

О Т З Ы В

Официального оппонента на диссертационную работу
Цыгановой Надежды Александровны на тему «Эффективность применения
органических кислот в качестве стимуляторов роста при возделывании
яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Западной Сибири»,
представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 06.01.04 – агрохимия

За последние десятилетия в связи с недостаточным внесением минеральных и органических удобрений в земледелии России сложился отрицательный баланс питательных веществ, то есть внесение элементов питания в почву не компенсирует их вынос с урожаем сельскохозяйственных культур. В некоторых регионах Российской Федерации вносят менее 20 кг д.в. минеральных удобрений на 1 га посевов, а в некоторых – менее 10. Кроме того, применение даже высоких доз дорогостоящих минеральных удобрений не всегда приводит к прогнозируемому увеличению урожая. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что погодные условия вегетационного периода оказывают настолько сильное влияние на развитие растений, что в годы с экстремальными условиями вносимые минеральные удобрения вообще могут не оказать положительного влияния на урожайность. Коэффициенты использования питательных веществ из минеральных удобрений отличаются в зависимости от погодных условий летнего периода, снижаясь в годы с недостаточным увлажнением для всех изучаемых культур. В связи с этим, любые приемы повышения эффективности минеральных удобрений в районах неустойчивого ведения земледелия заслуживают внимания. Одним из приемов увеличения эффективности использования питательных веществ из удобрений и почвы, укрепления иммунитета растений к неблагоприятным факторам среды и повышения качества получаемой продукции можно рассматривать использование различных регуляторов роста. Их применяют при обработке посевного материала, в виде некорневой подкормки и путем внесения в почву в виде растворов.

Органические кислоты, такие как янтарная, яблочная, лимонная и щавелевая, обладают высокой биологической активностью, стимулируя рост и развитие растений, но исследования по изучению их эффективности в условиях лесостепной зоны Западной Сибири фрагментарны и недостаточно систематизированы. В связи с этим, установление влияния предпосевной обработки семян органическими кислотами на продуктивность и качество зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Омского Прииртышья является актуальной темой для исследования.

Научная новизна работы заключается в том, что впервые проведены исследования по изучению эффективности применения органических кислот (янтарной, яблочной, лимонной, щавелевой) для предпосевной обработки семян яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Западной Сибири. Установлены закономерности и направленность влияния предпосевной обработки семян органическими кислотами на всхожесть, морфофизиологические параметры проростков пшеницы, на динамику нарастания биомассы и фотосинтетическую продуктивность посевов яровой мягкой пшеницы. В полевых условиях определены эффективные концентрации растворов изучаемых органических кислот для предпосевной обработки семян яровой мягкой пшеницы. Даны количественные и качественные параметры выноса и расхода макроэлементов в зависимости от предпосевной обработки семян органическими кислотами. Установлено, что наиболее эффективно применение янтарной кислоты в концентрации $10^{-3}M$ для предпосевной обработки семян, прибавка урожайности составила 0,29 т/га зерна.

Практическая значимость работы заключается в том, что на основании выполненных исследований разработаны рекомендации по обработке семян яровой мягкой пшеницы янтарной кислотой ($10^{-3}M$) на фоне $N_{30}P_{60}$, что позволяет получить прибавку урожайности культуры на уровне 20%. Агроприем повышает экономическую и биоэнергетическую эффективность возделывания яровой мягкой пшеницы.

Достоверность экспериментальных данных и результатов их обобщения подтверждена использованием апробированных методик и методов исследований и ГОСТов, статистическая обработка опытных данных проведена статистическими методами корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Диссертация состоит из введения, семи глав, заключения и рекомендаций производству, списка литературы и приложений.

Глава 1 содержит обзор литературы, посвященный современному состоянию использования регуляторов роста под яровую пшеницу, автор рассматривает физиологически активные вещества и их значение для растений, физиологическую и биохимическую роль органических кислот в росте и развитии растений, применение органических кислот в сельском хозяйстве. Автор также рассматривает отечественный и мировой опыт применения органических кислот при возделывании зерновых культур и их влияние на качество получаемого зерна.

Всего представлены результаты обобщения 226 литературных источников по теме диссертации, включая 10 иностранных автора.

В главе 2 описаны почвенно-климатические условия и методика проведения исследований, в том числе метеорологические и почвенные условия проведения исследований, объекты и методы исследований, характеристика сорта яровой пшеницы и органических кислот, используемых в опыте.

Глава 3 посвящена результатам исследований и показывает влияние органических кислот на морфофизиологические показатели проростков яровой мягкой пшеницы. Автором установлено, что обработка семян яровой пшеницы органическими кислотами активизирует биологические и физиологические процессы в семени и влияет на рост и развитие растений пшеницы уже на начальном этапе развития. В лабораторном опыте выявлено, что обработка семян водными растворами органических кислот увеличила энергию прорастания, лабораторную всхожесть семян, длину корешков и проростков. Исследуемые кислоты положительно влияют на накопление как сырой, так и воздушно-сухой массы проростков яровой пшеницы.

В главе 4 представлены результаты влияния органических кислот и минеральных удобрений на рост и развитие яровой мягкой пшеницы.

Установлено, что предпосевная обработка семян органическими кислотами на фоне внесения азотно-фосфорных удобрений ($N_{30}P_{60}$) оказала положительное влияние на накопление сухого вещества и увеличила относительную скорость прироста биомассы растений яровой мягкой пшеницы. Применение минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{60}$ увеличило выход воздушно-сухого вещества с одного гектара пашни в фазу полной спелости на 15%. Максимальную величину биомассы растения сформировали на удобренном фоне в вариантах обработки семян водным раствором янтарной кислоты в концентрации $10^{-3}M$ и лимонной кислоты в концентрации $10^{-7}M$, что было выше на 21 и 24%, чем в варианте без обработки семян на неудобренном фоне.

В главе 5 рассматривается содержание макроэлементов в растениях яровой мягкой пшеницы на разных вариантах опыта. Установлено, что расход и вынос азота яровой мягкой пшеницей увеличивается при применении минеральных удобрений и обработки семян на удобренном фоне. Снижение расхода азота отмечено в вариантах с яблочной кислотой на естественном фоне. Динамика выноса и расхода фосфора и калия растениями яровой мягкой пшеницы от обработки семян органическими кислотами изменилась незначительно. В варианте с лимонной кислотой в концентрации $10^{-3}M$ как на удобренном фоне, так и на фоне внесения азотно-фосфорных удобрений отмечено снижение расхода макроэлементов. Обработка семян янтарной кислотой в концентрации $10^{-3}M$ на удобренном фоне увеличивает расход азота на 5,71 кг/га в сравнении с контрольным вариантом.

Глава 6 посвящена эффективности применения минеральных удобрений и органических кислот при возделывании яровой мягкой пшеницы. Установлено, что урожайность яровой пшеницы зависела от густоты продуктивного стеблестоя и элементов продуктивности колоса. Улучшение минерального питания растений пшеницы при внесении азотно-фосфорных удобрений ($N_{30}P_{60}$) и обработка семян органическими кислотами способствовали повышению продуктивной кустистости на 21-36% в сравнении с контролем. Применение минеральных удобрений и обработки семян раствором янтарной кислоты в концентрации $10^{-3}M$ позволили увеличить продуктивную кустистость до 1,9 и массу тысячи зерен до 39,8 г, что позволило получить максимальную прибавку в опыте, составившую 20%. Существенное увеличение показателей качества зерна в опыте было отмечено по фактору применения азотно-фосфорных удобрений. При предпосевной

обработке семян достоверные различия между вариантами были отмечены только по содержанию белка.

Заключительная 7 глава содержит расчет экономической и биоэнергетической эффективности применения минеральных удобрений и органических кислот при возделывании яровой мягкой пшеницы. Установлено, что предложенный прием возделывания яровой мягкой пшеницы, включающий обработку семян органическими кислотами на двух фонах удобренности (естественный и $N_{30}P_{60}$) отвечает требованиям экономической и энергетической целесообразности и является эффективным.

В заключении автор приводит выводы, которые соответствуют поставленным задачам, и дает рекомендации по использованию полученных научных результатов.

Основными методами исследований были лабораторные и полевые опыты, проводимые в соответствии с принятыми методами применительно к тематике диссертации. Исследования проведены методически правильно, при достаточном количестве анализов, с использованием современных методик. Представленные в работе результаты исследований достоверны, выводы и предложения производству обоснованы.

Диссертация изложена логично, литературным языком, содержит 18 таблиц, 17 рисунков и 7 приложений. Результаты исследований, обобщения и выводы доказуемые, учитывая обработку полученных данных математическими методами, охарактеризованных критериями достоверности.

Материалы диссертации отражены в автореферате, в 7 публикациях, в том числе в 2 статьях, входящих в перечень, рекомендованных ВАК РФ. Исследования доложены на 4 научных конференциях международного уровня.

При прочтении диссертации возникли вопросы и замечания:

1) В обзоре литературы основное внимание автор уделяет янтарной кислоте, ее влиянию на растения, механизмам действия. Почему практически ничего нет об остальных органических кислотах: яблочной, щавелевой и лимонной? Очень мало ссылок на иностранные работы, всего 10.

2) В лабораторном опыте наибольшее влияние на энергию прорастания, всхожесть, массу корней и ростков был получен в варианте с лимонной кислотой. В полевом опыте прибавка урожая на варианте с обработкой семян янтарной кислотой составляла 20%, на варианте с лимонной кислотой – 18%, что можно рассматривать как практически одинаковую прибавку. Почему

автор рекомендует применять только янтарную кислоту для предпосевной обработки семян?

3) Встречаются неточности в терминологии. На стр. 54 диссертации автор приводит определение роста и развития: рост – это прибавка сухой массы, а развитие – качественные изменения, связанные с образованием органов и частей растений. Однако, Большой энциклопедический словарь (Сельское хозяйство. Большой энциклопедический словарь. Рост и развитие растений) дает следующие определения: рост растений - это необратимое увеличение размеров, связанное с новообразованием клеток, тканей и органов; развитие растений - последовательные качественные изменения структуры и функций, возникающие в процессе онтогенеза и ведущие в конечном счете к воспроизведению себя в потомстве. Рост измеряется высотой растений (см) и биомассой (г).

4) На мой взгляд, табл. 2 в автореферате построена не совсем правильно. Там представлены данные по влиянию предпосевной обработки семян на урожайность пшеницы только на фоне минеральных удобрений. В тексте автор указывает, что эффективность обработки зависит от уровня минерального питания, но было бы целесообразно привести данные и на фоне без удобрений (табл. 13 диссертации), которые показывают значительную разницу в эффективности обработок семян между удобренным фоном и фоном без удобрений, что является одним из основных выводов в работе.

Оценивая диссертацию в целом, следует отметить, что она представляет завершенное научное исследование, выполненное лично автором. Диссертация имеет значение для теории и практики применения органических кислот как стимуляторов роста под яровую пшеницу в условиях лесостепной зоны Западной Сибири.

Таким образом, диссертационная работа Цыгановой Надежды Александровны на тему «Эффективность применения органических кислот в качестве стимуляторов роста при возделывании яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Западной Сибири» является научно-квалификационным трудом, в котором содержится решение таких технологических вопросов, как применение органических кислот (янтарной, яблочной, лимонной,

щавелевой) в качестве стимуляторов роста для предпосевной обработки семян яровой мягкой пшеницы в условиях лесостепи Западной Сибири. Диссертационная работа Цыгановой Надежды Александровны соответствует критериям п. 9-14, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

Главный научный сотрудник лаборатории аналитических и регистрационных испытаний Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Немчиновка» доктор биологических наук (06.01.04 – агрохимия, 03.00.16 – экология)

Гармаш Нина Юрьевна

Гармаш

04.04.2022

Адрес: 143026, Московская область, г. Одинцово, р.п. Новоивановское, ул. Агрономов, д. 6

Федеральный исследовательский центр «Немчиновка»

тел.+7(495) 107-40-25, niicrnz@mail.ru

Подпись Гармаш Н.Ю. удостоверяю.

Начальник отдела кадров

04.04.2022 г.

Кононова М.В.

