

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Яхина Ильдара Фаритовича «Агрохимические, агрономические, экономические показатели применения минеральных удобрений, аминокислотных биостимуляторов и орошения в зерновой технологии возделывания кукурузы на силос в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.017.01 при ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.3 — агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений

Актуальность выбранного направления исследований. Кукуруза на силос с початками в молочно-восковой спелости является основой высокоэффективного кормопроизводства во многих регионах Российской Федерации, в том числе и Республики Татарстан. Она обладает высоким потенциалом урожайности, концентрацией обменной энергии и идеально выравнивает сахаро-протеиновое соотношение в рационе кормления крупного рогатого скота. Однако на формирование продукции она выносит из почвы значительно больше основных элементов питания по сравнению с другими кормовыми культурами, а коэффициент водопотребления в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан составляет 80-100 м³/т зеленой массы.

В тоже время 4-х ярусная корневая система кукурузы занимает 45-50 см активного слоя серых лесных почв, что позволяет усваивать дополнительно питательные вещества и влагу из глубины до 1,5-2,0 м, которые совершенно недоступны зернофуражным культурам, что приводит к противоречивым суждениям о системе удобрения и орошения этой культуры.

Более того, в последние годы появляются аргументированные научные публикации и результаты практического опыта сельскохозяйственных организаций о возможности значительной экономии дорогостоящих минеральных удобрений на основе широкого использования современных биопрепаратов для предпосевной подготовки семян кукурузы, аминокислотных биостимуляторов роста и органо-минеральных питательных растворов при фоллиарной подкормке.

С учетом вышеизложенного, оптимизация минерального питания кукурузы в сочетании с применением аминокислотных биостимуляторов в зависимости от влагообеспеченности (орошение и без полива) является не только актуальной проблемой агропромышленного комплекса Российской

Федерации, но и ее регионов с совершенно разными факторами внешней среды роста и развития основной кормовой культуры – кукурузы.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендации производству, сформулированных в диссертации. Соискатель Яхин И.Ф. сформулировал и вынес на защиту следующие научные положения.

1. Сравнительная оценка продуктивности гибрида кукурузы Росс 140 СВ на орошении и без полива в зависимости от уровня минерального питания.

2. Влияние орошения и внесения расчётных норм азотно-фосфорно-калийных удобрений на их окупаемость, качество зелёной массы кукурузы, возделываемой по зерновой технологии.

3. Взаимодействие минеральных удобрений и аминокислотных биостимуляторов, величина возможной замены NPK и экономические ее показатели.

4. Динамика физико-химических свойств серых лесных почв, хозяйственный вынос и коэффициенты использования минеральных удобрений.

Представленные научные положения полностью подтверждены в ходе экспериментальных исследований.

Научная новизна защищаемых положений диссертации, заключается в установлении оптимальных доз внесения NPK-удобрений в зависимости от влагообеспеченности (на 40 т/га без полива и 50 т/га при орошении). Это позволило впервые в условиях Республики Татарстан достичь урожайности зеленой массы кукурузы с початками в молочно-восковой спелости 50,7 т/га с окупаемостью удобрений 73,2 кг/кг (12 кг/кг зерновых единиц) против 52,0 кг/кг (8,8 кг/кг зерновых единиц) без полива. В среднем за 3 года коэффициент использования питательных веществ из минеральных удобрений на орошении значительно опережает богарную кукурузу: азот -71-79%; фосфор -14-24%; калий – 62-72% соответственно, несмотря на это во всех вариантах опыта был отмечен положительный баланс содержания гумуса, фосфора и калия.

В ходе проведения полевых опытов была доказана высокая эффективность применения аминокислотных биостимуляторов Биостим Старт в предпосевной обработке семян из расчета 1,5 л/т и Биостим Кукуруза – 2 л/га в некорневые подкормки в фазе 3-4 пар настоящих листьев кукурузы Росс 140 СВ. Использование аминокислотных биостимуляторов в технологии возделывания кукурузы позволяет с экономить 42,5-43,7 кг/кг минеральных удобрений на сумму 3424-3496 руб./га. /год.

Достоверность результатов исследований, выводов и рекомендации производству обоснованы экспериментальными данными, полученных ходе

проведения двух стационарных полевых опытов с соблюдения методических указаний ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса в 2022-2024 гг. (в различных погодно-климатических условиях). Анализ почвенных и растительных образцов проведены в центре агроэкологических исследований Казанского ГАУ и на сертифицированных аналитических приборах Татарского филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Агрохимическая служба России».

Результаты исследований обработаны статистически с использованием дисперсионного, корреляционного и регрессионного методов. Выбранное направление исследований обосновано на анализе отечественной и зарубежной информации, обобщены опыты действующих сельскохозяйственных формирований по оценке реализации кукурузы на внесение минеральных удобрений и аминокислотных биостимуляторов. Некоторые количественные и качественные результаты исследований автора не противоречат результатам исследований другим разработкам по технологии возделывания кукурузы Российской Федерации.

Использование современных методов сбора большого объема информации, математической их обработки, обобщения и глубокого анализа позволило соискателю разработать аргументированные рекомендации, внедрение которых в сельскохозяйственное производство обеспечивает рентабельность производства высокоэнергетического сбалансированного по сахаро–протеиновому соотношению кукурузного силоса с початками в молочно-восковой спелости на уровне 53,2 % без полива и 72,8 % на орошении с энергетическим коэффициентом 2,8 и 3,8 соответственно.

Содержание диссертации и ее завершенность. Диссертация изложена на 254 страницах компьютерного текста, состоит из введения, 7 глав, заключения, рекомендаций производству, содержит 6 рисунков, 41 таблицу, 4 графика, 9 фотографий и 39 приложений. Список литературы включает 200 наименований, в том числе 7 иностранных источников.

Во введении чётко сформулированы цель, задачи, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, апробация и внедрение результатов исследований, а также обоснованы основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведён всесторонний анализ мирового и отечественного опыта возделывания кукурузы, включая историю её интродукции, биологию, особенности минерального питания, роль биостимуляторов и этапов развития оросительной мелиорации, особое внимание уделено достижениям Татарстанской школы кукурузоводства.

Во второй главе изложены условия, программа и методика проведения

лабораторных и полевых опытов, дана комплексная характеристика почвенно-климатических условий Республики Татарстан, рассчитаны ГТК по годам (2022 г.- 1,25; 2023 г - 0,84; 2024 г- 0,99), что позволяет адекватно интерпретировать полученные результаты.

Третья и четвёртая главы посвящены изучению влияния удобрений, орошения на рост, развитие и урожайность кукурузы. Убедительно продемонстрировано углубление активного слоя почвы до 52,6 см, увеличение массы початков на 29% (от 224 до 289 г/растение) при сочетании NPK и полива, а также рост урожайности до 50,7 т/га. Особенно важно, что автор не ограничивается показателем общей биомассы, а глубоко анализирует структуру урожая (стебли, листья, метёлки, початки) и качественные показатели: содержание сырого протеина (до 12,2%), сырого жира (до 4,7%), сахара, обеспечивая нормативное сахаро-протеиновое соотношение (0,8:1–1,1:1).

В пятой главе приведены данные по улучшению физико-химических свойств почв: повышение коэффициента структурности до 2,57 и снижение плотности сложения. Подтверждена бездефицитная динамика плодородия серых лесных почв, которые занимают 38% пашни Республики Татарстан.

Шестая глава является одним из ключевых результатов диссертации: впервые для условий Татарстана количественно оценено влияние аминокислотных биостимуляторов на внесение $N_{126}P_{66}K_{125}$ с расчетом получения 50 т/га зеленой массы и орошения. Доказано, что эффективность Биостима Старт и Биостим Кукуруза проявляется только при соблюдении сроков предпосевной обработки (за 10–15 суток) и при листовой подкормке в фазу «торможения роста» (3–4 листа), что обеспечивает прибавку урожая 7,0–7,2 т/га зелёной массы.

В седьмой главе дана комплексная экономическая и энергетическая оценка изучаемых элементов технологии возделывания кукурузы на силос: рентабельность достигает 72,8% на орошении, биоэнергетический коэффициент — 3,8. Автор корректно сравнивает окупаемость экономических и энергетических затрат, выявляя значительный «перекося цен», что придаёт работе важный социально-экономический резонанс.

Соискатель подтверждает производственную состоятельность в рекомендациях производству: внедрение на площади 454 га дало суммарный экономический эффект 5,41 млн руб./год.

Значимость для науки и практики. Работа Яхина И.Ф. вносит весомый вклад в развитие теории и практики интенсивного кукурузоводства. Полученные результаты представляют несомненную ценность для совершенствования нормативной базы по зерновой технологии возделыванию

кукурузы на силос, а также для разработки ресурсосберегающих технологий на основе биологизации. Рекомендации по оптимизации фонов питания и сроков применения биостимуляторов уже внедрены в 3-х ведущих хозяйствах Республики Татарстан.

Материалы диссертации активно используются в учебном процессе Казанского ГАУ при подготовке специалистов по агрохимии, агропочвоведению и растениеводству.

Апробация работы. Результаты исследований доложены и получили высокую оценку на Международной научно-практической конференции «Современные цифровые технологии для управления посевами», Всероссийских конференциях памяти профессоров Мартыанова А.П. и Шакирова А.Ш., выставках «АгроВолга» и ежегодных конференциях Казанского ГАУ.

Публикации. Основные положения диссертации отражены в 13 научных работах, включая 4 статьи в ведущих рецензируемых журналах (2 — рекомендованы ВАК, 2 — индексируются в Scopus), а также 1 патент на изобретение № 2845859 «Способ повышения урожайности кукурузы на зеленую массу».

Соответствие диссертации и автореферата требованиям Положения «О порядке присуждения ученых степеней». Диссертация полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней». Все исследования выполнены лично соискателем, с соблюдением методических и ГОСТовских методик.

Недостатки и рекомендации. Несмотря на высокую проработанность работы, следует отметить ряд вопросов, требующих дальнейшего изучения:

1. В работе приведён хозяйственный вынос азота, фосфора и калия (кг/га), который увеличивается по мере роста урожайности зелёной массы кукурузы. Как при этом изменяется удельный вынос, кг NPK на 1 т зелёной массы/сухого вещества?

2. Для полноты анализа качества зерна в початках (двухцелевое назначение гибрида Росс 140 СВ) желательно было бы представить показатели натуры, стекловидности и клейковины.

3. Утверждение о возможности достижения урожайности кукурузы 50,7 т/га только за счёт трёх факторов (удобрения, биостимуляторы, орошение) требует уточнения: влияние сортовых/гибридных особенностей, технологии почвообработки, защиты растений и трудовых ресурсов - также являются определяющими факторами.

4. В таблицах 20 и 21 (в диссертации) указано снижение плотности сложения почвы до 1,19–1,20 г/см³, однако критическое значение для

корнеобитания кукурузы — 1,3–1,5 г/см³. Следует пояснить, является ли наблюдаемое уплотнение ($\Delta=+0,03-0,05$ г/см³ после уборки) лимитирующим фактором.

5. Желательно было бы проанализировать соответствие требованиям кукурузного силоса по содержанию макро- и микроэлементов, а также содержание молочной кислоты.

Заключение. Диссертация Яхина И.Ф. «Агрохимические, агрономические, экономические показатели применения минеральных удобрений, аминокислотных биостимуляторов и орошения в зерновой технологии возделывания кукурузы на силос в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно-обоснованные технологические решения и разработки, имеющие существенное значение в укреплении кормовой базы животноводства и продовольственной безопасности нашей страны. Таким образом, автореферат и диссертация Яхина Ильдара Фаритовича соответствуют требованиям пп. 9–11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, а её автор заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 4.1.3 — агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений.

Официальный оппонент:

доктор сельскохозяйственных наук

(06.01.04 - агрохимия), доцент,

заведующий кафедрой агрономической,

биологической химии и радиологии

ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

«26» ноября 2025 г.


подпись

Налиухин Алексей Николаевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; Российская Федерация, г. Москва, 127434, г. Тимирязевская ул., д.49, Тел.: +7 911 529 64 71; E-mail: naliukhin@rgau-msha.ru.

