

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора сельскохозяйственных наук
Бочкарева Дмитрия Владимировича на диссертационную работу
Гаврюшиной Ирины Владимировны «Научно-теоретическое обоснование
и совершенствование технологии возделывания кукурузы
в условиях лесостепи Среднего Поволжья»
на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук
по специальности 4.1.1 Общее земледелие и растениеводство

Актуальность темы. Кукуруза является ценнейшей сельскохозяйственной культурой благодаря универсальности использования и высокой потенциальной урожайности. Особенную значимость культура представляет для животноводства она неопределима для получения зеленого корма и силоса. С появлением раннеспелых гибридов для лесостепи Среднего Поволжья она стала ведущей высокоценной фуражной культурой. В последние годы площади возделывания кукурузы значительно возросли, однако для условия региона многие элементы технологии остаются не изученными. Совершенствование полевого кормопроизводства, особенно при возделывании кукурузы, требует оптимизации использования различных технологических приемов позволяющих трансформировать технологии возделывания кукурузы на зерно и зеленую массу применительно к почвенно-климатическим условиям конкретного региона, увеличить урожайность и качество сухого вещества этой культуры, повысить рентабельность производства, снизить энергозатраты.

В связи с этим возникает необходимость поиска эффективных путей повышения урожайности кукурузы, основанных на сочетании подбора высокопродуктивных гибридов, оптимальной густоты стояния растений, рациональных видов и способов применения удобрений, биостимуляторов и средств защиты растений, что является перспективным для интенсификации технологии возделывания кукурузы в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Проведение исследований в этом направлении является актуаль-

ным и своевременным.

Научная новизна исследований заключается в том, что в результате многолетних исследований дано теоретическое обоснование элементам адаптивной технологии возделывания кукурузы, выявлены наиболее эффективные приемы защиты посевов кукурузы от сорной растительности, определены приемы получения стабильных и качественных урожаев зеленой массы и зерна кукурузы. Определены особенности роста и развития растений кукурузы, формирования урожайности и качественных показателей продукции в зависимости от уровня минерального питания и регулятора роста. Установлены оптимальные параметры густоты стояния растений в зависимости от уровня минерального питания при возделывании на зерно и зеленую массу.

Значимость полученных результатов для науки и практики. Результаты исследований, проведенных соискателем, вносят значительный теоретический вклад в совершенствование технологии возделывания кукурузы, имеют практическое значение и способствуют экономическому развитию сельскохозяйственной отрасли региона. Соискателем разработана комплексная система применения регуляторов роста и гербицидов для борьбы с сорным компонентом и даны конкретные рекомендации по защите посевов кукурузы на зерно от сорной растительности. Определена оптимальная густота кукурузы при возделывании на силос и зерно в зависимости от уровня минерального питания для конкретных почвенно-климатических условий. Доказана высокая эффективность некорневых подкормок комплексными удобрениями с микроэлементами и кремнийсодержащими удобрениями, фолитарной обработки регуляторами роста растений.

Результаты, представленные в работе, являются составной частью плана научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, использованы при написании главы в монографии «Агротехнологические основы технологий возделывания сельскохозяйственных культур», монографии «Формирование высокопродуктивных агроценозов кукурузы при совершенствовании

технологических приемов выращивания» и апробированы в хозяйствах Пензенской области.

Степень обоснованности и достоверность основных положений, результатов и выводов диссертации. Степень обоснованности научных положений, результатов, выводов и рекомендаций диссертации, а также их достоверность и новизна определены анализом литературного и статистического материала и современных практических разработок. Научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы И.В. Гаврюшиной характеризуются логической завершенностью выполненного исследования и апробацией его конечных результатов в практической деятельности сельскохозяйственных предприятий. Обоснованность выносимых на защиту научных положений обусловлена результатами многолетних исследований (2014-2022 гг.), использованием апробированных методик научных учреждений при закладке и проведении полевых опытов, необходимым объемом проведенных анализов, измерений, наблюдений, статистической обработкой экспериментальных данных.

Апробация работы. Основные разделы диссертации освещались на региональных, Всероссийских и Международных научно-практических конференциях: Владикавказ, 2017; Саратов, 2017, 2020; Петропавловск, 2018; Орел, 2018, Ульяновск, 2018, 2021; Beijing, China, 2019, Чебоксары, 2021.

По результатам диссертационной работы опубликовано 2 монографии, 52 научные статьи, в том числе 19 в изданиях из перечня ВАК РФ.

Краткая характеристика работы. Диссертация И.В. Гаврюшиной состоит из введения, 8 глав, заключения и предложений производству. Работа изложена на 538 страницах компьютерного текста, содержит 101 таблицу, 43 рисунка, 179 приложений. Список литературы включает 529 источников, из них 104 иностранных авторов.

Во введении (с. 5-10) отражены актуальность, степень разработанности темы, указаны цель и задачи исследований, научная новизна работы, оценена ее практическая и теоретическая значимость, представлены основные поло-

жения, выносимые на защиту, методология и методы исследований, степень достоверности и апробация результатов исследований.

В первой главе (с. 11-19) «Абиотические и эдафические особенности лесостепи Среднего Поволжья» представлена характеристика почвенно-климатических показателей, особенности рельефа и растительности лесостепи Среднего Поволжья.

Во второй главе (с. 20-34) описываются условия, объекты и методика проведения исследований. Почвенный покров участков, где проводились исследования, представлен чернозёмом выщелоченным. Погодные условия проведения исследований были разнообразными, но типичными для данного региона, что придает исследованиям особую ценность. Гидротермический коэффициент значительно варьировал в зависимости от фазы роста и развития кукурузы. Решение основных поставленных задач осуществлялось постановкой и проведением двух-, трех- и четырехфакторных полевых опытов. Объект исследований – гибриды кукурузы разных групп спелости. Для достижения поставленной цели использовались общепринятые и современные методы полевых и лабораторных исследований, широко апробированные в научных учреждениях.

В третьей главе (с. 35-77) «Агроценоотические аспекты защиты кукурузы от сорной растительности» на основе данных полевых опытов установлена динамика засоренности посевов кукурузы при применении средств химической защиты. Учет сорной растительности, проводимый через 7 и 21 сутки после обработки послеуборочным гербицидом, а также перед уборкой свидетельствует, что изучаемые гербициды значительно снижали показатели обилия сорняков в посевах кукурузы. К моменту уборки кукурузы количество сорняков увеличилось незначительно. Установлено, что биологическая эффективность Дуал Голд была на уровне 65%, Элюмис 72%. При двукратном технологическом эффекте возрастал до 76%. Отмечено уменьшение массы сорняков к моменту уборки кукурузы в вариантах с обработкой регулятором Цирконом на фоне без гербицидов.

В главе представлена оценка влияния приемов возделывания на динамику хлорофиллов а и b, а также их соотношения в листьях кукурузы. Согласно полученным в условиях опыта данным, содержание хлорофиллов в листьях кукурузы сильно зависело от вида применяемого гербицида. Автором установлено, что растения кукурузы через 21 сутки после обработки послевсходовым гербицидом восстанавливают свой фотохимический статус, в основном, за счет накопления большего количества основного хлорофилла а. Влияние регулятора роста на накопление фотосинтезирующих пигментов было незначительно.

На основании данных полевых опытов соискателем установлено, что большое влияние на биологическую активность почвы под посевами кукурузы оказало применение минеральных удобрений, на удобренном агрофоне наибольшая степень разложения льняного полотна получена при гербицида Элюмис, а при улучшении условий минерального питания в вариантах сочетания гербицидов Дуал Голд + Элюмис. Значительного влияния регулятора роста на биологическую активность почвы автором не выявлено.

В процессе решения задачи по изучению особенности формирования урожайности и качества зерна кукурузы под влиянием изучаемых факторов автором проведена оценка элементов структуры урожайности, водопотребление культуры. Установлено, что применение гербицидов на агрофоне без удобрений обеспечило прирост урожайности зерна на 46-60 %, на удобренном агрофоне за счет химической прополки прирост урожайности составил 54-69%, при этом обработка посевов Цирконом снижала отрицательное действие гербицидов.

В главе четвертой (с. 78-138) «Оптимизация густоты растений в зависимости от уровня минерального питания» автором проведена оценка влияния изучаемых факторов на формирование листовой поверхности кукурузы, параметры фотосинтетической деятельности посевов, морфометрические показатели кукурузы. Установлено, что масса растения увеличивалась при улучшении агрофона и уменьшалась с повышением загущенности посевов.

Наибольшая урожайность фитомассы получена при дробном внесении азотных удобрений. Наибольшее накопление сухого вещества отмечено на агрофоне $N_{120}P_{90}K_{60}$, сбор сухой биомассы увеличился на 39%. Увеличение загущенности растений сопровождалось нарастанием фитомассы.

Результаты представленного в главе биохимического анализа зеленой массы кукурузы показали обоснованное увеличение сырого протеина в сухом веществе при улучшении обеспеченности почвы минеральными веществами. Густота стояния растений не оказала стабильного влияния на содержание сырого протеина в корме. По сбору переваримого протеина лучшими были варианты с азотной подкормкой и на фоне $N_{120}P_{90}K_{60}$, (прибавка до 77%). При использовании минеральных удобрений обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином возрастала до 40 %. Установлено, что более энергонасыщенный корм получен в годы с достаточным количеством активных температур вегетации. Выявлено, что изучаемые агроприемы практически не влияли на изменение концентрации обменной энергии в корме.

При изучении влияния уровня минерального питания и густоты растений на формирование зерновой продуктивности автором проведена оценка показателей структуры урожайности зерна кукурузы. Установлено, что внесение минеральных удобрений позволило увеличить массу зерна с одного початка на до 38%. С увеличением густоты растений отмечено снижение массы зерна с одного початка от 15% – при загущении стеблестоя с 60 до 80 тыс. шт./га до 33% – при увеличении густоты до 100 тыс. шт./га. Соискателем установлено, что более результативным по сбору зерна было применение азотной подкормки и внесение удобрений в дозе $N_{120}P_{90}K_{60}$, позволившие получить дополнительно 47 % продукции. В главе представлен анализ влияния изучаемых приемов возделывания на качество зерна. Установлено, что при дробном внесении азота сбор протеина увеличивался на 71%, перенесение части азота в подкормку позволило получить дополнительно 14% белка. Увеличение сбора белка прослеживается с ростом загущения до 80 тыс. шт./га.

Представленные в работе математические модели указывают на тесную связь ($r^2 > 0,8$) сбора переваримого протеина, выхода кормовых единиц, выхода обменной энергии, урожайности зерна, сбора сырого протеина и сырого жира в зерне, выхода обменной энергии, накопленной зерном от густоты растений перед уборкой.

В пятой главе (с. 139-153) «Роль регуляторов роста в формировании урожайности и качества зерна кукурузы» установлено влияние foliarной обработки посевов кукурузы регуляторами роста на показатели структуры и урожайность, биохимический состав и кормовую ценность зерна кукурузы. Исследования показали, что регуляторы стимулировали рост початка в длину и способствовали формированию более озерненных початков. При foliarной обработке регуляторами роста на неудобренном агрофоне масса зерна с початка увеличилась на 11 %, а при внесении $N_{120}P_{90}K_{60}$ – на 5 %. Во все годы исследований антистрессовые свойства регуляторов роста лучше проявлялись на неудобренном агрофоне. Наиболее эффективным по сбору зерна с единицы площади на всех уровнях минерального питания было применение регуляторов Циркон и Plagron Vita Race, позволившее получить дополнительно 10-14 % продукции.

В шестой главе (с. 154-234) «Совершенствование системы удобрения кукурузы» оценена роль комплексных удобрений с микроэлементами в формировании урожайности и качества зеленой массы и зерна кукурузы, а также изучено влияние срока некорневой обработки комплексными удобрениями с микроэлементами на ее продуктивность. Анализ параметров фотосинтетической деятельности кукурузы показал, что удобрения с микроэлементами стимулировали рост ассимилирующей поверхности. В годы проведения опыта наибольшее увеличение листовой поверхности на неудобренном агрофоне отмечено при применении ЭкоФуса, Гумостима и Силипланта универсального. Установлено, что макро- и микроудобрения способствовали увеличению ФП посевов. Отмечено, что эффективность влияния комплексных удобрений на ассимилирующую способность зависела от фона минерального питания,

так на неудобренном фоне лишь при обработке Цитовитом ЧПФ возросла на 13%, на фоне $N_{120}P_{90}$ – при обработке Гумат+7В и Цитовитом ЧПФ (до-12 %), на фоне $N_{120}P_{90}K_{60}$ рост ЧПФ отмечен при применении ЭкоФуса, Грин-Го, Цитовита и Гумат+7В (до 6%). Применение макро- и микроудобрений улучшало морфобиометрические показатели кукурузы и повышало урожайность листостебельной массы. В среднем урожайность зеленой массы при использовании минеральных удобрений возросла на 26-40%. На всех агрофонах лучшие показатели зафиксированы при некорневой обработке Цитовитом, прирост составил 16-17 % и ЭкоФусом, получена прибавка 12-15%. При применении комплексных удобрений с микроэлементами сбор протеина увеличивался на 7-27 %, а выход кормовых единиц – на 15-23%.

На всех уровнях корневого питания отмечено преимущество использования для некорневой обработки Цитовита и Силипланта универсального, позволившее увеличить урожайность зерна кукурузы на 10-15%. Автором установлена тенденция роста сырого протеина при использовании удобрениями с микроэлементами. Наибольшим накоплением энергии отличались варианты с фолиарной обработкой Силиплантом универсальным, Цитовитом и Гумат+7В, прибавка к контролю на неудобренном агрофоне составила 10,8-16%, а на удобренном – 10-17%.

Большие величины чистой продуктивности фотосинтеза получены в вариантах с обработкой посевов Азосол 36 Экстра в фазе восьми листьев и двукратном применении, прибавки варьировали от 8 до 13 %. Действие Акварин 5 более эффективным было при некорневой обработке в фазе 5 листьев кукурузы. На удобренном агрофоне некорневая обработка посевов раннеспелого гибрида Азосол 36 Экстра способствовала росту урожайности фитомассы на 14%, при обработке Акварин 5 прирост составил 11 %. Эта же закономерность отмечена автором и для среднераннего гибрида, прибавки – 9% и 7% соответственно. На всех уровнях корневого питания наибольший прирост сухой биомассы получен при фолиарной обработке посевов в фазе пяти листьев кукурузы.

Установлено, что обработка в фазе пяти листьев и двукратное применение Акварин 5 увеличивало массу зерна одного початка на 9-10 %. Азосол 36 Экстра обеспечил прибавки зерна с початка 5-6%, с незначительной разницей по срокам обработки. У раннеспелого гибрида при использовании Азосол 36 Экстра на агрофоне без удобрений, прирост урожайности зерна составил 8 %, обработка в фазе пяти листьев и двукратное применение были равноценны по эффективности. При применении Акварин 5 получена прибавка в среднем, по срокам обработки, 10%, с преимуществом при двукратном использовании.

В седьмой главе (с. 235-279) «Формирование продуктивности кукурузы при использовании кремнийсодержащих удобрений» проведена оценка влияния кремнийсодержащих удобрений на урожайность и качество кукурузы при возделывании на силос и формирование зерновой продуктивности.

Установлено, что более мощный фотосинтетический аппарат сформировался под воздействием Нано Кремния, позволившего увеличить величину ФП на 18-29 % по сравнению с контролем, а наиболее высокий суммарный за вегетацию фотосинтетический потенциал получен в варианте с бинарной обработкой НаноКремнием.

Исследованиями установлено, что применение кремнийсодержащих удобрений способствовало увеличению урожайности зеленой массы на 7-25% с преимуществом двукратной обработки Микровит-6 Кремний. Лучший результат по сбору сухой биомассы получен в варианте с двукратной обработкой посевов НаноКремнием. Наиболее эффективным по сбору зерна было применение Микровит-6 Кремний в фазе пяти листьев кукурузы и НаноКремния двукратно, позволившее получить дополнительно 35 и 33% продукции. Кремнийсодержащие препараты оказали незначительное влияние на питательность полученного корма. Отмечено, что сбор переваримого протеина вырос за счет повышения урожайности при применении удобрений с кремнием.

Установлено, что кремнийсодержащие удобрения увеличили озерненность початка на 7-19%. Наиболее эффективным по сбору зерна было применение Микровит-6 Кремний в фазе пяти листьев кукурузы и НаноКремния бинарно, позволившее получить дополнительно 35 и 33% продукции.

В восьмой главе (с. 280-308) «Энергетическая и экономическая эффективность приемов возделывания кукурузы» представлены результаты агроэнергетической и экономической эффективности приемов возделывания кукурузы. Определены приемы, обеспечивающие высокую эффективность и окупаемость затрат, а также энергосберегающую направленность.

Заключение в краткой и ясной форме обобщают исследования, целиком и полностью вытекают из результатов экспериментальных данных. Предложения производству представляют практический интерес для лесостепной зоны Среднего Поволжья.

Автореферат отражает основные положения и заключение диссертации.

Положительно оценивая представленную к защите диссертационную работу, считаем необходимым, высказать некоторые замечания и пожелания.

1. Автором при написании диссертации было поставлено 8 задач, при этом положений, выносимых на защиту только, 6 получается, что некоторые задачи были не решены.
2. Положения, выносимые на защиту как правило должны включать закономерности, модели, технологии, но не обоснование и оптимизацию. Автором действительно была разработана адаптивная технология комплексного применения гербицидов, регуляторов роста и удобрений.
3. Докторская диссертация является крупным вкладом в отрасль науки по которой она защищается и должна иметь свою сформированную концептуальную основу или быть частью какого-то концептуального направления к сожалению, в данной работе этот раздел не пред-

ставлен. Возможно более подробно соискатель рассмотрит этот вопрос в ходе защиты докторской диссертации.

4. Почему в главе обзор литературы автор отошел от общепринятых подходов построения дискуссии по изучаемой научной проблеме и привел только характеристику почвенных и климатических условий региона.
5. Автор заявляет, что в работе представлен флористический состав сорных растений в посевах кукурузы, но 13 отмеченных видов не могут характеризовать сорную флору этой культуры по лесостепи Среднего Поволжья да даже и Пензенской области. Вероятно, это были доминирующие сорняки в опыте.
6. Соискатель ставил перед собой задачу изучить *фитоценотическое, состояние посевов*, что он вкладывает в это понятие. Видовой состав сорных растений или способность культуры подавлять их за счет конкурентного воздействия.
7. При дисперсионном анализе опыта, заложенного методом расщепленных делянок принято указывать НСР частных различий делянок каждого порядка и НСР главных эффектов (Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. 5-е изд. - Москва, Агропромиздат, 1985). Исходя из текста диссертации непонятно какой из данных параметров приводится автором в таблицах 16,17, 18 и т.д.
8. При корреляционно-регрессионном анализе в п. 4.2.3 рациональнее было бы представить зависимости содержания в зерне кукурузы сырого протеина, сырого жира и обменной энергии от густоты стояния растений вместо их валового сбора. Показатели валового сбора находятся в автокорреляции с урожайностью культуры и полученные зависимости по сути дублируют установленную ранее зависимость продуктивности кукурузы от густоты стояния растений.

Заключение

Анализ содержания диссертационной работы Гаврюшиной Ирины Владимировны позволяет заключить, что она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, направленную на решение актуальных задач, связанных с увеличением валовых сборов зерна и зеленой массы кукурузы, имеет большое практическое значение и способствует экономическому развитию сельскохозяйственной отрасли. Материалы, представленные в работе, позволили обосновать и совершенствовать технологию, обеспечивающую наиболее полную реализацию генетического потенциала урожайности зерна и листостебельной массы кукурузы.

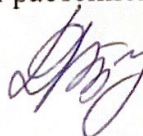
Содержание диссертационной работы по актуальности, новизне и практической значимости соответствует критериям, установленным требованиями п.п. 9-11,13,14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Гаврюшина Ирина Владимировна заслуживает присуждения ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 4.1.1 Общее земледелие и растениеводство.

Профессор кафедры агрономии и ландшафтной архитектуры
ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»,

доктор сельскохозяйственных наук

(06.01.01 - Общее земледелие и растениеводство),

доцент

 Бочкарев Дмитрий Владимирович

430005, Республика Мордовия, г. Саранск

ул. Большевистская, д. 68.

Телефон: 89603371851

e.mail: BochkarevDV@yandex.ru

« 14 » 06 2024 г.

