



«Утверждаю»

Директор

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

профессор РАН, член-корр. РАН

Прянишников А.И.

10 » *кабале* 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБНУ «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока на диссертационную работу Власова Павла Николаевича на тему «Эффективность удобрений при возделывании кукурузы на зерно в условиях лесостепи Среднего Поволжья», представленную на диссертационный Совет Д.220.061.05 при Саратовском государственном аграрном университете им. Н.И. Вавилова на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук по специальности 06.01.04 – агрохимия.

Актуальность диссертационной работы. Кукуруза является одной из важнейших сельскохозяйственных культур в мире из-за высокой потенциальной урожайности и универсальности использования. Основными факторами, ограничивающими возможность выращивания кукурузы на зерно в условиях северной части лесостепи Среднего Поволжья, являются теплообеспеченность территории и ограниченный набор раннеспелых гибридов культуры приспособленных к условиям длинного дня. Благодаря достижениям мирового селекционного процесса, выведены высокоурожайные скороспелые гибриды, которые способны обеспечить высокие урожаи зерна (8–10 т/га). Для получения стабильных урожаев зерна в этой сельскохозяйственной зоне необходимо отобрать наиболее урожайные гибриды и оптимизировать условия минерального питания под них.

Автором проведены полевые и лабораторные опыты, в ходе которых предложено использование ряда наиболее, адаптированных раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы, наиболее отзывчивых на удобрения и обеспечивающих получение максимально высоких урожаев зерна. Результаты этих исследований легли в основу настоящей работы и определили ее актуальность.

Цель исследований. Целью научно-исследовательской работы Власова П.Н. послужило определение эффективности минеральных удобрений и препарата Микроэл при возделывании на зерно гибридов кукурузы различных групп спелости на черноземе выщелоченном лесостепи Среднего Поволжья.

Автором были сформулированы следующие задачи:

- выявить действие минеральных удобрений и препарата Микроэл, а также их комбинаций на урожайность, качество и химический состав зерна различных гибридов кукурузы;

- установить коэффициенты использования азота, фосфора. Калия из удобрений различными гибридами кукурузы при выращивании на зерно в зоне черноземов выщелоченных лесостепи Среднего Поволжья;

- определить баланс азота, фосфора и калия при возделывании различных гибридов кукурузы на зерно;

- оценить влияние удобрений на рост и развитие, фотосинтетическую активность и продукционный процесс различных гибридов кукурузы на зерно в зоне черноземов выщелоченных лесостепи Среднего Поволжья.

Научная новизна исследований. Впервые для условий лесостепи Среднего Поволжья, изучено влияние удобрений на рост и развитие кукурузы, химический и качественный состав зерна. Получены новые сведения об усилении фотосинтетической деятельности под влиянием различных доз минеральных удобрений. Установлены коэффициенты использования азота, фосфора и калия из удобрений различными гибридами кукурузы. Уточнены размеры выноса питательных веществ и рассчитаны их балансы.

Полученные Власовым В. Н. результаты научно-исследовательской работы легли в основу разработки новых элементов технологии возделывания кукурузы, оптимизирующих минеральное питание гибридов кукурузы в условиях лесостепи Среднего Поволжья, в том числе и территории Республики Мордовия.

Достоверность результатов диссертационной работы и их обоснованность. Обширные исследования проводились в полевых и лабораторных условиях в строгом соответствии с требованиями современных общепринятых апробированных методик и ГОСТов. При обработке результатов исследований широко использованы методы математической статистики, подтверждающие их достоверность. В качестве теоретической и методологической базы исследований автор использовал более 200 фундаментальных научных трудов отечественных и зарубежных авторов. Результаты, полученные автором, прошли широкую апробацию на 2 международных конференциях. Автором опубликовано 8 работ, в том числе 3 статьи в журналах из перечня ВАК.

Теоретическая и практическая значимость работы. В ходе исследований Власова В.Н. были получены новые сведения о влиянии минеральных удобрений в сочетании с препаратами, содержащими микроэлементы в хелатной более доступной растениям форме, на различные физиологические и биохимические особенности роста и развития кукурузы, которые представляют большой интерес для агрономической науки в целом.

Установленная экспериментальным путем, научно и экономически обоснованная оптимальная доза минеральных удобрений в сочетании с комплексом микроэлементов легла в основу усовершенствования технологии возделывания кукурузы на зерно в зоне выщелоченных черноземов Среднего Поволжья.

Результаты исследований Власова В.Н. прошли производственную проверку в ООО «Нива» Октябрьского района Республики Мордовия. Совместное применение $N_{90}P_{60}K_{60}$ и листовой подкормки Микроэлом в дозе 0,2 л/га повысило урожайность зерна гибридов кукурузы на 1,14-2,8 т/га и обеспечило условно чистый доход 24-34 тыс. руб/га.

Состав и содержание диссертации. Диссертация изложена на 158 страницах машинописного текста, состоит из введения, 6 глав, заключения и предложений производству, включает 28 таблиц, 74 приложения. Список литературы содержит 213 источников, в т.ч. 4 – зарубежных авторов.

Во введении изложена актуальность проблемы, общая характеристика работы, цель и задачи исследований, научная новизна и практическая значимость работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, представлены результаты апробации работы.

В главе 1 приводится обширный обзор научной литературы по тематике исследовательской работы, рассмотрены вопросы эффективности применения удобрений под кукурузу, отзывчивости различных гибридов кукурузы на уровень минерального питания. Материал изложен грамотно и последовательно. Автор не просто приводит перечень результатов научно-исследовательских работ прошлых лет, а подвергает их глубокому анализу, что позволило ему определить основные направления собственных научных изысканий.

Во второй главе приводятся методики выполнения исследований двухфакторного опыта, почвенно-климатические особенности региона. Схема опыта обширна и насчитывает 36 вариантов. Учеты и наблюдения, включенные в программу опыта, разнообразны, произведены в соответствии с ГОСТами, что позволяет ссудить о хорошей методической подготовленности соискателя. Однако хотелось бы, чтобы автор более четко сформулировал критерии отбора гибридов для своих исследований.

В разделе 2.2. автор приводит характеристику почвенного участка, на котором проводили полевые испытания гибридов кукурузы. После чего он справедливо констатирует, что почва опытного участка, чернозем выщелоченный, является типичной для лесостепи Среднего Поволжья. Это подтверждает значимость сделанных автором рекомендаций сельскохозяйственному производству Мордовии, где черноземные почвы занимают 44% от общей площади всей пашни.

В третьей главе «Влияние удобрений на продуктивность, качественный и химический состав зерна гибридов кукурузы» соискатель не просто последовательно излагает эмпирический материал по теме диссертационной работы, но и грамотно анализирует его. Так, прежде чем рассмотреть влияние доз удобрений на урожайность гибридов кукурузы, автор справедливо рассматривает влияние изучаемых удобрений на элементы структуры урожая. В среднем за годы исследований густота стояния растений перед уборкой в большей степени зависела от осо-

бенностей исследуемых гибридов кукурузы и в меньшей степени от удобрённости фона. Однако автор приходит к выводу, что удобрения в свою очередь положительно влияли на количество початков с 1 га посевов. Достоверное увеличение их числа было отмечено на вариантах с применением $N_{90}P_{60}K_{60}$ + Микроэл на 3-4%. Эта же доза минеральных удобрений повышала на 24%, а совместно с Микроэлом на 26% озерненность початков кукурузы, что и определяло урожайность гибридов ($r=0,98$).

Далее автор справедливо считает, что показатели функционирования посевов зависят практически в равной мере, как от доз применяемых удобрений, так и от условий влагообеспеченности периода вегетации. В среднем за 3 года исследований средняя урожайность по гибридам составила 6,51 т/га. При внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ получена прибавка 1,52 т/га. При увеличении дозы до N_{90} в составе полного минерального удобрения автор отметил дальнейшее существенное увеличение урожайности зерна: прибавки в среднем до 2,22 т/га или на 34%. К сожалению, наибольшую урожайность обеспечили гибриды зарубежной селекции. Они же оказались более отзывчивы на внесение удобрений. Гибриды кукурузы Делитоп и ПР39В45 обеспечили наибольшую окупаемость удобрений на вариантах с повышенным азотным питанием $N_{90}P_{60}K_{60}$ (11,1 и 11,7 кг/кг соответственно).

В разделе 3.3. соискатель еще раз подтверждает актуальность своих исследований, так как без производства фуражного зерна с высокими кормовыми достоинствами невозможно в лесостепи Среднего Поволжья создания прочной кормовой базы для развития животноводства. Автор отметил, что на удобренных вариантах содержание сырого протеина в зерне гибридов кукурузы в среднем за 3 года исследований на 0,7% и содержание клетчатки на 0,15% выше, чем на контроле, однако взаимодействия факторов достоверно не выявил. Интересно, при этом минеральные удобрения снижали содержание крахмала на 1,2 % и безазотистых экстрактивных веществ на 0,6 % в зерне гибридов. Увеличение выхода сырого протеина ($r = 0,97$), крахмала ($r = 0,99$), жира ($r = 0,95$) с 1 га в основном происходило за счет роста урожайности.

Наибольшая масса 1 000 зерен получена на гибридах НК Фалькон – 284 г и Роналдинио – 286 г на варианте применения $N_{90}P_{60}K_{60}$ + Микроэл.

В целом же, соискатель оценивает действие изучаемых факторов положительно, а зерно кукурузы, выращенное в условиях лесостепи Среднего Поволжья малоотличающимся от зерна кукурузы, произведенного в регионах его традиционного возделывания.

В разделе 3.4. автор подробно рассматривает изменения химического состава зерна кукурузы под влиянием минеральных удобрений. Было установлено, что на содержание сырой золы внесение минеральных удобрений не повлияло, а ее концентрация в среднем по гибридам составила 1,28%.

В среднем за годы исследований удобрения достоверно повышали количество азота в зерне изучаемых гибридов на 0,09%, фосфора на 0,04%, содержание калия изменялось не существенно.

При внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ и $N_{90}P_{60}K_{60}$ +Микроэл вынос азота увеличивался на 28-44 кг/га (88 кг/га контроль), фосфора в среднем на 5,4 кг/га (12,4 кг/га контроль), калия на 3,0 и 5,7 кг/га (контроль 18,2 кг/га) соответственно. Хозяйственный вынос азота ($r = 0,97$), фосфора ($r = 0,90$), калия ($r = 0,92$) по гибридам определялся величиной урожая.

Соискатель подсчитал и коэффициенты использования питательных веществ из удобрений по гибридам. Они составили в среднем 41-51% азота, 8-10% фосфора, калия 2-8%. Это весьма полезные сведения для расчета в будущем доз удобрений под планируемый урожай исходя из содержания питательных элементов в почве.

Соискателем установлено, что интенсивность баланса азота в среднем по гибридам на фоне контроля без удобрений и на всех удобренных вариантах была отрицательной – 19–85 %, а фосфора и калия только на делянках без применения удобрений – 1–31 %. При внесении удобрений баланс был положительным по фосфору и калию. Следует отметить, что соискатель учел необходимые приходные и расходные статьи при составлении баланса основных элементов питания, но приведены они лишь в таблицах приложения 19, 20, 21, а не в основном тексте.

В главе 4 «Влияние применения удобрений на фотосинтетическую деятельность посевов гибридов кукурузы» автор рассматривает влияние удобрений на морфологические и физиологические особенности гибридов кукурузы.

Максимальная площадь листовой поверхности у изучаемых в опыте гибридов кукурузы отмечена в фазу молочно-восковой спелости зерна (в среднем по опыту 21,4 тыс. м²/га). Наибольшая площадь листьев и фотосинтетический потенциал были у гибрида ПР39В45 на варианте применения $N_{90}P_{60}K_{60}$ + Микроэл – 29,6 тыс. м²/га и 3 467 тыс. м²*суток/га соответственно. Применение $N_{90}P_{60}K_{60}$ + Микроэл позволило повысить фотосинтетический потенциал по сравнению с контролем на 15%.

Для оценки эффективности работы листового аппарата соискатель использовал такой важный показатель как чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ, г/м² сутки). Наибольшая ЧПФ зафиксирована у гибрида НК Фалькон на делянках с применением $N_{90}P_{60}K_{60}$ + Микроэл – 7,71 г/м²*сутки, что на 23% выше контрольного значения.

В главе 5 «Влияние удобрений на рост, развитие и морфометрические показатели гибридов кукурузы» установлено, что продолжительность периода вегетации растений кукурузы зависела от генетических особенностей изучаемых в опыте гибридов и метеорологических условий года. Удобрения не оказали влияния на наступление фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов, а также на густоту всходов культуры.

Высокую полевую всхожесть обеспечили гибриды зарубежной селекции. Наибольшее количество растений сохранилось к уборке при возделывании гибрида Делитоп – 92,4 %, а наименьшее – в посевах гибрида Белкорн 250МВ – 90,5 %.

В разделе 5.2. соискатель формулирует следующее положение: высота растений является важным морфометрическим признаком, по величине которого можно определить динамику роста, в определенной степени влияющую на продуктивность кукурузы. Однако между высотой растений и урожайностью зерна кукурузы автором установлена средняя корреляционная связь $r=0,54$. И все же применение удобрений способствовало увеличению высоты растений на 11,6-16,4 см по сравнению с контролем. Наибольшая эффективность была получена на фоне повышенного азотного питания: максимальная высота растений у изучаемых в опыте гибридов кукурузы (226 см) отмечалась в фазу молочно-восковой спелости зерна на варианте $N_{90}P_{60}K_{60}$ + Микроэл.

В шестой главе в качестве экологической оценки применения удобрений приведено содержание тяжелых металлов в зерне кукурузы. Превышение предельно допустимых концентраций тяжелых металлов (ПДК) в зерне не отмечено ни на одном из вариантов опыта.

В разделе 6.2. приведены основные показатели экономической и энергетической эффективности изучаемых доз минеральных и препарата Микроэл. Экономическая эффективность применения удобрений была рассчитана автором по ценам 2014 г. с использованием технологических карт возделывания кукурузы на зерно и фактически сложившихся цен на зерно, ГСМ и соответствующие услуги. Максимально чистый доход с 1 га получен при возделывании гибрида ПР39В45 на варианте с внесением $N_{90}P_{60}K_{60}$ + Микроэл - 34 170 руб/ га. Соискатель подытожил расчеты и пришел к выводу, что возделывание кукурузы на зерно в условиях лесостепи Среднего Поволжья энергетически оправдано и экономически выгодно.

В заключении дается сжатый анализ результатов экспериментальных исследований, представленный в предыдущих главах. Выводы строго соответствуют целям и задачам диссертационной работы Власова В.Н.

Рекомендации представляют практический интерес для **сельскохозяйственного производства** Мордовской республики в целом. Учитывая идентичность погодноклиматических и почвенных условий региона, для получения урожаев 8-10 т/га высококачественного зерна соискатель рекомендует использование гибридов Делитоп и ПР39В45 и применение минеральных удобрений в дозе $N_{90}P_{60}K_{60}$ + опрыскивание препаратом Микроэл в дозе 0,2 л/га в фазу 5-7 листьев.

Содержания автореферата полностью отражает основные положения и выводы диссертации. Однако отмечая высокий научно-методический уровень исследований, теоретическую и практическую значимость полученных результатов, все же необходимо сделать следующие замечания:

Замечания и пожелания по диссертационной работе

1. По каким критериям были отобраны гибриды кукурузы для исследований, возделываются ли они в Мордовской республике или только будут предложены? Какие посевные площади заняты данными гибридами в регионе?
2. Чем обоснованы дозы удобрений в опыте и способ их внесения?
3. Чем объясняется, что качественный анализ зерна был проведен только для 3 изучаемых гибридов?
4. В диссертации отсутствуют сведения о динамике содержания питательных веществ в почве под влиянием различных доз минеральных удобрений.
5. При обсуждении экономической эффективности (автореферат) автору следовало больше апеллировать таким показателем как условно чистый доход на вариантах с применением удобрений, а не себестоимостью 1 т зерна, так как с применением высоких доз дорогостоящих минеральных удобрений себестоимость единицы продукции увеличивается.

Отмеченные выше недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы П. Н. Власова.

Заключение

Диссертационная работа Власова Павла Николаевича на тему «Эффективность удобрений при возделывании кукурузы на зерно в условиях лесостепи Среднего Поволжья», является законченной научно-квалификационной работой, выполнена на высоком методическом уровне. По своей актуальности, новизне, объему экспериментальных данных, теоретической и практической значимости отвечает требованиям «Положения о присуждения ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ.

Автор работы Власов Павел Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности **06.01.04 – Агрохимия**.

Отзыв рассмотрен и утверждён на заседании ученого совета ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» (протокол № 6 от 09.11.16 г.).

Ведущий научный сотрудник отдела
плодородия ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
кандидат с.-х. наук, специальность 06.01.01 - общее земледелие
410010, г. Саратов, ул. Тулайкова, 7. ; т. 8(8452)64-76-88
E-mail: raiser_saratov@mail.ru

/ Ярошенко Татьяна Михайловна /

Подпись Ярошенко Т.М. заверяю
Ученый секретарь
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»,
кандидат с.-х. наук

/Чернева Ирина Николаевна/