

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СМОЛЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ»

На правах рукописи

КУРЯТОВ ПАВЕЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ

**ОТЗЫВЧИВОСТЬ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ НА
ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
НЕЧЕРНОЗЁМНОЙ ЗОНЫ РОССИИ**

Специальность: 4.1.1. – Общее земледелие и растениеводство

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Прудников Анатолий Дмитриевич

Смоленск - 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	9
1. Значение современных комплексов микроудобрений в развитии кукурузосеяния в условиях западной части Нечерноземной зоны России.....	9
1.1. Характеристика используемых комплексов микроудобрений для стимулирования процессов роста и развития кукурузы	15
1.2. Воздействие комплексных микроудобрений на формирование урожайности культуры	20
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	23
2.1. Схема исследований.....	23
2.2. Общая характеристика опытных участков возделывания кукурузы	28
2.3. Методологические вопросы исследований.....	32
2.4. Погодные условия в период проведенных исследований	34
2.5. Агротехнические приемы возделывания кукурузы на опытных участках	36
ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОЦЕНОЗА РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ КОМПЛЕКСОВ МИКРОУДОБРЕНИЙ	37
3.1. Особенности формирования агроценозов кукурузы	37
3.2. Влияние температуры на продолжительность периода посев-всходов у гибридов кукурузы.....	40
3.3. Особенности роста и развития гибридов кукурузы при применении комплексов микроудобрений	41
3.4. Полевая всхожесть гибридов кукурузы в зависимости от применяемых комплексов микроудобрений	49
3.5. Показатели площади листьев посевов кукурузы, а также фотосинтетический потенциал в зависимости от применяемых комплексов микроудобрений.....	53

ГЛАВА 4 ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КОРМА КУКУРУЗЫ ОТ КОМПЛЕКСОВ МИКРОУДОБРЕНИЙ	59
4.1. Показатели урожайности раннеспелых гибридов кукурузы.....	59
4.2. Структура полученного урожая раннеспелых гибридов кукурузы	65
4.3. Химический состав сухого вещества гибридов кукурузы Воронежский 160 СВ и П 7054	72
4.4. Основные характеристики силосования гибридов кукурузы	77
ГЛАВА 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСОВ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	86
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ	88
ПЕРСПЕКТИВА ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	89
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	116
Приложение А	117
Приложение Б	118
Приложение Г	120
Приложение Д	121
Приложение Е.....	124
Приложение Ж.....	125
Приложение З.....	126
Приложение И	127
Приложение К	128

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Создание скороспелых гибридов кукурузы сделало её одним из важнейших кормовых растений в Нечерноземной зоне России. Возделывание этой культуры позволяет получать ценный силос с долей зерна 40% и более. Есть попытки выращивания этой культуры на зерно в Смоленской области и только высокие затраты на его сушку делают невыгодным этот процесс. Создание селекционерами скороспелых гибридов кукурузы в дальнейшем позволят реализовать процесс выращивания кукурузы на зерно.

При возделывании кукурузы в западном регионе Нечерноземной зоны России потенциал современных гибридов используется на 30-40% (Шпаар Д., 2006). Это результат низкого эффективного плодородия почвы и несовершенство технологии ее возделывания.

Кукуруза характеризуется высокой потребностью в питательных веществах. Дерново-подзолистые почвы часто не удовлетворяют эти потребности. В последние годы появились жидкие комплексные удобрения АО Щелково Агрохим содержащие микроэлементы, способные удовлетворить эти потребности.

На основании этого необходимо изучить эффективность комплексов микроэлементов на бедных дерново - подзолистых почвах в западной части Нечерноземной зоны России.

При таких обстоятельствах, разработка новых приемов и технологий с использованием комплексов микроэлементов представляет несомненный интерес для науки и практики кукурузосеяния.

Цель исследования. Целью данного исследования является комплексный анализ и всестороннее изучение формирования урожайности раннеспелых гибридов кукурузы Воронежский 160 СВ и П 7054 при возделывании на силос по зерновой технологии с применением комплексных микроудобрений для подкормки растений кукурузы, таких как: Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn, Биостим марки Кукуруза, Биостим марки Универсал, Биостим марки Рост, Интермаг Профи марки Кукуруза, Ультрамаг Бор, Ультрамаг Хелат

марки Zn-15, а также экономическая оценка применения вышеуказанных микроудобрений в условиях западной части Нечерноземной зоны России.

Для выполнения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Изучить темпы формирования площади листьев агроценозов кукурузы и фотосинтетический потенциал в зависимости от применяемых комплексов микроудобрений;
2. Выявить особенности роста и развития растений кукурузы в зависимости от применяемых комплексов микроудобрений;
3. Выявить влияние комплексов микроудобрений на урожайность скороспелых гибридов кукурузы и сбор корма;
4. Определить структуру урожая в зависимости от погодных условий и используемых комплексов микроудобрений;
5. Установить качество и кормовую ценность урожая гибридов кукурузы в зависимости от изучаемых микроудобрений;
6. Рассчитать экономическую эффективность возделывания кукурузы при разных вариантах использования комплексов микроудобрений.

Научная новизна. Научная новизна заключается в комплексном изучении агроценозов гибридов кукурузы Воронежский 160 СВ и П 7054 в условиях западной части Нечерноземной зоны России на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах разного уровня плодородия в зависимости от использования комплексов микроудобрений. Получены новые экспериментальные данные, доказывающие эффективность Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Биостим марки Рост, обеспечивающую урожайность сухой массы кукурузы 11,6, 11,7 и 10,6 т / га, как на средне окультуренных, так и низко окультуренных почвах, включающая в себя: рост и развитие, формирования урожайности и качества урожая, фотосинтетическую деятельность.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований.

Проведенные исследования позволили установить основные параметры формирования агроценозов кукурузы, выращиваемой на силос, а также влияние изучаемых микроудобрений на качество полученного корма.

Проведена оценка экономической эффективности изучаемых микроудобрений, выявившая наиболее эффективные комплексы микроудобрений Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П.

Проведенная производственная проверка позволила подтвердить эффективность комплексов микроудобрений Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П.

Рекомендации по результатам исследований представляют несомненный интерес и значимость для предприятий АПК, занимающимся производством кукурузы на силос.

Методология и методы исследования. Методологической основой проводимых исследований являлись принципы программирования урожаев применительно к кукурузе, а также анализ научных работ отечественных ученых и зарубежных ученых применительно к использованию микроудобрений.

При проведении лабораторных и полевых исследований использовали методику опытного дела Б. А. Доспехова (1985), методику Госсортоиспытания сельскохозяйственных культур (2015), также технологические карты возделывания кукурузы.

Основные положения, выносимые на защиту:

- сравнительная оценка комплексов микроудобрений при их применении на раннеспелых гибридах кукурузы Воронежский 160 СВ и П 7054;
- улучшение качества кормовой массы кукурузы за счёт применения комплексных микроудобрений Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Текнокель плюс марки Амино Zn благодаря увеличению содержания сырого протеина;
- экономическая эффективность от применения комплексных микроудобрений Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Текнокель плюс марки Амино Zn в посевах раннеспелых гибридов кукурузы.

Степень достоверности результатов. Достоверность полученных результатов базируется на использовании общепринятых методик и ГОСТов, применяемых в агрономии, методах статистической обработки данных, публикацией полученных результатов в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК Российской Федерации, апробацией материалов на конференциях.

Апробация результатов работы. Полевые опыты демонстрировались на областных и региональных совещаниях «День поля 2016, 2017, 2018». Основные положения диссертации доложены, обсуждены и одобрены на конференциях: международной научно-практической конференции «Агробиофизика в органическом сельском хозяйстве» ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА» (Смоленск, 2019 год); международной научно-практической конференции «Управление устойчивым развитием сельских территорий региона» ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА» (Смоленск, 2018 г.), на международных конференциях в ФГБОУ ВО Курской ГСХА и ФГБОУ ВО Рязанский АТУ; международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития органического сельского хозяйства» ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА» (Смоленск, 2018 год).

Личный вклад автора. Совместно с научным руководителем автором диссертационной работы были определены цели научной работы, поставлены задачи исследования, проведены разработка схем опытов по возделыванию гибридов кукурузы, поиск необходимых источников для формирования обзора литературы научной работы, написаны научные статьи, подготовлены научные отчеты и тезисы докладов, активное участие в обсуждении результатов диссертации.

Личный вклад автора диссертационной работы составляет более 85%.

Публикации результатов исследований. По материалам диссертации опубликованы 9 печатных работах, в том числе 4 - в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки РФ.

Структура и объем диссертационной работы. Диссертация изложена на 156 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 3 рисунка, 38

таблиц, заключения, списка литературы, включающего 259 источников, в том числе семнадцать на иностранных языках и 10 приложений.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности.

Диссертационная работа Курятова Павла Александровича соответствует научной специальности 4.1.1. Общее земледелие и растениеводство в следующих областях исследования: п. 25 - Разработка эффективных технологий возделывания, уборки полевых культур и первичной переработки продукции; п. 26 - Реакция высокоурожайных видов (сортов) на предшественников, приёмы обработки почвы, способы, сроки, глубину и нормы посева, виды, дозы и сочетания макро- и микроудобрений, использование регуляторов роста, новых форм удобрений, приёмы ухода за растениями, на способы и сроки уборки; п. 27 - Разработка агротехнических приёмов повышения качества продукции растениеводства.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1. Значение современных комплексов микроудобрений в развитии кукурузосеяния в условиях западной части Нечерноземной зоны России

Кукуруза - одна из важнейших растениеводческих культур в мире. Благодаря своим уникальным свойствам кукуруза используется на продовольственные, технические цели, является также основной единицей сырья для производства крахмала, спиртов, в продовольственных целях из кукурузы можно получить масло, крупу, муку. В сравнении с колосными культурами, именно кукуруза формирует урожай зерна в 1,5 - 3 раза выше.

Важно отметить, что зерно кукурузы используют как необходимых элемент в комбикорме для сельскохозяйственных животных и птиц, поскольку в нем содержится большая концентрация кормовой ценности и энергии.

Изучению кукурузы, как культуры, посвящены многочисленные научные исследования, содержащие результаты опытов по минеральному питанию кукурузы, в том числе и по применению микроудобрений. В опубликованных материалах монографий и статей приводятся достоверные данные по минеральному питанию кукурузы, способствующие более глубокому пониманию основных методов, принципов и условий получения высоких урожаев кукурузы.

В последние годы наблюдается растущее использование гибридов кукурузы в качестве промышленного сырья. Оно основано на нижеперечисленных качествах: высокая потенциальная урожайность, высокоразвитая технология возделывания, использование для производства пищевых и кормовых продуктов (В. В. Медведева, 2019).

По мнению Д. Шпаара (2006): «Кукурузу в основном выращивают на зерно и для производства кормов. В свежем и особенно в силосованном виде она является во многих регионах мира превосходным кормом для крупного рогатого скота».

Высокая потенциальная урожайность и низкие затраты при выращивании обуславливают широкое распространение гибридов кукурузы (Солнцева О.И., 2019).

Основным качеством кукурузы является обоснованное экономически эффективное производство. Кукуруза в производстве крахмала занимает долю, которая составляет 74%.

По данным В. В. Медведева (2019): «Крахмал из кукурузы имеет ряд положительных физических свойств: высокое водопоглощение, набухаемость, способность к пленкообразованию и вязкотекучесть. Производят крахмал сухим и мокрым помолом. Сухим помолом производят сырье для пищевой промышленности, при этом получают побочные продукты, такие как отруби, которые используют на корм».

Помимо этого, в научных трудах В. В. Медведева (2019) отмечается также следующее: «Получаемое из кукурузы масло по спектру содержания жирных кислот является высокоценным. Его производят, как для пищевых целей, так и для технических». В. В. Медведев обращает внимание на то, что кукуруза, как кормовая культура, отличается высокой урожайностью и прекрасными кормовыми достоинствами. Она занимает первое место среди силосных культур. Силос является высокопитательным кормом, имеет хорошую переваримость, благодаря чему имеет решающее значение в развитии животноводства. Силос отличается высокой концентрацией энергии, хорошей усвояемостью.

По мнению О.И. Солнцевой (2024): «Использование растений кукурузы на корм многообразно, так как используются целые растения кукурузы, так и разные части: кукуруза на зеленый корм - уборка целого растения в период между цветением и фазой молочной спелости; кукуруза на силос - уборка целого растения в фазе восковой спелости зерен, содержащих более 28% сухой массы (СМ) в целом растении; шрот из початков и оберток - он состоит из смеси зерен, стержней и оберток».

Произошел заметный поворот ко времени скашивания кукурузы на силос. Раньше готовили силос из кукурузы в молочную спелость зерна, когда ее

влажность составляла 20-22%. В результате получался кислый силос с высокой влажностью.

В настоящее время селекционеры создали гибриды, которые в момент силосования достигают содержания сухого вещества 30%. При использовании современных силосоуборочных комбайнов достигается измельчение до 1,5-5-2 см и создаются условия для получения силоса с повышенным содержанием обменной энергии (В. В. Медведева, 2019).

Повышается уровень использования кукурузы, для производства биоэтанола, в качестве ко-субстрата в биогазовых установках, работающих на основе жидкого навоза. Биогаз возникает из органической массы в биологическом процессе при строго анаэробных условиях. Состав биогаза следующий: метан (50-75%), углекислый газ (25-45%), вода (2-7%), сероводород, азот (2%), кислород (2%), водород (1%). Так как органические удобрения (жидкий навоз) содержат относительно мало богатых энергией субстанций, добавкой растительных субстратов, богатых углеводами, можно повысить выход газа (Абрамов Н.В., 2001).

Особенно эффективным здесь оказался кукурузный силос, так как он в отличие от промышленных и коммунальных отходов свободен от вредных веществ, может долговременно храниться в силосохранилище, что позволяет планировать доставку сырья, обеспечивает поставку субстрата постоянного качества, после брожения образует остатки, пригодные для использования в качестве удобрений внутри хозяйства (Алтухов А. И., 2007; Бельченко С. А., 2014; Сотченко В. С., 2008; Прудников А. Д., Курятов П. А., 2020).

Важно отметить особенности кукурузы, используемой в сельскохозяйственных предприятиях:

1. Возделывание, уборку, заготовку силоса и раздачу кормов животным можно полностью механизировать;
2. В сравнении с другими культурами, кукуруза менее требовательна к почвам;
3. Кукуруза - это хороший предшественник для остальных культур;

4. Разные возможные направления использования кукурузы (например, использование кукурузы как корм для сельскохозяйственных животных, продовольственное зерно, сырье для технических целей и производства биогаза);
5. Пригодность к силосованию;
6. Высокая кормовая ценность разных продуктов кукурузы, высокая концентрация энергии и переваримость;
7. Сравнительно низкие затраты на производство корма;
8. Обширный ассортимент гибридов кукурузы;

Стоит подчеркнуть, что в сельскохозяйственных предприятиях с бедными почвами кукуруза на силос наряду с картофелем является единственной пропашной культурой, которая позволяет интенсифицировать все процессы земледелия (Аллабердин И. Л., 2005).

Площади пашни, отводимые под кукурузу, зависят прежде всего от цен на зерно кукурузы на рынке, затрат на производство, относительного преимущества перед другими культурами и внутривладельческой потребности в кормах.

По данным В.Х. Зубенко (1963): «Кукуруза имеет большое агрономическое и экологическое значение. ...Она является хорошим предшественником для многих культур, раннеспелые гибриды - для озимой пшеницы. Раннеспелую кукурузу можно с успехом выращивать на зерно в поукосных посевах, а также использовать, как страховую культуру для пересева в случае гибели озимых и яровых культур».

По мнению У. М. Ходжаназарова (2020): «Раннеспелую кукурузу можно с успехом выращивать на зерно в поукосных посевах, а также использовать как страховую культуру в случае гибели озимых и яровых культур». В полосных и смешанных посевах, особенно с бобовыми культурами, ее используют как кулисное растение.

Из анализа научной литературы, страной происхождения кукурузы является Центральная и Южная Америка. Для роста и развития гибридов кукурузы необходима температура от плюс 12 до плюс 25°C. Оптимальная дневная температура для кукурузы от плюс 22 до плюс 25°C и ночная температура плюс 18°C (Воронин А.Н., 2009).

Таблица 1 - Требования кукурузы к температуре в разных фазах развития
(Шпаар Д., 1996)

Фаза развития и роста	Оптимальный режим, °С	Биологический минимум, °С	Критическая температура, °С
Прорастание	12-15	8-10	-2-3
Всходы	15-18	10-12	-2-3
Образование и рост вегетативных органов	16-20	10-12	-2-3
Образование генеративных органов, интенсивный рост и цветение	16-20	12-15	-1-2 (генеративные органы) -2-5 (листья)
Созревание	18-24	10-12	-2-3 (листья) -4-5 (початки в фазе молочно-восковой спелости)

Согласно сведениям, представленным в таблице № 2, скорость прорастания зародыша семени и период от посева до появления всходов зависят у гибридов кукурузы от температуры почвы на глубине высева (Шпаар Д., 1999).

Таблица 2 - Появление всходов в зависимости от температуры почвы

Температура почвы, °С	Время от посева до появления всходов, суток
10-12	18-20
15-16	10
21	5-6

По мнению О.И. Солнцевой (2020): «Весной заморозки не вредят кукурузе, если не повреждается точка роста». Осенние заморозки до уровня ниже -3-4°С вызывают отмирание растений и снижение питательности корма, высокую потребность гибридов кукурузы в тепле надо учитывать при определении сроков посева и уборки».

Г.К. Головки (2019) отмечает, что: «Выращивание кукурузы в северных районах требует подбора наиболее приспособленных раннеспелых и среднеранних гибридов, которые соответствовали бы возможностям биоклиматического потенциала конкретных регионов и могли бы в условиях дефицита тепла наиболее полно реализовать генетический потенциал силосной продуктивности».

Таблица 3 - Пригодность раннеспелых гибридов кукурузы в зависимости от средних суточных температур и сумм эффективных температур за май-сентябрь (Шпаар Д., 2006)

Группа спелости/число FAO	Среднесуточная температура, май-сентябрь, °С		Сумма эффективных температур, май-сентябрь, °С		Содержание СМ	
	Кукуруза на силос	Кукуруза на зерно	Кукуруза на силос	Кукуруза на зерно	В целом растении	В зерне
Раннеспелые ≤200	12,5	13,5	1450 1500	1580	32-35	65

Как отмечает И.К. Кошелева (2018): «Кукурузы относится к растениям с циклом С-4 по отношению к свету, ассимиляция углекислого газа происходит, как у других тропических растений».

По мнению И.К. Кошелевой (2018): «Фотосинтетический потенциал (нетто-ассимиляция углекислого газа) на единицу листовой поверхности и на единицу времени в 2-3 раза выше, чем у сельскохозяйственных культур из умеренной климатической зоны, у которых ассимиляция углекислого газа происходит по циклу С-3. Из этих свойств понятно, что колебание урожайности кукурузы по годам в северных регионах выращивания больше зависит от суммы эффективных температур, чем от влаги».

При проведении опытов, наблюдения показали, что при первом появлении всходов из семян, потребность кукурузы во влаге является невысокой, около 30 мм осадков в месяц. Когда верхний слой почвы сухой, то семена гибридов кукурузы располагают глубже.

Стоит отметить о том, что случаи появления признаков недостатка влаги до образования 7-8 листа кукурузы наблюдалось редко. В случае, когда почва была сухая из-за недостатка осадков, кукуруза развивала мощную корневую систему, проникающую в почву глубже, чем обычно (Ториков В.Е., 2018).

В течение 30 дней, начиная с периода за 10-14 дней до выбрасывания метелки и до стадии наступления молочной спелости зерна, когда растения быстро растут в высоту и происходит накопления сухой массы, кукуруза потребляет большое количество влаги.

В случае если отсутствие влаги наблюдается в вышеуказанный критический период, то происходит засыхание растений, снижение интенсивности фотосинтеза и жизнеспособности пыльцы, что приводит к ухудшению условий для оплодотворения, череззернице и уменьшению урожайности (Сушеница Б.А., 2007).

Важно заметить, что погодные условия, при которых происходят частые дожди, вызывающие избыточное увлажнение почвы, более благоприятны, чем сухие периоды с непродолжительными дождями (Куликов Л.А., 2017).

Таблица 4 - Свойства почвы для возделывания кукурузы (Шпаар Д., 2006)

Вид почв	Положительное влияние	Отрицательное влияние
Легкие, песчаные	Быстрое нагревание весной	Недостаток влаги
Средние, суглинистые	Достаточное обеспечение водой и питательными веществами	-

1.1. Характеристика используемых комплексов микроудобрений для стимулирования процессов роста и развития кукурузы

По мнению И. В. Шальнова (2016): «Научно-технический прогресс является ключевым показателем развития любой страны мира. Становится понятным, что преимущество будут иметь те страны, которые развивают современные технологии в медицине, электронике, сельском хозяйстве». Наиболее актуальными и перспективными технологиями в сельском хозяйстве является биотехнология.

В настоящее время большинство сельхозтоваропроизводителей для стимулирования процессов роста и развития сельскохозяйственных культур все чаще используют комплексы макро- и микроудобрений (Амплеева Л.Е., 2012).

При их использовании в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур создаются оптимальные условия питания растений, повышается качество получаемой продукции, увеличивается устойчивость агрофитоценозов к стрессовым ситуациям, таким как применение химических средств защиты, и неблагоприятным условиям окружающей среды.

Как отмечает И.В. Шальнова (2016): «Получены положительные результаты в технологиях управления производством и переработкой пищевой и кормовой продукции. Усовершенствованы агрометеорологические и агрофизические основы программирования урожаев, создано научное управление по применению биотехнологий для управления ростом и развитием растений».

Благодаря подкормкам в наиболее важные периоды развития растения получают макро- и микроэлементы в необходимом количестве, что положительно сказывается на росте и развитии растений.

По мнению И. В. Шальной (2016): «Обеспечение растений необходимыми макро- и микроэлементами в критически важные периоды роста способствует появлению в них соединений, которые в малых концентрациях влияют на обмен веществ в растении, что приводит к совместным изменениям в росте и развитии. Многие физиологически активные вещества образуются самими растениями - это так называемые эндогенные регуляторы, среди которых наиболее известные фитогормоны».

Как отмечает И.К. Кошелева (2018): «Сбалансированное минеральное питание растений повышает морозостойкость, засухоустойчивость, часто является фактором, способствующим не полеганию кукурузы при повышенной влажности почвы и воздуха. Важно отметить, что макро- и микроудобрения повышают полевую всхожесть семян; стимулируют иммунную систему растений; улучшают технологические показатели зерна; повышают росторегулирующую активность; снижают содержание нитратов, кумуляцию радионуклеидов, солей тяжелых металлов, что, несомненно, положительно сказывается на производстве сельскохозяйственной продукции».

Стоит отметить о том, что в ОПХ Орловской области АО Щелково Агрохим действие многих комплексов макро- и микроудобрений изучено при возделывании кукурузы на зерно и силос.

Применение Биостим марки Рост способствовало снятию стресса у молодых растений кукурузы, улучшило обеспеченность растений фосфором и

микроэлементами, ускорило рост и развитие кукурузы. В результате этого на 5-6% повысилась урожайность зерна кукурузы (Волков А.И., 2008; 2014).

Некорневая подкормка кукурузы Биостим марки Кукуруза способствовала защите растений от стресса, улучшение питания растений вследствие пополнения запасов микроэлементов, ускорению роста и развития растений кукурузы, увеличению урожайности зерна на 3,2-7,1%.

Ультрамаг Хелат марки Zn-15 оказывал видимое действие на площадь листьев кукурузы и величину фотосинтетической продуктивности, вследствие чего на 5-11% повышалась урожайность зерна и на 0,5-1,2% превышалось содержание сырого протеина в силосуемой массе.

Использование комплексов микроудобрений повышало обеспеченность растений кукурузы фитогормонами (Клопов М.И. 2017).

Как отмечает И.К. Кошелева (2018): «В первый раз четкое указание на то, что природный фитогормон присутствует в растениях, было получено в 1926 г. Вентом в опытах с проростками овса, содержащими диффундирующее вещество, стимулирующее их рост».

На сегодняшний день, комплексы микроудобрений имеют ряд преимуществ, что позволяет определить их практическое применение, многочисленные исследования дают тому подтверждение (Кошелева И.К., 2018; Nickell G.,1982; Берин Н.Г., 1972).

Таким образом, следует, что в современном мире актуальным направлением в земледелии является разработка новых технологий внесения комплексных составов микроэлементов.

Рассмотрим применение Текнокель плюс марки Амино Zn (гос. регистрация № 496-13-1936-1), Фертигрейн плюс марки Фолиар П (гос. регистрация № 496-13-1937-1), Фертигрейн плюс марки Фолиар П (гос. регистрация № 496-13-1937-1).

Так, использование Текнокель плюс марки Амино Zn (гос. регистрация №496-13-1936-1), характеризующегося жидким комплексным продуктом на основе микроэлементов и свободных аминокислот растительного происхождения, стабилизированных небольшим количеством этилендиаминтетрауксусной

кислотой, стимулирует процессы роста, развития и репродуктивную функцию растений. Цинк принимает самое активное участие во многих жизненных процессах, происходящих в растениях на молекулярном уровне.

Другим изучаемым комплексом является Фертигрейн плюс марки Фолиар П (гос. регистрация № 496-13-1937-1), характеризующееся как специализированное листовое удобрение для зерновых, технических и кормовых культур, в состав которого входят аминокислоты, цинк, марганец, бор, железо, молибден, кобальт, сера (Терещенко С.А., 2013).

Применение Фертигрейн плюс марки Фолиар П в период вегетации в качестве некорневой подкормки путем опрыскивания сельскохозяйственных культур проводят при достаточном развитии листовой поверхности растений (Рожкова Т. В., Люцкан С. А., 2013).

По мнению Т.В. Рожковой (2013), применение Фертигрейн плюс марки Фолиар П: «Улучшает вегетативное развитие растений, устраняет дефицит микроэлементов, улучшает качественные характеристики урожая, повышает продуктивность сельскохозяйственных культур, увеличивает коэффициент продуктивного кущения, увеличивает устойчивость и способность к восстановлению после стрессов, увеличивает озерненность початков кукурузы, нейтрализует негативное действие гербицидов на культуры, повышает эффективность гербицидных и фунгицидных обработок растений».

Биостим марки Рост (гос. регистрация № 018-13-3978-1) является препаратом, специально разработанным для листовых подкормок зерновых, технических и кормовых культур на ранних этапах развития. Препарат может быть использован как стимулятор роста в начале весенней вегетации на многих культурах, особенно в условиях неблагоприятных погодных условий (затяжная весна, заморозки), а также на ослабленных, поврежденных посевах после перезимовки. Входящие в его состав фосфор, сера, железо, марганец, цинк, бор активируют образование хлорофилла, направленно регулируют обменные процессы растений в сторону усиленного вегетативного роста (Лабынцев А., 2013).

Биостим марки Универсал (гос. регистрация № 018-13-3978-1) является натуральной подкормкой, которая стимулирует и активизирует естественные процессы метаболизма, происходящие в растениях. Произведенный из сырья растительного происхождения препарат Биостим марки Универсал обеспечивает быстрое и сбалансированное питание растений. В состав Биостим марки Универсал включен азот, калий, сера и аминокислоты. Большое содержание свободных аминокислот, являющиеся исходным материалом для биосинтеза белков и ферментных систем растений, способствует улучшению процессов роста побегов, цветения, образования завязи и созревания урожая (Гаврюшина И.В., 2018).

Препарат Биостим марки Кукуруза (гос. регистрация № 018-13-3978-1) предназначен для некорневой подкормки кукурузы на зерно, силос в период вегетации, в состав которого входят: аминокислоты, азот, сера, марганец, железо, молибден, цинк, медь, бор. Рекомендуются для поддержания баланса питательных веществ в период вегетации, защиты от воздействия абиотических стрессов, восстановления продуктивности последействия стрессов, повышения устойчивости к болезням, улучшения количественных, а также и качественных параметров урожая различных по ФАО гибридов кукурузы (Барсуков А., 2014).

Ультрамаг Бор (гос. регистрация № 018-21-3989-1) жидкое микроудобрение, рекомендуется при выращивании растений, особо нуждающихся в больших количествах бора в доступной форме (для ликвидации дефицита бора). В состав Ультрамаг Бор входит бор в легко усваиваемой форме (бороэтанолламин) и азот (Куликов Л.А., 2016).

Ультрамаг Хелат марки Zn-15 (гос. регистрация №018-21-3993-1) кристаллическое, водорастворимое микроудобрение на основе хелата Zn ЭДТА, используется для листовой и корневой подкормок сельскохозяйственных культур (Линков С.А., 2014).

Интермаг Профи марки Кукуруза (гос. регистрация № 359-13-2247-1) концентрированное, жидкое микроудобрение, предназначенное для кукурузы на зерно и на силос. Микроудобрение разработано с учетом требований питания кукурузы и содержит сбалансированный набор микроэлементов, полностью

отвечающих питательным требованиям кукурузы. Входящие в его состав микроэлементы находятся в легкоусваиваемой растением хелатной форме, что гарантирует их качественное и эффективное впитывание поверхностью растений. Недостаток элементов питания в этот период впоследствии невосполним, так как именно в это время формируются стебель, корневая система и генеративные органы, определяющие урожайность гибридов кукурузы. В состав Интермаг Профи марки Кукуруза входит азот, магний, сера, железо, бор, марганец, молибден, медь и цинк (Гаврюшина И.В., 2018).

1.2. Воздействие комплексных микроудобрений на формирование урожайности культуры

По мнению А. А. Завалина (2011) в последние годы российскими учеными разработаны различные комплексы макро- и микроудобрений, которые гарантируют повышение урожайности различных культур.

Согласно сведениям В.Б. Петрова (2002), И. В. Шальнова (2016): «Сегодня активно создаются и осваиваются региональные программы и технологии использования комплексов макро- и микроудобрений, как высококачественно нового, обязательного звена интенсивных технологий. Автор приводит данные о различных способах регулирования роста зерновых культур с использованием комплексов макро- и микроудобрений, таких как биостимуляторы из торфа, папоротника, корней пырея ползучего. В Швейцарии, Австрии, Чехии, Финляндии, комплексы микроудобрений и микробиологические препараты стали дополняющими компонентами агротехнологий, ожиданиями которых является экологически безопасная продукция и состояние окружающей среды».

В литературе имеются сведения об успешности применения комплекса микроудобрения Фертигрейн плюс марки Фолиар П.

По мнению М.С. Зверьковой, С.С. Смеловой (2024) Фертигрейн плюс марки Фолиар П практически не токсичен для человека, животных и растений.

В.Г. Васиным, О.В. Вершининой, О.Н. Лысак изучено влияние комплекса азота, аминокислот и микроудобрений (Фертигрейн плюс марки Фолиар П) на показатели фотосинтетической деятельности и продуктивности гороха. Анализ влияния комплекса Фертигрейн плюс марки Фолиар П в 2013-2014 году позволяет сделать вывод, что совместная обработка семян и посевов гороха препаратами способствует снижению площади листьев в поздние фазы развития, но за счет лучшего развития до фазы цветения фотосинтетический потенциал практически не снижается. Затраты на препараты относительно не велики, а результат от полноценного использования генетического потенциала растений значительно окупается сохранностью и прибавкой урожая.

С. А. Терещенко (2013) в результате испытаний и практического применения препарата Фертигрейн плюс марки Фолиар П указывал на то, что препарат ускоряет наступление фенологических фаз в среднем на 2-3 дня, позволяет получить более высокие растения с большим количеством початков, что приводит соответственно к большему накоплению зеленой массы кукурузы. Для гибрида Гитаго разница высоты растений между вариантами с подкормкой и без нее, составила около 20 см, а для Делитопа - около 30 см. Количество початков так же увеличилось при применении некорневой подкормки.

При комплексном использовании «Фертигрейн марки Старт» для обработки семян и «Фертигрейн плюс марки Фолиар П» для некорневой подкормки в фазы кущения и флагового листа общее суммарное повышения урожая зерновых может достигать 20-24% и более. При этом система малозатратна и окупается дополнительным урожаем 2-2,5 ц/га».

При таких обстоятельствах, в научных трудах имеется большое количество сведений, содержащих и характеризующих способы эффективного воздействия комплексных макро- и микроудобрений на формирование урожайности культур.

Однако, на сегодняшний день, отсутствует информация о влиянии комплексов макро- и микроудобрений на урожайность кукурузы, влияющих на рост и развитие кукурузы при ее возделывании по «зерновой технологии» в Центральной районе Нечерноземной зоны России, на дерново-подзолистых

легкосуглинистых почвах. Помимо этого, остается открытым вопрос применения комплексов макро- и микроудобрений в технологии при возделывании кукурузы в условиях Смоленской области, с учетом использования опытных полей, климатических условий и так далее.

Приведенные сведения подчеркивают, что комплексы микроудобрений могут существенно повышать урожайность гибридов кукурузы, вследствие этого и выполнялась эта работа.

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА УСЛОВИЙ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Схема исследований

Исследования по выращиванию гибридов кукурузы Воронежский 160 СВ и П 7054 проводились на территории Смоленской области на опытном поле ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, в деревне Михновка.

Возделывание происходило на силос по зерновой технологии с использованием комплексов микроудобрений для подкормки растений кукурузы, таких как: Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn, Биостим марки Кукуруза, Биостим марки Универсал, Биостим марки Рост, Интермаг Профи марки Кукуруза, Ультрамаг Бор, Ультрамаг Хелат марки Zn-15 в условиях Центрального района Нечерноземной зоны России.

В опытах были изучены комплексы микроудобрений. Каждый препарат изучался на двух скороспелых гибридах кукурузы - Воронежский 160 СВ (ФАО 160) и П 7054 (ФАО 160). Опыт закладывался методом рендомизированных блоков. Площадь делянок 50 м², повторность четырехкратная.

Таблица 5 - Схема опыта (ФГБУ ВО Смоленская ГСХА 2016-2018 гг.)

Фактор А - Гибрид	Фактор В – макро- и микроудобрения	Доза внесения	Сроки внесения	Кратность обработок
I. Воронежский 160 СВ II. П 7054	Контроль N(48+32)P48K48 (без подкормок)		5 листьев	однократная
	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	0,8 л/га	5 листьев	однократная
	Текнокель плюс марки Амино Zn	0,8 л/га	5 листьев	однократная
	Биостим марки Кукуруза	1,0 л/га	5 листьев	однократная
	Биостим марки Универсал	0,8 л/га	5 листьев	однократная
	Биостим марки Рост	0,8 л/га	5 листьев	однократная
	Интермаг Профи марки Кукуруза	0,8 л/га	5 листьев	однократная
	Ультрамаг Бор	0,8 л/га	5 листьев	однократная
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	1,0 кг/га	5 листьев	однократная	

Гибрид кукурузы Воронежский 160 СВ - раннеспелый двойной межлинейный гибрид. Тип зерна промежуточный, ближе к зубовидному. Средняя

урожайность зерна в Центральном регионе составила 80,5 ц/га, +5,5% к уровню стандарта. В 2016 году указанный гибрид кукурузы включён в Госреестр по Северо-Западному, Центрально-Черноземному, Западно-Сибирскому регионам на силос, по Центральному, Волгло-Вятскому, Средневолжскому регионам на зерно и силос. Оригинатором является ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы».

Гибрид кукурузы П 7054 - простой раннеспелый гибрид. В 2015 году включён в Госреестр по Средневолжскому и Дальневосточному регионам на зерно. Тип зерна зубовидный. Средняя урожайность зерна в Средневолжском регионе составила 67,1 ц/га (+15,1% к уровню стандарта). Оригинатором является Pioneer Overseas Corporation.

На опытном участка осенью проводилась зяблевая вспашка на глубину пахотного слоя. Весной проводилось 1-2 предпосевных культивации сплошным культиватором КПС-4. Под культивацию вносили азофоску в дозе N48P48K48.

Посев гибридов кукурузы осуществлялся в следующие периоды:

- в 2016 году - 12 мая;
- в 2017 году - 17 мая;
- в 2018 году - 10 мая.

Важно отметить, что посеvy кукурузы обрабатывались ручным ранцевым садовым опрыскивателем с применением гербицида МайсТер Пауэр в фазу 4-5 листьев для борьбы с сорняками. В фазу 5 листьев вносили микроудобрения. В фазу 6-8 листьев проводили подкормку аммиачной селитрой N 32.

Состав комплексов микроудобрений:

1.Фертигрейн плюс марки Фолиар П (на 1 литр):

Аминокислоты всего – 125 мл.

Свободные аминокислоты L – 100 мл.

Азот – 62,5 мл.

Цинк – 9,38 мл.

Марганец – 6,25 мл.

Бор – 1,25 мл.

Железо – 1,25 мл.

Медь – 1,25 мл.

Молибден – 0,13 мл.

Кобальт – 0,25 мл.

Сера – 70,4 мл.

Органические вещества – 500 мл.

Применяется в период вегетации в качестве некорневой подкормки путем опрыскивания сельскохозяйственных культур. «Опрыскивание проводят при достаточном развитии листовой поверхности растений. Улучшает вегетативное развитие растений, устраняет дефицит микроэлементов, улучшает качественные характеристики урожая, повышает продуктивность сельскохозяйственных культур, увеличивает коэффициент продуктивного кушения, увеличивает устойчивость и способность к восстановлению после стрессов, увеличивает озерненность початков кукурузы, нейтрализует негативное действие гербицидов на культуры, повышает эффективность гербицидных и фунгицидных обработок растений».

2. Биостим марки Рост - это препарат, специально разработанный для листовых подкормок зерновых, технических и кормовых культур на ранних этапах развития. Препарат может быть использован как стимулятор роста в начале весенней вегетации на многих культурах, особенно в условиях неблагоприятных погодных условий (затяжная весна, заморозки), а также на ослабленных, поврежденных посевах после перезимовки. Входящие в состав препарата фосфор, магний, сера, железо, марганец, цинк активируют образование хлорофилла, направленно регулируют обменные процессы растений в сторону усиленного вегетативного роста.

Состав Биостим марки Рост (на 1 литр):

Аминокислоты – 40 мл.

Азот – 40 мл.

Фосфор – 100 мл.

Сера – 10 мл.

Марганец – 20 мл.

Железо- 0,4 мл.

Молибден – 0,2 мл.

Цинк – 0,2 мл.

Бор – 0,1 мл.

3. Биостим марки Универсал - антистрессант. Является минеральной подкормкой, активизатором естественных процессов метаболизма, происходящих в растениях. Произведенный из сырья растительного происхождения препарат Биостим марки Универсал обеспечивает быстрое и сбалансированное питание растений.

Состав Биостим марки Универсал (на 1 литр):

Аминокислоты – 100 мл.

Азот – 60 мл.

Калий – 40 мл.

Сера – 50 мл.

Стоит обратить внимание, что повышенное содержание свободных аминокислот, являющиеся исходным материалом для биосинтеза белков и ферментных систем растений, способствует улучшению процессов роста побегов, цветения, образования завязи и созревания урожая.

4. Биостим марки Кукуруза - предназначен для некорневой подкормки кукурузы на зерно, силос в период вегетации.

Состав Биостим марки Кукуруза (на 1 литр):

Аминокислоты – 60 мл.

Азот – 60 мл.

Сера – 60 мл.

Марганец – 20 мл.

Железо – 0,3 мл.

Молибден – 0,2 мл.

Цинк – 0,9 мл.

Медь – 0,3 мл.

Бор – 0,3 мл.

Рекомендуется для подкормки молодых растений, защиты от воздействия абиотических стрессов, восстановления продукционных процессов после действия стрессов, повышения устойчивости к болезням, улучшения количественных, а также качественных характеристик урожая гибридов кукурузы.

5. Ультрамаг Бор - жидкое удобрение, рекомендуется при выращивании растений, особо нуждающихся в больших количествах бора в доступной форме (для ликвидации дефицита бора).

Состав Ультрамаг Бор (на 1 литр):

Бор в легкоусваиваемой форме (борэтанолламин) – 150 мл.

Азот 50 мл.

6. Ультрамаг Хелат марки Zn-15 - кристаллическое, полностью растворимое в воде микроудобрение на основе хелата Zn ЭДТА для листовой и корневой подкормок сельскохозяйственных культур.

Состав Ультрамаг Хелат марки Zn-15 (на 1 литр):

Цинк растворимый в воде - 150 мл.

7. Интермаг Профи марки Кукуруза - концентрированное, жидкое удобрение, предназначенное для кукурузы на зерно и на силос. Содержит сбалансированный набор микроэлементов, полностью отвечающих потребностям кукурузы. Препарат содержит микроэлементы в легкоусваиваемой растением хелатной форме, что гарантирует их качественное и эффективное использование растениями. Он восполняет недостаток элементов питания в период активного роста, так как именно в это время формируются стебель, корневая система и генеративные органы, определяющие урожайность гибридов кукурузы.

Состав Интермаг Профи марки Кукуруза (на 1 литр):

Азот – 195 мл.

Магний– 26 мл.

Сера – 55 мл.

Железо – 0,91 мл.

Бор – 0,52 мл.

Марганец – 0,91 мл.

Молибден– 0,0065 мл.

Медь – 0,78

Цинк – 1,43 мл.

После внесения комплекса кукуруза растет на поле вплоть до уборки без всяких дополнительных обработок. В начале сентября наступает восковая спелость, когда её можно убирать на силос комбайном, обеспечивающим длину резки 0,8 см.

8. Текнокель плюс марки Амино Zn - для предотвращения и дефицита цинка, стимулятор роста, антистрессант. Цинк активно участвует в биохимических процессах, имеет прямое отношение к синтезу белка и ауксинов. Влияет на репродуктивные процессы, метаболизм углеводов, фосфатов и протеинов, образование ауксинов, ДНК, рибосом.

Состав Текнокель плюс марки Амино Zn (на 1 литр):

Органический азот – 12 мл

Аминокислоты – 75 мл

Цинк – 120 мл

2.2. Общая характеристика опытных участков возделывания кукурузы

Опыты закладывались на разных по плодородию участках ФГБУ ВО Смоленская ГСХА, а именно:

- 2016 год: опыты проводились на средне окультуренной дерново-подзолистой почве (участок №1, после козлятника восточного);

- в 2017-2018 гг.: опыты проводились на слабо окультуренной дерново-подзолистой почве (участок №5, после однолетних трав и кукурузы).

Основные структурные характеристики почвенного разреза на опытном участке № 1:

$A_{пах} \frac{0-20}{20}$ см – пахотный, серый с бурыми оттенками, влажный, плотноватый, густо пронизан корнями растений и ходами червей, комковато-глыбисто-пылеватой структуры, легкосуглинистый, переход в A1 A2 плавный с затеками.

A1 A2 $\frac{20-40}{20}$ см – переходный гумусово-эллювиальный палево-белесой окраски, комковато-ореховатой структуры с ходами червей и наличием корней, уплотненный, влажный, переход в A2B постепенный.

A2 B $\frac{40-76}{36}$ см - переходный эллювиально - иллювиальный горизонт желтовато-бурый с потеками, серовато-белесые присыпки языковатой формы, комковато-ореховатый структуры, плотный, увлажненный, видны ходы корней, переход к горизонту B постепенный.

B $\frac{76-96}{20}$ см – иллювиальный горизонт, желтовато-бурый, влажный, очень плотный, переход к материнской породе плавный.

C $\frac{96-156}{60}$ см - материнская порода покровный суглинок, желтовато-бурый, очень плотный, влажный.

Почва дерново-подзолистая среднеподзоленная легкосуглинистая на покровном суглинке.

Опытный участок № 1 характеризовался средним плодородием, агрохимические свойства почвы изучались на глубине 0-20 см, агрофизические на глубине 0-10, 10- 20 см, данные приведены в таблицах 6,7.

Пахотный слой почвы характеризовался средним уровнем плодородия, по величине рН.

Таблица 6 - Агрохимические свойства пахотного слоя почвы опытного участка 1

Слой почвы, см	рН _{KCl}	Н _г	S	V, %	Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг
0-20	5,62±,09	1,68±0,05	11,8±0,9	87,5	2,07±0,06	253± 12	142±14

«Пахотный слой почвы характеризовался средним уровнем плодородия, по величине рН - это близкий к нейтральному, степень насыщенности основаниями высокая, содержание подвижного фосфора - очень высокая, содержание обменного калия – высокое».

Таблица 7 - Агрофизические свойства почвы опытного участка 1

слой почвы (см)	Плотн. г / см ³	Плотность твердой фазы г / см ³	Общая пористость %	МГ, %	ВЗ, %	НВ, %	ДАВ, %
0-10	1,18	2,59	54,4	4,71	7,01	30,4	23,39
10-20	1,23	2,60	52,7	4,59	6,98	29,1	22,12

По водно-физическим свойствам почвы ее можно считать типичной дерново-подзолистой почвой, имеющим весной плотность пахотного слоя равной 1,20 г/см³, показатели максимальной гигроскопичности, влажности завядания, наименьшей влагоемкости и диапазона активной влаги типичные для хорошо окультуренных дерново-подзолистых почв.

По гранулометрическому составу почва легкосуглинистая, крупнопылеватая.

Содержание подвижных форм микроэлементов в почве опытного участка 1 следующее: В-0,95, Мп-89, Zn-1,61, Со-0,22, Сu-3,5, Мо-0,28 мг/кг.

Гранулометрический состав почвы приведен в таблице 8.

В 2017-18 годах опыт закладывался на участке с низким естественным плодородием, опытный участок 5. Почва характеризуется достаточно высокой плотностью в пахотном горизонте и низкой наименьшей влагоемкостью.

Характеристика почвы опытного участка 5 приведена в таблице 9.

Таблица 8 - Гранулометрический состав почвы (опытный участок 1)

Слой почв, см	Гигр. влага %	Размер механических элементов (мм) и их содержание, %						Название почвы
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	Менее 0,001	
0-20	1,28	2,8 / 5,5	29,4 / 31,8	40 / 53,1	15 / 7,1	4,9 / 1,8	7,4 / 0,7	Суглинок легкий мелкопесчанистый крупнопылеватый
20 - 40	1,16	2,6 / 2,8	19,6 / 28,8	53,3 / 57,6	8,7 / 7,3	8,7 / 2,8	5,6 / 0,7	Суглинок легкий крупнопылеватый

Таблица 9 - Водно-физические свойства почвы участка 5

Горизонт	Толщина слоя (см)	Плотность (г/см ³)	Плотность твердой фазы (г/см ³)	Наименьшая влагоемкость (%)	Влажность завядания (%)
A _п	21	1,25	2,60	23,3	6,02
A ₂	20	1,34	2,61	19,0	5,28
A ₂ B	26	1,41	2,62	19,6	4,99
B	32	1,41	2,62	20,4	6,65
G	-	1,42	2,62	20,4	6,75

Агрохимические свойства почвы приведены в таблице 10.

Приведенные данные позволяют отметить низкое плодородие опытного участка 5. Содержание гумуса 1,80%. Ниже по профилю оно быстро уменьшалось.

Таблица 10 - Агрохимические свойства почвы участка 5

Слой почвы (см)	Гумус (%)	P ₂ O ₅ (мг/кг)	K ₂ O (мг/ кг)	pH _{KCl}	Сумма поглощенных оснований (мг –экв на 100г почвы)
0-10	1.81±0,12	117± 9	69± 8	5,03± 0,08	6.1± 0,7
10-20	1.78±0,1	106± 7	67± 9	4.97± 0,10	9.1± 0,8

Таким образом, из анализа следует, что содержание обменного калия в пахотном слое низкое, содержание подвижного фосфора в пахотном слое почвы среднее, вниз по профилю почвы содержание несколько возрастает в слое 60-70 см.

Почва, по величине кислотности, относится к кислым почвам, со слоя почвы глубже 40 см почва имеет кислую реакцию. Сумма поглощенных оснований достаточно высокая для кислой почвы. По содержанию доступных форм микроудобрений обеспеченность почвы микроэлементами в основном низкая: бором по Бергеру и Труогу - 0,35 мг/кг, цинком по Крупскому и Александровой - 1,27 мг/кг, марганцем по Пейве и Ринькису - 74 мг/ кг, медью по Пейве и Ринькису - 2,6 мг/ кг, молибдена - по Григгу - 0,06 мг/кг.

2.3. Методологические вопросы исследований

Методика исследований включала в себя теоритические и смысловые подходы к изучению вопросов формирования гибридов кукурузы. Из изучения научных работ, анализа и наблюдений проведенных опытов следует обозначить следующие этапы:

1. Агрохимический анализ почвы проводился в начале вегетационного периода с определением:

- гумуса по Тюрину в модификации ЦИНАО (ГОСТ 26213-91);
- общего азота (ГОСТ 26107-84);
- рН солевой вытяжки – потенциометрическим методом (ГОСТ 26483-85);
- гидролитической кислотности по Каппену с потенциометрическим окончанием (ЦИНАО) (ГОСТ 26212-2021);
- сумму поглощенных оснований по Каппену-Гильковицу (ГОСТ 27821-2020).
- фосфора (по Кирсанову) и калия (по Масловой) (ГОСТ 26207-91);
- медь и марганец по Я. В. Пейве и Г. Н. Ринькису (ГОСТ Р 50684-94);
- бор – по Бергеру и Труогу (ГОСТ Р 50688-94);
- цинк – по Крупскому и Александровой (ГОСТ Р 50686-94);
- кобальт – по Пейве и Ринькису (ГОСТ Р 50687-94);
- молибден – по Григгу (ГОСТ Р 50689-94).

2. Оценка температурного режима и суммы осадков в полевых условиях проводилась путем вычисления среднемесячного отклонения среднесуточных

температур от климатической нормы на основании данных по информации метеостанции города Смоленск.

3. Влажность почвы весовым методом по слоям до глубины 1 м.
4. Урожайность зеленой массы кукурузы – весовым методом.
5. Содержание сухого вещества в зеленой массе – весовым методом.
6. Масса 1000 семян (ГОСТ 12042-80).
7. Чистота семян ГОСТ (12037-81).
8. Всхожесть и посевная годность (ГОСТ 12038-84).
9. Фенологические наблюдения проводились по методике ВНИИ кормов им. В. Р. Вильямса (1971).
10. Определение площади листьев – по методу Бабицкого и Бадичко (1988)
11. Определение фотосинтетического потенциала посевов расчетным методом.
12. Густота стояния - методом учётных площадок.
13. Высота растений - методом многократных измерений.
14. Структура урожая - весовым методом.
15. Химический анализ силоса:
 - содержание азота – по методу Кьельдаля в модификации Кельтек (ГОСТ Р 51417-99);
 - сырую клетчатку – по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-91);
 - фосфор – спектрометрическим методом на ФЭК-КФК-3 (ГОСТ Р 51420-99);
 - калий - метод пламенной фотометрии (ГОСТ 30504-97);
 - кальций – титриметрический метод (ГОСТ 26570-95);
 - натрий (ГОСТ 31640-2012);
 - сырой жир – по Сокслету (ГОСТ 13486.15-97);
 - сырую золу – методом сухого озоления (ГОСТ 26226-84);
 - содержание безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) - расчетом
16. Содержание обменной энергии – по формуле Аксельсона в модификации Григорьева и Волкова.
17. Статистическая обработка данных, корреляционный и регрессионный анализ – по Доспехову Б. А. (1985).

18. Показатели экономической эффективности - методом составления технологических карт (Шакиров Ф.К., 2003).

2.4. Погодные условия в период проведенных исследований

Благоприятные метеорологические условия в период вегетации кукурузы являются гарантией высокого урожая. Кукурузу требовательна к условиям окружающей ее среды: к количеству влаги, к свету, температуре.

Для сравнительного анализа климатических условий при формировании гибридов кукурузы необходимо рассмотреть три периода: 2016 год, 2017 год и 2018 год.

Характеризуя погодные условия в 2016 году, стоит отметить, что в начале февраля температура превысила среднемноголетние показатели, что привело к быстрому прогреванию почв в апреле, в мае температура сохранила свои положительные показатели, несмотря на небольшое понижение во вторую декаду. Первая половина 2016 года также характеризовалась некоторым превышением количества осадков. Такие погодные условия способствовали тому, что провели посев кукурузы в ранние сроки. Всходы кукурузы появились одновременно с сорняками.

Своевременное применение гербицида МайсТер Пауэр привело к гибели 97% сорняков. Из-за благоприятных погодных условий гибриды кукурузы Воронежский 160 СВ и П 7054 смогли достичь восковой спелости в начале сентября.

Характеризуя погодные условия 2017 года, следует отметить, что две последние декады апреля оказались на 3,1 - 2,7 °С холоднее среднемноголетних. Это сказалось на прогревании почвы. Заморозок в начале июня в фазу всходов кукурузы привел к частичному изреживанию посевов и смещению фаз развития кукурузы на две недели. В результате этого уборку кукурузы на силос провели в сентябре.

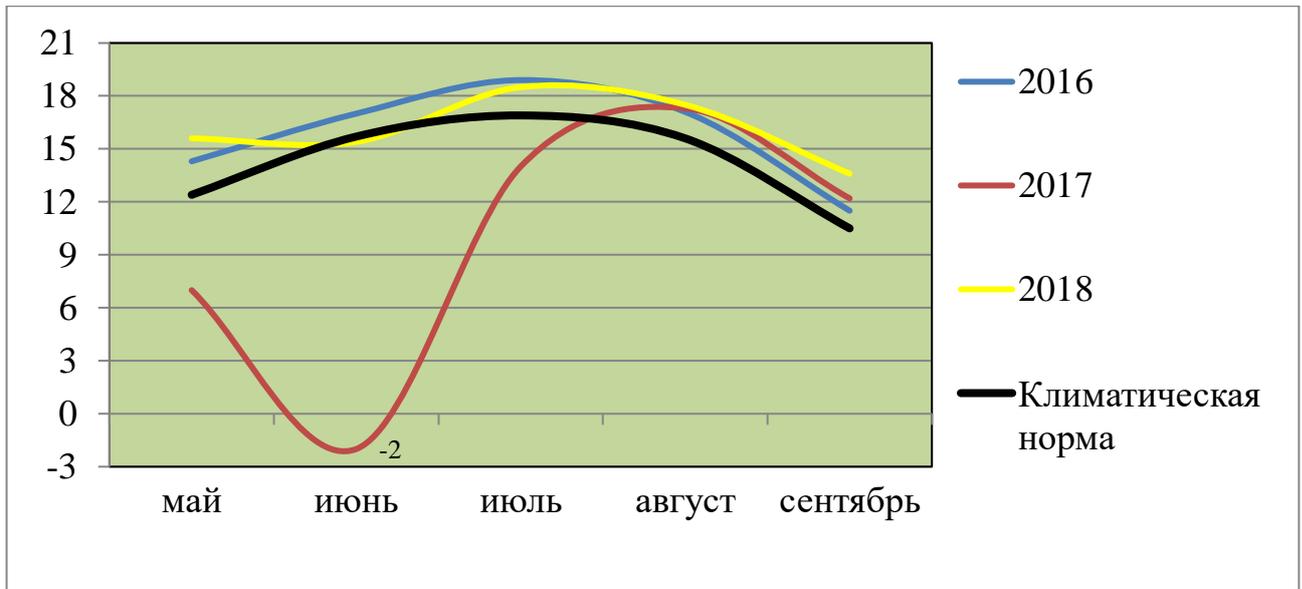


Рисунок 1. Среднемесячная температура в годы проведения исследований, °С.

Характеризуя погодные условия 2018 года необходимо отметить, что по сравнению с предыдущим - 2017 годом, 2018 год является более благоприятным для формирования гибридов кукурузы. В мае температура превысила среднемноголетние нормы.

При этом в первой декаде июня температура была ниже среднемноголетней, также, как и в первой декаде июля. В остальные периоды температура на 1-3°C превышала среднемноголетние. Осадки не оказали существенного влияния на рост кукурузы и восковая спелость гибридов наступила в первой декаде сентября.

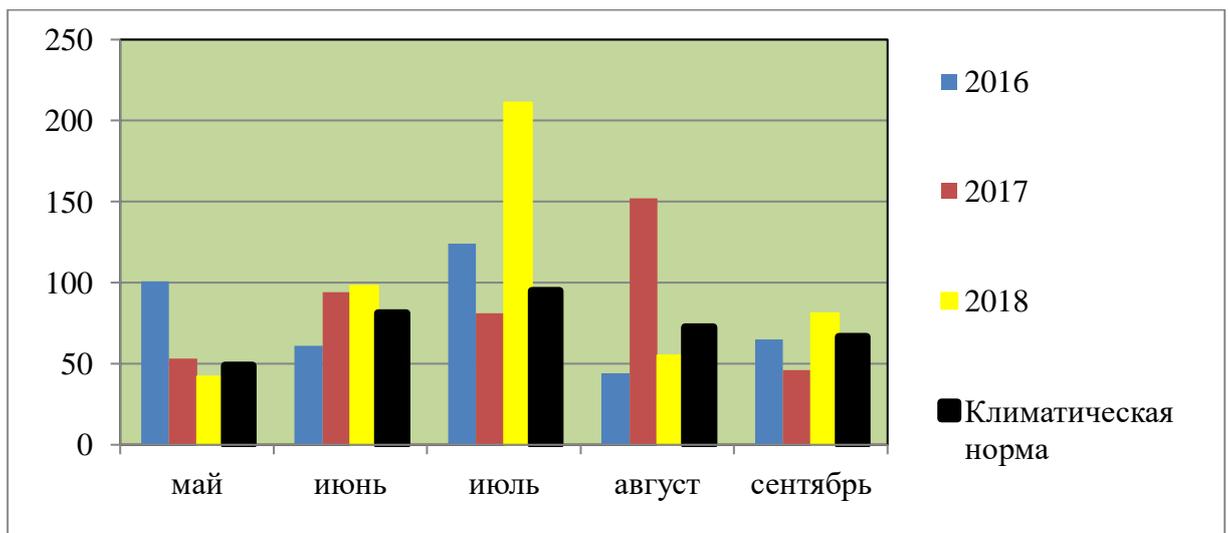


Рисунок 2. Сумма осадков в годы проведения исследований, мм

Таким образом, проведя анализ погодных условий за период с 2016 по 2018 гг., можно прийти к выводу о том, что погода оказывает существенное влияние на формирование урожайности гибридов кукурузы.

2.5. Агротехнические приемы возделывания кукурузы на опытных участках

Агротехника возделывания кукурузы в опытах была общепринятая для дерново-подзолистых легкосуглинистых почв Смоленской области за исключением изучаемых факторов.

Кукурузу в западном регионе Нечерноземной зоны России размещали на хорошо и слабо окультуренных дерново-подзолистых почвах. Осенью проводили зяблевую вспашку на глубину пахотного слоя почвы. Весной проводили ранневесеннее боронование борономы Зиг - заг, а в начале мая проводили предпосевную культивацию культиватором на глубину 5-6 см. Под культивацию вносили азофоску в дозе N48P48K48.

В мае осуществляли посев семян кукурузы сеялкой Амазоне-3000 с шириной междурядий 72 см с нормой высева 80 тысяч штук всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян - 4-5 см.

При достижении кукурузой фазы 4 листьев применяли гербицид МайсТер Пауэр в дозе 1,25 л /га для борьбы с однолетними и многолетними сорняками. В фазу 5-6 листьев вносили микроудобрения, затем в фазу 6-8 листьев проводили подкормку аммиачной селитрой N32.

Кукуруза росла и развивалась вплоть до уборки в конце августа - сентябре. Кукурузу скашивали на силос в фазу восковой спелости зерна кукурузы и закладывали на хранение в силосную траншею.

ГЛАВА 3. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ АГРОЦЕНОЗА РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЯЕМЫХ КОМПЛЕКСОВ МИКРОУДОБРЕНИЙ

3.1. Особенности формирования агроценозов кукурузы

Кукуруза относится к хлебам второй группы и поэтому для нее важным мероприятием является борьба с сорной растительностью. В западном регионе Нечерноземной зоны России, в которую входит и Смоленская область, сорняки представляют большую опасность из-за массового распространения, быстрых темпов роста и развития. На опытном поле ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА степень распространения сорняков и особенности их роста на опытных участках зависела от предшествующей культуры, обработок почвы и самой культуры.

В 2016 году кукуруза размещалась на опытном участке, на котором размещался ранее изреженный козлятник восточный, сильно засоренный пыреем ползучим. Участок был распахан осенью, однако на нем были представлены корневища пырея ползучего (*Elytrigia repens* L.), корневые отпрыски козлятника восточного (*Galega orientalis* L.).

Из других видов многолетних сорняков можно также выделить корнеотпрысковые сорняки бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.).

Среди многолетних сорняков на опытном участке были выявлены следующие: стержнекорневые: подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* L.); корневищевые хвощ полевой (*Equisetum arvense*), мятлик обыкновенный (*Poa trivialis*), полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), мочковато-корневые: лютик ползучий (*Ranunculus repens* L.); корнеотпрысковая сурепка обыкновенная (*Barbarea vulgaris* L.).

Весной 2016 года после внесения удобрений и культивации, выполненной КПС-4, начали прорасти следующие малолетние сорняки: подмаренник цепкий

(*Galium aparine* L.), лебеда раскидистая (*Atriplex patula* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), осот огородный (*Sonchus oleraceus* L.), дымянка аптечная (*Fumaria officinalis* L.), пикульник обыкновенный (*Galeopsis tetrahit* L.); яровые поздние: куриное просо (*Echinochloa crus-galli* L.), зимующие: пастушья сумка обыкновенная (*Capsella bursa-pastoris* L.), ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.); ромашка непахучая (*Matricaria perforata* L.) двулетние: смолевка обыкновенная (*Silene vulgaris* L.), хлопושка (*Silene cucubalus* L.), а также звездчатка средняя (*Stellaria media* L.) и галинсога мелкоцветная (*Galinsoga parviflora* L.).

При этом через 10 дней после обработки сорняком гербицидом МайсТер Пауэр большая часть вышеуказанных сорняков засохла. Остановились в росте, но не исчезли: полынь горькая (*Artemisia absinthium* L.), дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.), отрос после обработки бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop). Сохранилось и отросло после обработки не более 5% сорняков.

Сохранившиеся сорняки оказывали минимальное воздействие на кукурузу и негативно не сказались на действие применяемых комплексов микроудобрений.

В 2017 году под кукурузу был выделен другой участок опытного поля ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА с почвами, характеризующимися низким естественным плодородием и величиной pH_{KCl} , близкой по величине к 5.0.

Характеризуя опытный участок № 2, следует указать следующее. Участок был сильно засорен однолетними и многолетними сорняками. Помимо этого, встречались практически все виды сорняков, которые были представлены и на участке № 1. На этом участке присутствовали полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), фиалка трехцветная (*Viola tricolor* L.).

Количество осадков в мае 2017 года было больше нормы, а температура ниже нормы. Поэтому всходы кукурузы появились лишь в начале июня. Сорняки после культивации росли достаточно интенсивно. Преобладали однолетние сорняки, представленные пастушьей сумкой (*Capsella bursa-pastoris* L.), яруткой полевой (*Thlaspi arvense* L.) и лебедой раскидистой (*Atriplex patula* L.). Из многолетних сорняков преобладал пырей ползучий (*Elytrigia repens* L.).

Другие виды сорняков были достаточно сильно распространены, но не

доминировали в агроценозе.

Кукуруза в 2017 году росла медленно, частично изредилась в результате заморозка 4 июня и поэтому до внесения гербицида имела вид сильно засоренный. После обработки гербицидом МайсТер Пауэр большая часть сорняков погибла. Другие сорняки типа полыней горькой (*Artemisia absinthium* L.) и обыкновенной (*A. vulgaris* L.), дымянки лекарственной (*Fumaria officinalis* L.) была сильно подавлены и отрастали медленно. Во второй половине вегетации местами отмечено отрастание бодяка полевого (*Cirsium arvense* L.). Но в целом за вегетацию при обработке кукурузы гербицидом МайсТер Пауэр сорняки не нанесли культуре заметного ущерба.

В 2018 году участок для возделывания кукурузы был тем же (участок № 2). Общая засоренность посева кукурузы была на 27-30% ниже предыдущего года.

2018 год по температурным условиям и по количеству осадков был достаточно благоприятным для культуры.

В текущем году тип засоренности сложился из преобладания однолетнего злака куриного проса (*Echinochloa crus-galli* L.) и отросшего пырея ползучего (*Elytrigia repens* L.). Другие сорняки представлены были значительными количествами, но их преобладание не выявлено. Обработка поля гербицидом МайсТер Пауэр была проведена в начале июня. После обработки поле было освобождено от однолетних сорняков полностью, из многолетних сорняков сохранились в подавленном состоянии полыни горькая (*Artemisia absinthium* L.) и обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.). Дымянка лекарственная (*Fumaria officinalis* L.) большей частью исчезла, остались лишь единичные ослабленные особи. Бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.) отрастал незначительно.

При таких обстоятельствах, обработка кукурузы гербицидом МайсТер Пауэр в условиях Смоленской области оказалась условием, позволившим кукурузе успешно расти и развиваться.

3.2. Влияние температуры на продолжительность периода посев-всходов у гибридов кукурузы

Основополагающую роль в посеве и всходах гибридов кукурузы оказывают температурные режимы. «Первый критический период у гибридов кукурузы к температурному режиму наблюдается в процессе прорастания семян. В западном регионе Нечерноземной зоне России на легкосуглинистых дерново-подзолистых почвах в этот период играет роль холодостойкость гибридов. Она может быть двух типов: полевая и физиологическая. Полевая это устойчивость к плесневению семян, а физиологическая холодостойкость связана с реакцией семян и проростков на температурный фон. О степени холодостойкости гибрида можно судить по продолжительности периода от посева до полных всходов».

В таблице 11 представлены температурные режимы при прорастании гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ и гибрида кукурузы П 7054 в 2016 году, в 2017 году и в 2018 году.

Таблица 11 - Временной промежуток посева-всходов и среднего температурного режима воздуха за период 2016-2018 годах

Год	Дата посева	Дата всходов	Средняя температура воздуха, °С	Продолжительность периода суток
Гибрид Воронежский 160 СВ				
2016	12.05	24.05	16,6	12 суток
2017	17.05	01.06	11,2	16 суток
2018	10.05	23.05	15,5	13 суток
Гибрид П 7054				
2016	12.05	24.05	16,6	12 суток
2017	17.05	03.06	11,2	18 суток
2018	10.05	23.05	15,5	13 суток

Регрессионный анализ позволил установить наличие тесной зависимости между температурой воздуха и скоростью прорастания семян гибридов кукурузы.

Из анализа следует, что в период появления всходов кукуруза остро реагирует на понижение температуры.

Так, в мае и в начале июня 2017 года пониженные температурные режимы негативно оказали влияние на прорастании семян кукурузы и на всхожести растений.

Регрессионный анализ показал, что продолжительность всходов растений зависит от температуры воздуха и почвы. Более тесную связь между показателями температуры воздуха и продолжительностью периода с момента посевов до появления всходов отмечена у гибрида Воронежский 160 СВ.

$$Y_1 = 22,58 - 0,58x; r = 0,88 \pm 0,05 \quad [1]$$

У гибрида П 7054 в 2017 году отмечено большее замедление с появлением всходов. Регрессионное уравнение, описывающее зависимость скорости прорастания от температуры выглядит так:

$$Y_2 = 29,04 - 0,94x; r = 0,780 \pm 0,07 \quad [2]$$

где x – температура, °С, y_1 – продолжительность периода от посева до всходов (в сутках) у гибрида Воронежский 160 СВ, y_2 – у П 7054.

3.3. Особенности роста и развития гибридов кукурузы в зависимости от применяемых микроудобрений

Различные гибриды кукурузы отличаются друг от друга по темпам развития и роста, на которые оказывают влияние главным образом условия окружающей среды, а также внесение комплексных микроудобрений.

По данным исследований в условиях Смоленской области, линейный рост главного побега, характеризующий процесс его увеличения, зависел в основном от температурного фона.

2016 год характеризуется благоприятными погодными условиями для выращивания гибридов кукурузы, при этом, стоит отметить, что до применения микроудобрений рост у растений был одинаковый, что следует из показателей таблиц 12 и 13.

Так, всходы культуры отмечены 24 мая у гибрида кукурузы П 7054 и у гибрида кукурузы Воронежского 160 СВ. В дальнейшем проведена обработка

гербицидом МайсТер Пауэр, комплексами микроудобрений, которые оказали заметное действие на прохождение и темпы роста растений.

Рост кукурузы в фазу выметывания определялся комплексными микроудобрениями. Так, при обработке кукурузы Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост у обоих гибридов кукурузы наблюдалась большая высота растений и некоторые замедления темпов развития на 1-3 дня. У гибрида кукурузы П 7054 отмечено более раннее наступление фаз выметывание, цветение, молочной и восковой спелости. Это замедление темпов развития увязывается с увеличением массы растений и урожайности кукурузы.

В таблице 12 представлены результаты фенологических наблюдений. Они явно свидетельствует о преимуществах, которые получили растения кукурузы при обработке комплексами микроудобрений. Поскольку после обработки гербицидом практически все сорняки были уничтожены, то растения кукурузы использовали питательные вещества, дополнительно внесенные в качестве листовой подкормки.

Через полтора месяца после внесения комплексов микроудобрений с помощью некорневой подкормки проявилось различие в их действии. Одни препараты: Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост показывали заметное действие на высоту растений. Ясно, что микроэлемент цинк оказался очень востребован, тем более что именно его количество в почве было низким.

Положительное действие Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Текнокель плюс марки Амино Zn проявилось на обоих гибридах кукурузы: Воронежский 160 СВ и П 7054.

Таблица 12 - Динамика роста гибридов кукурузы в зависимости от применяемых комплексов микроудобрений в 2016 году

№	Комплекс	Всходы	Вымет.	Цветение метелки	Молочная спелость	Восковая спелость
Воронежский 160 СВ						
1	Контроль	25.05	03.08	10.08	24.08	14.09
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	25.05	05.08	12.08	27.08	16.09
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	25.05	05.08	12.08	26.08	16.09
4	Биостим марки Кукуруза	25.05	04.08	12.08	25.08	15.09
5	Биостим марки Универсал	25.05	04.08	11.08	25.08	15.09
6	Биостим марки Рост	25.05	04.08	11.08	25.08	15.09
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	25.05	03.08	10.08	24.08	14.09
8	Ультрамаг Бор	25.05	03.08	10.08	25.08	15.09
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	25.05	04.08	11.08	25.08	15.09
П 7054						
1	Контроль	24.05	01.08	08.08	22.08	12.09
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	24.05	03.08	11.08	25.08	15.09
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	24.05	03.08	10.08	24.08	14.09
4	Биостим марки Кукуруза	24.05	02.08	09.08	24.08	14.09
5	Биостим марки Универсал	24.05	01.08	09.08	23.08	13.09
6	Биостим марки Рост	24.05	02.08	08.08	23.08	13.09
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	24.05	02.08	09.08	23.08	13.09
8	Ультрамаг Бор	24.05	02.08	9.08	22.08	12.09
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	24.05	02.08	09.08	23.08	13.09

Следует отметить ускорение роста кукурузы при применении препарата Биостим марки Рост. Этот препарат разработан специально для листовых подкормок зерновых, технических и кормовых культур на ранних этапах развития растений. В Биостим марки Рост содержится 10% соединений фосфора, 2% соединений магния, 1% соединений серы, кроте этого, в Биостим марки Рост есть 4% свободных аминокислот растительного происхождения, их число и соотношение соответствует физиологической потребности растений. «Благодаря способности имеющихся свободных аминокислот хелатировать микроэлементы,

входящие в состав препарата, все компоненты препарата быстро усваиваются растениями».

В состав препарата входят также железо 0,4%, марганец 0,2%, цинк 0,2 % и бор 0,1%. Быстрое усвоение магния, железа, марганца и цинка активизирует образование хлорофилла, направленно регулирует обменные процессы растений в сторону усиленного вегетативного роста. Применение этого препарата для некорневой подкормки оказалось эффективным приемом для роста кукурузы, увеличивая ее рост на 21 см у гибрида Воронежский 160 СВ и на 13 см у гибрида П 7054.

Действие других препаратов практически не проявлялось. Так действие препарата Биостим марки Кукуруза не вызвало заметного увеличения роста растений, хотя в составе препарата содержалось 6% свободных аминокислот, 6% соединений азота, 2% магния и 6% серы. Кроме этого в препарате содержалось 0,3% железа, 0,2% марганца и 0,9% цинка, 0,3% меди, 0,3% бора и по 0,02% молибдена и кобальта. Положительное действие препарата получено во Всероссийском НИИ кукурузы, а также в Картамышском районе Курганской области. Видимо, однократное применение этого препарата в наших условиях не дало положительного результата.

Использование для однократного внесения препарата Биостим марки Универсал также не дало ожидаемого эффекта. Препарат в своем составе содержал 10% свободных аминокислот, 6% соединений азота, 3% соединений калия и 5% серы. Видимо, при однократном внесении препарата Биостим марки Универсал оказалось недостаточно для активации ростовых процессов.

Применение Интармаг Профи марки Кукуруза также не оказала существенного влияния на рост растений кукурузы. Интармаг Профи марки Кукуруза представляет собой концентрированное жидкое удобрение, содержащее 15% азота, 2% магния, 4,2% SO₃, 0,4% бора, 0,6% меди, 0,7% железа, 1,1% цинка, 0,7% марганца, 0,02% титана и 0,005% молибдена. На эффективность Интармаг Профи марки Кукуруза могла сказаться более ранний по сравнению с требуемым

сроком обработки. Обработка проведена при развитии кукурузы в 5 листьев, желательно ее было проводить, когда кукуруза будет иметь 7-9 листьев.

Таблица 13 - Высота растений кукурузы в 2016 году

№	Препарат	Высота главного побега, см				
		Всходы	Вымет.	Цветение метелки	Мол. спел.	Восковая спелость
Воронежский 160СВ						
1	Контроль	4,0	181	214	216	214
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	3,8	202	243	246	242
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	3,9	209	254	255	250
4	Биостим марки Кукуруза	4,0	176	216	218	216
5	Биостим марки Универсал	4,0	185	220	223	220
6	Биостим марки Рост	3,8	199	239	242	235
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	3,9	181	212	215	212
8	Ультрамаг Бор	3,9	187	218	225	215
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	3,9	184	219	219	216
П 7054						
1	Контроль	4,0	182	226	204	201
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	4.1	201	227	232	226
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	4.0	203	218	220	220
4	Биостим марки Кукуруза	4.1	175	201	205	200
5	Биостим марки Универсал	4.1	171	217	204	199
6	Биостим марки Рост	4.1	185	202	220	214
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	4.0	174	202	203	198
8	Ультрамаг Бор	4.1	176	203	204	200
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	4.1	173	204	205	199

Использование Ультрамаг Бор не оказало заметного влияния на рост растений кукурузы. Это удобрение в жидкой форме содержит 11% бора и 3,7% азота. Причиной низкой эффективности микроудобрения могло стать среднее содержание бора в данной почве.

Применение Ультрамаг Хелат марки Zn-15 не оказало положительного действия на рост растений кукурузы в высоту. Ультрамаг Хелат марки Zn-15 является микроудобрением, хорошо растворимым в воде. Эффективность цинка в качестве микроэлемента доказана в данном опыте.

В таблицах 14 показана реакция кукурузы на применяемые микроудобрений в 2017 году. Год оказался неблагоприятным по погодным условиям для кукурузы

из-за холодной дождливой погоды в мае месяце. Невысокие температуры в мае, начале июня отрицательно сказались и на росте кукурузы.

Таблица 14 - Динамика роста гибридов кукурузы в зависимости от применяемых комплексов микроудобрений в 2017 году

№	Препарат	Всходы	Вымет.	Цветение метелки	Мол. спел.	Восковая спелость
Воронежский 160 СВ						
1	Контроль	02.06	17.08	23.08	08.09	28.09
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	02.06	19.08	25.08	10.09	30.09
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	02.06	19.08	25.09	10.09	30.09
4	Биостим марки Кукуруза	02.09	17.08	23.08	09.09	28.09
5	Биостим марки Универсал	03.06	18.08	23.08	09.09	28.09
6	Биостим марки Рост	03.06	18.08	24.08	10.09	29.09
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	03.06	17.08	23.08	08.09	28.09
8	Ультрамаг Бор	03.06	17.08	23.08	08.09	28.09
9	Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	03.06	17.08	23.08	08.09	28.09
П 7054						
1	Контроль	05.06	19.08	11.09	10.09	29.09
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	04.06	20.08	23.08	11.09	30.09
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	05.06	21.08	25.08	10.09	29.09
4	Биостим марки Кукуруза	04.06	19.08	23.08	08.09	30.09
5	Биостим марки Универсал	05.06	19.08	22.08	08.09	29.09
6	Биостим марки Рост	04.06	21.08	23.08	09.09	30.09
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	05.06	19.08	22.08	08.09	29.09
8	Ультрамаг Бор	05.06	19.08	23.08	08.09	29.09
9	Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	05.06	19.08	23.08	08.09	29.09

После появления всходов кукуруза практически целый месяц не росла, и лишь к концу месяца была проведены подкормка микроудобрениями. Эффект был достигнут у тех же комплексов микроэлементов, что и в предыдущий год.

Заметно ускоряли рост кукурузы Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Текнокель плюс марки Амино Zn. Они увеличивали рост кукурузы гибрида Воронежский 160 СВ на 35 и 36 см, а гибрида П 7054 на 31 и 23 см.

Увеличению высоты растений способствовал также Биостим марки Рост. Он увеличивал высоту Воронежского 160 СВ на 17 см, а П 7054 - на 13см.

В остальных вариантах у обоих гибридов высота растений практически не менялась. Высота растений кукурузы в 2018 году приведена в таблицах 16 и 17. Если сравнивать растения кукурузы разных вариантов, то окажется, что высота

растений в каждом варианте мало меняется. Так в 2018 году высота растений была практически такой же, как и в неблагоприятном 2017 году.

Таблица 15 - Высота растений кукурузы в 2017 году

№	Препарат	Высота главного побега, см				
		Всходы	Вымет.	Цветение метелки	Мол. спел.	Восковая спелость
Воронежский 160 СВ						
1	Контроль	3,9	149	201	204	202
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	3,8	168	236	237	237
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	3,9	164	237	231	238
4	Биостим марки Кукуруза	3,7	148	198	200	199
5	Биостим марки Универсал	3,5	146	201	204	202
6	Биостим марки Рост	3,7	160	218	211	219
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	3,9	147	200	202	202
8	Ультрамаг Бор	3,6	148	200	203	203
9	Ультрамаг Хелат марки Zn -15	3,8	149	201	204	201
П 7054						
1	Контроль	3,5	149	194	197	198
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	3,6	168	224	228	228
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	3,5	167	216	220	219
4	Биостим марки Кукуруза	3,7	150	191	199	199
5	Биостим марки Универсал	3,7	151	192	201	198
6	Биостим марки Рост	3,8	160	204	210	211
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	3,7	150	189	196	195
8	Ультрамаг Бор	3,9	152	193	196	194
9	Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	3,5	151	190	198	198
НСР05 гибридов		-	-	-	-	15
НСР05 комплексов удобрений		-	-	-	-	11

Однако срок наступления восковой спелости зерна наступил в 2018 году фактически на две недели раньше. Различия между вариантами по высоте сохранились, более высокие растения были у растений гибрида Воронежский 160 СВ по сравнению с П 7054.

Положительное воздействие на высоту растений имели микроудобрения Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Текнокель плюс марки Амино Zn, и Биостим марки Рост, которые позволили растениям кукурузы гибрида Воронежский 160 СВ достичь высоты 237, 239 и 221 см, тогда как в контрольном варианте высота составляла 203 см.

Таблица 16 - Динамика роста гибридов кукурузы в зависимости от применяемых комплексов микроудобрений в 2018 году

№	Препарат	Всходы	Вымет.	Цветение метелки	Мол. спел.	Восковая спелость
Воронежский 160 СВ						
1	Контроль	25.05	01.08	09.08	14.09	16.09
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	25.05	03.08	11.08	16.09	17.09
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	25.05	03.08	10.08	15.09	17.09
4	Биостим марки Кукуруза	25.05	02.08	10.08	15.09	16.09
5	Биостим марки Универсал	25.05	02.08	10.08	15.09	16.09
6	Биостим марки Рост	25.05	03.08	10.08	16.09	17.09
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	25.05	02.08	09.08	14.09	16.09
8	Ультрамаг Бор	25.05	02.08	09.08	15.09	16.09
9	Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	25.05	02.08	09.08	14.09	17.09
П 7054						
1	Контроль	24.05	30.07	07.08	12.09	15.09
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	24.05	01.08	10.08	14.09	17.09
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	24.05	01.08	09.08	14.09	16.09
4	Биостим марки Кукуруза	24.05	01.08	08.08	13.09	15.09
5	Биостим марки Универсал	24.05	31.07	08.08	12.09	15.09
6	Биостим марки Рост	24.05	31.07	09.08	13.09	16.09
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	24.05	31.07	08.08	13.09	15.09
8	Ультрамаг Бор	24.05	30.07	08.08	13.09	15.09
9	Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	24.05	30.07	08.08	13.09	15.09

Другие препараты при однократной обработке не увеличивали высоту растений кукурузы гибрида Воронежский 160 СВ.

Таблица 17 - Высота растений кукурузы в 2018 году

№	Препарат	Высота главного побега, см				
		Всходы	Вымет.	Цветение метелки	Мол. Спел.	Восковая спелость
Воронежский 160СВ						
1	Контроль	4,1	151	201	203	197
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	4,0	185	232	237	233
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	4,2	179	224	239	237
4	Биостим марки Кукуруза	4,1	153	201	204	201
5	Биостим марки Универсал	4,0	155	184	199	194
6	Биостим марки Рост	4,1	167	217	221	215
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	3,9	151	201	202	196
8	Ультрамаг Бор	4,1	160	197	199	194
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	4,1	152	199	201	192
П 7054						

1	2	3	4	5	6	7
1	Контроль	4,2	147	186	189	197
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	4,3	182	223	228	216
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	4,2	180	217	220	214
4	Биостим марки Кукуруза	4,2	147	187	190	191
5	Биостим марки Универсал	4,1	149	191	192	187
6	Биостим марки Рост	4,1	160	210	210	210
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	4,2	146	189	198	194
8	Ультрамаг Бор	4,2	147	178	187	189
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	4,0	151	186	191	190
НСР05 гибридов		-	-	-	-	12
НСР05 комплексов удобрений		-	-	-	-	10

Гибрид П 7054 также увеличивал высоту растений при внесении Фертигрейн плюс марки Фолиар П на 19 см, Текнокель плюс марки Амино Zn - на 17 см и Биостим марки Рост - на 13 см. Высота растений в контрольном варианте в фазу восковой спелости, где вносились минеральные удобрения в дозе N80P48K48, составила 197 см.

3.4. Полевая всхожесть гибридов кукурузы при применении комплексов микроудобрений

На величину урожайности кукурузы большое влияние оказывают такие показатели, как количество взошедших и сохранившихся к уборке растений кукурузы. В условиях западной части Нечерноземной зоны России избыточное количество растений замедляет темпы созревания культуры, в связи с чем кукуруза может не достигнуть восковой спелости зерна (таблицы 18, 19, 20).

В настоящее время установлена оптимальная густота стояния растений кукурузы для различных зон России.

В нашей зоне она достигает 80 тысяч растений на 1 га. При ее превышении замедляются темпы развития кукурузы и часто культура не достигает нужной фазы развития.

Погодные условия Нечерноземья достаточно часто оказываются неблагоприятными для растений кукурузы из-за недостатка тепла в период развития растений.

Таблица 18 - Всхожесть и выживаемость растений кукурузы в 2016 году

№ п/п	Препарат	Густота стояния растений (в тыс. растений)		Количество сохранившихся растений (%)	
		в фазу всходов	Перед уборкой	в фазу всходов	Перед уборкой
Воронежский 160 СВ					
1	Контроль	76,5	72,1	95,6	90,1
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	76,0	73,0	95,0	91,2
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	75,8	72,9	94,7	91,1
4	Биостим марки Кукуруза	76,3	71,4	95,3	89,2
5	Биостим марки Универсал	76,2	71,5	95,2	89,3
6	Биостим марки Рост	75,7	72,0	94,6	90,0
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	74,9	71,6	94,2	89,5
8	Ультрамаг Бор	76,9	71,3	96,1	89,1
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	76,0	71,5	95,0	89,3
П 7054					
1	Контроль	77,0	72,2	96,2	90,2
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	75,9	73,1	94,9	91,3
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	76,8	73,0	96,0	91,2
4	Биостим марки Кукуруза	76,4	72,4	95,5	90,5
5	Биостим марки Универсал	76,3	72,0	95,3	90,0
6	Биостим марки Рост	76,7	72,9	95,8	91,1
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	76,9	71,8	96,1	89,7
8	Ультрамаг Бор	76,8	72,4	96,0	90,5
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	76,4	72,2	95,5	90,2
НСР05 гибридов			3,9	-	-
НСР05 комплексов удобрений			3,7	-	--

Так, за прошедшие три года, в течение года наблюдался длительный период пониженных температур в начале вегетации, что привело к замедлению темпов начального роста растений и более позднему наступлению восковой фазы развития, в которую кукуруза убиралась на силос. В наших исследованиях использовались раннеспелые гибриды кукурузы Воронежский 160 СВ и П 7054, которые имели ФАО 160.

Условия 2016 года оказались достаточно благоприятными для кукурузы. Несмотря на обилие сорняков, всходы появились практически одновременно и достаточно дружно. Своевременная обработка гербицидом МайсТер Пауэр практически уничтожила сорную растительность в посевах кукурузы. Густота стояния всходов кукурузы составляла для Воронежского 160 СВ 74,9 - 76,9 тысяч

растений на 1 га, у гибрида фирмы «Пионер» она составляла 75,9-77 тысяч растений на 1 га. Можно отметить некоторое превышение по числу сохранившихся всходов гибрид П 7054 над гибридом Воронежский 160 СВ.

Таблица 19 - Всхожесть и выживаемость растений кукурузы в 2017 году

№ п/п	Препарат	Густота стояния растений (в тыс. растений)		Количество сохранившихся растений (%)	
		в фазу всходов	Перед уборкой	в фазу всходов	Перед уборкой
Воронежский 160 СВ					
1	Контроль	64,3	55,7	80,3	69,6
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	63,0	60,1	78,7	75,1
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	63,1	61,1	78,8	76,3
4	Биостим марки Кукуруза	63,0	56,1	78,7	70,1
5	Биостим марки Универсал	62,2	57,9	77,7	72,3
6	Биостим марки Рост	61,8	60,3	77,2	75,3
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	62,3	58,4	77,8	73,0
8	Ультрамаг Бор	61,9	57,2	77,3	71,5
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	61,8	57,9	77,2	72,3
П 7054					
1	Контроль	61,8	51,2	77,2	64,0
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	62,2	59,8	77,7	74,7
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	62,8	60,2	78,5	75,2
4	Биостим марки Кукуруза	60,8	54,8	76,0	68,5
5	Биостим марки Универсал	60,3	57,7	75,3	72,1
6	Биостим марки Рост	60,1	58,2	75,1	72,7
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	59,7	53,1	74,6	66,3
8	Ультрамаг Бор	60,5	51,4	75,6	64,2
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	59,4	52,6	74,2	65,7
НСР05 гибридов			-	4,2	4,0
НСР05 комплексов удобрений			--	3,8	3,7

В ходе вегетации количество растений уменьшалось. Причины для этого были самые разные. Наибольшее количество погибших растений отмечено в фазу быстрого роста. К уборке сохранилось 89,1-91,2% от начального количества всходов у гибрида Воронежский 160 СВ. У гибрида П 7054 было несколько больше всходов, оно составляло 89,7-91,3%.

Невысокая майская температура и холодный июнь привели к значительному изреживанию всходов кукурузы в 2017 году. Полные всходы составляли всего 61,8-64,3 тысячи на 1 га у гибрида Воронежский 160 СВ. У гибрида П 7054 количество

сохранившихся растений было несколько ниже и составляло 59,4-62,8 тыс. растений на 1 га.

В ходе вегетации часть растений кукурузы погибла. К уборке в конце сентября росло 55,7-61,1 тысяч растений на 1 га у гибрида Воронежский 160 СВ и 51,2-60,2 тысячи растений у гибрида П 7054. Изреживание усилилось из-за кислотности почвы и низкого содержания обменного калия.

2018 год оказался благоприятным по температурным условиям. Сорняков на поле было значительно меньше, чем в 2017 году. Поэтому количество сохранившихся растений было заметно выше по сравнению с предыдущим годом.

Таблица 20 - Всхожесть и выживаемость растений кукурузы в 2018 году

№ п/п	Препарат	Густота стояния растений (в тыс. растений)		Количество сохранившихся растений (%)	
		в фазу всходов	Перед уборкой	в фазу всходов	Перед уборкой
Воронежский 160 СВ					
1	Контроль	72,8	67,3	91,0	84,3
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	71,9	70,1	89,8	87,6
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	72,4	70,4	90,5	88,0
4	Биостим марки Кукуруза	72,0	68,0	90,0	85,0
5	Биостим марки Универсал	76,4	69,4	95,5	86,7
6	Биостим марки Рост	72,0	69,8	90,0	87,2
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	71,8	67,5	89,7	84,3
8	Ультрамаг Бор	73,4	68,3	91,7	85,3
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	72,1	67,8	90,1	84,7
1	2	3	4	5	6
П 7054					
1	Контроль	71,9	67,0	89,8	83,7
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	70,9	69,1	88,6	86,3
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	71,1	68,9	88,8	86,1
4	Биостим марки Кукуруза	70,6	66,9	88,2	83,6
5	Биостим марки Универсал	71,8	66,0	89,7	82,5
6	Биостим марки Рост	70,3	68,7	87,8	85,8
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	72,9	68,0	91,1	85,0
8	Ультрамаг Бор	71,9	66,4	89,8	83,0
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	72,0	65,3	90,0	81,6
НСР05 гибридов			-	3,3	2,9
НСР05 комплексов удобрений			-	3,1	2,7

В фазу полных всходов количество растений кукурузы составляло 71,8-76,4 тысячи на 1 га у Воронежского 160 СВ и 70,3-72,9 тысяч у П 7054.

В ходе дальнейшего развития произошло сокращение количества растений кукурузы, но число растений во всех вариантах было больше по сравнению с предыдущим годом.

3.5. Показатели площади листьев посевов кукурузы, а также фотосинтетический потенциал в зависимости от применяемых комплексов микроудобрений

Габитус растений кукурузы включает ряд признаков, таких как: высота растений, площадь листовой пластины, степень покрытия листьями. По данным полученных исследований за три года (2016 год, 2017 год, 2018 год), число листьев одного початка кукурузы к уборке варьировалось от 9 штук до 12 штук.

Необходимо отметить, что при проведении исследований на опытных полях было установлено уменьшение числа листьев на главном побеге в неблагоприятном по погодным условиям 2017 году с применением препаратов: Биостим марки Универсал, Ультрамаг Бор, Ультрамаг Хелат марки Zn-15.

Погодные условия не повлияли на уменьшение числа листьев при применении таких препаратов как: Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Биостим марки Рост, в связи с тем, что число узлов и листьев на стебле кукурузы закладывается на апикальной меристеме к концу II этапа органогенеза и зависит от температурных условий, сложившихся в этот период.

Количество листьев на главном стебле тесно связано с внесением комплексов микроэлементов, но оно может изменяться внешними условиями. В западной части Нечерноземной зоны таким условием является температура.

Результаты исследований показали наличие зависимости между числом листьев и применяемыми комплексами микроэлементов. Отмечено большее число листьев у препарата Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост. Различия проявлялись во все годы исследований.

Как показывают данные таблицы 21, максимальная площадь листьев была сформирована гибридом П 7054 в 2016 году в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn. Она составляла 41,4 тысяч м² на 1 га площади посева.

Важно отметить, что по площади листьев варианту Текнокель плюс марки Амино Zn уступал вариант Фертигрейн плюс марки Фолиар П. Затем шел Текнокель плюс марки Амино Zn у гибрида Воронежский 160 СВ, затем Биостим марки Рост. При внесении препаратов Биостим марки Кукуруза, Биостим марки Универсал, Интермаг Профи марки Кукуруза, Ультрамаг Бор и Ультрамаг Хелат марки Zn-15 не было получено существенных различий от контрольного варианта, обработанного водой.

Важно подчеркнуть, что показатель площади листьев отражал большую устойчивость гибрида Воронежский 160 СВ к неблагоприятным условиям среды обитания. Некоторое преимущество по показателю площади листьев имел гибрид Воронежский 160 СВ перед гибридом фирмы Пионер в 2017 и 2018 годах, то есть тогда, когда опыт проводился на бедных малогумусных кислых почвах.

Необходимо подчеркнуть, что гибриды кукурузы под влиянием Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост на два - три дня позже формировали максимальную площадь листьев и фазы развития.

В качестве показателя, объективно отражающего возможность использования солнечной энергии посевами, показателем, является величина фотосинтетического потенциала (ФП) посевов. Она позволяет сопоставлять различные условия выращивания, так как учитывает размеры площади листьев и продолжительность их работы.

Анализ приведенных данных показывает, что в 2016 году получены наибольшие показатели фотосинтетического потенциала по всем вариантам опыта. Самые высокие показатели ФП были в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn - 2509,0 и Фертигрейн плюс марки Фолиар П - 2488,4 тыс. м²/га сутки, Биостим марки Рост - 2351,4 у гибрида П 7054. Гибрид Воронежский 160 СВ несколько уступал по величине ФП гибриду П 7054, различия были небольшими.

Таблица 21 - Число листьев кукурузы на главном побеге 2016-2018 гг.

№ п/п	Препарат	Число листьев, шт			
		2016	2017	2018	В среднем
Воронежский 160 СВ					
1	Контроль	11	9	11	10,3
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	12	11	12	11,6
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	12	11	12	11,6
4	Биостим марки Кукуруза	11	9	11	10,3
5	Биостим марки Универсал	11	9	11	10,3
6	Биостим марки Рост	12	10	11	11,0
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	11	9	11	10,3
8	Ультрамаг Бор	11	9	11	10,3
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	11	9	11	10,3
П 7054					
1	Контроль	11	9	10	10,0
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	12	10	11	11,0
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	12	10	11	11,0
4	Биостим марки Кукуруза	11	9	10	10,0
5	Биостим марки Универсал	12	9	10	10,3
6	Биостим марки Рост	12	10	11	11,0
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	11	9	10	10,0
8	Ультрамаг Бор	12	9	10	10,3
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	11	9	10	10,0
НСР05 гибридов		2,3	1,9	2,0	
НСР05 комплексов удобрений		2,0	1,8	1,8	

2017 год характеризовался не только самой холодной погодой в начале роста и развития кукурузы, но и самыми низкими величинами ФП для всех вариантов опыта. Наиболее высокие показатели были в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn - 2073,6 и Фертигрейн плюс марки Фолиар П - 2028,4 тыс. м² сутки у гибрида Воронежский 160 СВ. Затем следовали эти же варианты у гибрида П 7054, а затем и все остальные варианты.

Следует отметить, что в таблице 23 представлены показатели величины фотосинтетического потенциала.

В 2018 году результаты ФП превосходили по величине данные 2017 года. Однако закономерности 2017 года сохранились, то есть преимущества имели препараты Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост у обоих изучаемых гибридов. Остальные варианты слабо отличались по величине от контрольного варианта.

Таблица 22 - Площадь листового аппарата в фазу молочная спелость в зависимости от применяемых комплексов микроэлементов в 2016-2018 гг.

№ п/п	Препарат	Площадь листьев, тысяч м ² на 1 га посевов			
		2016	2017	2018	В среднем
Воронежский 160 СВ					
1	Контроль	37,6	32,6	35,6	35,27
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	40,2	36,4	37,2	37,93
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	40,4	36,8	37,1	38,1
4	Биостим марки Кукуруза	37,4	31,5	35,6	34,83
5	Биостим марки Универсал	36,9	32,9	35,0	34,93
6	Биостим марки Рост	39,2	35,9	36,9	37,33
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	36,5	32,4	35,1	34,66
8	Ультрамаг Бор	37,3	33,2	35,8	35,43
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	37,0	32,8	35,2	35,0
П 7054					
1	Контроль	38,4	32,0	34,8	35,06
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	40,9	35,7	37,0	37,86
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	41,5	35,6	36,7	37,93
4	Биостим марки Кукуруза	38,0	32,2	34,7	34,96
5	Биостим марки Универсал	37,6	31,9	35,9	35,13
6	Биостим марки Рост	40,2	34,8	36,1	37,03
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	37,6	32,0	34,6	34,73
8	Ультрамаг Бор	38,3	31,8	35,1	35,06
9	Ультрамаг Хелат марки Zn-15	38,0	31,7	34,9	34,86
НСР05 гибридов		2,3	1,9	2,0	-
НСР05 комплексов удобрений		2,0	1,8	1,8	-

Таблица 23 – Фотосинтетический потенциал посевов гибридов кукурузы в зависимости от применяемых микроудобрений, тыс. м²/га в сутки

Вариант	Препарат	Год исследования			
		2016	2017	2018	2016 - 2018
Воронежский 160 СВ					
1	Контроль	2146,5	1865,5	2005,9	2005,9
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	2448,5	2028,4	2149,2	2208,8
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	2456,5	2073,6	2190,3	2240,1
4	Биостим марки Кукуруза	2122,0	1829,2	2008,9	1986,8
5	Биостим марки Универсал	2181,0	1814,9	2030,1	2008,7
6	Биостим марки Рост	2310,7	1939,5	2134,7	2128,3
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	2138,8	1845,5	2071,3	2018,5
8	Ультрамаг Бор	2138,2	1882,6	2092,0	2037,6
9	Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	2146,7	1863,4	2064,3	2024,8

1	2	3	4	5	6
П 7054					
1	Контроль	2198,0	1717,6	1990,1	1968,6
2	Фертигрейн плюс марки Фолиар П	2488,4	1987,5	2127,0	2200,9
3	Текнокель плюс марки Амино Zn	2509,0	1959,9	2110,1	2193,0
4	Биостим марки Кукуруза	2193,2	1757,7	1979,7	1976,9
5	Биостим марки Универсал	2194,9	1731,9	1980,0	1968,9
6	Биостим марки Рост	2351,4	1899,4	2041,2	2097,3
7	Интермаг Профи марки Кукуруза	2159,8	1791,0	1948,9	1966,7
8	Ультрамаг Бор	2156,5	1765,8	1984,7	1969,0
9	Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	2187,7	1721,4	1993,1	1967,4
НСР05 гибридов		107,8	100,4	98,7	111,3
НСР05 комплексов удобрений		136,2	122,5	116,6	129,4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рассмотренной главе отражены данные, показывающие рост и развитие гибридов кукурузы в зависимости от применяемых препаратов. Результаты трехлетнего опыта (2016 год, 2017 год, 2018 год) наглядно показали, что микроудобрения Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост повлияли на рост культуры и изменяли скорость развития гибрида кукурузы Воронежского 160 СВ и гибрида кукурузы П 7054. Гибрид кукурузы Воронежский 160 СВ имел преимущество на почве с низким естественным плодородием, при том, как гибрид П 7054 имел свое преимущество на почвах среднего плодородия.

Реакция гибридов кукурузы на применяемые препараты была аналогичной. Три препарата: Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост усиливали рост, на 1-3 дня замедляли развитие гибридов. Остальные препараты не оказывали большого воздействия на рост и сохранность растений.

Площадь листьев гибридов кукурузы заметно изменялась в результате применения макро- и микроудобрений. Существенных различий между гибридами не было установлено. На средне окультуренных почвах наибольшую площадь листьев формировал гибрид П 7054 в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn - 41,5 тысяч м² на 1 га. На низко окультуренных почвах большую площадь листьев

формировал отечественный гибрид Воронежский 160 СВ в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П.

Фотосинтетический потенциал посевов гибридов изменялся значительно (2509-1721) под влиянием плодородия почв, погодных условий, гибридов и вариантов опыта. Наилучшие результаты были получены в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn в 2016 году у гибрида П 7054. Самый низкий результат имел фотосинтетический потенциал у этого же гибрида в варианте Ультрамаг Хелат марки Zn-15 в 2017 году.

ГЛАВА 4 ИЗМЕНЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И КАЧЕСТВА КОРМА КУКУРУЗЫ ОТ КОМПЛЕКСОВ МИКРОУДОБРЕНИЙ

4.1. Показатели урожайности раннеспелых гибридов кукурузы

Оценку действия комплексов микроудобрений можно сделать по их влиянию на урожайность гибридов кукурузы. В этой оценке учитывается действие различных природных факторов, влияющих на растения.

При этом, немаловажным показателем, влияющим на урожайность кукурузы являются погодные условия.

В 2016 году препараты оказали заметное влияние на формирование агроценозов кукурузы (табл. 24). Среди изучаемых препаратов выделялись по действию на величину урожайности зеленой массы препараты Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П.

При их применении урожайность составляла соответственно 39,3 и 37,3 т /га у гибрида Воронежский 160 СВ и 35,58-35,4 т/га у гибрида П 7054. Прибавку урожайности зеленой массы у Воронежского 160 СВ дали также препараты Биостим марки Рост (+2,3 т/га), Ультрамаг Бор (+3,3 т/га), Ультрамаг Хелат марки Zn-15 (+ 1,8 т/га). Гибрид Воронежский 160 СВ оказался более отзывчивым на некорневую подкормку комплексами микроудобрений. Прибавку урожайности зеленой массы кукурузы дали все применяемые комплексы, она составляла от 3,4 у Биостим марки Универсал до 6,5 т /га у Текнокель плюс марки Амино Zn.

При этом используемый гибрид П 7054 уступал по урожайности зеленой массы гибриду Воронежский 160 СВ на 3,5 т/га. В связи с этим можно отметить, что на среднекультуренных дерново-подзолистых почв гибрид Воронежский 160 СВ лучше использовал условия обитания.

Стоит отметить, что неблагоприятные погодные условия в 2017 году оказали действие на эффективность препаратов. Так, урожайность гибридов кукурузы резко снизилась. В контрольном варианте урожайность сократилась у гибрида

Воронежский 160 СВ на 40,5 %, по сравнению с 2016 годом. Препараты Биостим марки Универсал и Биостим марки Кукуруза дали меньший урожай по сравнению с контролем. Прибавки урожайности зеленой массы дали варианты Фертигрейн плюс марки Фолиар П - 6,3 т/га, Текнокель плюс марки Амино Zn - 6,2 и Биостим марки Рост - 1,6 т/га.

Таблица 24 - Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы с применением микроудобрений, т/га

Препарат	Год исследования			
	2016	2017	2018	В среднем
Воронежский 160 СВ				
Контроль	32,6	23,2	28,2	28,3
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	37,3	29,5	38,7	35,2
Текнокель плюс марки Амино Zn	39,3	29,4	37,4	35,4
Биостим марки Кукуруза	32,5	21,8	26,5	26,9
Биостим марки Универсал	31,9	20,7	24,9	25,8
Биостим марки Рост	34,9	25,9	36,3	32,4
Интермаг Профи марки Кукуруза	33,8	24,7	32,1	30,2
Ультрамаг Бор	35,9	22,5	31,2	29,9
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	34,4	23,3	32,2	30,0
П 7054				
Контроль	29,1	18,3	25,3	24,2
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	35,4	20,9	27,4	27,9
Текнокель плюс марки Амино Zn	35,5	25,1	35,5	32,0
Биостим марки Кукуруза	32,9	20,7	24,4	26,0
Биостим марки Универсал	32,5	20,8	25,0	26,1
Биостим марки Рост	34,0	22,0	25,2	27,1
Интермаг Профи марки Кукуруза	34,8	22,2	24,2	27,1
Ультрамаг Бор	33,3	19,2	22,8	25,1
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	32,9	17,1	22,0	24,0
НСР05 гибридов	2,0	1,6	1,6	1,6
НСР05 комплексов удобрений	1,8	1,4	1,3	1,4
НСР 05 частных различий	3,8	2,9	2,8	2,9

Гибрид П 7054 уступал на 4,9 т/га гибриду Воронежский 160 СВ. Прибавки получены практически во всех вариантах использования препаратов за исключением Ультрамаг Хелат марки Zn-15 и Ультрамаг Бор. Наибольшую прибавку урожая зеленой массы дал Текнокель плюс марки Амино Zn - 6,9 т/га, за ним следовали Интермаг Профи марки Кукуруза - 3,9 и Биостим марки Рост - 3,7 т/га.

Необходимо подчеркнуть, что в 2017 году была снижена эффективность обработок комплексами микроудобрений, что повлекло снижение урожайности гибридов кукурузы.

Указанное было вызвано несколькими причинами, такими как:

- низкое плодородие опытного участка: пониженная аэрация, низкая влагоемкость;

- температура: из-за отрицательных температур в фазу всходов выпало значительное количество растений, у остальных медленными темпами формировался ассимиляционный аппарат растений, что существенно уменьшило величины фотосинтетического потенциала растений кукурузы.

В 2018 году урожайность зеленой массы гибридов кукурузы выросла. Гибрид Воронежский 160 СВ имел в контрольном варианте урожайность на 5,0 т/га больше чем в 2017 году, а гибрид П7054 - на 7,0 т /га.

Использование таких препаратов, как Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост у гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ обеспечили прибавку урожайности по сравнению с контролем на 7,1, 6,9 и 4,1 т/га. Гибрид кукурузы П 7054 дал достоверную прибавку урожая в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П.

Погодные условия оказывали влияние на показатели использования комплексов микроудобрений, внесенных в подкормку. Так у гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ положительный эффект получен только при внесении Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn, Биостим марки Рост. У гибрида кукурузы П 7054 достоверная прибавка получена и в варианте Интермаг Профи марки Кукуруза.

В таблице 25 приведено содержание сухого вещества гибридов кукурузы. Уборка кукурузы в фазу восковой спелости зерна оказала влияние на этот показатель. Содержание сухого вещества во всех вариантах превышало 28,5%. По годам оно заметно различалось. В 2016 году более низким содержание сухого вещества было в вариантах Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс

марки Амино Zn и Биостим марки Рост у обоих гибридов кукурузы.

В 2017 году содержание сухого вещества немного снизилось, несмотря на позднюю уборку. Однако снова можно отметить меньшее содержание сухого вещества в этих же вариантах. В 2018 году наблюдался небольшой прирост по этому показателю во всех вариантах опыта, но и здесь можно отметить более низкое содержание сухого вещества в вариантах Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост у обоих гибридов кукурузы.

Таблица 25 - Содержание сухого вещества в зеленой массе гибридов кукурузы, %

Препарат	Год исследования			
	2016	2017	2018	В среднем
Воронежский 160 СВ				
Контроль	31,64	30,14	31,79	31,19
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	30,58	28,94	31,24	30,35
Текнокель плюс марки Амино Zn	30,47	29,15	30,92	30,26
Биостим марки Кукуруза	31,59	30,22	31,93	31,28
Биостим марки Универсал	31,93	30,51	32,07	31,46
Биостим марки Рост	30,91	28,49	31,58	30,57
Интермаг Профи марки Кукуруза	31,27	30,17	32,43	31,46
Ультрамаг Бор	31,22	30,43	32,18	31,47
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	31,83	30,02	32,84	31,92
П 7054				
Контроль	31,96	30,49	32,01	31,43
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	31,05	29,47	31,17	30,66
Текнокель плюс марки Амино Zn	29,84	29,16	31,43	30,19
Биостим марки Кукуруза	31,68	30,93	32,06	31,71
Биостим марки Универсал	31,91	30,49	32,43	31,07
Биостим марки Рост	31,15	30,09	31,85	31,15
Интермаг Профи марки Кукуруза	31,89	30,86	32,24	31,88
Ультрамаг Бор	32,02	30,94	32,05	31,77
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	31,67	31,08	32,29	31,68

В таблице 26 приведен сбор сухого вещества гибридов кукурузы по вариантам опыта. В 2016 году получен самый высокий сбор корма. Преимущество по урожайности сухого вещества имел гибрид Воронежский 160 СВ, который превосходил гибрид П 7054 на 1,2 т/га. В этот год максимальный урожай сухого вещества собран в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn - 12,9 т/га. Превышал по урожайности контрольный вариант Фертигрейн плюс марки Фолиар П на 1,9

т/га, Ультрамаг Бор – на 1,2 и Биостим марки Рост - на 1,0 т/га.

Гибрид П 7054 оказался более отзывчивым на подкормку. Достоверно превышали урожайность контрольного варианта Текнокель плюс марки Амино Zn на 2,8 т/га, Фертигрейн плюс марки Фолиар П - на 2,3, Биостим марки Рост и Интермаг Профи марки Кукуруза - на 1,8, Биостим марки Кукуруза и Ультрамаг Бор - на 1,3, Биостим марки Универсал – на 1,1 т/га.

Таблица 26 - Урожайность сухого вещества гибридов кукурузы в зависимости от используемых микроудобрений, т/га

Препарат	Урожайность сухого вещества (т/га)			
	2016	2017	2018	2016-2018 гг.
Воронежский 160СВ				
Контроль	10,3	7,7	8,8	8,9
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	12,2	10,2	12,4	11,6
Текнокель плюс марки Амино Zn	12,9	10,1	12,1	11,7
Биостим марки Кукуруза	10,3	7,2	8,3	8,6
Биостим марки Универсал	10,0	6,8	7,7	8,2
Биостим марки Рост	11,3	9,1	11,5	10,6
Интермаг Профи марки Кукуруза	10,8	8,2	9,9	9,6
Ультрамаг Бор	11,5	7,4	9,7	9,5
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	10,8	7,7	9,8	9,4
П 7054				
Контроль	9,1	6,0	7,9	7,7
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	11,4	7,1	8,8	9,1
Текнокель плюс марки Амино Zn	11,9	8,6	11,3	10,6
Биостим марки Кукуруза	10,4	6,7	7,6	8,2
Биостим марки Универсал	10,2	7,0	8,0	8,4
Биостим марки Рост	10,9	7,3	7,9	8,7
Интермаг Профи марки Кукуруза	10,9	7,2	7,5	8,5
Ультрамаг Бор	10,4	6,3	7,0	7,9
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	9,5	5,5	6,8	7,3
НСР05 гибридов	0,8	0,7	0,9	0,8
НСР05 комплексов удобрений	0,9	0,8	1,0	0,9
НСР 05 частных различий	1,6	1,4	1,7	1,5

Неблагоприятные погодные условия 2017 года снизили урожайность гибрида Воронежский 160 СВ на 36,4%, у гибрида П 7054 - более чем в 1,5 раза. Нельзя исключать здесь воздействие низкого уровня плодородия почвы. В этих условиях урожайность сухого вещества гибрида Воронежский 160 СВ повышали подкормки Фертигрейн плюс марки Фолиар П на 2,5 т/га, Текнокель плюс марки Амино Zn -

на 2,4 и Биостим марки Рост - на 1,4 т/га. Гибрид П 7054 имел более низкую урожайность. Наибольшее увеличение величины урожая отмечено в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn - на 2,6 т/га, достоверно превышали урожайность Биостим марки Рост - на 1,3 т/га, Интермаг Профи марки Кукуруза - на 1,2, Фертигрейн плюс марки Фолиар П - на 1,1 и Биостим марки Универсал - на 1,0 т/га сухого вещества.

Последующий год оказался более благоприятным для культуры. У гибрида Воронежский 160 СВ в контрольном варианте она повысилась на 11,1%. Достоверно превысили контроль варианты с внесением Фертигрейн плюс марки Фолиар П - на 3,6 т/га, Текнокель плюс марки Амино Zn - на 3,1, Биостим марки Рост - на 2,7, Интермаг Профи марки Кукуруза - на 1,1, Ультрамаг Хелат марки Zn-15 - на 1,0 т/га.

Гибрид П 7054 практически не уступал Воронежскому 160 СВ. Однако превышение по урожайности было отмечено только в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn на 3,4 т/га. Если посмотреть на итоговые показатели, то следует отметить, что гибрид Воронежский 160 СВ достоверно превосходил по урожайности гибрид П 7054.

Достоверное увеличение урожайности у гибрида Воронежского 160 СВ обеспечивали подкормки Текнокель плюс марки Амино Zn - на 2,7 т/га, Фертигрейн плюс марки Фолиар П - на 2,6 и Биостим марки Рост - на 1,6 т/га.

У гибрида П 7054 достоверные прибавки урожайности сухого вещества давали Текнокель плюс марки Амино Zn - на 2,9 т/га, Фертигрейн плюс марки Фолиар П - 1,4, Биостим марки Рост - на 1,0 т/га.

Корреляционный анализ показал наличие связи между площадью листьев и величиной урожайности сухого вещества, описываемой уравнением параболы.

В 2016 году эта зависимость выглядела так:

$$Y = 14,95 - 0,5136x + 0,01051 X^2, \text{ при } R = 0,56 \pm 0,057, \text{ где:} \quad [3]$$

X - площадь листьев в тысячах м² на 1 га, Y – урожайность сухого вещества, т/га; R - коэффициент корреляции, отражающий тесноту связи между величинами.

Установлена зависимость между фотосинтетическим потенциалом и

величиной урожайности сухого вещества:

$$Y = 42,06 + 0,0459Z - 0,00000614Z^2, \text{ при } R = 0,567 \pm 0,054. \text{ где: } [4]$$

Z – величина фотосинтетического потенциала.

В 2017 году теснота связи между величиной максимальной площадью листьев и урожайностью сухого вещества возросла:

$$Y = 1,21X - 0,009902X^2 - 21,38, \text{ при } R = 0,812 \pm 0,052 [5]$$

Еще более тесная связь установлена между фотосинтетическим потенциалом и урожайностью сухого вещества:

$$Y = 3,427 - 0,006013Z + 0,000005296Z^2, \text{ при } R = 0,853 \pm 0,017 [6]$$

В 2018 году тенденция была продолжена и вновь установленная зависимость между площадью листьев и урожайностью сухого вещества была тесной:

$$Y = 0,5745X^2 - 39,82X + 697,9, \text{ при } R = 0,766 \pm 0,162 [7]$$

Однако зависимость между фотосинтетическим потенциалом и урожайностью сухого вещества была более тесной:

$$Y = 189,9 - 0,1969Z + 0,00005296Z^2, \text{ при } R = 0,885 \pm 0,011 [8]$$

Зависимость между средневзвешенной площадью листьев и урожайностью практически не проявляется:

$$Y = 144,5 - 4,016X + 0,009627X^2, \text{ при } R = 0,244 \pm 0,636 [9]$$

Между тем зависимость между средневзвешенным фотосинтетическим потенциалом и средневзвешенной урожайностью сухого вещества была тесной:

$$Y = 0,04331Z - 0,0000076Z^2 - 67,57, \text{ при } R = 0,874 \pm 0,076 [10]$$

Следовательно, о важнейшем с хозяйственной точки зрения показателе, урожайности сухого вещества, можно судить по площади листьев и фотосинтетическому потенциалу.

4.2. Структура полученного урожая раннеспелых гибридов кукурузы

Кукурузу заготавливали на силос в фазу восковой спелости зерна, что считается наиболее благоприятным периодом уборки урожая.

В фазе восковой спелости зерна кукурузы в ней содержались следующие структурные элементы: листья, стебель, початок и метелка. Последнюю отдельно не выделяли и относили её к стеблевой части.

В 2016 году кукуруза росла в условиях, приближенных к оптимальным. Поэтому структура урожаев гибридов должна приближаться к оптимальному составу, следовательно, доля початков должна составлять около 50% (Шпаар. 2010). Реально структура отличалась от этого несколько меньшей долей початков. Их доля колебалась у гибрида Воронежский 160 СВ 40,1-44,1%. У гибрида П 7054 на долю початков приходилось 41,9-46%.

Таблица 27 - Структура урожая гибридов кукурузы в 2016 году

Препарат	Доля в урожае, %			Содержание сухого вещества, %
	Листьев	Стеблей	Початков	
Воронежский 160 СВ				
Контроль	15,2	44,5	40,3	31,64
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	16,3	43,6	40,1	30,58
Текнокель плюс марки Амино Zn	16,1	42,8	41,1	30,47
Биостим марки Кукуруза	14,1	42,0	43,9	31,59
Биостим марки Универсал	15,3	42,7	42,0	31,93
Биостим марки Рост	15,8	41,9	42,3	30,91
Интермаг Профи марки Кукуруза	13,9	44,2	41,9	31,27
Ультрамаг Бор	13,4	42,5	44,1	31,22
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	15,0	41,2	43,8	31,83
П 7054				
Контроль	13,6	43,5	42,9	31,96
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	15,8	43,1	42,1	31,05
Текнокель плюс марки Амино Zn	15,1	42,9	42,0	29,84
Биостим марки Кукуруза	12,8	41,7	45,5	31,68
Биостим марки Универсал	12,9	42,5	44,6	31,91
Биостим марки Рост	15,0	43,1	41,9	31,15
Интермаг Профи марки Кукуруза	12,2	41,8	46,0	31,89
Ультрамаг Бор	12,5	42,0	45,5	32,02
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	12,2	42,7	45,1	31,67
НСР05 гибридов	0,6	2,0	1,9	-
НСР05 комплексов удобрений	0,7	2,2	2,1	-

Наименьшим количеством доли початков характеризовался отечественный гибрид Воронежский 160 СВ, практически во всех вариантах гибрид П 7054 его

превосходил по этому показателю. Следует также отметить различия во влиянии различных комплексов микроудобрений на содержание доли початков. У гибрида Воронежский 160 СВ меньше всего початков было в вариантах Фертигрейн плюс марки Фолиар П и контрольном 40,1-40,3%. Большой долей початков характеризовались варианты Ультрамаг Бор, Биостим марки Кукуруза и Ультрамаг Хелат марки Zn-15 - 44,1-43,8%.

У гибрида П 7054 самое низкое содержание початков было в вариантах Биостим марки Рост, Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П - 41,9-42,1%. Большим содержанием початков отличались варианты Интермаг Профи марки Кукуруза, Ультрамаг Бор и Биостим марки Кукуруза - 46,0-45,5%.

В неблагоприятный по погодным условиям 2017 год доля наиболее ценной части урожая кукурузы - початков - уменьшилась. Однако следует отметить, что выше была доля початков в урожае гибрида П 7054 почти во всех вариантах опыта.

Самой высокой была доля початков у гибрида П 7054 в вариантах в вариантах Интермаг Профи марки Кукуруза и Ультрамаг Хелат марки Zn-15 - 42,2-41,8%. Наиболее низким содержанием початков в урожае характеризовались варианты Биостим марки Рост, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Текнокель плюс марки Амино Zn - 39,2-39,8%.

Гибрид Воронежский 160 СВ уступал по доле початков в урожае кукурузы. У него самая высокая доля початков была в вариантах Ультрамаг Бор и Ультрамаг Хелат марки Zn-15 - 41,3-40,8%.

Наиболее низкой долей початков отличались варианты Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Текнокель плюс марки Амино Zn - 38,1-38,2%.

В 2018 году не было отмечено холодной дождливой погоды весной. По температурным условиям погода в 2018 году была ближе к оптимальной для кукурузы в нашей зоне (табл. 29).

В текущем 2018 году полученные данные по структуре урожая были ближе к данным 2017 года, чем к данным 2016 года. Самой высокой долей початков характеризовались варианты Биостим марки Универсал, Ультрамаг Бор, Интермаг

Профи марки Кукуруза и Ультрамаг Хелат марки Zn-15 у гибрида П 7054 - 42,5 - 42,1%.

Наиболее низкая доля початков была в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост - 40,2-40,9%.

Гибрид Воронежский 160 СВ характеризовался меньшей долей початков. Меньше всего початков было в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П - 38,0-39%, наибольшая доля была отмечена в вариантах Интермаг Профи марки Кукуруза и Ультрамаг Хелат марки Zn-15 - 42,1-41,5%.

Таблица 28 - Структура урожая гибридов кукурузы в 2017 году

Препарат	Доля в урожае, %			Содержание сухого вещества, %
	Листьев	Стеблей	Початков	
Воронежский 160 СВ				
Контроль	20,1	41,6	38,3	30,14
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	18,7	43,1	38,2	28,94
Текнокель плюс марки Амино Zn	19,0	42,9	38,1	29,15
Биостим марки Кукуруза	16,0	43,8	40,2	30,22
Биостим марки Универсал	16,5	43,0	40,5	30,51
Биостим марки Рост	17,5	43,0	39,5	28,49
Интермаг Профи марки Кукуруза	15,8	43,9	40,3	30,17
Ультрамаг Бор	16,5	42,2	41,3	30,43
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	16,0	43,2	40,8	30,02
П 7054				
Контроль	18,2	41,6	40,2	30,49
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	18,0	42,7	39,3	29,47
Текнокель плюс марки Амино Zn	15,7	44,5	39,8	29,16
Биостим марки Кукуруза	14,9	43,5	41,6	30,93
Биостим марки Универсал	15,2	43,1	41,7	30,49
Биостим марки Рост	16,6	44,2	39,2	30,09
Интермаг Профи марки Кукуруза	14,8	43,0	42,2	30,86
Ультрамаг Бор	16,0	42,7	41,3	30,94
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	15,2	43,0	41,8	31,08
НСР 05 гибридов	0,8	2,1	2,0	-
НСР 05 комплексов удобрений	1,0	2,3	2,2	-

Многолетними исследованиями установлено, что применение комплексов микроудобрений влияло на структуру урожая обоих гибридов кукурузы. Применение Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П

и Биостим марки Рост, как на гибриде Воронежский 160 СВ, так и на П 7054 немного уменьшало долю початков, обработка Интермаг Профи марки Кукуруза, Ультрамаг Бор и Ультрамаг Хелат марки Zn-15 способствовало росту массы доли початка с зерном.

Данные из таблицы 27-31 позволяют оценить роль элементов структуры початка в урожайности зерна.

После обработки гибридов кукурузы - Воронежский 160 СВ и П 7054 удобрениями можно выделить следующие сравнительные показатели: масса початка с зерном, выход зерка с одного початка, масса зерен с одного початка, масса 1 000 зерен.

Таблица 29 - Структура урожая гибридов кукурузы в 2018 году

Препарат	Доля в урожае, %			Содержание сухого вещества, %
	Листьев	Стеблей	Початков	
Воронежский 160 СВ				
Контроль	20,5	39,6	39,9	31,79
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	20,7	40,3	39,0	31,24
Текнокель плюс марки Амино Zn	21,2	40,8	38,0	30,92
Биостим марки Кукуруза	19,0	40,9	40,1	31,93
Биостим марки Универсал	17,8	42,1	40,1	32,07
Биостим марки Рост	18,7	41,6	39,7	31,58
Интермаг Профи марки Кукуруза	16,7	41,2	42,1	32,43
Ультрамаг Бор	17,3	41,9	40,8	32,18
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	16,5	42,0	41,5	32,84
П 7054				
Контроль	19,6	39,0	41,4	32,01
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	20,2	39,3	40,5	31,17
Текнокель плюс марки Амино Zn	19,7	40,1	40,2	31,43
Биостим марки Кукуруза	19,3	39,7	41,0	32,06
Биостим марки Универсал	16,4	42,1	42,5	32,43
Биостим марки Рост	18,9	40,2	40,9	31,85
Интермаг Профи марки Кукуруза	16,5	41,4	42,3	32,24
Ультрамаг Бор	17,6	41,0	42,4	32,05
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	16,1	41,8	42,1	32,29
НСР 05 гибридов	0,8	1,9	1,9	-
НСР 05 комплексов удобрений	1,1	2,1	2,3	-

Так, при обработке гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ микроудобрением Текнокель плюс марки Амино Zn получены следующие

показатели: масса початка с зерном составляет 311,6 г, выход зерна с одного початка составляет 74,2 %, масса зерен с одного початка составила 231,2 г, масса 1 000 зерен составила - 218,0 г.

Следует отметить, что в контрольном варианте обработки гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ получены иные данные, такие как:

масса початка с зерном составляет 264,1 г,
 выход зерна с одного початка составляет 74,1 %,
 масса зерен с одним початком составляет 195,7 г,
 масса 1 000 зерен составила - 210,8 г.

Таблица 30 - Влияние внесения микроудобрений на показатели структуры урожая кукурузы, 2016-2018 гг.

Препарат	Масса початка с зерном, г	Число зерен в початке, шт	Выход зерна с початка, %	Масса зерен с початка, г	Масса 1000 зерен, г
Воронежский 160СВ					
Контроль	264,1	894	74,1	195,7	210,8
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	300,1	1017	72,5	217,6	214,0
Текнокель плюс марки Амино Zn	311,6	1061	74,2	231,2	218,0
Биостим марки Кукуруза	256,8	964	72,2	185,4	212,2
Биостим марки Универсал	257,0	940	72,0	185,0	216,8
Биостим марки Рост	303,2	1033	73,6	223,2	216,0
Интермаг Профи марки Кукуруза	264,7	922	74,4	196,9	212,4
Ультрамаг Бор	264,2	904	74,6	197,1	294,0
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	270,8	948	74,0	200,4	210,0
П 7054					
Контроль	246,0	784	70,6	173,7	216,0
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	299,6	968	70,2	210,3	217,8
Текнокель плюс марки Амино Zn	305,0	969	71,8	219,0	226,0
Биостим марки Кукуруза	259,3	898	72,4	187,7	214,4
Биостим марки Универсал	267,7	902	72,0	192,7	208,8
Биостим марки Рост	295,5	951	71,4	211,0	218,8
Интермаг Профи марки Кукуруза	271,3	927	71,2	193,2	219,6
Ультрамаг Бор	269,9	868	72,4	195,4	220,2
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	285,7	923	72,8	208,0	215,6
НСР 05 гибридов	14,9	68	-	9,7	10,7
НСР05 комплексов удобрений	15,8	74	-	11,2	12,9

При обработке гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ микроудобрением Биостим марки Рост получены следующие показатели:

масса одного початка с зерном составила 303,2 г,
выход зерна с одного початка составила 73,6 %,
масса зерен с одного початка составило 217,6 г,
масса 1 000 зерен составила - 216,0 г.

При обработке гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ микроудобрением Фертигрейн плюс марки Фолиар П получены следующие показатели:

масса одного початка с зерном составила 300,1 г,
выход зерна с одного початка составила 82,5 %,
масса зерен с одним початком составила 223,2 г,
масса 1 000 зерен составила - 214,0 г.

При обработке гибрида кукурузы П 7054 микроудобрением Текнокель плюс марки Амино Zn получены следующие показатели:

масса одного початка с зерном составила 305,0 г,
выход зерна с одного початка составила 71,8 %,
масса зерен с одного початка составила 219 г,
масса 1 000 зерен составила - 226,0 г.

При обработке гибрида кукурузы П 7054 микроудобрением Биостим марки Рост получены показатели:

масса одного початка с зерном составила 295,5 г,
выход зерна с одного початка составила 71,4 %,
масса зерен с одного початка составила 211,0 г,
масса 1 000 зерен составила - 218,8 г.

При обработке гибрида кукурузы П 7054 микроудобрением Фертигрейн плюс марки Фолиар П получены показатели:

масса одного початка с зерном составила 299,6 г,
масса зерна с одного початка составила 70,2%,
масса 1 000 зерен равнялась - 217,8 г.

Там, где не вносились препараты, масса одного початка с зерном составляла 246,0 г, выход зерна с одного початка 70,6 %, масса зерен с одного початка составила 173,7 г, масса 1 000 зерен составила - 216,0 г соответственно.

4.3. Химический состав сухого вещества гибридов кукурузы Воронежский 160 СВ и П 7054

В результате проведенных исследований, одной из выявленных проблем, связанных с технологическими особенностями производства кукурузного силоса, является необходимость снижения влажности силосуемой массы.

Качественный силос можно получить, если влажность силосуемой массы не превышает 75%. При более высокой влажности процесс силосования сопровождается повышением кислотности силоса, изменением соотношения органических кислот в пользу уксусной и масляной, последующим переходом к спиртовому брожению и превращению сахаров в газообразные продукты, химическим взаимодействием углеводов и аминокислот с образованием не усваиваемых животными полимеров.

При уборке кукурузы на силос в 2016 году содержание сухого вещества было в пределах 31-32%, то есть было оптимальным для уборки силоса по зерновой технологии. Химический состав сухого гибридов кукурузы приведен в таблице 31.

Наиболее значимыми показателями, влияющими на качество корма, следует назвать содержание сырого протеина, сырой клетчатки и БЭВ.

По содержанию сырого протеина выделялись варианты, в которых применялись комплексы Текнокель Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост, где содержание сырого протеина было выше на 0,5-1% по сравнению с другими вариантами у гибрида Воронежский 160 СВ.

В вариантах с гибридом кукурузы П 7054 эти различия были меньше и составляли 0,2-0,89%.

Различия по содержанию сырой клетчатки были также в данных вариантах. По содержанию клетчатки в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост корм содержал больше клетчатки на 0,59- 1,09%.

Кукуруза в вариантах с гибридом П 7054 также различалась по содержанию сырой клетчатки. Следует отметить более низкое содержание клетчатки у гибрида

в целом. Наиболее высоким оно было в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn - 22,67%, Биостим марки Рост - 22,57 и Фертигрейн плюс марки Фолиар П - 22,56%. В других вариантах содержание было ниже 22% практически всегда.

Таблица 31 - Химический состав вещества сухого гибридов кукурузы в 2016 году (%)

Препарат	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	Сырая зола	БЭВ
Воронежский 160 СВ					
Контроль	8,28	22,43	2,85	4,12	62,32
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	9,05	22,97	2,68	4,19	61,11
Текнокель плюс марки Амино Zn	9,19	23,04	2,92	4,22	60,63
Биостим марки Кукуруза	8,17	22,07	2,71	4,27	62,78
Биостим марки Универсал	8,72	22,35	2,77	4,37	61,79
Биостим марки Рост	8,94	23,04	2,48	4,21	61,33
Интермаг Профи марки Кукуруза	8,51	21,95	2,76	4,51	62,27
Ультрамаг Бор	8,14	22,19	2,59	4,19	62,89
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	8,22	22,40	2,67	4,31	62,40
П 7054					
Контроль	7,83	21,87	2,89	4,11	63,30
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	8,15	22,56	2,91	4,08	62,30
Текнокель плюс марки Амино Zn	8,37	22,67	2,87	4,91	61,18
Биостим марки Кукуруза	7,97	21,94	2,45	4,28	63,36
Биостим марки Универсал	7,92	21,85	2,83	4,37	63,03
Биостим марки Рост	8,18	22,57	2,96	4,54	61,75
Интермаг Профи марки Кукуруза	8,11	21,87	2,76	4,28	62,98
Ультрамаг Бор	7,87	22,05	2,59	4,38	63,11
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	8,44	21,92	2,84	4,29	62,51
НСР 05 гибридов	0,37	0,65	0,16	0,23	0,68
НСР 05 комплексов удобрений	0,41	0,70	0,17	0,25	0,71

По содержанию сырого жира и сырой золы изменения носили случайный характер.

Неблагоприятные погодные условия 2017 года оказали некоторое воздействие на химический состав кукурузы (табл. 32).

По содержанию безазотистых экстрактивных веществ различия были заметными. Так минимальное содержание БЭВ было в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn - 60,63% у гибрида Воронежский 160 СВ. Несколько выше оно было в варианте Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост, практически во всех вариантах содержалось более 62% БЭВ.

Таблица 32 - Химический состав сухого вещества гибридов кукурузы в 2017 году (%)

Препарат	Сырой протеин	Серая клетчатка	Сырой жир	Сырая зола	БЭВ
Воронежский 160 СВ					
Контроль	8,91	23,05	2,34	4,37	61,33
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	9,27	23,47	2,54	4,28	60,44
Текнокель плюс марки Амино Zn	9,39	23,05	2,64	4,42	60,50
Биостим марки Кукуруза	8,45	22,79	2,71	4,38	61,67
Биостим марки Универсал	8,51	22,94	2,57	4,47	61,51
Биостим марки Рост	9,01	23,21	2,64	4,28	60,86
Интермаг Профи марки Кукуруза	8,59	22,87	2,44	4,38	61,72
Ультрамаг Бор	8,41	22,94	2,49	4,62	61,54
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	8,57	23,08	2,61	4,53	61,21
П 7054					
Контроль	8,27	22,58	2,47	4,62	62,06
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	8,91	23,14	2,67	4,52	60,76
Текнокель плюс марки Амино Zn	8,83	23,09	2,48	4,61	60,99
Биостим марки Кукуруза	8,15	22,81	2,51	4,67	61,86
Биостим марки Универсал	8,28	22,91	2,48	4,55	61,78
Биостим марки Рост	8,90	23,00	2,61	4,27	61,22
Интермаг Профи марки Кукуруза	8,38	22,76	2,49	4,72	61,65
Ультрамаг Бор	8,29	22,94	2,67	4,51	61,59
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	8,37	22,97	2,49	4,64	61,53
НСР 05 гибридов	0,39	0,71	0,15	0,23	0,75
НСР 05 комплексов удобрений	0,43	0,75	0,16	0,25	0,79

Гибрид П 7054 имел более высокое содержание БЭВ. Также, как у гибрида Воронежский 160 СВ самым низким содержанием БЭВ характеризовались варианты Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост.

Так, в 2017 году отмечено более высокое содержание сырого протеина: 8,41-9,39% у гибрида Воронежский 160 СВ и 8,15-8,91 % у гибрида П 7054.

Различия между вариантами уменьшились, но все же проявлялись и в 2017 году. Несколько выделялись варианты Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост по содержанию сырого протеина и сырой клетчатки. Соответственно ниже в этих вариантах было содержание БЭВ.

В 2018 году погода была более благоприятна для роста и развития кукурузы (табл. 33). Содержание сырого протеина и сырой клетчатки было более низким по сравнению с предшествующим годом, содержание БЭВ было более высоким.

Таблица 33 - Химический состав сухого вещества гибридов кукурузы в 2018 году (%)

Препарат	Сырой протеин	Серая клетчатка	Сырой жир	Сырая зола	БЭВ
Воронежский 160 СВ					
Контроль	7,84	21,95	2,64	4,63	62,94
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	8,52	22,57	2,51	4,49	61,61
Текнокель плюс марки Амино Zn	8,92	22,67	2,71	4,43	62,27
Биостим марки Кукуруза	7,90	22,08	2,67	4,69	62,66
Биостим марки Универсал	7,96	22,41	2,46	4,49	62,68
Биостим марки Рост	8,31	22,14	2,61	4,76	62,18
Интермаг Профи марки Кукуруза	7,81	21,78	2,76	4,81	62,84
Ультрамаг Бор	7,99	21,89	2,68	4,73	62,71
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	7,68	22,03	2,59	4,76	62,94
П 7054					
Контроль	7,26	21,48	2,58	4,71	63,97
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	8,09	22,44	2,64	4,57	62,26
Текнокель плюс марки Амино Zn	8,14	22,16	2,43	4,49	62,78
Биостим марки Кукуруза	7,52	21,71	2,81	4,61	63,35
Биостим марки Универсал	7,49	21,84	2,75	4,75	63,17
Биостим марки Рост	7,83	22,08	2,94	4,84	62,31
Интермаг Профи марки Кукуруза	7,26	22,02	2,64	4,52	63,56
Ультрамаг Бор	7,35	21,81	2,70	4,71	63,43
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	7,53	21,76	2,73	4,69	63,29
НСР 05 гибридов	0,30	0,56	0,18	0,26	0,73
НСР 05 комплексов удобрений	0,33	0,59	0,20	0,28	0,78

Различия между вариантами были такими же, как и в предыдущие годы.

В 2017-2018 годах варьирование показателей зольного состава носило случайный характер.

Зольный состав корма приведен в таблицах 34 - 35.

Таблица 34 - Зольный состав сухого вещества гибридов кукурузы в 2016 году (%)

Препарат	Фосфор	Калий	Кальций	Натрий
Воронежский 160 СВ				
Контроль	0,26	0,76	0,73	0,04
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	0,26	0,74	0,77	0,03
Текнокель плюс марки Амино Zn	0,24	0,67	0,72	0,04
Биостим марки Кукуруза	0,28	0,76	0,67	0,03
Биостим марки Универсал	0,23	0,74	0,75	0,04
Биостим марки Рост	0,28	0,67	0,69	0,04
Интермаг Профи марки Кукуруза	0,25	0,76	0,74	0,03
Ультрамаг Бор	0,25	0,73	0,73	0,05
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	0,21	0,78	0,75	0,04

1	2	3	4	5
П 7054				
Контроль	0,27	0,82	0,73	0,04
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	0,26	0,73	0,78	0,04
Текнокель плюс марки Амино Zn	0,29	0,71	0,78	0,05
Биостим марки Кукуруза	0,27	0,75	0,79	0,04
Биостим марки Универсал	0,26	0,82	0,80	0,03
Биостим марки Рост	0,28	0,76	0,77	0,04
Интермаг Профи марки Кукуруза	0,25	0,81	0,79	0,04
Ультрамаг Бор	0,27	0,83	0,78	0,05
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	0,25	0,75	0,79	0,04
НСР 05 гибридов	0,06	0,09	0,08	0,01
НСР 05 комплексов удобрений	0,07	0,10	0,09	0,01

Содержание важнейшего элемента питания фосфора было низким и составляло в 2016 году 0,21-0,29%. Содержание калия изменялось в пределах 0,21-0,28%. Содержание кальция было значительно выше и составляло 0,67-0,80%.

Таблица 35 - Зольный состав сухого вещества гибридов кукурузы в 2017 году (%)

Препарат	Фосфор	Калий	Кальций	Натрий
Воронежский 160 СВ				
Контроль	0,22	0,68	0,68	0,05
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	0,25	0,69	0,70	0,04
Текнокель плюс марки Амино Zn	0,29	0,57	0,71	0,04
Биостим марки Кукуруза	0,21	0,66	0,67	0,05
Биостим марки Универсал	0,23	0,66	0,69	0,05
Биостим марки Рост	0,25	0,57	0,70	0,04
Интермаг Профи марки Кукуруза	0,25	0,67	0,71	0,04
Ультрамаг Бор	0,24	0,70	0,66	0,05
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	0,22	0,67	0,65	0,05
П 7054				
Контроль	0,24	0,56	0,67	0,03
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	0,25	0,55	0,71	0,04
Текнокель плюс марки Амино Zn	0,23	0,56	0,71	0,04
Биостим марки Кукуруза	0,22	0,64	0,73	0,03
Биостим марки Универсал	0,25	0,66	0,68	0,05
Биостим марки Рост	0,24	0,57	0,67	0,04
Интермаг Профи марки Кукуруза	0,25	0,65	0,75	0,05
Ультрамаг Бор	0,23	0,66	0,68	0,04
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	0,21	0,67	0,69	0,04
НСР 05 гибридов	0,04	0,08	0,07	0,01
НСР 05 комплексов удобрений	0,05	0,09	0,08	0,01

В 2018 году показатели содержания фосфора были значительно выше данных за 2017 год, что увязывается с особенностями погоды в указанные годы.

Закономерностей изменения зольных элементов выявить не удалось. Видимо, варьирование зольного состава носило случайный характер, и было обусловлено качеством отбора проб.

Таблица 36 - Зольный состав сухого вещества гибридов кукурузы в 2018 году (%)

Препарат	Фосфор	Калий	Кальций	Натрий
Воронежский 160 СВ				
Контроль	0,27	0,64	0,75	0,03
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	0,26	0,64	0,73	0,04
Текнокель плюс марки Амино Zn	0,28	0,63	0,72	0,04
Биостим марки Кукуруза	0,28	0,68	0,76	0,04
Биостим марки Универсал	0,27	0,68	0,75	0,05
Биостим марки Рост	0,23	0,64	0,77	0,04
Интермаг Профи марки Кукуруза	0,28	0,67	0,79	0,03
Ультрамаг Бор	0,27	0,64	0,72	0,04
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	0,29	0,64	0,73	0,04
П 7054				
Контроль	0,29	0,63	0,69	0,04
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	0,28	0,61	0,71	0,03
Текнокель плюс марки Амино Zn	0,27	0,62	0,72	0,04
Биостим марки Кукуруза	0,28	0,65	0,73	0,03
Биостим марки Универсал	0,30	0,64	0,67	0,05
Биостим марки Рост	0,31	0,59	0,69	0,05
Интермаг Профи марки Кукуруза	0,25	0,71	0,72	0,04
Ультрамаг Бор	0,26	0,62	0,77	0,04
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	0,30	0,63	0,69	0,03
НСР 05 гибридов	0,04	0,07	0,06	0,01
НСР 05 комплексов удобрений	0,05	0,08	0,07	0,01

4.4. Основные характеристики силосования гибридов кукурузы

Выращенную кукурузу заготавливали для приготовления силоса, в связи с чем было принято решение провести силосование массы по вариантам с выяснением условий действия комплексов микроудобрений на состав силоса и его качество.

Необходимо отметить, что закладку силосной массы проводили по методу Зафрена в 10 литровых пластмассовых сосудах. Через 30 дней после закладки полученный силос анализировали согласно ГОСТ Р 55986-2022.

Так, проведя оценку силосов, лучшие показатели по качеству имели гибриды Воронежский 160 СВ при обработке Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П. Указанные образцы имели приятный фруктовый запах и согласно с ГОСТ Р 55986-2022 относились к I классу. В других вариантах гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ и гибрид кукурузы П 7054 давали силос II класса или не классный по содержанию сырого протеина (табл. 37).

Разброс данных по содержанию сухого вещества был сравнительно не велик. Содержание сырого протеина в силосе изменялось по-разному. По этому показателю к силосам I класса можно отнести силоса, заготовленные из гибрида Воронежский 160 СВ с применением препаратов Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П.

Таблица 37 - Показатели качества кукурузного силоса

Препарат	рН, ед	М.д. молочной кислоты, %	Содержание сухого вещества, г/кг	Содержание в сухом веществе, г/кг	
				сырого протеина	сырая клетчатка
Воронежский 160 СВ					
Контроль	4,49	65	306	74	215
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	4,25	78	303	81	224
Текнокель плюс марки Амино Zn	4,23	81	301	83	226
Биостим марки Кукуруза	4,23	71	312	76	261
Биостим марки Универсал	4,31	69	315	75	229
Биостим марки Рост	4,29	83	305	79	229
Интермаг Профи марки Кукуруза	4,18	73	318	75	220
Ультрамаг Бор	4,27	72	311	73	229
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	4,35	78	319	72	234
П7054					
Контроль	4,37	67	312	71	221
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	4,21	77	304	78	235
Текнокель плюс марки Амино Zn	4,23	80	302	79	233
Биостим марки Кукуруза	4,41	75	311	71	219
Биостим марки Универсал	4,47	75	317	70	226
Биостим марки Рост	4,28	81	308	73	231
Интермаг Профи марки Кукуруза	4,22	75	312	72	229
Ультрамаг Бор	4,32	79	309	70	225
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	4,65	80	315	69	224
НСР 05 гибридов	0,26	6,5	11,8	4,9	12,5
НСР 05 комплексов удобрений	0,31	7,8	13,4	5,8	14,3

Так, проведя оценку силосов, лучшие показатели по качеству имели гибриды Воронежский 160 СВ при обработке Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П. Указанные образцы имели приятный фруктовый запах и согласно с ГОСТ Р 55986-2022 относились к I классу. В других вариантах гибридов кукурузы Воронежский 160 СВ и гибрид кукурузы П 7054 давали силос II класса или не классный по содержанию сырого протеина.

Разброс данных по содержанию сухого вещества был сравнительно невелик. Содержание сырого протеина в силосе изменялось по-разному. По этому показателю к силосам I класса можно отнести силоса, заготовленные из гибрида Воронежский 160 СВ с применением препаратов Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П.

Изменение темпов роста при использовании комплексов микроудобрений росту содержания сырой клетчатки. При использовании Текнокель плюс марки Амино Zn доля клетчатки возросла у гибрида Воронежский 160 СВ на 9 г на кг, Биостим марки Универсал - на 14 г /кг, Фертигрейн плюс марки Фолиар П - на 11 г /кг. У гибрида П 7054 это явление наблюдалось также: Текнокель плюс марки Амино Zn - на 12 г /кг, Фертигрейн плюс марки Фолиар П - на 14, Биостим марки Рост – на 8 г /кг.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные исследования (2016-2018 гг.) в условиях западной части Нечерноземной зоны России и внедрение в производство научных разработок позволяют сформулировать следующее:

1. Результаты трехлетнего опыта наглядно показали, что комплексы микроудобрений: Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост усиливали рост и повлияли на развитие обоих гибридов кукурузы. При этом на почвах с низким естественным плодородием приоритет был у отечественного гибрида - Воронежский 160 СВ.

2. Реакция гибридов кукурузы на применяемые комплексы микроудобрений была аналогичной. Три препарата: Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель

плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост усиливали рост и на 1-3 дня замедляли развитие гибридов. Остальные препараты не оказали видимого влияния на рост, а также на сохранность растений.

3. Площадь листьев гибридов кукурузы заметно изменялась в результате применения комплексов микроудобрений. На средне окультуренных почвах наибольшую площадь листьев формировал гибрид П 7054 в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn - 41,5 тысяч м² на 1 га. На низко окультуренных почвах большую площадь листьев формировал отечественный гибрид Воронежский 160 СВ в вариантах Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост.

4. Фотосинтетический потенциал посевов гибридов изменялся значительно (2509-1721 тыс. м² /га в сутки) под влиянием вариантов опыта, плодородия почв, погодных условий, гибридов. Наилучшие результаты были получены в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn у гибрида Воронежский 160 СВ. Худший результат был в варианте Ультрамаг Хелат марки Zn-15 в 2017 году.

5. Комплексы микроудобрений оказывали заметное влияние на урожайность сухой массы гибридов кукурузы. Гибрид Воронежский 160 СВ достоверно повышал урожайность сухого вещества с 8,9 т/га в контрольном варианте до 11,6 в варианте Фертигрейн плюс марки Фолиар П, 11,7 - Текнокель плюс марки Амино Zn и 10,6 т/га - Биостим марки Рост.

6. Регрессионный анализ показал наличие связи между площадью листьев и величиной урожайности сухого вещества. Коэффициенты регрессии различались по гибридам: в 2016 году: $R=0,560 \pm 0,057$; в 2017 году: $R= 0.812 \pm 0.052$; В 2018 году: $R=0,766 \pm 0.162$.

7. Выявлена зависимость между фотосинтетическим потенциалом и урожайностью сухого вещества. Коэффициенты по годам изменялись следующим образом: в 2016 году - $R = 0.567 \pm 0.054$. в 2017 - $R = 0.853 \pm 0.017$, в 2018 году - $R = 0.885 \pm 0.011$.

8. Под воздействием комплексов микроудобрений Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn и Биостим марки Рост отмечено

увеличение на 2-4% доли листьев и уменьшение доли початков по сравнению контролем. Другие препараты увеличивали долю початков в урожае.

9. Комплексы микроудобрений оказывали влияние на химический состав корма. Под влиянием Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П и Биостим марки Рост возрастало содержание сырого протеина в сухом веществе на 1-1,5 %, увеличивалось на 1,3-2,1% содержание сырой клетчатки. Под влиянием других комплексов микроудобрений возрастало содержание в сухом веществе БЭВ.

10. Применение комплексов микроудобрений Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П при возделывании гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ на силос по зерновой технологии позволило получить при силосовании силос I класса.

ГЛАВА 5. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕСОВ МИКРОУДОБРЕНИЙ В ПОСЕВАХ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

Анализ научных работ, мониторинг статистических данных на просторах сети «Интернет» по формированию сельскохозяйственных культур показал, что на сегодняшний день, в создавшихся экономических и экологических условиях агропромышленного комплекса, а также у сельскохозяйственных товаропроизводителей сложилось непростое экономическое положение ввиду отсутствия научно-обоснованных мероприятий по повышению эффективности производства, включающих в себя технологическое обновление и внедрение новейших приемов, активизацию научно-технической и инновационной деятельности хозяйствующих субъектов в агропромышленном комплексе, усовершенствование

Для подтверждения экономической эффективности отрасли растениеводства, включающей в себя натуральные и стоимостные показатели, важно определить ее технологическую эффективность.

Так, технологическая эффективность отрасли растениеводства отображает степень освоения системы земледелия и определяется путем сравнения контрольных данных с соответствующими опытными показателями, в качестве которых используется уровень производства продукции, соответствующий рациональному уровню интенсивности.

Помимо этого, технологическая эффективность включает в себя оценку процесса производства сельскохозяйственных культур: подбор сорта (гибрида), обработка почвы, использование удобрений, подготовка семян к посеву, подкормка и иное.

Необходимо отметить, что расчёт экономической эффективности применения различных комплексов микроудобрений в посевах раннеспелых гибридов кукурузы проводился по технологическим картам по каждому варианту опыта. Так тарифные ставки на ручные и механизированные работы, стоимость

ГСМ, электроэнергии, семян, удобрений и гербицидов взяты по текущим ценам на 2024 год.

В приведенных расчетах экономические показатели сильно различаются. Это связано с дополнительными затратами, которые осуществлялись в ходе вегетации кукурузы, различной стоимостью семян на различные гибриды, а также разной стоимостью уборки урожая кукурузы на силос.

Таблица 38 - Экономическая эффективность применения комплексов микроудобрений на гибридах кукурузы

Препарат	У. массы, ОЭ ГДж/га	Стоим. продукции руб./га	Затраты руб./га	Чистый доход руб./га	Рентабельность %
Воронежский 160 СВ					
Контроль	73,16	73425	24525	48900	199
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	94,66	95700	27045	68655	253
Текнокель плюс марки Амино Zn	95,65	96525	27121	69404	255
Биостим марки Кукуруза	70,31	70950	26320	44630	169
Биостим марки Универсал	67,34	67650	25995	41755	160
Биостим марки Рост	86,74	87450	27027	60423	223
Интермаг Профи марки Кукуруза	78,56	79200	26360	52840	200
Ультрамаг Бор	78,23	78375	26769	51606	192
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	77,27	77550	26392	51158	193
П 7054					
Контроль	63,76	63525	34683	28842	83
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	74,60	75075	37598	37477	99
Текнокель плюс марки Амино Zn	80,97	87450	39115	48335	123
Биостим марки Кукуруза	67,71	67650	36587	31063	84
Биостим марки Универсал	69,30	69300	36534	32766	89
Биостим марки Рост	69,20	71775	37589	34186	90
Интермаг Профи марки Кукуруза	70,19	70125	36534	33591	91
Ультрамаг Бор	65,18	65175	35571	29604	83
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	60,23	60225	36081	24144	66

Стоимость обменной энергии рассчитывали, исходя из стоимости 1кг фуражного овса, которая равнялась 11 рублей за 1 кг корма.

Заметно различалась и урожайность силосной массы гибридов. У гибрида Воронежский 160 СВ максимальный сбор корма был получен при применении Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П -

соответственно 95,65 и 94,66 обменной энергии с 1 га. Затраты на возделывание и уборку кукурузы были также максимальными и составили 27121 и 27045 рублей на 1 га. Чистый доход при применении комплексов макро- и микроудобрений составил 69404 и 68755 рублей с 1 га. Рентабельность в этих вариантах была максимальной: 255 и 253%.

Заметное превышение всех показателей над контролем имел также вариант Биостим марки Рост. Там рентабельность составила 224%.

В остальных вариантах дополнительные затраты на комплексы макро- и микроудобрений не дали достоверного превышения сбора silосной массы и понесенные затраты не окупили себя дополнительным доходом.

Ввиду того, что гибрид П 7054 импортный, стоимость семян там значительно выше, и это отразилось на сумме затрат на возделывание кукурузы.

Вследствие того, что гибрид П 7054 оказался более требовательным к условиям возделывания, его урожайность silосной массы была значительно ниже урожайности гибрида Воронежский 160 СВ.

Если сравнивать урожайность silосной массы кукурузы, то она была значительно ниже и составляла 80,97 ГДж/га в варианте с применением Текнокель плюс марки Амино Zn. По урожайности silосной массы превышали контрольный вариант варианты с комплексами Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Биостим марки Рост, Биостим марки Универсал, Интермаг Профи марки Кукуруза и Биостим марки Кукуруза.

Так как урожайность silосной массы гибрида П 7054 была ниже по сравнению с гибридом Воронежский 160 СВ, то и стоимость продукции также превышала стоимость silоса, полученного из гибрида Воронежский 160 СВ и составляла 87,4 - 60,2 тысячи рублей. Максимальная стоимость отмечена в варианте с применением Текнокель плюс марки Амино Zn, минимальная – в варианте Ультрамаг Хелат марки Zn-15.

Из-за высокой стоимости импортных семян затраты на возделывание кукурузы возросли почти в 1,5 раза. Они составляли от 34,6 тысячи рублей на 1 га

в контрольном варианте до 39,1 тысячи рублей на 1 га в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn.

Чистый доход в вариантах сильно различался. Он изменялся от 69 тысяч рублей в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn до 48 тысяч рублей в контрольном варианте у гибрида Воронежский 160 СВ.

В вариантах с гибридом П 7054 чистый доход составлял 48 тысяч рублей в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn и 21 тысячу рублей в варианте Ультрамаг Хелат марки Zn-15.

По показателем рентабельности варианты с гибридом Воронежский 160 СВ значительно превосходили гибрид П 7054. Она достигала 255% в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn, 253% в варианте Фертигрейн плюс марки Фолиар П, 223% в варианте Биостим марки Рост, 200% в варианте Интермаг Профи марки Кукуруза, 199% в контрольном варианта, где использовалась вода вместе испытываемых комплексов макро- и микроудобрений.

Из-за высоких затрат на семена рентабельность возделывания гибрида П 7054 была существенно ниже. Она была максимальной в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn и составляла 123%. В варианте Фертигрейн плюс марки Фолиар П она снижалась до 99%, Биостим марки Рост – до 90%, Интермаг Профи марки Кукуруза - до 91%, Биостим марки Универсал – до 89%, Биостим марки Кукуруза – до 84 %, Ультрамаг Бор и контрольном варианте - до 83%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Применение комплексов микроудобрений Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П усиливали рост гибридов кукурузы на 13,1-20,3% по отношению к контрольному варианту.

На почвах с низким естественным плодородием преимущество было у отечественного гибрида Воронежский 160 СВ.

2. Площадь листьев гибридов кукурузы заметно изменялась в результате применения комплексов микроудобрений. Наибольшую площадь листьев формировали гибриды Воронежский 160 СВ и П 7054 в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn - 38,1 и 37,9 тысяч м² на 1 га, в варианте Фертигрейн плюс марки Фолиар П - соответственно 37,9 и 37,8 тысяч м² на 1 га.

3. Фотосинтетический потенциал посевов гибридов изменялся значительно (2509-1721 тыс. м²/га в сутки) под влиянием микроудобрений, плодородия почв, погодных условий, гибридов. Наилучшие результаты были получены в варианте Текнокель плюс марки Амино Zn. Худший результат был в варианте Ультрамаг Хелат марки Zn-15 в 2017 году.

4. Регрессионный анализ показал наличие тесной связи между площадью листьев и величиной урожайности сухого вещества. Коэффициенты регрессии различались по годам: в 2016 году: $R=0,560 \pm 0,057$; в 2017 году: $R= 0.812 \pm 0.052$; в 2018 году: $R=0, 766 \pm 0.162$.

Выявлены зависимости между фотосинтетическим потенциалом и урожайностью сухого вещества. Коэффициенты регрессии по годам изменялись следующим образом: в 2016 году - $R = 0.567 \pm 0.054$, в 2017 - $R = 0.853 \pm 0.017$, в 2018 году - $R = 0.885 \pm 0.011$

5. Комплексы микроудобрений оказывали заметное влияние на урожайность сухой массы гибридов кукурузы. Гибрид Воронежский 160 СВ достоверно повышал урожайность сухого вещества в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn, Фертигрейн плюс марки Фолиар П до 11,7 и 11,6 т/га сухой массы, гибрид П 7054 - до 10,6 и 9,1 т/га.

6. Комплексы микроудобрений Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П на 1-3 дня замедляли развитие гибридов. Другие препараты не оказывали заметного влияния на рост и сохранность растений.

У гибрида Воронежский 160 СВ большей долей початков характеризовались варианты Ультрамаг Бор, Биостим марки Кукуруза и Ультрамаг Хелат марки Zn-15- 41,9-42,1%. В неблагоприятный по погодным условиям год уменьшалась доля початков на 1,5-4,5%.

7. Комплексы микроудобрений оказывали влияние на химический состав корма. Под влиянием Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П возрастало содержание сырого протеина в сухом веществе до 9,01-9,49%.

Применение комплексов микроудобрений Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П при возделывании гибрида кукурузы Воронежский 160 СВ позволило получить силос I класса.

8. Применение микроудобрений при возделывании кукурузы на силос оказалось выгодным приёмом. Чистый доход гибрида Воронежский 160 СВ в вариантах Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П составлял 69 и 68 тысяч рублей, рентабельность - 253 и 233%. Из-за более низкого урожая и высокой стоимости семян импортного гибрида П 7054 использование комплексов микроэлементов оказалось менее выгодным.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

При возделывании кукурузы на силос на дерново-подзолистых почвах целесообразно выращивать гибрид Воронежский 160 СВ с использованием комплексов микроудобрений. Некорневая подкормка препаратами Текнокель плюс марки Амино Zn и Фертигрейн плюс марки Фолиар П в фазу 5-6 листьев позволяет повысить урожайность силосной кукурузы до 11,6-11,7 т/га сухой массы и получать силос I класса.

ПЕРСПЕКТИВА ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

С целью увеличения производства фуражного зерна для кормления крупного рогатого скота, свиней и птицы следует изучить возможности комбинированных микроудобрений для ускорения вегетации растений раннеспелой кукурузы в Смоленской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, Н.В. Оптимизация структуры посевных площадей на биоэнергетической основе / Н.В. Абрамов, Г.П. Селюкова // - Екатеринбург: УрГСХА, 2001. - С. 143.
2. Агроклиматический справочник по Смоленской области. Управление гидрометеорологической службы Центральной области. - Смоленск: Кн. Изд-во-1959. - 138 с.
3. Акинчин, А.В. Влияние способов основной обработки почвы и удобрений на формирование урожая и качество силоса кукурузы / А.В. Акинчин, Л.Н. Кузнецова, С.А. Линков, А.Г. Ступаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - №8. - С. - 50 - 51.
4. Аллабердин, И.Л. Повышение питательной ценности кукурузного силоса / И.Л. Аллабердин, В.В. Попов, Б.А. Джуламанов // Вестник мясного скотоводства. 2005. Т. 1. № 58. - С. 89-94.
5. Алтунин, Д.А. Технология возделывания кукурузы на силос на постоянных участках в условиях Нечерноземной зоны России / Д.А. Алтунин // Кукуруза и сорго. 2001. № 2. С. 2.
6. Алтухов А.И. Зерновые источники альтернативного топлива / А.И. Алтухов // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2007. - №2.- С. 4-9.
7. Амплеева, Л.Е. Влияние суспензии наночастиц селена на качественные и количественные показатели семян кукурузы сорта «Обский 140» / Л. Е. Амплеева, А. А. Коньков, А. В. Рудная // Вестник Рязанской государственной агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2012. - №3. - С. 33 - 35.
8. Андрианова, Е.А. Хлорофилл и продуктивность растений / Е.А. Андрианова, И.А. Тарчевский // М.: Наука, 2000. 134 с.
9. Афонин, Н.М. Эффективность десикации и сеникации посевов кукурузы при выращивании на зерно / Н.М. Афонин // Кукуруза и сорго. - 2010. - №3.-С. 14.

10. Берим, Н.Г. Химическая защита растений / Н.Г. Берим // - Ленинград: Изд. 2, 1972. - 320 с.
11. Бельченко, С.А. Оценка влияния агротехнологий возделывания кукурузы на качество зеленой массы и силоса в условиях юго-западной части Нечерноземья / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - №6. - С. - 49 - 51.
12. Бабич, Б. Оценка продуктивности кукурузы в почвенно-климатических условиях гродненской области / Б. Бабич// Главный агроном. - 2014. - №7. - С. 16.
13. Барсуков, А. Подбор гибридов кукурузы для возделывания на силос / А. Барсуков // Главный агроном. - 2014. - №4. - С. 48.
14. Багринцева, В.Н. Воздействие погодных условий и удобрений на зерновую продуктивность кукурузы / В.Н. Багринцева, Г.Н. Сухоярская // Сб. Селекция. Семеноводство. Технология возделывания кукурузы. - Пятигорск. - 2009. - С. 217-223.
15. Багринцева, В.Н. Влияние видов удобрений на урожайность кукурузы / В.Н. Багринцева, Г.Н. Сухоярская // Кукуруза и сорго. - 2010. - №4. - С. 12.
16. Безуглова, О.С. Удобрения и стимуляторы роста / О.С. Безуглова // Серия «Подворье» - Ростов - на -Дону: «Феникс», 2000. - С. 320.
17. Багринцева, В.Н. Мерлин защитит кукурузу / В.Н. Багринцева // Кукуруза и сорго. - 2009. - №3. - С. 23.
18. Багринцева, В.Н. Отзывчивость на азотное удобрение современных гибридов кукурузы в условиях Ставропольского края / В.Н. Багринцева, И.Н. Ивашенко // Агрохимия. - 2015. - №11. -С. 45-50.
19. Багринцева, В.Н. Зональные особенности формирования урожая зерна кукурузы / В.Н. Багринцева, И.А. Шмалько, В.С. Варданян, В.В. Букарев, С.В. Никитин // Кукуруза и сорго. - 2009. - №5. - С. 3.
20. Багринцева, В.Н. Исследования по совершенствованию технологии возделывания кукурузы в Ставропольском крае / В.Н. Багринцева //Кукуруза и сорго. - 2008. - №1. - С. 16.

21. Багринцева, В.Н. Влияние обработки почвы и гербицидов на урожай зерна кукурузы / В.Н. Багринцева, Т.И. Борщ, И.А. Шмалько, Р.В. Кравченко // Эволюция научных технологий в растениеводстве: С. научн. тр. /Механизация. Земледелие. Защита растений. Экономика. - Краснодар. 2004. - Т.4. - С. 189 - 194.
22. Багринцева, В.Н. Сроки сева кукурузы как способ преодоления засухи / В.Н. Багринцева // Проблемы борьбы с засухой: Сб. научн. Тр. Ставроп. СГАУ.- Ставрополь, 2005. - С. 133-136.
23. Багринцева В.Н. Влияние калийных удобрений на рост и продуктивность растений кукурузы на черноземе обыкновенном карбонатном / В.Н. Багринцева, И.А. Шмалько // Агрономия. - 2006. - №6. - С. 40 - 44.
24. Багринцева, В.Н. Новый гербицид для защиты растений / В.Н. Багринцева // Кукуруза и сорго. - 2010. - №2. - С. 13.
25. Билич, Г.Л. Биология / Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский // Полный курс: в 3-х т. М.: ООО Издательский дом ОНИКС 21 век, -Т. 2: Ботаника. -2002. -544 с.
26. Боронтов, О. Рост и развитие кукурузы в зернопаропропашном севообороте ЦЧЗ при различной обработке почв / О. Боронтов, П. Косякин, Е. Манаенков // Главный агроном. - 2013. - №12. - С. 48.
27. Боронтова, М.А. Результаты определения количества воды на стеблях и листьях кукурузы после дождя / А.М. Боронтова // Вестник Рязанской государственной агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2019. - №1. - С. 142 - 146.
28. Безуглова, О.С., Новый справочник по удобрениям и стимуляторам роста / О.С. Безуглова // Серия «Справочник» - Ростов.- Д.: Феникс. - 2003. –с. 384.
29. Борщ, Т.И. Раннеспелая кукуруза на зерно в поздних посевах / Т.И. Борщ // Кукуруза и сорго. - 2006. - №1. - С. 5-7.
30. Борщ, Т.И. Эффективность применения гербицидов в посевах самоопыленной линии кукурузы / Т.И. Борщ, С.В. Кузнецова // Кукуруза и сорго. - 2008. - №2. - С. 6.
31. Борщ, Т.И. Формирования урожайности зерна гибридов кукурузы при разных сроках сева и густоте стояния растений на черноземе обыкновенном:

Автреф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Борщ Татьяна Ивановна. - Ставрополь, 2005. - 23 с.

32. Васин, А.В. Эффективность применения стимуляторов роста и гербицидов при выращивании кукурузы/ А.В. Васин, Н.А. Просандеев, А.В. Дармин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии-2009. - №4. – С. 55-59.

33. Васютин, А. С., Каюмов, М. К., Мальцев В.Ф. Карантин растений: Учеб. для студентов вузов по агроном. специальностям / А.С. Васютин, М.К. Каюмов, В.Ф. Мальцев; Под общ. ред. А.С. Васютина. - М. : [б. и.], 2002. – 535с.

34. Волков, А.И. Научно-практическое обоснование использования регуляторов роста при возделывании кукурузы на зерно на северо-востоке нечерноземной зоны / А. И. Волков, Н. Кириллов // Главный агроном. - 2014. -№5. - С. 23.

35. Волков, А.И. Эффективность ресурсосберегающих технологий возделывания зерновых культур / А.И. Волков, Н.А. Кириллов // Вестник АГАУ. - 2008. - №9. - С. 12 - 14.

36. Волков, А.И. Сортовая продуктивность зерна кукурузы на серых лесных почвах северо-востока нечерноземной зоны РФ / А.И. Волков, Н. Кириллов, Л. Прохорова // Главный агроном. - 2014. - №1. - С. 14.

37. Волков, А.И. Использование регуляторов роста при возделывании кукурузы на зерно на северо-востоке нечерноземной зоны / А.И. Волков, Н. Кириллов // Главный агроном. - 2013. - №9. - С. 22.

38. Волошин, В.А. Возделыванию кукурузы - интенсивную технологию / В.А. Волошин// Пермский аграрный вестник: сборник научных трудов XIX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежная наука: технологии, инновации». Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, -2009. - С. 4-11.

39. Волошин, В.А. Кукуруза в коллекционном питомнике / В.А. Волошин // Аграрный вестник Урала. -2010. - №9 (75). - С. 57-59.

40. Воронин, А.Н. Биоэнергетическая эффективность агротехнологий при возделывании кукурузы на зерно в зернопаропропашном севообро­те / А.Н. Воронин, В.Н. Самыкин, В.Д. Соловиченко, А.А. Потрясаев // Кукуруза и сорго. - 2010. - №1. - С. 3.
41. Воронин, А.Н. Создание гибридов кукурузы для современных зерновых технологий в Белгородской области/ А.Н. Воронин, С.А. Хорошилов, Г.М. Журба // Кукуруза и сорго. - 2009. - №2. - С. 13.
42. Гаврюшина, И.В. Регулирование параметров фотосинтеза кукурузы препаратами с микроэлементами / И.В. Гаврюшина, С.А. Семина // Сурский Вестник. - 2018. - №4. - С. 25-30.
43. Ганиев, М.М. Химические средства защиты растений: учеб.пособие / М.М. Ганиев, В.Д. Недорезков // Санкт-Петербург: Лань. - 2013. - 400 с.
44. Гамзиков, Г.П. Азот в земледелии Западной Сибири / Г.П. Гамзиков // М.: Наука, 1981. - 267 с.
45. Гетман, Н.Я. Продуктивность разноспелых гибридов кукурузы при выращивании на силос в условиях правобережной лесостепи Украины / Н.Я. Гетман, И.П. Сатановская // Кукуруза и сорго. -2013. -№3. -С. 26-29.
46. Горбачева, А.Г. Реакция гибридов кукурузы на температурный режим в период прорастания / А.Г. Горбачева, А.Э. Панфилов, И.А. Ветошкина, Е.С. Иванова // Кукуруза и сорго. -2014. -№2. - С. 20-24.
47. Горбачева, А.Г. Экологическая оценка гибридов кукурузы в период прорастания при раннем и оптимальном сроках посева / А.Г. Горбачева, А.Э. Панфилов, И.А. Ветошкина, Е.С. Иванова // Кукуруза и сорго. -2015. -№2. - С. 3-10.
48. Горбачева, А.Г. Влияние холодного хранения на посевные качества семян кукурузы / А.Г. Горбачева, Ветошкина И.А. // Кукуруза и сорго. - 2008. - №2. - С. 4.
49. Горлов, И.Ф. Интенсификация кормопроизводства для молочного скотоводства на основе применения адаптивных и высокоэффективных технологий возделывания кормовых культур / И.Ф. Горлов, О.П. Шахбазова, В.В. Губарева//

Вестник Алтайского государственного аграрного университета. -2014. -№11 (121). -С. 98-104.

50. Головкин, Т.К. Рост растений и продуктивность кукурузы в холодном климате / Т.К. Головкин, И.В. Далькэ, Г.Т. Шморгунов // Российская сельскохозяйственная академия. - 2019. - №2. - С. 19-23.

51. Гребенников, В.Г. Сравнительная продуктивность различных по скороспелости гибридов кукурузы для зернового конвейера на орошаемых землях / В.Г. Гребенников, Ю.А. Панков, Г.И. Пальгова // Сб. Селекция. Семеноводство. Технология возделывания кукурузы. - Пятигорск. - 2009. - С. 260 - 267.

52. Гудкова, Е.В. Изучение коллекции сортообразцов кукурузы, идентифицированных по числу ГУР / Е.В. Гудкова // Кукуруза и сорго. - 2009. - №4. - С. 15.

53. Гудова, Л.А. Оценка экологической стабильности кукурузы на основе экологической регрессии / Л.А. Гудова, В.И. Жужукин // Кукуруза и сорго. - 2009. - №5. - С. 15.

54. Гимбатов, А. Ресурсосберегающие приемы повышения продуктивности кукурузы в условиях орошения / А. Гимбатов, П. Зубаева // Главный агроном. - 2013. - №3. - С. 26.

55. Григоров, С.М. Кукуруза и сорго на орошаемых землях Волгоградской области / С.М. Григоров // Кукуруза и сорго. - 2008. - №5. - С. 2.

56. Державин, Л.М. Оптимизация научного обеспечения интегрированного применения удобрений в интенсивном земледелии / Л.М. Державин // Агрохимия. - 2007. - №7. - С. 5-14.

57. Диканев, Г.П. Использование влаги гибридами кукурузы различных групп спелости / Г.П. Диканев, Д.В. Ефанов // Кукуруза и сорго. - 2007. - №2. - С. 6-8.

58. Дягтерев, М.Г. Нанотехнологии – основа технического прогресса / М.Г. Дягтерев, А.В. Поликарпов // Главный агроном. - 2011, - №4. - С. 5-10.

59. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов// - Москва: Агропромиздат, 2011. – 351 с.

60. Емельянова, В. Эффективность жидких комплексных удобрений элегум при возделывании кукурузы на зерно / В. Емельянова, В. Парфинович // Главный агроном. - 2015. - №9. - С. 30.
61. Ефремов, И.В. Эффективность природных стимуляторов роста / И.В. Ефремов, Н.А. Кириллов, А.И. Волков // Сахарная свекла. - 2011. - №8. - С. 29 - 31.
62. Ерохин, Г.А. Селекция и семеноводство кукурузы в Самарской НИСХ / Г.А. Ерохин // Кукуруза и сорго. - 2013. - №4. - С. 2-5.
63. Жужукин, В.И. Факторный анализ взаимосвязей признаков кукурузы / В.И. Жужукин, Л.А. Гудова, Д.П. Соловов // Кукуруза и сорго. - 2010. - №1. - С. 18.
64. Жужукин, В.И. Биохимическая оценка сортообразцов кукурузы / В.И. Жужукин, Л.А. Гудова, С.А. Зайцев // Кукуруза и сорго. - 2012. - №3. - С. 3-8.
65. Жужукин, В.И. Кластерный анализ взаимосвязей признаков кукурузы / В.И. Жужукин, Л.А. Гудова, Д.П. Соловов // Кукуруза и сорго. - 2010. - №3. - С. 17.
66. Жужукин, В.И. Изучение исходного материала для селекции кукурузы на качество зерна в Саратовской области / В.И. Жужукин, Л.А. Гудова, Е.В. Гудкова, С.А. Зайцев // Кукуруза и сорго. - 2009. - №1. - С. 12.
67. Завалин, А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. - М: ВНИИА, 2005. -. 302 с.
68. Завалин, А.А. Применения биопрепаратов при возделывании культур / А.А. Завалин // Достижения науки и техники АПК. - 2011. - №8. - С. - 9-11.
69. Засорина, Э.В. Применение Амистар-технологии при возделывании кукурузы на зерно / Э.В. Засорина, В.В. Дзежкевич, А.В. Балакин // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - №6. - С.6 - 11.
70. Зайцев, С.А. Изучение комбинационной способности самоопыленных линий кукурузы в селекции на скороспелость / С.А. Зайцев, В.И. Жужукин, Л.А. Гудова // Кукуруза и сорго. - 2009. - №4. - С. 13.
71. Зезин, Н.Н. Возрождение кукурузы в северо-восточных районах России / Н.Н. Зезин, М.А. Намятов // Кукуруза и сорго. - 2011. - №1. - С. 10-12.
72. Зубенко, В.Х. Кукуруза в поукосных и пожнивых посевах / В.Х. Зубенко // Москва: Сельхоз издат, 1963.

73. Зубко, Д.Г. Кукуруза на силос для районов с короткими периодами вегетации / Д.Г. Зубко // Кукуруза и сорго. - 2009. - №1. - С. 2.

74. Зубко, Д.Г. Кукуруза на силос для районов скоротким периодом вегетации / Д.Г. Зубко // Селекция, семеноводство, технология возделывания кукурузы: материалы научно-практической конференции, посвященной 20-летию ГНУ ВНИИ кукурузы. Пятигорск, 2009 - С. 31-35.

75. Зобнина, И. Результаты исследований перспективных сортов зерновых культур в условиях Архангельской области / И. Зобнина // Главный агроном. - 2013. - №4. - С. 13.

76. Иванов, А.Л. Методическое руководство по проектированию применения удобрений в технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия / А.Л. Иванов, Л.М. Державин // М.: МСХ РФ: РАСХН, 2008. - 392 с.

77. Иванова, Е. С. Динамическая модель потери влаги зерном кукурузы с учетом влияния экологических факторов /Е.С. Иванова // Вестник ЧГАА. Том 64 - 2012. -С. 120-124.

78. Иванова, Е. С. Эффективность десикации посевов кукурузы при выращивании назерно в северной лесостепи Зауралья: автореф. Дис... канд. с.-х. наук /Е.С. Иванова // Курган, 2008. -С.18.

79. Ильин, В.С. Сибирский филиал ВНИИ кукурузы: итоги работы/В.С. Ильин, А.М. Логинова, И.В. Ильин // Известия оренбургского государственного аграрного университета. 2011. Т 2 - № 30-1 - С. 39-42.

80. Казакова, Н.И. Дифференциация апикальных меристем ультрараннего и раннеспелого гибридов кукурузы в лесостепи Южного Зауралья / Н.И. Казакова // Кукуруза и сорго. - 2011. - №4. - С. 31-33.

81. Казакова, Н.И. Органогенез и продукционный процесс ультра раннего и раннеспелого гибридов в связи со сроками посева в северной лесостепи Зауралья: автореф. Дис. Канд. с.-х. наук / Н.И. Казакова // Пермь, 2012.- С. 18.

82. Казакова, Н.И. Взаимосвязь процессов листообразования и органогенеза главного побега кукурузы в северной лесостепи Зауралья / Н.И. Казакова // «Молодость, талант, знания- агропромышленному комплексу России»:

Материалы XIV международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов посвященной 80-летию академии: сб. науч. Тр. Троицк: УГАВМ, 2009. -С. 155-159.

83. Казакова, Н.И. Органогенез и линейный рост главного побега гибридов кукурузы в Зауралье / Н.И. Казакова // Материалы II международной научно-технической конференции «Достижения науки - агропромышленному производству». Челябинск, 2013. Ч.VII.- С. 164.

84. Казакова, Н.И. Органогенез и продукционный процесс кукурузы в Зауралье / Н.И. Казакова // Монография. Челябинск: ЧГАУ, 2015. - С. 132.

85. Кашеваров, Н.И. Кукуруза в Сибири / Н.И. Кашеваров [и др.] // Новосибирск: -2004. -С. 400.

86. Куликов, Л.А. Использование регуляторов роста и микроудобрений для получения зерна кукурузы в условиях чувашской республики / Л.А. Куликов, Н.А. Кириллов // Главный агроном. - 2016. - №1. - С. 17.

87. Куликов, Л.А. Влияние некорневых подкормок на динамику содержания питательных элементов в почве / Л.А. Куликов, Н.А. Кириллов // Аграрная Россия. - 2017. - №1. - С. 10 - 13.

88. Корзун, О. Эффективность применения биологических препаратов на пайзе в почвенно-климатических условиях гродненской области / О. Корзун // Главный агроном. - 2015. - №8. - С. 37.

89. Кислякова, Е.М. Особенности кормопроизводства и кормления высокопродуктивных коров в Удмуртской республике / Е.М. Кислякова, С.И. Коконов, Г.М. Жук и др. - Ижевск: РИО ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2007. - 102 с.

90. Коконов, С., Волынина, С. Урожайность кукурузы в зависимости от предшественников / С. Коконов, С. Волынина. // Главный агроном. - 2014. -№8. - С. 9.

91. Кириллов, Н.А. Перспективы внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий возделывания зерновых культур в Чувашской

Республике / Н.А. Кириллов, А.И. Волков. - Чебоксары: Полиграфический отдел ФГОУ ВПО ЧГСХА, 2010. – 152 с.

92. Кириллов, Н. Энергосберегающие технологии возделывания кукурузы на зерно в условиях юго-востока Волго-вятского региона / Главный агроном. - 2013. - №11. - С. 15.

93. Клопов, М.И. Гормоны, регуляторы роста и их использование в селекции и технологии выращивания сельскохозяйственных растений и животных: учеб. пособие / М.И. Клопов, А.В. Гончаров, В.И. Максимов // Санкт Петербург: Лань. - 2017. - 376 с.

94. Ключников, В.Т. Влияние минеральных удобрений и навоза на рост, развитие и урожайность кукурузы на орошаемых темно-каштановых почвах Ставропольского края: Автореф.дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Ключников Валентин Тимофеевич. 1973. - 27 с.

95. Комарь, И.А. Эффективный препарат в борьбе с сорняками в посевах кукурузы / И.А. Комарь // Кукуруза и сорго. - 2009. - №1. - С. 15.

96. Корнева, О. Гербициды в посевах кукурузы / О. Корнева, Б. Даулетов // Главный агроном. - 2013. - №5. - С. 32.

97. Кононенко, Л.А. Влияние склонного агроценоза на накопление хлорофилла и продуктивность кукурузы / Л.А. Кононенко, И.Е. Солдат // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2004. -№4. - С. 33-34.

98. Корыстина, Д.С. Ультраранние гибриды кукурузы и оптимизация некоторых элементов их сортовой агротехники в северной лесостепи Зауралья: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Д.С. Корыстина // Курган, 2004.- С. 18.

99. Кошеляев, В.В. Формирование зерновой продуктивности раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Среднего Поволжья /В.В. Кошеляев // Сельскохозяйственная биология. -2003. -№3. –С. 78-82

100. Кореньков, Д.А. Агрэкологические аспекты применения азотных удобрений / Д.А. Кореньков // М.: ГУП «агропрогресс», 1999. - 295 с.

101. Кривошеев, Г.Я. Тестеры для селекционных программ создания гибридов кукурузы с быстрым высыханием зерна при созревании / Г.Я. Кривошеев, А.С. Игнатъев // Кукуруза и сорго. - 2010. - №4. - С. 19.

102. Кравченко, Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья / Р.В. Кравченко // Монография. - Ставрополь, 2010. –208 с..

103. Красковская, Н.А. Испытание гибридов кукурузы в Приморском крае / Н.А. Красковская, О.А. Савенко // Кормопроизводство. -2002. -№8. –С. 9-10.

104. Кудряшов, Е.В. Эффективность использования кукурузного силоса с различными консервантами при кормлении дойных коров / Е.В. Кудряшов, С.А. Глинский, Каширская [и др.] // Научная жизнь. -2014. -№6. – С. 118-124

105. Кузыченко, Ю.А. Машинно-тракторные комплексы в технологии возделывания кукурузы на зеленую массу / Ю.А. Кузыченко // Кукуруза и сорго. - 2008. - №4. - С. 11.

106. Ластушкина, Е.Н. Оценка сортов и гибридов кукурузы экологического питомника на устойчивость к восточному кукурузному мотыльку / Е.Н. Ластушкина, В.И. Потемкина, Н.А. Красковская // Кукуруза и сорго. - 2010. - №1.- С. 22.

107. Лабынцев, А. Урожайность гибридов кукурузы и их отзывчивость на минеральные удобрения / А. Лабынцев, С. Пасько // Главный агроном. - 2013. - №5. - С. 9.

108. Лазарев, А.П. Продуктивность зеленой массы в зависимости от агроклиматических условий, основной обработки и предшественников / А. П. Лазарев, А.Я. Митриковская // Современные проблемы науки и образования. - 2014. -№5. –С. 740

109. Лазарев, Н.Н. Кукуруза- надежная основа прочной кормовой базы / Н.Н. Лазарев //кормопроизводство. -2007. -№ 4. –С. 31-32

110. Лебедев, В.Б. Увеличить производство кукурузы - это значит решить часть проблем зернового хозяйства / В.Б. Лебедев // Зерновое хозяйство. -2005. -№ 7. –С. 5-6.

111. Линков, С.А. Влияние сидеральных культур и способов их заделки на микробиологическую активность почвы и урожайность подсолнечника и кукурузы на зерно / С.А. Линков, А.В. Акинчин, А.С. Закараев, А.С. Федоров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - №9. – С. – 36 - 37.
112. Лицуков, С.Д. Приемы регулирования агрофизического состояния почвы и урожайности кукурузы на зерно в Белгородской области / С.Д. Лицуков, А.Ф. Глуховченко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - №2. – С. – 48 - 49.
113. Логинова, А.М. сибирские инбредные линии/ А.М. Логинова, Г.В. Гетц // Кукуруза и сорго. - 2012. - №4. - С. 21-24.
114. Логинова, А.М. Изучение новых инбредных линий кукурузы омской селекции/ А.М. Логинова, С.В. Губин // Кукуруза и сорго. - 2012. - №3. - С. 15-18.
115. Лукаткина, А.С. Активность Ca^{2+} -АТФазы в листьях растений кукурузы под влиянием охлаждения и их последствия / А.С. Лукаткина, Т.Н. Еремкина // Сельскохозяйственная биология. -2002. -№3. –С. 29-30.
116. Лукашов, А.Г. Диагностика минерального питания кукурузы на черноземе обыкновенном карбонатном Нижнего Дона /А.Г. Лукашов // автореф. дис... канд. биол. Наук. - Ростов-на-Дону, 2006. –С. 22.
117. Лукьянова, И.В. Полегаемость различных злаковых культур / И.В. Лукьянов // Нива поволжья. - 2007. - №4. – С. 28-31.
118. Маматов, Т.М. Ремонтантность растений и эректоидность листьев у кукурузы / Т.М. Маматов // Кукуруза и сорго. - 2003. - №5. - С. 5-7.
119. Маслиёв, С.В. Урожайность и качество сахарной кукурузы в зависимости от предшественников, способов обработки почвы и сроков сева / С.В. Маслиёв // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №2. - С. – 35 - 36.
120. Малярчук, Н. Эффективность различных систем обработки почвы и норм минеральных удобрений на продуктивные процессы зерновой кукурузы на

темно-каштановых почвах юга Украины / Н. Малярчук, П. Писаренко, Д. Котельников // Главный агроном. - 2015. - №10. - С. 21.

121. Матвеева, Г.В., Новикова, Л.Ю., Корнеев, В.Б., Статистический анализ элементов продуктивности гибридов кукурузы / Г.В. Матвеева, Л.Ю. Новикова, В.Б. Корнеев // Кукуруза и сорго. - 2010. - №4. - С. 25.

122. Мадыкин, Е.В. Селекция кукурузы на холодостойкость / Е.В. Мадыкин, Л.П. Кривова, Н.В. Кривов // Кукуруза и сорго. - 2009. - №2. - С. 6.

123. Мартиросян, В.В. Основные характеристики крахмалов и экструдатов перспективных гибридов кукурузы / В.В. Мартиросян, В.Д. Малкина, С.С. Козлов // Хранения и переработка сельхозсырья. – 2013. -№1. – С. 23-26.

124. Мартынюк, Т.Д. Фузариоз початков кукурузы в Приморском крае: этиология, вредоносность, сортоустойчивость / Т.Д. Мартынюк, Е.Н. Ластушкина // Кукуруза и сорго. - 2008. - №6. - С. 4.

125. Маркова, В.Е. Кукуруза в поукосных посевах / В.Е. Маркова, Е.Ю. Ушакова //Вестник Рязанской государственной агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2009. - №3. – С. 30 - 36.

126. Меречко, Т., Пискун, Д., Двойнишников, В., Результаты конкурсного испытания гибридов кукурузы разных групп спелости селекции компании «Маис» / Т. Меречко, Д. Пискун, В. Двойнишников // Главный агроном. - 2013. - №3. - С. 24.

127. Минаев, В.Г. Агрехимия / В.Г. Минаев // М.: МГУ, 2006 -752 с.

128. Минаев, В.Г. Химизация земледелия и природная среда / В.Г. Минаев// - М.: Агропромиздат, 1990 - 287 с.

129. Мингалев, С.К. Формирование урожая зеленой массы и зерновой продуктивности гибридов кукурузы при разных сроках посева в условиях Среднего Урала / С.К. Мингалев, Н.Н. Зезин, М.А. Намятов [и др.] // Кормопроизводство. - 2013. -№9. –с. 29-31

130. Мингалев, С.К. Влияние сроков посева на формирование урожайности зеленой массы и продуктивности гибридов кукурузы в условиях Среднего Урала /

С.К. Мингалев, В.Р. Лаптев, И.В. Сурин // Аграрный вестник Урала. -2014. -№1. – С.20-23.

131. Муравин, Э.А., Агрохимия / Э.А. Муравин, В.И. Титова // М.: КолосС., 2010. - 463 с.

132. Муромцев, Г.С. Основы сельскохозяйственной биотехнологии / Г.С. Муромцев, Р.Г. Бутенко, Т.П. Тихоненко, М.Н. Прокофьев // М.: Агропромиздат, 1990. – 383 с.

133. Мустьяца, С.И. Сравнительный анализ критериев определения отличимости у родственных линий кукурузы / С.И. Мустьяца, С.И. Мистрец, С.Г. Брума // Кукуруза и сорго. - 2009. - №5. - С. 18.

134. Мустьяца, С.И. Влияние засухи на некоторые признаки скороспелой кукурузы и селекция на засухоустойчивость / С.И. Мустьяца // Кукуруза и сорго. - 2005. - №5. - С. 6-12.

135. Надточаев, Н.Ф. Содержание и выход сухого вещества в зависимости от сроков и густоты стояния разноспелых гибридов кукурузы / Н.Ф. Надточаев, Д.Н.Володькин, С.В. Абраскова // Кукуруза и сорго. - 2012. - №3. - С. 28-33.

136. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. - 411 с.

137. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза в Беларуси / Н.Ф. Надточаев, Л.П. Шиманский, М.А. Мелешкевич // Кукуруза и сорго. - 2008. - №4. - С. 22.

138. Намятов, М.А. Экологическое изучение гибридов кукурузы в Свердловской области / М.А. Намятов, Н.Н. Зезин, В.Р. Лаптев [и др.]// Кормопроизводство. -2013. -№6. –С. 29-32

139. Наумкина, Л.А. Перспективы новых технологий Strip-till и No-till при возделывании кукурузы на зерно в условиях Белгородской области / Л.А. Наумкина, Е.Л. Сильванчук, А.Н. Крюков, А.М. Хлопяников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - №3. – С. – 49 - 51.

140. Наумкин, В.Н. Эффективные безопасные приемы повышения урожайности кукурузы на зерно/ Наумкин В.Н., Наумкина Л.А., Хлопяников А.М., Крюков А.Н. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2017.– № 3 (23). –С. 81-87.

141. Новиков, П.В. Гербицид майстер: возможности и опыт использования в посевах кукурузы / П.В. Новиков // Кукуруза и сорго. - 2010. - №1. - С. 21.
142. Орешкин, М.С. Изучение исходного материала для селекции сахарной кукурузы в Нижнем Поволжье / М.С. Орешкин, Л.А. Гудова // Кукуруза и сорго. - 2009. - №4. - С.18.
143. Орликова, Т.А. Отношение кукурузы к кислотности почвы и отзывчивость ее на удобрения на дерново-подзолистой почвы: Автреф. дис. ... канд. с.-х. наук / Орликова Т.А., 1965 - 17с.
144. Орлянский, Н.А. Эффективность возделывания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Центрального Черноземья / Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская // Кукуруза и сорго. - 2008. - №1. - С. 20.
145. Орлянский, Н.А. Создание и изучение самоопыленных линий кукурузы при селекции на раннеспелость / Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская // Кукуруза и сорго. - 2008. - №3. - С. 2.
146. Орлянский, Н.А. Селекция кукурузы на пониженную уборочную влажность зерна для Центрально-черноземной зоны / Н.А. Орлянский // Кукуруза и сорго. - 2004. - №3. - С. 10-13.
147. Орлянский, Н.А. Селекция кукурузы на скороспелость в условиях Центрального Черноземья / Н.А. Орлянский, Д.Г. Зубко, Н.А. Орлянская // Кукуруза и сорго. - 2011. - №3. - С. 22-26.
148. Орлянский, Н.А. Каскад 166 АСВ - лучший зерновой гибрид кукурузы Воронежской области 2012 года / Н.А. Орлянский, Д.Г. Зубко, Н.А. Орлянская // Кукуруза и сорго. - 2013. - №2. - С. 3-5.
149. Палкина, Т. А. Сорные растения и их биоморфы в агроценозах кукурузы на территории Рязанской области / Т.А. Палкина // Вестник Рязанской государственной агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2010. - №2. - С. 31 - 35.
150. Панфилова, О.Н. Перспективы развития производства зерна кукурузы в волгоградской области. Новые раннеспелые, высокоурожайные гибриды кукурузы // Кукуруза и сорго. - 2010. - №2.- С. 7.

151. Панфилова, О.Н. Изучение гибридов кукурузы на богаре и орошении в условиях Волгоградской области / О.Н. Панфилова // Кукуруза и сорго. - 2010. - №4. - С. 15.
152. Панфилова, О.Н. Отзывчивость гибридов кукурузы селекции Поволжской СОС на орошение / О.Н. Панфилова, С.Ю. Сергеев // Кукуруза и сорго. - 2009. - №2. - С. 18.
153. Панфилов, А.Э. Эффективность использования атмосферных факторов при различных сроках посева кукурузы в лесостепи Зауралья / А.Э. Панфилов // Кукуруза и сорго. - 2010. - №3. - С. 7.
154. Панфилов, А.Э. Селекция кукурузы для севера: направления и тенденции / А.Э. Панфилов // Современные проблемы земледелия Зауралья и пути их научно обоснованного решения: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию Курганского НИИСХ и 100-летию Шадринского опытного поля. - Куртамыш: ООО «Куртамышская типография». -2014. –С. 241-249.
155. Панфилов, А.Э. Агроэкологическое обоснование зональной классификации гибридов кукурузы по скороспелости / А.Э. Панфилов // Известия Челябинского научного центра. -2004. -№4(26). –С.132-136.
156. Панфилов, А.Э. Культура кукурузы в Зауралье. Монография / А.Э. Панфилов // Челябинск: ЧГАУ, 2004. – 356 с.
157. Панфилов, А.Э. Проблемы и перспективы выращивания кукурузы на зерно в Зауралье / А.Э. Панфилов // Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии. Т. 61. -2012. – С.115-119.
158. Панфилов, А.Э. Зависимость силосной продуктивности кукурузы от скороспелости гибридов / А.Э. Панфилов. Д.С. Корыстина // Проблемы аграрного сектора Южного Урала и пути их решения / Общ. Ред. В.А. Липпа. - Челябинск: ЧГАУ, 2004. -№4. – С.71-77.
159. Панфилов, А.Э. Динамика влажности зерна кукурузы в связи с гидротермическими условиями / А.Э. Панфилов, Е.С. Иванова // Известия Челябинского научного центра. -2008. -№1(39). – С. 127-136.

160. Панфилов, А.Э. Рекуррентный отбор как метод улучшения местной популяции кукурузы / А.Э. Панфилов // Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии. Т. 64. -2013. –С.129-133.

161. Пащенко, А.А. Производство зерна кукурузы в Краснодарском крае / А.А. Пащенко, В.И. Нечаев, В.А. Гусев // Зерновое хозяйство. -2004. -№2. –с. 7-9.

162. Пацкан, В. Влияние баковых смесей гербицидов на рост и продуктивность кукурузы. / В. Пацкан, Д. Ломовской // Главный агроном - 2015. - №9. - С. 18.

163. Петров, В.Б. Управление свойствами агроценоза Северо-Запада России с применением спектра новейших микробиологических препаратов / В.Б. Петров, Н.М. Ковалева, О.В. Свиридова // Матер. научн.-практ. конф. «Почвенные ресурсы Северо-Запада России: состояние охрана и рациональное использование». 15-17 мая 2008 г. – СпбГУ. Изд-во Политех. Ун-та, 2008. – С. 167-175.

164. Петров, В.Б. Микробиологические препараты – базовый элемент современных интенсивных агротехнологий растениеводства / В.Б. Петров, В.К. Чеботарь // Достижение науки и техники АПК. – 2011. - №8. – С.11-15.

165. Петров, В.Б. Микробиологические препараты в биологизации земледелия России / В.Б. Петров, В.К. Чеботарь, А.Е. Казаков // Достижение науки и техники АПК. - 2002. - №10. – С. 16-20.

166. Пермяков, В. Послеуборочная обработка кукурузы в сушильной установке непрерывного действия / В. Пермяков, Б. Саитов. // Главный агроном. - 2014. - №6. - С. 32.

167. Пестрикова, Е.С. нормативы потребления элементов питания зерновой кукурузой в условиях северного Зауралья / Е.С. Пестрикова// Вестник ЧГАА. -2014. -№70. –С. 205-209.

168. Потапов, А.П. Реализация потенциала продуктивности гибридов кукурузы в ЦЧЗ / А.П. Потапов// Теоретические и прикладные аспекты современные науки. - 2014. - №5-1. - С. -207-210.

169. Полетаев, Г.М. Новые сорта и гибриды кукурузы и сорговых культур, рекомендованные к возделыванию в хозяйствах Российской Федерации с 2009 года

/ Г.М. Полетаев, В.Ф. Воловик, В.М. Гончарова, С.Н. Четвертин // Кукуруза и сорго. - 2009. - №3. - 11с

170. Полетаев, Г.М. Новые сорта и гибриды кукурузы и сорговых культур / Г.М. Полетаев, В.Ф. Воловик, Гончарова В.М., Четвертин С.Н. // Кукуруза и сорго. - 2008. - №3. - 8с.

171. Посыпанов, Г.С. Растениеводство / Г. С. Посыпанов, В. Е. Долгодворов, Р24 Б. Х. Жеруков. - М.: Колосс, 2007. - 612 с.

172. Прокошев, В.В. Калий и калийные удобрения / В.В. Прокошев, И.П. Дерюгин // М.: Ледум, 2000. - 185 с.

173. Прохорова, Л.Н. Отзывчивость гибридов кукурузы на применение регуляторов роста и развития растений /Л.Н. Прохорова, А.И. Волков, Н.А. Кирилов // Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №2(30). - С.24-28.

174. Прудников, А.Д. Эффективность аминокислотных биостимуляторов при силосовании кукурузы / А.Д. Прудников, П.А. Курятов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №5. – С. – 23 - 26.

175. Прудников, А.Д. Аминокислотные биостимуляторы в процессе роста, развития и продуктивности раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Смоленской области / А.Д. Прудников, П.А. Курятов // Вестник Рязанской государственной агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. - №2. – С. 41 - 46.

176. Прудников, А.Д. Воздействие гербицидов на сорный компонент при возделывании раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Смоленской области / А.Д. Прудников, О.И. Солнцева // Вестник Рязанской государственной агротехнологического университета имени П.А. Костычева. – 2019. - №2. – С. 145 - 149.

177. Прудников, А.Д. Производство кукурузы на силос в Смоленской области с использованием аминокислотных биостимуляторов / А.Д. Прудников, П.А. Курятов // Кормопроизводство. – 2020. - №1. – С.41-44.

178. Прудников, А.Д. Действие гербицидов на химический состав корма из кукурузы / А.Д. Прудников, О.И. Солнцева // *Агрохимический вестник*. – 2019 - №2. – С. 65-67.

179. Прудников, А.Д. Применение гербицидов при возделывании раннеспелых гибридов кукурузы / А.Д. Прудников, О.И. Солнцева // *Защита и карантин растений*. – 2019 - №8. С. 46-48.

180. Привалов, Ф.И. Роль кукурузы в кормопроизводстве Белоруси и принципы подборов гибридов / Ф.И. Привалов, Д.В. Лужинский, Н.Ф. Надточаев // *Кормопроизводство* - 2016. -№2. – С. 32-35.

181. Прыгунков, В.А. Интродукция кормовых культур в Центральном Черноземье / В.А. Прыгунков // *Кормопроизводство*. - 2002. - №12. - С. 23 - 25.

182. Пигорев И.Я. О роли научных понятий в земледелии / И.Я. Пигорев, В.Н. Наумкин, А.В. Наумкин, А.М. Хлопянников, Г.В. Хлопянникова // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2018. - №1. – С. – 4 - 9.

183. Радочинская, Л.В. Генетические возможности кукурузы при создании высокомасличных гибридов / Л.В. Радочинская, Г.И. Букреева // *Кукуруза и сорго*. - 2009. - №2. -С. 15.

184. Раденович, Ч. Оценка устойчивости адаптивности линий и гибридов кукурузы к высоким температурам и засухе с помощью неповреждающего фотосинтетическо-флюоресцентного метода // *Кукуруза и сорго*. - 2008. - №6. - С. 16.

185. Рожкова, Т.В. Биостимуляторы «Фертигрейн» - надежная защита от стресса и страховка от потерь урожая / Т.В. Рожкова, Люцкан С.В. // *Контентус*. – 2013. - №11. – С. 83-88.

186. Саморядова, А.Б. Фармако-химическое изучение масла зародышей кукурузы / А.Б. Саморядова // *ВИНИТИ*.- 2002. -№1466-В2002.

187. Свечников, А.К. Продуктивность ранних гибридов кукурузы при существенном дефиците тепла / А.К. Свечников, Е.А. Соколова // *Актуальные*

вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – 2018. - №20. - С. 78-81.

188. Семина, С.А. Продуктивность кукурузы в зависимости от приёмов возделывания /С.А. Семина, А.Г. Иняхин // Кормопроизводство. -2013. -№6. –С. 15-18.

189. Собчук, Н. А. Влияние препарата Циркон на прорастание семян кукурузы (*Zea Mays L.*) / Н. А. Собчук, С.И. Чмелева // Экосистемы. - 2015. - Т. 4. – № 4. – С. 45–51.

190. Совенко, О.В. Система «Фертигрейн» - реализация генетического потенциала зерновых / О.В. Совенко // Защита растений. – 2015. - №2.

191. Соколов, Ю.В. Урожайность, химический состав и питательность зерна кукурузы гибрида Делитоба в условиях южной зоны Оренбуржья / Ю.В. Соколов, К.В. Горбунов, О.С. Гречишкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. -2011. Т 4. -№32-1. – С. 71-73.

192. Сотченко В.С. Перспективы производства зерна кукурузы в России // В сб. Селекция, семеноводство, производство зерна кукурузы. Пятигорск, 2002.

193. Сотченко, В.С. Перспективы производства зерна и семян кукурузы в Северокавказском федеральном округе / В.С. Сотченко, Ю.В. Сотченко // Кукуруза и сорго. - 2010. - №2. - С. 3.

194. Сотченко, В.С. Перспективы производства зерна и семян кукурузы в Российской Федерации на период до 2020 г. // В.С. Сотченко // Кукуруза и сорго. - 2010. - №4. - С. 3.

195. Сотченко, В.С. Методические указания по производству гибридных семян кукурузы /В.С. Сотченко, А.Г. Горбачева, В.Н. Багринцева, Е.Ф. Сотченко, Н.Ф. Лавренчук, А.И. Супрунов, В.П. Малаканова, Н.И. Жуков, Л.А. Смирнова // Кукуруза и сорго. - 2009. - №2. - С. 2.

196. Сотченко, Ю.В. Изучение исходного материала в создании белозерных гибридов кукурузы / Ю.В. Сотченко, О.В. Теркина // Кукуруза и сорго. - 2009. - №2. - 9с.

197. Сотченко, В.С. Методические указания по производству гибридных семян кукурузы / В.С. Сотченко, А.Г. Горбачева, В.Н. Багринцева, Е.Ф. Сотченко, Н.Ф. Лавренчук, А.И. Супрунов, В.П. Малаканова, Н.И. Жуков, Л.А. Смирнова // Кукуруза и сорго. - 2009. - №3. - С. 2.

198. Сотченко, В.С. Методические указания по производству гибридных семян кукурузы / В.С. Сотченко, А.Г. Горбачева, В.Н. Багринцева, Е.Ф. Сотченко, Н.Ф. Лавренчук, А.И. Супрунов, В.П. Малаканова, Н.И. Жуков, Л.А. Смирнова // Кукуруза и сорго. - 2009. - №3. - 9 с.

199. Сотченко, В.С. Генетический контроль SD типа цитоплазматической мужской стерильности кукурузы / В.С. Сотченко, А.Г. Горбачева, Н.И. Косогорова, О.М.Бушная // Кукуруза и сорго. - 2008. - №1. -С. 5.

200. Сотченко, В.С. Сорт Воронежский 160 СВ [Электронный ресурс] / В.С. Сотченко // Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. – Режим доступа: <https://reestr.gossort.com/reestr/sort/8654206>.

201. Сотченко, В.С. Перспективы возделывания кукурузы для производства высокоэнергетических кормов / В.С. Сотченко // Кукуруза и сорго. - 2008. - №4. - с. 2.

202. Сотченко, Е.Ф. Исходный материал для создания гибридов сахарной кукурузы / Е.Ф. Сотченко, Е.А. Конарева // Кукуруза и сорго. - 2008. - №1. - С. 12.

203. Сотченко, Ю.В. Изучение исходного материала в селекции кукурузы / Ю.В. Сотченко, Л.А. Головская // Кукуруза и сорго. - 2008. - №1. – 9с.

204. Сорт П7054 [Электронный ресурс] / Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. – Режим доступа: <https://reestr.gossort.com/reestr/sort/8755907>.

205. Стулин, А.Ф. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от густоты растений и уровня минерального питания / А.Ф. Стулин // Кукуруза и сорго. - 2009. - №1. - С. 4.

206. Ступаков, И.А. Влияние технологий возделывания и удобрений на урожайность кукурузы и её качество в северо-западной зоне ЦЧЗ / И.А. Ступаков, А.В. Шумаков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. - №4. – С. – 44 - 45.
207. Сильванчук, Е.Л. Возделывание кукурузы на зерно в новых технологиях растениеводства / Е.Л. Сильванчук, А.Н. Крюков, Л.А. Наумкина, А.М. Хлопяников // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - №3. – С. – 56 - 61.
208. Супрунов, А.И. Селекция ультрараннеспелых гибридов кукурузы в Краснодарском крае / А.И. Супрунов // Кукуруза и сорго. - 2009. - №1. - С 8.
209. Супрунов, А.И. Селекция сахарной и лопающейся кукурузы на Кубани / А.И. Супрунов// Краснодар: ООО Эдви, 2008.- 128 с.
210. Супрунов, А.И. Периодический отбор в популяциях кукурузы/ А.И. Супрунов, М.А. Чуприна // Краснодар: ООО Эдви, 2010.- 159 с.
211. Сушеница, Б.А. Фосфатный уровень почв и его регулирование / Б.А. Сушеница // М.: КолосС, 2007. - 376 с.
212. Сычев, В.Г. Основные ресурсы урожайности сельскохозяйственных культур и их взаимосвязь / В.Г. Сычев // М.: ЦИНАО, 2003. - 228 с.
213. Таранова А.Ф. Влияние сроков уборки кукурузы и заморозков на качество корма / А.Ф. Таранова, А.А. Пугач // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. - №1. – С. 82-86.
214. Терещенко, С.А. Влияние листовой подкормки препаратом Фертигрейн Фолиар на растения кукурузы / С.А. Терещенко, Е.А. Сидачева // Известия КГТУ. – 2013. - №31. – С. 217-222.
215. Тимофийчук, А.Б. изучение регуляторов роста растений нового поколения при выращивании кукурузы на зерно / А.Б. Тимофийчук // Агрехимический вестник. -2013. -№2. –С. 14.
216. Толорая, Т.Р. Экономическая и биоэнергетическая оценка работ по уходу за посевами кукурузы // Т.Р. Толорая, В.П. Малаканова, Д.В. Ломовской, Р.В. Ласкин, Д.А. Таран // Кукуруза и сорго. - 2010. - № 3.-С. 3.

217. Толорая, Т.Р. Продуктивность кукурузы в зависимости от приемов ухода за посевами / Т.Р. Толорая, В.П. Малаканова, Д.В. Ломовской, Р.В. Ласкин, М.Ф. Жуков // Кукуруза и сорго. - 2009.-№6. - С. 3.

218. Толорая, Т.Р. Кукуруза / Т.Р. Толорая, М.В. Чумак, Н.Ф. Лавренчук, В.П. Малаканова.- Краснодар, 2003. - 310 с.

219. Толорая, Т.Р. Роль применения гербицидов в повышении продуктивности гибридов кукурузы // Кукуруза и сорго.- 2008.-№5.-С.14.

220. Ториков, В.Е. Эффективность возделывания гибридов кукурузы на югозападе Центрального региона России / В.Е. Ториков, О.В. Мельникова, В.В. Ланцев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - №1. – С. – 18 - 22.

221. Троц, В.Б. Влияние способов посева кукурузы и мальвы на продуктивность агрофитоценозов и качество урожая / В.Б. Троц, Н.М. Троц // Кукуруза и сорго. - 2010. - №1. – С. 8.

222. Трубачева, Л.В. Урожайность кукурузы на силос на мелиорированных почвах в засушливой зоне Ставрополья / Л.В. Трубачева, И.В. Каргалев, И.А. Вольтерс // Агрехимический вестник. -2011. -№4. –С. 18-19.

223. Уляшев, В.Л. Кормовые бобы и кукуруза как кормовые культуры / В.Л. Уляшев, Р.Р. Ахтариев, В.В. Рзаева // Статья в сборнике трудов конференции Государственный аграрный университет Северного Зауралья. – 2017. – С. 77-79.

224. Франковская, М.Т. Оценка качества семян родительских форм гибридов кукурузы / М.Т. Франковская, Л.Г. Огляник, Р.А. Лемещенко // Кукуруза и сорго.- 2010.-№1.- С. 12.

225. Фильчугина, Е.Я. Новые сорта и гибриды кукурузы и сорговых культур, рекомендованные к возделыванию в хозяйствах Российской Федерации с 2010 года / Е.Я. Фильчугина, В.Ф. Воловие, В.М. Гончарова, С.Н. Четвертин // Кукуруза и сорго.- 2010.-№2.- С.18.

226. Франковская, М.Т. Испытание гибридов кукурузы с участием стерильных аналогов, полученных методами беккрасса и андрогенеза / М.Т.

Франковская, Л.Г. Огнякин, О.А. Шацкая, М.Ф. Жуков // Кукуруза и сорго.- 2009.- №1.- С. 6.

227. Шаззо, А.А. Существующие и перспективные направления комплексной переработки зерна кукурузы / А.А. Шаззо, Е.А. Бутина, Е.О. Герасименко // Новые технологии. – 2011. - №2.

228. Шапсович, С.Н. Некоторые вопросы возделывания силосной кукурузы в Забайкалье / С.Н. Шапсович, Н.Б. Мардваев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. - №8. – С. – 13 - 19.

229. Шаповал, О.А. Регуляторы роста растений в практике сельского хозяйства / О.А. Шаповал, В.В. Вакуленко, Л.Д. Прусакова, И.П. Можарова // ВНИИА, 2009. – С. 59.

230. Шальнов И.В. Программированное возделывание кукурузы в верхневолжье с применением наноматериалов и биопрепаратов: Автореф. Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.01 // Шальнов И.В. – Тверь. – 2018 – 18 с.

231. Шепелев, С.Д. Оптимизация уборки кукурузы на силос за счет создания конвейера из различных по скороспелости гибридов / С.Д. Шепелев // Кукуруза и сорго.- 2009.-№6.- С.12.

232. Щелганов, И.И. Особенности минерального питания кукурузы / И.И. Щелганов, А.Н. Воронин // Кукуруза и сорго.- 2008.-№4.- С.10.

233. Ширяев, А.В. Влияние систем обработки на водопрочность структуры почвы при возделывании кукурузы на зерно / А.В. Ширяев // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - №7. – С. – 53 – 54.

234. Ширяев, А.В. Влияние систем обработки почвы на рост и развитие кукурузы на зерно / А.В. Ширяев, Л.Н. Кузнецова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. - №9. – С. – 38 - 39.

235. Шиндин, А.П. Кукуруза. Современная технология возделывания / А.П. Шиндин, В.Н. Багринцева, А.Г. Горбачева, Т.И. Борщ, В.С. Сотченко, Е.Ф. Сотченко, Ю.В. Сотченко // ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы Россельхозакадемии. – Москва, 2009. – С. 127.

236. Шмалько, И.А. Совершенствование элементов технологии возделывания кукурузы на зерно на черноземе обыкновенном: Автореф. Дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 // Шмалько Ирина Анатольевна. - Ставрополь 2006. – 22 с.

237. Шмалько, И.А. Урожайность кукурузы при разной насыщенности технологий возделывания средствами химизации / И.А. Шмалько // Применение средств химизации – основа повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и сохранения плодородия почв. Материалы 38 международной научной конференции (ВНИИА).- М: ВНИИА, 2004. - С. 327-330.

238. Шмалько, И.А. Урожайность раннеспелых гибридов кукурузы в зависимости от густоты стояния растений / И.А. Шмалько // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №1. – С. – 19 - 24.

239. Шпаар, Д. Кукуруза на силос./ Д. Шпаар, В.Н. Шлапунов, В.А. Щербаков, К. Кригхофф.- М.: Россельхозакадемия, 1996.-94 с.

240. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар, В.Н. Шлапунов, В.А. Щербаков и др. Под общ. Ред. В.А. Щербакова.- Минск: ФУАинформ, 1999.-192 с.

241. Шпаар, Д. Кукуруза (Выращивание, уборка, консервирование и использование) / Под общей редакцией Д. Шпара // М.: ИД ООО «DLV Агродело», - 2006.

242. Ягодин, Б.А., Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко // М.: Колос, 2002.- 584 с.

243. Васа, F. (1993): New member of the harmful entomofauna of Yugoslavia *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte (Coleoptera: Chrysomelidae) / F. Васа // IWGO News Letter. - Vol. XIII, (1-2), P. 21-22.

244. Bailey, L.H. Amazon: Farm and garden rule - book / L.H. Bailey // Macmillan. - 2010, 18th edition. - 587 p.

245. Bramblett, J. Progressive farmer / J Bramblett // 1977. – 18 p.

246. Dudley, V.W. Genetic variability after 65 generations of selections in lincoln high oil high protein and low protein strains of *Zea Mays* / V.W. Dudley, R.J. Lambert L // Crop. Sci. - 1969, 9(2), P. 179 - 181.

247. Edwards, C.R. (2006): New WCR 2005 General Spread Map for Europe / C.R. Edwards, J. Kiss // IWGO News Letter. - Vol. XXVII, (1), (9).
248. Hallayer, A.R. Methods Used in developing maize inbreds / A.R. Hallayer // *Mayidica*.-1990.-35, 1.- P. 1-16.
249. Lex, R. Manual Of Fruit Diseases (1917). / R. Lex // Also available from Amazon: Manual Of Fruit Diseases . – 2008. – 488 p.
250. Marton, L. Cs. Технология защиты кукурузы от кукурузного жука на территории Венгрии / L.Cs. Marton, Cs. Szoke, N. Nagy // Кукуруза и сорго. - 2009. - №1. - С. 22.
251. Marton, L. Cs. 50-летие семеноводства венгерской гибридной кукурузы / L. Cs. Marton, J. Pinter, G. Hadi // Кукуруза и сорго.- 2008.-№5.-С.20.
252. Montesinos E., Bonaterra A., Badosa E., Frances J., Alemany J., Llorente I., Moragrega C. Plant-microbe interactions and the new biotechnological methods of plant disease control // *Int Microbiol* / - 2002. – V. – 5. – P. 169-175.
253. Nickell, L.G. Plant growth regulation / L.G. Nickell // New York, 1982. – 191 p.
254. Reder, N. Farm jour / N. Reder // 1977. – 20 p.
255. Smrz, J. *Agrochemia* /J. Smrtz, P. Pitrik//– 1979. – 21 p.
256. Szell, E. (2005): Strategies for controlling Western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera*) / E. Szell // *Acta Agronomica Hungarica*. - 53 (1), P. 71-79.
257. Sivcev, I. Distribution of *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte in Serbia in 1998. / I. Sivcev // *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 37, P. 145-153.
258. Urias - Lopez, M.A. Meinke, J.L. (2001): Influence of western corn rootworm (*Coleoptela: Chrysomelidae*) larval injury on yield of different types of maize / M.A. Urias – Lopez // *Journal of Economic Entomology* 94, 1.-P. 106-111.
259. Went, F.W. Proc corn Ned Akad Wetensch / F.W. Went // 1926. – 10 p.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Среднемесячная (2016-2018 гг.) и среднемноголетняя температура воздуха, °С

месяц	Среднемесячная температура воздуха За 2016 г., °С	Среднемесячная температура воздуха За 2017 г., °С	Среднемесячная температура воздуха За 2018 г., °С	Среднемноголетняя температура воздуха, °С
май	18,60	13,70	15,50	10,40
июнь	22,70	17,90	15,20	14,70
июль	25,90	17,60	18,00	17,10
август	19,80	17,30	17,20	16,90
сентябрь	11,90	9,60	14,00	12,60

Среднемесячная (2016-2018 гг.) и среднемноголетняя сумма осадков, мм

месяц	Среднемесячная сумма осадков За 2016 г., мм	Среднемесячная сумма осадков За 2017 г., мм	Среднемесячная сумма осадков за 2018 г., мм	Среднемноголетний показатель суммы осадков, мм
май	168,40	194,60	70,80	65,00
июнь	117,10	136,70	48,90	70,00
июль	147,50	139,40	39,80	85,00
август	32,10	30,90	119,70	75,00
сентябрь	108,10	98,90	36,80	55,00

Результаты фенологических наблюдений, 2016 г. (посев 12.05)

Препарат	Всходы	Вымет.	Цветение початка	Молочная спелость	Воск. спелость	Полная спелость
Контроль	26.05	30.06	09.07	20.09	30.09	-
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	25.05	20.06	30.06	01.09	12.09	-
Текнокель плюс марки Амино Zn	25.05	21.06	30.06	02.09	14.09	-
Биостим марки Кукуруза	26.05	25.06	05.07	12.09	22.09	-
Биостим марки Универсал	26.05	27.06	07.07	14.09	26.09	-
Биостим марки Рост	25.05	21.06	30.06	02.09	12.09	-
Интермаг Профи марки Кукуруза	26.05	28.06	06.07	15.09	25.09	-
Ультрамаг Бор	26.05	27.06	07.07	17.09	30.09	-
Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	27.05	25.06	08.07	18.09	30.09	-

Приложение Б
Результаты фенологических наблюдений, 2017 г. (посев 17.05)

Препарат	Всходы	Вымет.	Цветение початка	Молочная спелость	Воск. спелость	Полная спелость
Контроль	30.05	01.07	14.07	25.09	-	-
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	29.05	25.06	04.07	05.09	17.09	-
Текнокель плюс марки Амино Zn	29.05	26.06	04.07	06.09	17.09	-
Биостим марки Кукуруза	30.05	30.06	10.07	17.09	30.09	-
Биостим марки Универсал	30.05	01.07	11.07	17.09	30.09	-
Биостим марки Рост	29.05	26.06	04.07	06.09	17.09	-
Интермаг Профи марки Кукуруза	30.05	01.07	10.07	20.09	30.09	-
Ультрамаг Бор	30.05	01.07	11.07	22.09	-	-
Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	30.05	30.06	13.07	22.09	-	-

Результаты фенологических наблюдений, 2018 г. (посев 10.05)

Препарат	Всходы	Вымет.	Цветение початка	Молочная спелость	Воск. спелость	Полная спелость
Контроль	24.05	28.06	07.07	18.09	29.09	-
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	23.05	18.06	30.06	01.09	10.09	-
Текнокель плюс марки Амино Zn	23.05	18.06	30.06	01.09	10.09	-
Биостим марки Кукуруза	24.05	23.06	04.07	10.09	20.09	-
Биостим марки Универсал	24.05	25.06	05.07	12.09	20.09	-
Биостим марки Рост	23.05	18.06	30.06	01.09	10.09	-
Интермаг Профи марки Кукуруза	24.05	25.06	04.07	12.09	20.09	-
Ультрамаг Бор	24.05	25.06	05.07	15.09	29.09	-
Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	25.05	23.06	05.07	15.09	29.09	-

Приложение В

Результаты фенологических наблюдений, 2018 г. (посев 12.05)

Препарат	Всходы	Вымет.	Цветение початка	Молочная спелость	Воск. спелость	Полная спелость
Контроль	25.05	29.06	08.07	19.09	30.09	-
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	24.05	19.06	01.07	02.09	11.09	-
Текнокель плюс марки Амино Zn	24.05	19.06	01.07	02.09	11.09	-
Биостим марки Кукуруза	25.05	24.06	05.07	12.09	21.09	-
Биостим марки Универсал	25.05	26.06	06.07	12.09	21.09	-
Биостим марки Рост	24.05	19.06	01.07	03.09	11.09	-
Интермаг Профи марки Кукуруза	25.05	26.06	05.07	12.09	21.09	-
Ультрамаг Бор	25.05	26.06	06.07	15.09	30.09	-
Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	25.05	26.06	06.07	15.09	30.09	-

Результаты фенологических наблюдений, 2018 г. (посев 17.05)

Препарат	Всходы	Вымет.	Цветение початка	Молочная спелость	Воск. спелость	Полная спелость
Контроль	25.05	29.06	08.07	19.09	29.09	-
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	24.05	18.06	01.07	02.09	10.09	-
Текнокель плюс марки Амино Zn	24.05	18.06	01.07	02.09	10.09	-
Биостим марки Кукуруза	25.05	24.06	05.07	12.09	20.09	-
Биостим марки Универсал	25.05	26.06	06.07	12.09	20.09	-
Биостим марки Рост	24.05	18.06	01.07	03.09	10.09	-
Интермаг Профи марки Кукуруза	25.05	26.06	05.07	12.09	20.09	-
Ультрамаг Бор	25.05	26.06	06.07	15.09	30.09	-
Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	25.05	26.06	06.07	15.09	30.09	-

Приложение Г
Результаты фенологических наблюдений, 2018 г. (посев 10.05)

Препарат	Всходы	Вымет.	Цветение початка	Молочная спелость	Воск. спелость	Полная спелость
Контроль	25.05	29.06	08.07	19.09	30.09	-
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	24.05	19.06	01.07	02.09	11.09	-
Текнокель плюс марки Амино Zn	24.05	19.06	01.07	02.09	11.09	-
Биостим марки Кукуруза	25.05	24.06	05.07	12.09	22.09	-
Биостим марки Универсал	25.05	26.06	06.07	12.09	22.09	-
Биостим марки Рост	24.05	19.06	01.07	03.09	11.09	-
Интермаг Профи марки Кукуруза	25.05	26.06	05.07	12.09	22.09	-
Ультрамаг Бор	25.05	26.06	06.07	15.09	29.09	-
Ультрамаг Хелат марки Zn - 15	25.05	26.06	06.07	15.09	29.09	-

Приложение Д

Технологическая карта возделывания кукурузы на силос по зерновой технологии

Площадь, га: 100

Гибрид Способ уборки: Прямое комбинирование

Удобрения, кг и/га: д.в.N48P48K48

Воронежский 160 СВ, П 7054

Тип почвы: дерново-подзолистая легкосуглинистая, основная продукция: силос

Урожайность, 30 т/га

Предшественник: многолетние травы

№ п/п	Наименование работ	Система машин		Характеристика работ	Сроки проведения	Производительность, га/ч, т/ч	Дней на работу	Семена, кг/га	Гербициды, комплексы макро- и микроэлементов кг/га, л/га	Минеральные удобрения, кг/га
		трактор	с/х машины							
1	Лущение стерни	К-700	ЛДГ-20	На глубину 6-8см. Угол атаки дисков 20-25°. Пожнивных остатков на поверхности почвы после обработки 35-40%. Подрезание сорняков полное. Скорость движения агрегата до 10км/ч в 2 следа.	25.07-27.07	14,0	3	-	-	-

2	Зяблевая вспашка	К-740	ПН-8-35	Зяблевую вспашку проводят на глубину 25-27см	10.08-12.08	1,4	3	-	-	-
3	Культивация	К-700	ЛДГ-20	Культивации на глубину 8-12см	08.04	3,2	3	-	-	-
4	Ранневесеннее закрытие влаги	ДТ-75	КПС-4	100 га	10.04	4	4	-	-	-
5	Погрузка минеральных удобрений	Амкодор 527		Азофоска 40 т	12.04	10	0,2	-	-	400
6	Транспортировка минеральных удобрений	МТЗ-82	2 ПТС-4	40 т	12.04	6	0,3	-	-	-
7	Внесение минеральных удобрений	МТЗ-82	РМУН-1900	100 га	12.04	5	2	-	-	400
8	Предпосевная обработка почвы	К-740	АКШ-6	100 га	25.04	4	4	-	-	-
9	Погрузка семян	Амкодор 527		2 т	10.05	10	0,2	20	-	-
10	Загрузка семян в сеялку			2 т	10.05			20	-	-
11	Посев гибридов кукурузы	МТЗ-82	Амазо не-3000	2 т	10.05	3	2	20		
12	Подвоз воды и заправка опрыскивателя	ГАЗ-5312 ВМШ 3		Вода 200 л/га – 20 т	01.06	12	1	-	-	-
13	Опрыскивание Гербицид	МТЗ-82	КР 0302-21П	100 га	01.06 Фаза 4-5	10	1	-	МайСтер Пауэр	-

14	Подвоз воды и заправка опрыскивателя	ГАЗ-5312 ВМШ 3		Вода 200 л/га – 20 т	10.06	12	1	-	-	-
15	Опрыскивание	МТЗ-82	КР 0302-21П	100 га	10.06 5-6 листьев	10	2	-	Фертигрейн плюс марки Фолиар П, Текнокель плюс марки Амино Zn, Биостим марки Кукуруза, Биостим марки Универсал, Биостим марки Рост, Интермаг Профи марки Кукуруза, Ультрамаг Бор, Ультрамаг Хелат марки Zn-15	-
16	Уборка кукурузы на силос	Ягуар -740		В фазе восковой и восковой спелости при влажности зеленой массы 70-65%	15.09	10,2	2	-	-	-
17	Транспортировка кукурузы	МТЗ-80	ПТС-16	4 км	15,09		3			
18	Укладка силоса в траншее						1			

Приложение Е
Затраты на заработную плату

Показатели	Тыс. руб.
Тарифный фонд зарплаты	20851
Доплата за продукцию	5112,7
за качество и сроки	6255,2
повышенная на уборке	2085,1
за классность	3544,6
Доплата за стаж	4174,3
Отпуска	3368,9
Начисления на заработную плату	13647,7
Всего зарплата с отчислениями, руб	52039,5
Затраты труда, всего чел.час	189,3

Содержание основных средств

Показатели	на 1 га, тыс. рублей	Всего, руб
Амортизация	1,42	124960
Текущий ремонт	1,04	91520

Затраты на гербициды, комплексы макро- и микроудобрений

Виды химикатов	Гербицид	литр/кг на 1 га	Всего, литр/кг	рублей за литр (кг)	Всего, рублей
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	Гербицид МайсТер Пауэр 1,25 литр/ га Всего, рублей 322250	2,0	200	1000	422250
Текнокель плюс марки Амино Zn		2,0	200	1000	422250
Биостим марки Кукуруза		2,0	200	1498	472050
Биостим марки Универсал		2,0	200	1358	458050
Биостим марки Рост		2,0	200	1498	472050
Интермаг Профи марки Кукуруза		1,0	100	1016	373050
Ультрамаг Бор		1,0	100	708	357650
Ультрамаг Хелат марки Zn-15		1,0	100	1344	389450

Приложение Ж
Затраты на энергоресурсы и семена

Показатели	Расход на 1 га	Всего на 100 га	Цена	Стоимость всего
Горючее (ц)	1,07	107,15	4600	492890
Семена (кг)	20	2 000	38	76000
Семена	20		120	240000
Автотранспорт (т/км)	39	3900	54	210600
Электроэнергия (кВт-час)	189	18900	7,21	136269

Затраты на удобрения

Виды удобрений	на 1 га, кг	Всего, тонн	Цена за тонну	Стоимость, руб
азофоска	310	31	18100	561000
Аммиачная селитра	100	10	16000	160000
				721000

**Урожайность сухого вещества гибридов кукурузы в зависимости от
используемых комплексов микроудобрений, т/га**

Препарат	Урожайность сухого вещества (т/га)			
	2016	2017	2018	2016-2018 гг.
Воронежский 160СВ				
Контроль	10,3	7,7	8,8	8,9
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	12,2	10,2	12,4	11,6
Текнокель плюс марки Амино Zn	12,9	10,1	12,1	11,7
Биостим марки Кукуруза	10,3	7,2	8,3	8,6
Биостим марки Универсал	10,0	6,8	7,7	8,2
Биостим марки Рост	11,3	9,1	11,5	10,6
Интермаг Профи марки Кукуруза	10,8	8,2	9,9	9,6
Ультрамаг Бор	11,5	7,4	9,7	9,5
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	10,8	7,7	9,8	9,4
П 7054				
Контроль	9,1	6,0	7,9	7,7
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	11,4	7,1	8,8	9,1
Текнокель плюс марки Амино Zn	11,9	8,6	11,3	10,6
Биостим марки Кукуруза	10,4	6,7	7,6	8,2
Биостим марки Универсал	10,2	7,0	8,0	8,4
Биостим марки Рост	10,9	7,3	7,9	8,7
Интермаг Профи марки Кукуруза	10,9	7,2	7,5	8,5
Ультрамаг Бор	10,4	6,3	7,0	7,9
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	9,5	5,5	6,8	7,3
НСР 05 гибридов	0,8	0,7	0,9	0,8
НСР 05 препаратов	0,9	0,8	1,0	0,9

Приложение 3
Общие затраты на производство силоса гибрида Воронежский 160 СВ

Наимен. используемых комплексов	Затраты на компл.	Зарплата	Аморт	Текущ. ремонт	ГСМ	Семена	ТС	Элект.	Основные затраты, всего	Расходы	Итого затраты	Затраты на 1 га
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	120000106 7250	59933,8	130096	93886	527661	760 00	241548	142294	2458668,8	245866	2704534,8	270454,35
Текнокель плюс марки Амино Zn	120000106 7250	60225,3	130728	94343	527995	760 00	241998	147006	2465545,3	246554	2712099,3	27120,99
Биостим марки Кукуруза	169800106 7250	51472,2	111729	80631	491720	760 00	208604	135533	2392739,3	2392363	2632012,3	26320,23
Биостим марки Универсал	155800106 7250	50067,2	108679	78430	490210	760 00	202618	134088	2363142,2	236314	2599456,2	25994,56
Биостим марки Рост	169800106 7250	56983,2	123691	89264	500972	760 00	230607	142441	2457008,2	245700	2702709,2	27027,09
Интермаг Профи марки Кукуруза	121600106 7250	54964,1	119308	86101	498681	760 00	222436	140098	2396438,1	239643	2636081,1	26360,11
Ультрамаг Бор	90800 1067250	54001,3	117218	84593	495381	760 00	218569	138844	2342656,3	234265	2576921,3	26769,21
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	154400106 7250	53501,8	116134	83810	493482	760 00	216517	138176	2399270,8	239927	2639197,8	26391,98
Контроль	346250 721000 1067250	52039,5	112960	81520	492890	76000	210600	136269	2229528,5	222952	2452481,5	24524,82

Приложение И
Общие затраты на производство силоса кукурузы Гибрид П 7054

Наимен. используемых комплексов	Затраты на компл.	Зарплата	Аморт	Текущ. ремонт	ГСМ	Семена	ТС	Элект.	Основные затраты, всего	Расходы	Итого затраты	Затраты на 1 га
Фертигрейн плюс марки Фолиар П	120000 1067250	53231,2	115546	83386	504177	1120000	241548	142294	3433432,2	343343	3756775,2	37597,75
Текнокель плюс марки Амино Zn	120000 1067250	61979	134535	97090	587032	1120000	241998	147006	3555890	355589	3911479	39114,79
Биостим марки Кукуруза	169800 1067250	47989,6	104104	75105	454100	1120000	208604	135533	3362485,6	336248	3658736,6	36587,36
Биостим марки Универсал	155800 1067250	49114,9	106612	76939	465190	1120000	202618	134088	3357610,9	335761	3653371,9	36533,71
Биостим марки Рост	16980010 67250	50884,2	110453	79910	481948	1120000	230607	142441	3453293,2	345329	3758922,2	37589,22
Интермаг Профи марки Кукуруза	12160010 67250	49726,4	107877	77852	470710	1120000	222436	140098	3357648,4	335764	3653412,4	36534,12
Ультрамаг Бор	90800 1067250	46200,7	100286	72373	437588	1120000	218569	138844	3251910,7	325191	3557101,7	35571,02
Ультрамаг Хелат марки Zn-15	15440010 67250	42682,8	92650	66863	404268	1120000	216517	138176	3280125,8	328012	3608137,8	36081,39
Контроль	1067250	45024,9	97733	70651	426497	1120000	210600	136269	3153024,9	315302	3468326,9	34683,27

Приложение К



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Фертигройн плюс марки Фолиар П в фазу 5-6 листа



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Ультрамаг Хелат марки Zn-15 в фазу 5-6 листа



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Интермаг Профи марки
Кукуруза в фазу 5-6 листа



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Биостим марки Рост в фазу 5-6 листа



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Биостим марки
Кукуруза в фазу 5-6 листа



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте контроль в фазу 5-6 листа



Гибрид Воронежского 160 СВ в фазу 5-6 листа



Гибрид П 7054 в варианте обработки крмплексом Текнокель плюс марки Амино Zn в фазу 5-6 листа



Гибрид П 7054 в варианте обработки комплексом Ультрамаг Хелат марки Zn-15 в фазу
5-6 листа



Гибрид П 7054 в варианте обработки комплексом Фертигрейн плюс марки Фолиар П в фазу 5-6 листа



Гибрид П 7054 в варианте обработки комплексом Ультрамаг Бор в фазу 5-6 листа



Гибрид П 7054 в варианте обработки комплексом Интермаг Профи марки Кукуруза в фазу 5-6 листа



Гибрид II 7054 в варианте обработки комплексом Биостим марки Универсал в фазу 5-6
листа



Гибрид П 7054 в варианте обработки комплексом Биостим марки Рост в фазу 5-6 листа



Гибрид II 7054 в варианте обработки комплексом Биостим марки Кукуруза в фазу 5-6
листа



Гибрид Воронежский 160 СВ в варианте обработки комплексом Текнокель плюс марки Амино Zn в фазу 5-6 листа



Гибрид П 7054 в варианте обработки комплексом Ультрамаг Бор в фазу молочной спелости



Гибрид П 7054 в варианте обработки комплексом Биостим марки Универсал в фазу
молочная спелость



Гибрид П 7054 в варианте обработки комплексом Текнокель плюс марки Амино Zn в фазу молочная спелость



Гибрид II 7054 в варианте обработки мкомплексом Фертигрейн плюс марки Фолиар II в фазу молочная спелость



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Ультрамаг Хелат марки Zn-15 в фазу молочная спелость



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Ультрамаг Бор в фазу
молочная спелость



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Интермаг Профи марки
Кукуруза в фазу молочная спелость



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Биостим марки Универсал в фазу молочная спелость



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки микроудобрением Биостим марки
Рост в фазу молочная спелость



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте обработки комплексом Биостим марки
Кукуруза в фазу молочная спелость



Гибрид Воронежского 160 СВ в варианте контроль в фазу молочной спелости