

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

Агрономический факультет
Кафедра растениеводства и плодовоовощеводства
Направление подготовки 35.04.04 - агрономия
Направленность (профиль) «Ресурсосберегающие технологии возделывания
полевых культур»
Научный руководитель магистерской программы – профессор
Амиров М.Ф.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

**НА ТЕМУ «ИЗУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ
«ВОСТОКЗЕРНОПРОДУКТ» АЛЬКЕЕВСКОГО РАЙОНА»**

Выполнил студент 2 курса очного обучения агрономического факультета

Шайдуллин Айдар Ильмирович

на соискание степени магистра по направлению подготовки
35.04.04 - Агрономия
по магистерской программе «Ресурсосберегающие технологии возделывания
полевых культур»

Руководитель, к.с.-х.н., доцент. _____ Егоров Л.М.

Допущен к защите – зав. выпускающей

Кафедры, д.с.-х.н., профессор _____ М.Ф. Амиров

Казань-2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

№	Стр.
Введение.....	3
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1. Биолого-ботаническая характеристика кукурузы.....	5
1.2. Скороспелость кукурузы и критерии ее оценки.....	8
1.3. Оптимизация сроков уборки кукурузы в связи с фазой развития растений и качеством урожая.....	12
1.4. Приемы получения максимальных урожаев зерна.....	17
2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	24
2.1. Погодные условия в годы исследований.....	24
2.2. Материалы и методика проведения исследований.....	25
2.3. Агротехника в опыте.....	26
2.4. Учет и наблюдения в опытах.....	30
2.5. Биологические и ботанические особенности гибридов кукурузы.....	31
3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИ- БРИДОВ КУКУРУЗЫ	40
3.1. Густота стояния растений и продолжительность периодов развития гибридов кукурузы.....	40
3.2. Высота растений и фотосинтетическая деятельность кукурузы	42
3.3. Урожайность кукурузы.....	47
3.4. Экономическая эффективность выращивания кукурузы.....	49
ВЫВОДЫ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	52
ПРИЛОЖЕНИЯ	59

Введение.

Одной из важнейших кормовых культур для сельского хозяйства как Республики Татарстан, так и для России является кукуруза. Из-за повышенной энергетической ценности данная культура в основном не имеет себе равных. Так примерно в одном килограмме зерна может содержаться до 1,35 кормовых единиц, кроме того содержание протеина достигает до 79 грамм. Питательная ценность зерна кукурузы достигает 339 ккал/100 грамм. Данная культура имеет повышенное содержание жиров в зерне, содержание каротина достигает 5,8 мг/кг (Билич, 2002).

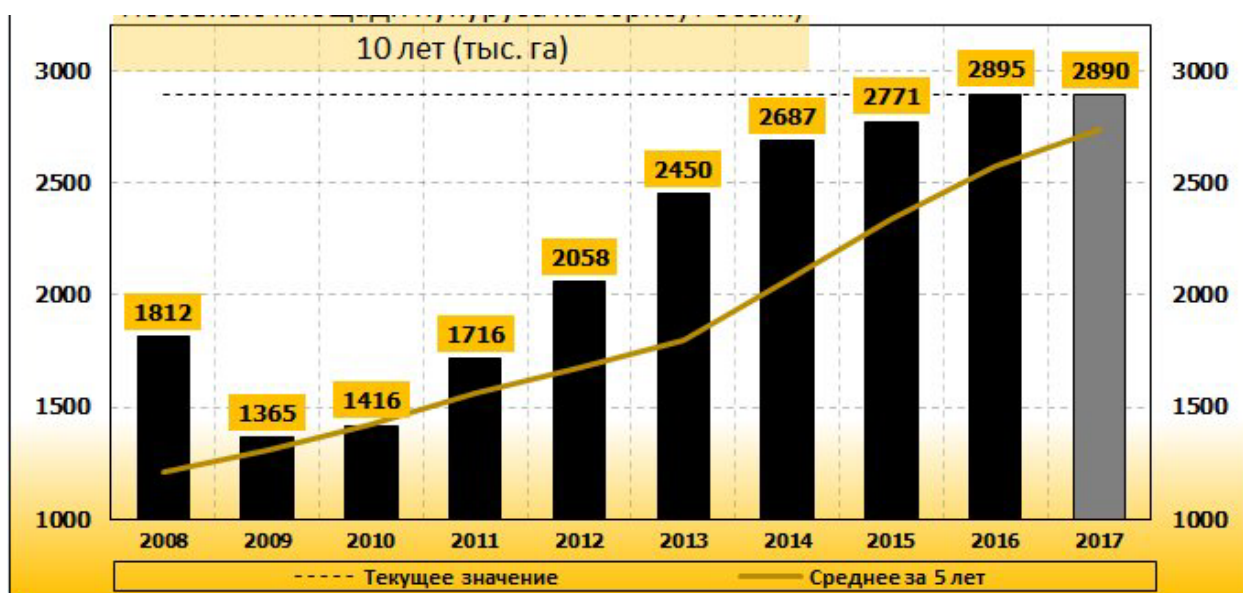


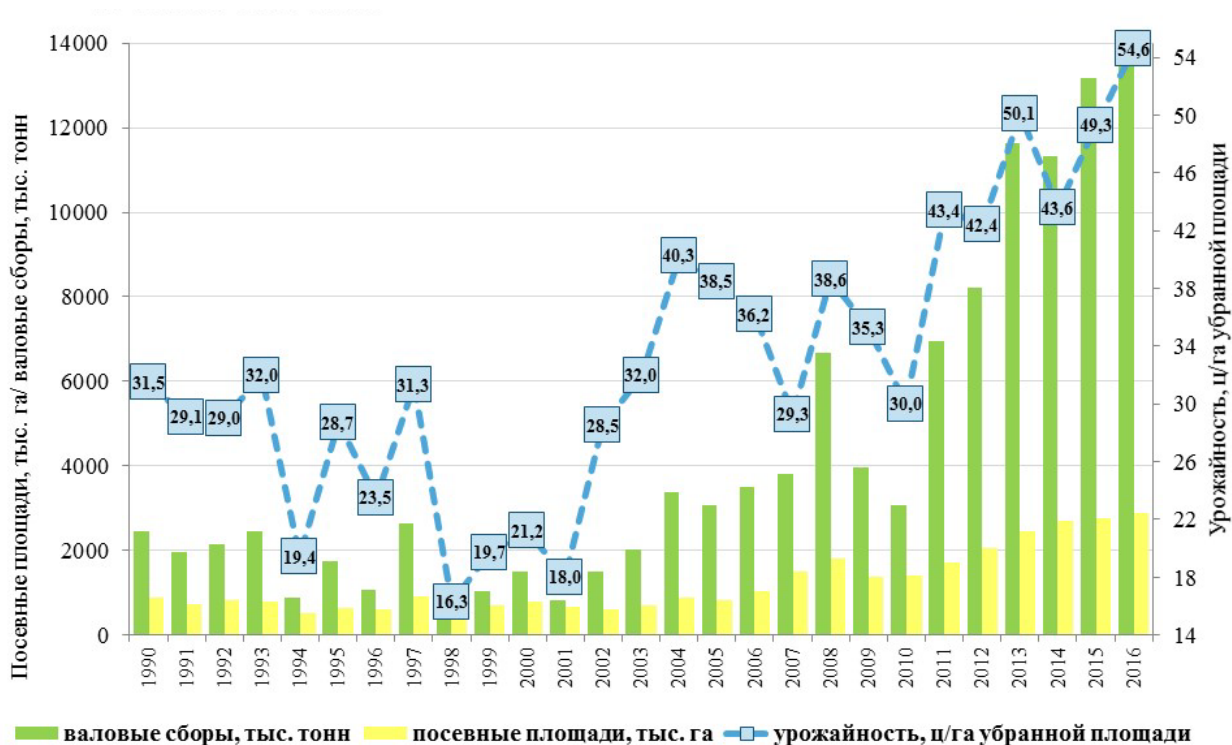
Рис. 1. Посевные площади кукурузы на зерно в России

В последние годы российский рынок кукурузы демонстрирует рост. В 2016 году, по предварительным данным Росстата, страна собрала рекордный урожай в 14,11.

Согласно предварительным данным Росстата, в 2017 году площадь посевов зерновой кукурузы составила 2890 тыс. гектаров.

В последние годы Россия показывает хорошие результаты по сбору кукурузы. В 2017 году ее валовой сбор составил рекордные 15,3 млн. тонн. По сравнению с 2016 годом этот показатель увеличился почти на 11%. За предыдущий год было собрано 13,8 млн. тонн зерна. Рост урожая кукурузы не случаен.

В России реализуются программы государственной поддержки сельского хозяйства. В 2018 году по прогнозам, объем производства кукурузы в России увеличится еще на 1 млн. тонн, и составит 16 млн. тонн. Кукурузу с успехом выращивают в Краснодарском крае. В этом регионе больше всего площадей, выделенных под ее посев — 621,5 тыс. га, или 22% от всех кукурузных полей в России. Вторым по значимости регионом, с благоприятным климатом является Воронежская область – 242 тыс. га, или 8,7% от всех посевных площадей кукурузы в стране. В Ростовской области под кукурузные посевы занято 233,6 тыс. га, что составляет 8,4%.



Источник: составлено АБ-Центр на основе данных Росстата

Рис. 2. Валовой сбор и урожайность кукурузы в России

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Биолого-ботаническая характеристика кукурузы

Ученые считают что исторической родиной происхождения кукурузы является Южная Америка, а страной где она возделывалась коренным населением более 2 500 лет до нашей эры является Перу (Хохлачев В.В., 1983).

По данным (Хохлачев В.В., 1987) кукуруза при переводе с латинского *Zea mays* L. с одной стороны произошла от греческого слова «zea», который переводится как хлебный злак и с другой стороны от слова *mahis* – что означает слово кукуруза на языке населения Гаити.

По утверждениям ряда ученых русское слово кукуруза скорее всего произошло от турецкого слова «кукуру» что в переводе означает маис.

Кукуруза относится к классу Однодольных (Monocotyledoneae), порядку Мятликоцветные, или Злакоцветные (Poales, Graminales), семейству Мятликовые (Poaceae), включающему восемь групп и подвидов.

Растение формирует прямой гладкий стебель достигающий высоты от 0,6 до 6,0 метров, состоящий из междоузлий, которые разделены стеблевыми узлами. При этом от каждого узла отходит лист. Поэтому число узлов и листьев на главном стебле является устойчивым показателем сорта или гибрида.

Кукуруза имеет сильноразветвленную, мочковатую корневую систему состоящую из главного и боковых зародышевых корней, подземных стеблевых корней и опорных (воздушных) стеблеузловых корней. Преобладающая масса корней кукурузы расположена в пахотном слое почвы. Устойчивость растений кукурузы осуществляется благодаря воздушным стеблеузловым корням.

По сравнению с другими злаковыми растениями кукуруза является однодомной раздельнополой культурой, имеющее как женские соцветие - початок, и мужские - метелка на одном растении.

Початок – женское соцветие образуется в пазухах листьев. В среднем на одном стебле располагается 1 или 2 початка. При этом в початке в большинстве случаев четное число продольных рядов зерен (в среднем от 9 до 15).

Растения кукурузы относятся к перекрестноопыляемым культурам. При котором початки женские соцветия оплодотворяются пылью другого растения. Плод у кукурузы – зерновка, имеющая разную конситсенцию, величину форму и окраску.

Кукуруза – светолюбивая культура, которая плохо переносит затенение, которая может возникнуть из-за засоренности и из-за запущенности посевов культуры, в дальнейшем которое может отразиться на задержке наступления фенологических фаз, в дальнейшем приводящее к потере урожая. (Гатаулина Г.Г., 1995). Только выбор оптимальной схемы посева (количество растений на 1 погонный метр), борьба с сорной растительностью, выполнение всех агротехнических приемов в оптимальные сроки позволяет создать оптимальную освещенность растений и осуществлять фотосинтез растений.

Поэтому площадь развития листовой поверхности для кукурузы является это один из важных критериев продуктивности и формирования высокой урожайности зерна.

Температурный фактор является одним из главных показателей дающих формирование наибольшего урожая и формирования качественных показателей. Оптимальными условиями для произрастания семян кукурузы многие авторы считают температуру равной 10-12 °С. Однако осенние температуры понижение до - 4°С к сожалению приводит к отмиранию растения. Как и для большинства растений оптимальной температурой для роста и развития кукурузы считается интервал в пределах от 22 до 25 °С. Снижение ночных температур до 17 °С также отрицательно не сказывается на росте и

развитии данной культуры (Шпаар, Д., 2009). Однако дальнейшее снижение температурного фактора отрицательно влияет на росте и развитии донной культуры. Нарастание вегетативной массы кукурузы прекращается уже при температуре около 10 °С (Логинова А.М., 2012).

Данная культура относится по отношению к влаге – мезофитам. Это объясняется тем, что в растении кукурузе идут интенсивные фотосинтетические процессы. Так в среднем на формирование 100 кг сухого вещества тратится около 16000 кг воды (Пашенко А.А., 2004). Поэтому формирование высоких урожаев данной культуры напрямую зависит от содержания влаги, при этом критическим периодом по влагообеспеченности для данной культуры является фаза «выметывание-формирование зерна» (Фельгентрой К, 2007).

Интенсивное нарастание надземной массы кукурузы в основном начинается с фазы 7-8 листьев, соответственно при недостатке влаги в почве в эти фазы роста и развития кукурузы значительно снижает рост листового аппарата (Панфилов А.Э., 2004). Осадки выпадаемые во второй половине лета используются кукурузой для нарастания надземной массы.

Кукуруза также предъявляет требования и к качеству почвы. Как и для большинства культур наиболее благоприятными почвами для возделывания данной культуры являются черноземы с повышенным содержанием органического вещества (Шпаар Д., 2012). Почвы со слабокислой реакцией среды также нежелательны для данной культуры.

Кукуруза обладает большим выносом макроэлементов, так по результатам ученых на формирование 1 тонны зерна культура выносит около 21-30 килограммов азота, около 8-12 кг фосфора, а также примерно 27-35 кг калия. Максимальный вынос элементов питания из почвы приходится на вторую половину лета, когда осуществляется наибольший рост массы растения и формирования початка на растении (Пестрикова Е.С., 2014).

Поэтому повышение урожайности невозможно без внесения полных доз удобрений, так при низких фонах питания снижаются биометрические показатели растения кукурузы, такие как высота роста главного стебля,

площадь развития листовой поверхности, что в сумме дает низкое содержание сухого вещества. Конечно же, неизменным правилом является то что, внесение норм минеральных удобрений должно исходить из планируемого урожая данной культуры с учетом содержания питательных веществ в почве и вносимых удобрениях.

1.2. Скороспелость кукурузы и критерии ее оценки

В настоящее время одним из самых главных направлений селекционеров является выведение гибридов которые имели бы набор ценных морфологических признаков и биологических свойств, которые смогли противостоять неблагоприятным факторам внешней среды и обладать устойчивостью к ним, при этом формировать наибольшие показатели по урожайности зеленой массы и зерна с высоким показателем его качества (Зезин Н.Н., 2011).

Учеными были выдвинуты показатели, по которым кукурузу классифицировали на скороспелость. При этом одним из самых главных показателей являлся – число дней от посева (или всходов) до одной из фаз развития культуры. Некоторые используют промежуток фаз от всходов до цветения початков.

Во всем мире число ФАО является одним из главных показателей для разделения гибридов кукурузы. Она подразумевает интервал чисел от 100 до 900. Оно присваивается гибриду после его испытания. Если промежуток между гибридами в 10 единиц ФАО говорит об различии по срокам цветения на 1 сутки в среднеевропейских широтах.

Одним из главных векторов в современной селекции кукурузы является выведение гибридов обладающих чертами раннеспелости и холодостойкости, а также при этом имеющих ценный набор морфологических признаков и биологических свойств растений, которые бы обладали устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды (Орлянский Н. А., 2004).

По утверждению А. И. Супрунов (2009) кукурузные гибриды которые будут возделываются в северных регионах нашей страны должны опережать в развитии современные раннеспелые стандарты на 5-7 дней. Выведение как раннеспелой так и ультраранней кукурузы сопровождается селекцией на пониженную уборочную влажность (Орлянский Н. А., 2004) и холодостойкость (Мадякин Е. В., 2009).

На Американском континенте более скороспелыми и холодостойкими гибридами кукурузы стали популяции культуры из Канады, района Великих озер, горных районов Чили, широко используемые как доноры этого признака в селекции.

В нашей стране более скороспелыми в мире формами кукурузы выступают сибирские сорта (Ильин В. С., 2011).

Наиболее эффективным направлением в селекции на выявление скороспелости кукурузы является отбор на раннее цветение с использованием в качестве исходного материала относительно позднеспелых популяций кукурузы, обладающих высокой комбинационной способностью (Супрунов А. И., 2008). При этом может проводится отбор по морфологическим признакам (Панфилов А.Э., 2014).

Из-за модификационной изменчивости кукурузы скороспелость кукурузы не всегда считают явной характеристикой гибрида кукурузы, предсказуемой при переносе из одной зоны в другую по какому-то одному критерию. Все-таки точная характеристика скороспелости кукурузы может быть выявлена изучением гибрида в той зоне, где он намеревается возделываться с применением комплекса критериев, объединенных общей шкалой (Панфилов А.Э., 2012).

Существует несколько критериев классификации кукурузы по скороспелости. Первый – это число дней от посева (либо всходов) до одной из фаз развития кукурузы (цветение, появление темного слоя на зерновке). Однако фазу развития достаточно сложно регистрировать, особенно фазы спелости, так как пожелтение оберток, образование темного слоя на зерновках не яв-

ляется адекватной оценкой из-за несинхронности физиологических процессов у различных гибридов и фитосанитарной обстановки (Шмараев Г.Е., 1999).

С.И. Мустяца (2005), предлагает в качестве критерия скороспелости использовать время образования черного слоя клеток в плацентарной части зерновки. Г. Е. Шмараев отмечает, что точную дату появления такого слоя также трудно установить. Кроме того, не наблюдается четкой корреляции между этой фазой и влажностью зерна (Шмараев Г. Е., 1999).

Автором первой классификации в XIX веке стал Р. Parmentier, согласно которой кукуруза подразделяется на скороспелую и позднеспелую. Классификацию по внутренним закономерностям роста и развития растений предложила Ф. М. Куперман: очень скороспелые, среднеспелые, среднепоздние и поздние, объединенные в одну группу. Данные классификации слабо детализированы, поэтому малоприменимы для точного выбора гибрида для определенной зоны возделывания.

При продвижении гибридов на север эта разница увеличивается пропорционально изменению длины дня (Панфилов А.Э., 2004). Поэтому в СССР потребовалась более детальная систематизация гибридов с уменьшением интервалов ФАО для отдельных классов в целях более точной характеристики гибридов при продвижении в северные районы страны.

К преимуществам данной классификации относится возможность более конкретного ранжирования гибридов как внутри групп, так и на их границах.

Эта классификация может использоваться в связи с широким обменом гибридами с зарубежными производителями для государственного и экологического испытаний. Однако оригинаторы не всегда располагают критериями четкого определения даты наступления полной спелости по причине отсутствия стандарта для каждой группы.

Наиболее детальной с узкими границами классов (30 единиц ФАО) является зональная классификация гибридов кукурузы, предложенная в 2004

году А. Э. Панфиловым, в основу которой положена связь хозяйственно полезных признаков кукурузы с ее скороспелостью. Группу раннеспелых гибридов автор делит на три самостоятельных класса: скороспелые (ФАО 100-120), ультраранние (ФАО 130-150) и раннеспелые (ФАО 160-180). Согласно приведенной выше классификации в условиях Зауралья для производства высокоэнергетического силоса рекомендовано использовать раннеспелый и ультраранний классы. Следовательно, при подборе сортов и гибридов кукурузы для выращивания при ограниченных ресурсах тепла необходимо учитывать характер связей между длиной вегетационного периода и количественными признаками растения, определяющими его габитус – высотой растений, облиственностью, количеством початков на растении, кустистостью и т.д. (Шмараев Г. Е., 1999).

Расположение количества листьев на главном стебле кукурузы взаимосвязано с площадью листьев и обусловлено скороспелостью кукурузы, в связи с этим позднеспелые разновидности сортов и гибридов всегда более урожайны. В результате многочисленных исследований ученых при сортоиспытании, которые проводились на Урале, было подтверждено, что тормозящим фактором распространения силосной культуры является ее позднее созревание (Корыстина Д. С., 2004; Панфилов А. Э., 2004). При нехватке тепла потенциал позднеспелых и среднеспелых форм зачастую реализуется в меньшей степени, чем у скороспелых (Волошин В. А., 2009;).

В последние годы при работе в селекции кукурузы на скороспелость учеными достигнуты положительные результаты. Данное направление наблюдается при экологическом испытании, которое проводилось более тридцати лет в Курганской и Челябинской областях (Панфилов А.Э., 2014). Так, в первые десять лет исследований пик частоты распределения гибридов по скороспелости приходился на класс ФАО 180, а более 40 % испытываемых образцов входило в группу ФАО 170- 190. На втором этапе обнаружен сдвиг частоты в сторону уменьшения чисел ФАО: около 40 % гибридов в испытании входит в интервал ФАО 140-160. На третьем этапе, в

развитие этой тенденции, распределение частот характеризуется сдвигом максимума в диапазон ФАО 120-130.

Российские ученые внесли большой вклад в адаптивную селекцию на скороспелость. Сравнивая урожайность многолетних испытаний отечественных и зарубежных гибридов кукурузы, возделываемых в хозяйствах Центрального Черноземья, не выявляет существенных различий между ними (Орлянский Н. А., 2004). Такие же результаты были получены и при сравнении российских и европейских гибридов в условиях Зауралья (Панфилов А.Э., 2014).

1.3 Оптимизация сроков уборки кукурузы в связи с фазой развития растений и качеством урожая

Кукуруза является одной из идеальных культур для силосования, так как обладает низкой буферной способностью, а для удовлетворительного брожения до молочной кислоты в ней содержится достаточное количество водорастворимых углеводов (Зубко Д. Г., 2009; Логинова А.М., 2012).

Самая главная цель при силосовании это недопущение воздуха в измельченную и плотно утрамбованную зеленую массу растения кукурузы чтобы интенсивно протекали биохимические и микробиологические процессы, при котором образуется молочная, уксусная и другие органические кислоты, которые подкисляют массу силоса до значения рН 4,2-4,3 и выступающие в качестве консервантов (Даниленко И. А., 1962). Небольшое количество белка в растении кукурузы позволяет быстрому подкислению массы силоса до нужных параметров, что уменьшает риск (3-5 %) потери как сухого вещества так и обменной энергии в процессе брожения (Шпаар Д., 1999). Кроме органических кислот, консервирующими свойствами обладают диоксид углерода, образующийся в результате распада сахаров, и антибиотические вещества, выделяемые клетками растений и микроорганизмами (Соколов Ю. В., 2011).

Выдающийся немецкий ученый Д. Шпаар (1999) утверждает, что в первые стадии силосования (первая фаза), длящаяся с момента заполнения ямы для силосования и до создания анаэробных условий, в силосуемой массе происходит смешанное брожение. В данный промежуток времени наряду с дрожжами и молочнокислыми бактериями в силосуемой массе также могут развиваться и нежелательные аэробные формы (часть гнилостных бактерий и плесени), которые тормозят процесс закисления. Вторая фаза силосования характеризуется созданием анаэробных условий, бурным развитием молочнокислого и дрожжевого брожения, в результате которого часть сахаров превращается в спирт. В этот период угнетается развитие нежелательных микроорганизмов. Накопление в силосе органических кислот и снижение pH до 4,0-4,2 происходит в заключительной фазе силосования. В хорошем силосе молочная кислота в 3-4 раза преобладает над уксусной, а масляная кислота отсутствует (Зубко Д. Г., 2009; Соколов Ю. В., 2011).

О влиянии фазы развития кукурузы на его качественные показатели урожая довольно изученный фактор (Кашеваров Н. И., 2004; Аллабердин И. Л., 2005; Гетман Н. Я., 2013; Казакова Н. И., 2015;). Положительная питательность ценность корма как силоса обусловлена в первую очередь содержанием в нем сухого вещества. При правильном подборе гибридов кукурузы как по скороспелости, так и по срокам сева культуры, а также соблюдение нормы высева можно существенно повлиять на содержание сухого вещества как в растениях так и зерне, а также на величину и качество урожая (Надточаев Н. Ф. и др., 2012).

При созревании и наливе зерна кукурузы в нем содержится больше сухого вещества, чем в других органах растения. В початке кукурузы в данный период содержание влаги в зависимости от возделываемого гибрида на 6-7 % больше, чем в зерне. Это связано с более высокой влажностью стебля, который является проводником всей влаги идущей из корневой системы. Наименьшее количество сухого вещества наблюдается в листьях, что также связано с проводником влаги – стеблем. В конечном итоге в зерне ку-

курузы всегда в 1,9-2 раза больше сухого вещества, чем в листостебельной массе (Надточаев Н. Ф. и др., 2012).

Вследствие этого во время созревания кукурузы в фазе молочно-восковой и восковой спелости всегда происходит устойчивое снижение влажности силосуемой массы: зерна до 40-45 % (Иванова Е. С., 2008) всего кукурузного растения до 65-70 % что, по мнению Н. И. Володарского, оказывает существенное влияние на процесс силосования и, прежде всего, на величину потерь органического вещества. При влажности 65-70 % эта величина не превышает 10-20 %, в то время как при 80-85 % может достигать 40% и сопровождаться повышением кислотности силоса, с изменением соотношения в пользу уксусной и масляной кислот (Панфилов А. Э., 2004). При уборке кукурузы в ранние стадии развития всегда увеличивается доля неклассного силоса, снижая эффективность вскармливания и значительного расхода концентратов для его сбалансирования. В дальнейшем при росте и развитии растений кукурузы происходит снижение влажности убираемой зеленой массы, при котором снижается развитие уксусно- и маслянокислых бактерий. Значит, созревание кукурузы изменяет процесс силосования в положительную сторону (Мадякин Е. В., 2009).

При потере зерном влаги, а следовательно, и целого растения – процесс неравномерный. При исследовании в лесостепи Зауралья в течение восьми лет опыты показали, что в ее динамике отчетливо выделяются два этапа с различной скоростью потери влаги: на первом этапе наблюдается относительно быстрое снижение влажности, которое резко замедляется на втором этапе после достижения зерном влажности 40 % (Иванова Е. С., 2012). Ученые также сделали вывод, что на втором этапе (при влажности зерна ниже 40 %) потеря влаги зерном представляет собой в основном физический процесс, ход которого мало зависит от условий теплообеспеченности, но корректируется колебаниями относительной влажности воздуха.

В Результатах исследований Д. С. Користиной (2004), наибольшая урожайность сухой массы при возделывании в Челябинской области была достигнута среди гибридов достаточно широкого диапазона ФАО 110-190 при тенденции к снижению продуктивности по мере сокращения вегетационного периода. Колебания доли початков молочно-восковой и восковой спелости в урожае и содержания сухого вещества в зеленой массе ограничивают спектр адаптированных гибридов силосного назначения в условиях Зауралья группой ФАО 160 и ниже.

В результате научных исследований как отечественных так и европейских ученых силос в себе должен иметь около 30 % сухого вещества, 10,8 МДж обменной энергии на 1 кг сухого вещества, минимум 32 % крахмала, не более 4,5 % сырой золы, коэффициент переваримости органической массы 75 %, минимум 20 % сырой клетчатки (Шпаар Д., 1999; Сотченко В. С., 2008; 2009).

Кукурузный силос, заложенный в фазу восковой спелости зерна, как корм обеспечивает животным поступление энергии на 20 %, позволяя снизить расходы концентрированного корма, при этом продуктивность молочного скота не падает. Особенно полезен качественный кукурузный силос при кормлении высокопродуктивных коров, так как он обеспечивает потребность животных в энергии, способствуя получению молока в больших объемах и дает возможность заметно сэкономить на концентратах (Лебедев В. Б., 2005; Лазарев Н. Н., 2007).

Кукуруза является единственной из злаковых растений, которая дает наибольшее значение величины и качество урожая сохраняется на протяжении нескольких недель (Алтунин Д. А., 2001). Это напрямую следует из того, что более ценная в питательном отношении часть урожая, а именно початок, развивается на боковом побеге с поздней динамикой, а его ткани остаются сравнительно молодыми до конца вегетационного периода.

По существующему мнению, что заморозки происходящие в осеннее время не способствуют значительному снижению уборочной влажности зеленой массы. Как показали исследования в северной лесостепи Челябинской области, достоверное снижение содержания влаги наблюдается в основном в листья и верхних слоях обертки початка (Панфилов А. Э., 2008). Динамика влажности стебля, ножки и стержня початка, зерна под влиянием отрицательной температуры не изменяется, в результате общая влажность растения в течение 5-7 суток может снижаться лишь на 3-4 процента.

Кроме того, при наступлении плюсовых температур после замерзания растения быстро поражаются грибами и бактериями, листья высыхают, растения загнивают и ломаются, что приводит к большим потерям урожая (Горлов И. Ф., 2014). Поэтому, несмотря на то, что в фазе восковой спелости культура способна переносить заморозки до -4°C , подмерзшую кукурузу на силос необходимо убрать в течение пяти дней.

Ряд исследований, проведенных в разные годы в северной лесостепи Зауралья, показывают, что оптимальными календарными сроками для уборки кукурузы на силос возможно считать конец августа – начало сентября. Однако условием гарантированного созревания зерна до молочно-восковой спелости к этому времени является наступление фазы выметывания не позднее 25-30 июня, до восковой – 15 июля (Корыстина Д. С., 2004;).

Таким образом, кормовые достоинства силоса зависят прежде всего от содержания в массе початков и степени их спелости в момент уборки. Уборка сырья для кукурузного силоса на поздних стадиях развития определяет высокую энергетическая ценность зелёной массы и силоса, а также оптимальный состав сухого вещества. Приоритетной задачей в улучшении качества кукурузного силоса в северных районах кукурузосеяния является подбор гибридов по признаку скороспелости, а также оптимизация сроков уборки кукурузы на силос. Вопрос определения срока уборки кукурузы на силос в условиях Среднего Урала является решающим условием

для производства высококачественного силоса и остается на сегодняшний день открытым.

1.4. Приемы получения максимальных урожаев зерна

Одним из самых требовательных культур к условиям возделывания среди зерновых культур является кукуруза (Багринцева В.Н., 2014). Поэтому для получения высоких урожаев зерна и зеленой массы нужны более благоприятные почвенно-климатические условия, придерживание всех правил агротехники, использование полной системы удобрений, проведение всех мероприятий по защите растений (Адиньяев Э.Ш., 2012).

Современное сельскохозяйственное производство по возделыванию кукурузы, как на зерно, так и на силос требует не только научно-обоснованного подбора высокоурожайных гибридов, но и применение всех новшеств в мировой практики при возделывании данной культуры.

Для нашей зоны (Республики Татарстан) при возделывании кукурузы лимитирующим показателем является тепло и количество выпавших осадков. Так как кукуруза относится к теплолюбивым культурам, ее потребность в тепле определяется нижним пределом температуры, при которой начинается рост и суммарным количеством тепла, которое необходимо для прохождения фаз развития культуры. В основном для гибридов различных групп спелости требуется определенное число дней с суммой эффективных температур минимум в пределах 1800 °С.

Поэтому одним из острейших вопросов при возделывании кукурузы является выбор сроков посева данной культуры. Так например вегетационный период 2017 года был разнообразным. Одним из главных моментов здесь можно отметить среднесуточную температуру в мае месяце. Для нашего Алькеевского района май выдался неординарным, так во время посе-

ва кукурузы **12 мая выпал снег.** Также вторая и третья декада мая отличались по среднесуточным данным температуры от среднемноголетних данных. Период от посева до появления всходов в 2017 году был больше чем в других годах.

Учеными доказано что способы и приемы как основной и предпосевной обработки почвы под кукурузу, так и сроки проведения этих мероприятий и глубина обработки сильно влияют на агрофизические свойства почвы, питательный, воздушный и водный режим и в конечном итоге на продуктивность, рос и развитие культуры (Багринцева, В.Н., 2013).

Установлено, что семена большинства гибридов кукурузы прорастают при температуре почвы $+ 8 - 10^{\circ}\text{C}$, при температуре ниже $+ 8^{\circ}\text{C}$ семена хотя и набухают, но развиваются медленно. Однако отмечено, что у ранних и среднеранних гибридов кукурузы прорастание семян и появление дружных всходов происходит при более низкой температуре $+ 6, + 8^{\circ}\text{C}$, что очень важно для обоснования сроков посева в районах с ограниченным количеством тепла в период вегетации [Панфилов А.Э., 2014].

Анализ литературы показывает, что выбор приемов и способов основной обработки почвы под кукурузу, ее глубина и сроки проведения оказывают большое влияние на агрофизические свойства почвы, ее водный, воздушный и питательный режимы, и, таким образом, на особенности роста, развития и продуктивность кукурузы [Панфилов А.Э., 2015].

Существенное влияние способы обработки почвы оказывают на аккумуляцию весенних температур, способствующих ускоренному прогреванию верхних слоёв, усилению микробиологической и нитрификационной активности почвы [Смуров С.И., 2000].

Наибольшая урожайность кукурузы, по данным отечественных и зарубежных ученых, отмечена при проведении глубокой (25 - 30 см) основной обработки почвы. Это способствует увеличению фотосинтетической деятельности кукурузы и поглощению влаги корнями, благодаря более глубо-

кому их проникновению в почву [Пашенко Ю.М., 2002; Michalski, Tadeusz, 2001].

В тоже время в сельскохозяйственном производстве при возделывании кукурузы используют различные способы основной обработки почвы, от безотвального рыхления и «прямого посева» до глубокой отвальной вспашки на 30 - 40 см. Конечно, это крайности, к которым не следовало бы прибегать, поскольку во многих опытах "прямой посев" ведет к значительному снижению урожая кукурузы, а глубокая вспашка - к резкому снижению рентабельности вследствие повышения расхода ГСМ и увеличения стоимости единицы продукции. Поэтому основная обработка почвы должна быть дифференцированной с минимальными затратами и обязательно с учетом биологических особенностей культуры. Именно такой вариант рассматривается как более экономически целесообразный в сложившихся непростых условиях нынешней рыночной экономики [Кравченко Р.В., 2010].

Основная обработка почвы оказывает значительное влияние не только на накопление запаса влаги в почве за осенне-зимний период, но и на количество воды, доступной для растений в период вегетации.

Весьма перспективным в этом плане, является использование для основной обработки современных глубокорыхлителей. Это комбинированные почвообрабатывающие агрегаты, включающие орудия для поверхностной обработки и орудия для глубокого рыхления почвы. В результате, за один проход измельчается и выравнивается поверхность поля с оставлением большого количества стерни (до 60 %) и разрыхляется весь обрабатываемый горизонт. Это даёт возможность влаге проникать в более глубокие горизонты почвы, увеличивая, тем самым её продуктивные запасы [Дмитриев В.И., 2011; Кваша А.В., 2011].

Кукуруза - светолюбивая культура, поэтому её следует возделывать только широкорядно с определенной густотой стояния. Она требует менее продолжительного, чем другие зерновые, но более интенсивного освещения и относится к культурам «короткого дня». Сокращение времени

освещения растений до 10 - 12 часов в сутки значительно ускоряет развитие кукурузы.

Размер площади листовой поверхности является важным показателем продуктивности растений и определяет степень использования солнечной энергии, поэтому уменьшение площади листовой поверхности в засушливые годы является основной причиной снижения урожая. При загущении посевов листья бледнеют, замедляется процесс закладки точек роста боковых побегов, что впоследствии приводит к отставанию развития початков. Солнечная энергия наиболее полно используется растениями при формировании ими листовой поверхности, превышающей площадь посева в 3 - 4 раза. С увеличением густоты посевов кукурузы с 31 до 75 тыс. растений на гектар индекс листовой поверхности повышается с 1,3 - 1,8 до 3,0 - 4,7.

Установлено, что при посеве кукурузы с густотой стояния 60 - 80 тыс. растений на гектаре формируется площадь листовой поверхности, отражающая сравнительно высокую способность использования «фотосинтетически активной радиации» (ФАР) - 50 - 55 %, а в благоприятные годы до 70 - 80 % поглощения ФАР. Средняя продуктивность одного метра квадратного площади листовой поверхности составляет до 6 - 7 г сухого вещества в сутки.

Современное земледелие основывается не на одном отдельном агроприеме, а на проведении целого ряда агротехнических мероприятий, которые в совокупности составляют технологию. В 80-е годы наиболее эффективной технологией являлась интенсивная, которая включала, кроме правильно выбранной основной обработки, подготовку почвы к посеву, внесение удобрений, подбор оптимальных сроков посева, нормы высева, работы по уходу за посевами, уборку и многое другое. Все эти элементы технологии оказывают существенное влияние на количество и качество урожая.

Кукуруза - это культура, отзывчивая на внесение удобрений. Рациональная система удобрений в большинстве случаев оказывает более силь-

ное влияние на ее урожай, чем обработка почвы. В зависимости от агрохимических свойств почвы, уровня планируемого урожая, влагообеспеченности и других факторов доза удобрений может находиться в пределах от NPK до NPK [Макаров Р.Ф., 2001].

Увеличение урожайности зерна кукурузы при внесении удобрений объясняется прямым воздействием элементов питания на биометрические показатели: в первую очередь на высоту растений и площадь листьев, а в конечном итоге на накопление сухого вещества. При увеличении доз удобрений коэффициент водопотребления снижается, при этом более полно используется влага даже из глубоких слоев почвы 120 - 180 см [Уманец Н.О., 2000].

Применение сбалансированных доз удобрений усиливает рост, ускоряет развитие растений кукурузы и увеличивает долю вызревших початков [Казаков Е.О., 2001].

А качество получаемого урожая, по данным доктора сельскохозяйственных наук Д.А. Алтунина (ВНИИ удобрений), в значительной степени зависит от срока уборки и фазы развития растений на момент уборки [Алтунин Д.А., 2001].

Одним из важнейших путей интенсификации сельскохозяйственного производства является его рациональная химизация при сбалансированном использовании минеральных, органических удобрений, средств защиты растений. Поэтому ведение современного сельского хозяйства невозможно представить без использования пестицидов, и в частности гербицидов. По данным ФАО, потенциальные потери урожая от сорняков, вредителей, болезней составляют 25 - 30 %, но могут достигать 60 % и более [Алехин В.Т., 2005; Гончаров Н.Р., 2004; Кваша А.В., 2011].

Сорняки не только существенно снижают урожайность зерна кукурузы, но и нарушают метаболизм в культурных растениях. С повышением засоренности снижается содержание хлорофилла и каротина в листьях,

страдают качественные показатели зерна. По научным данным зерно кукурузы, полученное на участках, заросших сорняками, содержало на 2,9 - 5,0 % меньше крахмала, на 0,43 - 1,67 % протеина и на 0,4 - 0,7 % масла по сравнению с контролем, где засоренность была ниже [Носов С.С., 2015].

Эффективность механических приемов борьбы с сорняками обычно не превышает 60 - 80 %. При уровне засоренности до 25 - 50 сорняков на 1 м² технология, основанная на механической обработке почвы при наличии традиционного шлейфа техники, обеспечивает снижение численности сорняков до порога вредоносности (10 шт./м²). А при более высоких показателях засорённости и наличии многолетних сорняков эта технология мало эффективна [Багринцева Н.В., 2011]. Химические приемы борьбы с сорняками предусматривают использование различных гербицидов, когда механические приемы оказались недостаточно эффективными, особенно на фоне высокой засоренности.

Выбор гербицидов зависит от видового состава сорняков на каждом конкретном поле, степени засоренности, наличия специальной техники для их внесения. В более редких случаях необходимо принимать во внимание и индивидуальную восприимчивость конкретными сорняками того или иного действующего вещества гербицидов [Лунева Н.Н., 2004; Спиридонов Ю.А., 2004].

Для борьбы с однолетними злаковыми (куриное просо, щетинник, гумай и т.д.) и двудольными сорняками применяют, как правило, почвенные предпосевные или довсходовые гербициды, наиболее распространенными из которых являются: «Трефлан», «Харнес», «Дуал Голд», «Фронтьер Оптима», «Трофи - 90», «Стомп», «Мерлин» и др. Если по какой-либо причине эффективно уничтожить сорняки этими гербицидами не удалось, а также против последующих волн роста сорняков, используются послевсходовые (страховые) гербициды, такие, как «Базис», «Титус», «Милагро», «Банвел», «Диален Супер», «Лентагран - Комби», «Хармони» и др. [Битаров К.М., 2002]. По темпам развития рынок

средств защиты растений можно сопоставить только с компьютерными технологиями. А в сравнении с развитием агротехнических приемов, пестицидный сектор развивается в десятки раз быстрее, и те препараты, которые были высокоэффективны и современны, через 4 - 6 лет могут быть безнадежно устаревшими и снятыми с производства.

Поэтому необходимы постоянные исследования и сравнения различных современных технологий по защите посевов сельскохозяйственных культур, чтобы помочь разобраться в многообразии этих систем сельхозпроизводителям и предложить им наиболее эффективные и недорогие системы защиты.

Опыт мирового земледелия свидетельствует о необходимости постоянных уточнений в технологии выращивания кукурузы на зерно и силос, так как именно они наряду с селекцией определяют эффективность производства и качества продукции. Современные технологии обеспечивают максимальную экономию не только трудовых, но и энергетических ресурсов, необходимых для получения высококачественной продукции.

При этом решающая роль принадлежит не столько количественным, сколько качественным факторам интенсификации: правильному агроэкологическому районированию созданных сортов и гибридов, сочетающих высокую потенциальную продуктивность с экологической устойчивостью, повышенной потенциальной продуктивностью видов, хорошо приспособленных к местным условиям, использованию адаптивных систем машин сельскохозяйственной техники. Другими словами, как отмечает А.А.Жученко (2012), в неблагоприятных почвенноклиматических условиях, ведущим фактором интенсификации растениеводства становится его экологизация и биологизация на основе широкого использования достижений науки [Жученко А.А., 2012].

2. УСЛОВИЯ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Погодные условия в годы исследований

Агрометеорологические условия вегетационного периода 2016 года складывались следующим образом. В начальный период вегетации картофеля (май) количество осадков и среднесуточные температуры были в пределах среднемноголетних значений, так среднесуточная температура составила 15,3 °С, при норме 12,1 °С. В июне и в июле тепловой режим был в пределах среднемноголетних значений 18,4 °С и 22,4 °С соответственно. Август характеризовался повышенным тепловым режимом 24,0 °С, при норме 17,0 °С и средним количеством осадков. В целом вегетационный период для роста и развития кукурузы можно оценить как относительно благоприятным годом по метеоусловиям (рис.3).

Метеорологические условия вегетационного периода 2017 г.

Весна в 2017 года была довольно прохладной. Так как низкие положительные температуры во второй и третьей половине мая отрицательно сказались на всхожести растений.

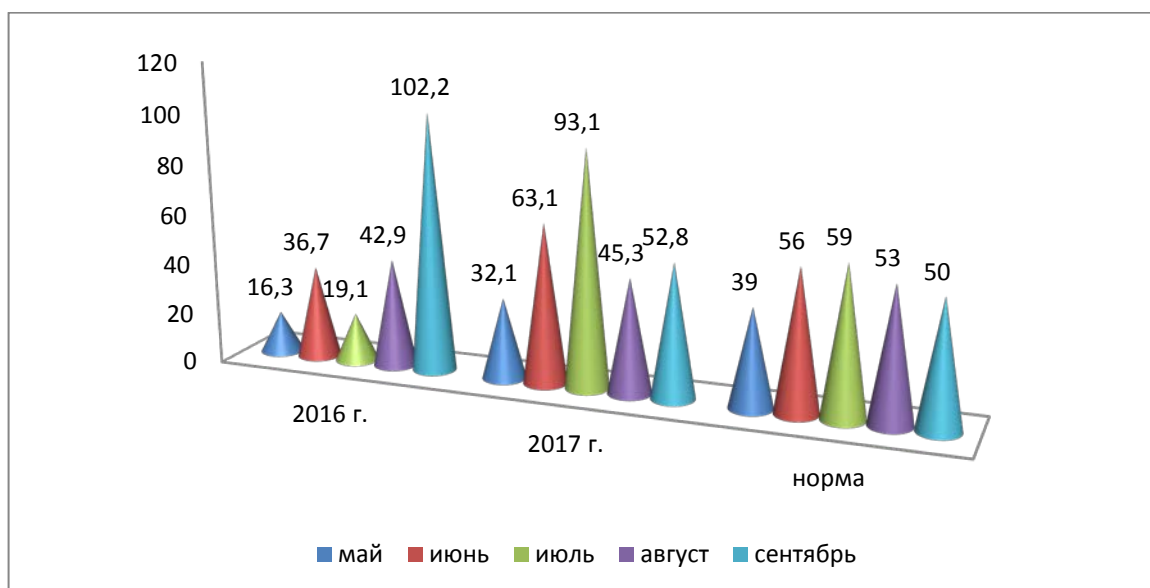


Рис. 3. Итоги агрометеорологических наблюдений за вегетационный период по осадкам, мм

При этом среднесуточная температура воздуха за май составила 11 °С, а количество осадков фактически в мае выпало 32,9 мм. В июне среднесуточная температура составила 15,4 °С, что на 1,3 °С ниже нормы, количество выпавших осадков составило 63,1 мм, что на 7,1 мм выше нормативных данных. Среднесуточная температура воздуха в июле месяце составила 19,6 °С, осадков выпало 93,1 мм, что на 34,1 мм выше нормы.

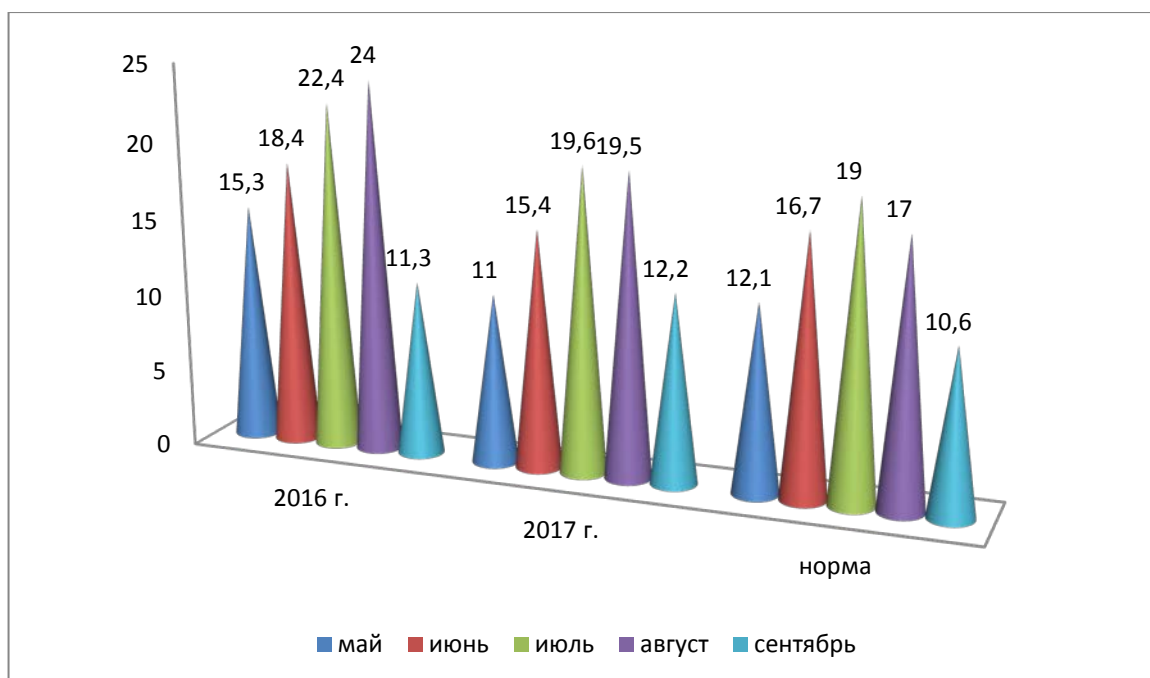


Рис. 4. Итоги агрометеорологических наблюдений за вегетационный период по среднемесячным температурам воздуха, °С

Почвы хозяйства представлены черноземами.

2.2. Материалы и методика проведения исследований

Одним из самых главных критериев при возделывании кукурузы по зерновой технологии является высокопродуктивных гибридов, в конечном итоге формирующую высокую урожайность. Также немаловажное значение при выборе надо уделять скороспелости и засухоустойчивости гибридов.

С этой целью в АО «Восток Зернопродукт» в отряде Хлебодаровка Центральное Алькеево Алькеевского района был заложен опыт по изучению гибридов кукурузы.

Цель исследований: проверить и определить гибриды кукурузы пригодные для возделывания в АО «Восток Зернопродукт» Алькеевского района РТ.

Задачи исследований:

- 1.Выявить особенности вегетации и интенсивность ростовых процессов растений гибридов кукурузы
- 2.Изучить фотосинтетический потенциал гибридов кукурузы
- 3.Установить биологическую и фактическую урожайность .
- 4.Определить экономическую эффективность возделывания изучаемых гибридов.

Схема опыта:

Таблица 1

Гибриды кукурузы различных групп спелости по ФАО

№	Гибриды	ФАО
1	Ладожский 148 МВ	150
2	НУР	150
3	Байкал	160
4	Ладожский 175 МВ	170
5	Ладожский 180 МВ	180
6	Ладожский 185 МВ	180
7	Машук 185	180
8	Ладожский 191 МВ	190
9	РОСС 199 МВ	190
10	Машук 250 СВ	250

2.3. Агротехника в опыте

Опыты по изучению гибридов кукурузы на зерно размещались в **четырёхпольном севообороте (чистый пар - озимая пшеница – кукуруза – пшеница – подсолнечник)**. Осенняя основная обработка почвы включала в себя вспашку тракторами Террион-7 в агрегате с оборотными плугами Лем-

кен. Далее весной проводили закрытие влаги боронование в два следа БЗТС -1 в сцепке с ПК1200 с **тракторами МТЗ -1221**. Предпосевная культивация проводилась трактором Нью-Хоуланд в агрегате с культиватором Флекси-койл на глубину 8-9 см. Посев проводили 21 мая пропашной восьмирядной сеялкой GASPARDO SP-8 с одновременным внесением минеральных удобрений (азофоска – 100 кг/га), при котором норма высева семян кукурузы составила 80 тыс. шт./га.

Система защиты включала в себя внесение довсходового гербицида С-Метолахлор, 960 г/л нормой 1,5 л/га+гербицид 2,4 –Д 92-этилгексиловый эфир) 500 г/л нормой 0,6 л/га. В дальнейшем при достижении фазы 5-7 листьев применяли гербицидпротив однолетних и многолетних мятликовых (куриное просо) Римсульфурон ВДГ, 250 г/кг, нормой внесения - 0,045 кг/га, совместно с прилипателем Тренд-90, нормой – 0,2 л/га.



Рис. 5. Закрытие влаги (боронование)



Рис. 6. Предпосевная культивация



Рис. 7. Посев гибридов кукурузы



Рис. 8. Заправка сеялки GASPARDO



Рис. 9. Гербицидная обработка посевов кукурузы



Рис. 10 . Всходы кукурузы.

2.4. Учет и наблюдения в опытах

Учет и наблюдения полевых исследований проводили по общепринятой методике.

Фенологические наблюдения осуществлялись согласно «Методике государственных сортоиспытаний сельскохозяйственных культур **(105)**.

1.Проводили подсчет густоты стояния растений кукурузы по «Методике полевых опытов по изучению агротехнических приемов возделывания кукурузы» **106**. В пяти местах каждого варианта по диагонали в двух смежных рядах на отрезках длиной по 4 метра. Подсчет вели в фазу появления полных всходов и перед уборкой.

2.Нами фиксировалось наступление следующих фаз развития культуры: всходы (1 лист), 8 лист, выметывание, молочная спелость. За начало фазы принимали день, когда в нее вступало не менее 10 % растений, за полное наступление фазы – наличие ее не менее чем у 75 % растений.

3. Высоту растений измеряли в фазу «выметывания».

4. Площадь листьев определялась в фазу 5-7 листьев по формуле Аникеева-Кутузова. На 25 закрепленных растениях в каждом варианте измеряли длину и наибольшую ширину всех зеленых листьев. Площадь рассчитывали по формуле: произведение длины на ширину с учетом поправочного коэффициента 0,75.

5. Продуктивность растений кукурузы определяли путем подсчета числа початков на 100 растений каждого варианта перед уборкой.

6. Расчет экономической эффективности проводили по нормативным рекомендациям.

7. Полученные экспериментальные данные обрабатывались математически по методике Б.А. Доспехова (1985).

2.5. Биологические и ботанические особенности гибридов кукурузы.

В 2016-2017 годах в АО «Восток Зернопродукт» в отряде Хлебодаровка Центральное Алькеево Алькеевского района был заложен опыт по изучению гибридов кукурузы, проводилась сравнительная оценка гибридов.

Ладожский 148 СВ. Группа: раннеспелый, ФАО 150 . Тип зерна: зубовидно-кремнистое, желтое. Назначение: зерно. Высота растения: 180 - 190 см, початок цилиндрической формы, имеет 14-16 рядов зёрен, закладывается на высоте 65-70

Рекомендуемая густота стояния растений на 1 га к уборке :

- Засушливая зона – 60 000 - 65 000;
- Зона достаточного увлажнения – 80 000 - 85 000.

Гибрид рекомендуется для испытания на зерно в Северно-Западном, Центральном, Волго-Вятском, Средневолжском, Уральском, Западно-Сибирском и Дальневосточном регионах.

см.

Гибрид холодостойкий, устойчив к полеганию, пузырчатой и пыльной головне, поражению стеблевым гнилями, засухоустойчивый. Влаagoотдача на уровне стандарта. Растение среднерослое, высота 200 - 210 см, початок средней длины, имеет 14 - 16 рядов зёрен, закладывается на высоте 70 - 80 см.



Нур. ФАО 150, раннеспелый, холодостойкий, трёхлинейный гибрид универсального направления использования. Гибрид создан с целью производства зерна, зерно-стержневой массы и силоса восковой спелости в регионах с ограниченным периодом вегетации. Отличается устойчивостью к прикорневому полеганию, стеблевым гнилям и фузариозу початка, а также к повреждению кукурузным стеблевым мотыльком. Оптимальная густота стояния растений на 1 га к уборке на зерно и силос в зонах достаточного увлажнения составляет на богаре 80-90 тыс. Включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ с 2014 г. Максимальные урожаи зерна получены на Чистопольском ГСУ Татарстана 10,68 т/га при уборочной влажности зерна 29,3% и Красноармейском ГСУ Челябинской области 9,16 т/га при уборочной влажности зерна 24,7%. Максимальный урожай нормализованного сухого вещества получен 15,82 т/га в 12 регионе. Возможно использование для приготовления крупы. В 2015 г. гибрид награждён Золотой медалью XXII Челябинской Областной агропромышленной выставки «Агро-2015», в конкурсе «Инновационные разработки».

Морфологическое описание. Высота растений 170-180 см, прикрепления початка – 50-60 см. Початок слабоконической формы, длиной 18-20 см. Стержень початка с антоциановой окраской. Количество рядов зёрен – 14-16. Масса 1000 зёрен - 280 г. Товарное зерно зубовидное.



Окраска верхней части зерна жёлтая, нижней – жёлто-оранжевая. Семена гибрида кремнистые, жёлто-оранжевые. В зерне содержится 9,74% протеина, 65,51% крахмала, 2,3% сахара, 4,41% жира, 1,59% клетчатки, 1,12% золы.

Байкал (ФАО 170). Раннеспелый, трёхлинейный гибрид, универсального направления использования. Устойчив к ломкости стебля ниже початка в период вегитации, пузырчатой головне, стеблевым гнилям и фузариозу початка.

Рекомендуемая густота стояния растений на 1 га к уборке на зерно и силос в условиях достаточной влагообеспеченности составляет 70-80 тыс штук., при недостаточной – 65-70 тыс.

Урожай зерна в Дальневосточном регионе-5,35 т/га (+25,9 % к уровню стандарта).



Высота растений 200-210 см, прикрепление початка 65-70 см. Початок слабоконической формы, длина 20-21 см.

Ладожский 175 МВ. ФАО 170, раннеспелый. Тип гибрида: трёхлинейный. Назначение: зерно, силос. Группа спелости: раннеспелый, цветение раннее. Тип зерна: зубовидно-кремнистый. Потенциал урожайности

высокий. Гибрид холодостойкий, с быстрым стартовым ростом. Устойчив к полеганию и комплексу болезней. Растение средней высоты, початок имеет 14-16 рядов зёрен, закладывается на высоте 80-90 см.

Рекомендуемая густота стояния растений на 1 га к уборке:

- Засушливая зона – 60 000-65 000;
- Зона достаточного увлажнения – 70 000-80 000.



Включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ с 2015 г. по Центральному, Центрально-Чернозёмному, Волго-Вятскому, Средневолжскому, Уральскому и Западно-Сибирскому регионам.

ЛАДОЖСКИЙ 180 МВ. Раннеспелый трёхлинейный гибрид. Время цветения метёлки очень раннее - раннее. Вегетационный период составляет в среднем 106-140 дней в зависимости от условий уборки.

Растение высо кое, лист средней ширины. Початок средний — длинный, цилиндрический, ножка короткая, рядов зёрен среднее количество. Тип зерна промежуточный, ближе к кремнистому, окраска верхней и нижней части зерна оранжевая.



Средняя урожайность зерна в Центральном регионе составила 88,9 ц/га (+16,5% к уровню стандарта), Волго-Вятском - 24,8 ц/га (+7,4%), Центрально-Чернозёмном - 80,7 ц/га (+23,0%), Уральском - 14,5 ц/га (на уровне стандарта) и Дальневосточном - 65,6 ц/га (+54,4% к уровню стандарта). Максимальная - 95,0; 42,9; 164,8; 60,0 и 93,2 ц/га получена в 2015 г. соответственно

на Сасовском ГСУ Рязанской, Больше-Болдинском ГСУ Нижегородской, Обоянском ГСУ Курской и Красноармейском ГСУ Челябинской областей и в 2014 г. на Уссурийском ГСУ Приморского края. Уборочная влажность в регионах составила от 23,3 до 38,7%.

Средняя урожайность нормализованного сухого вещества составила в Центральном регионе 125,5 ц/га, Центрально-Чернозёмном - 143,1 ц/га, Западно-Сибирском - 60,5 ц/га и Дальневосточном - 127,2 ц/га, что соответственно на 18,0; 10,2; 4,5 и 17,3% выше, чем у стандарта. Максимальная - 407,0 ц/га получена на Плавском ГСУ Тульской области в 2014 г., 351,0 ц/га на Липецкой ГСИС Липецкой области в 2015 г., 144,2 ц/га на Ребрихинском ГСУ Алтайского края в 2015 г. и 204,7 ц/га на Уссурийском ГСУ Приморского края в 2014 г.

Среднее содержание сухого вещества в зелёной массе по регионам соответствовало 26,4% (-0,8% к стандарту), 41,4% (-1,5%), 24,9% (-0,8%) и 32,7% (+2,9%).

В полевых условиях слабо поражается пузырчатой головней, белью початков, фузариозом початков.

Особенности: Холодостойкость, высокая потенциальная продуктивность.

Включён в Госреестр в 2016г по Волго-Вятскому(4), Уральскому (9) регионам на зерно, Центральному (3), Центрально-Чернозёмному (5), Дальневосточному (12) регионам на зерно и силос, по Западно-Сибирскому региону на силос

Производители ООО «Научно-производственное объединение «Семеноводство Кубани»

Ладожский 185 МВ. ФАО 180, раннеспелый. Тип гибрида: трёхлинейный. Назначение: зерно, силос. Группа спелости: раннеспелый, цветение раннее. Тип зерна: зубовидно-кремнистый. Высокий потенциал урожайности, который максимально реализуется в условиях высокого уровня агротехники.

Гибрид холодостойкий, с быстрым начальным ростом. Устойчив к полеганию и комплексу болезней. Растение средней высоты, початок крупный, имеет 16 рядов зёрен, закладывается на высоте 900100 см.



Рекомендуемая густота стояния растений на 1 га к уборке:

- Засушливая зона – 60 000 - 65 000
- Зона достаточного увлажнения – 70 000 - 80 000

Включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ с 2015 г. по Центральному, Центрально-Чернозёмному, Средневолжскому регионам.

Машук 185 МВ. ФАО 180, раннеспелый, простой гибрид, универсального направления использования с хорошим начальным развитием. Гибрид с хорошим начальным развитием. Создан с целью производства зерна и силоса с содержанием зерна восковой спелости в регионах с ограниченным периодом вегетации. Рекомендуется для посева на зерно на юге. Высокоурожайный, засухоустойчивый гибрид. Зерно быстро теряет влагу при созревании. Устойчив к полеганию растений и ломкости стебля ниже початка, поражению растений пыльной и пузырчатой головней, стеблевым гнилям. Рекомендуемая густота стояния растений на 1 га к уборке на зерно в зонах достаточного увлажнения составляет на богаре 80 тыс., при орошении – 90- 100 тыс., в засушливой зоне соответственно 70 тыс. и 80 тыс.

Включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ с 2009 г. Урожайность гибрида Машук 185 МВ в 2013 г. в Липецкой области составила 9,34 т/га при влажности зерна 28,8%.



Морфологическое описание. Высота растений 240-250 см, прикрепления початка – 90-95 см. Початок слабоконической формы, длиной 18-20 см. Стержень початка со средней антоциановой окраской. Количество рядов зёрен 16-18. Масса 1000 зёрен – 180 г. Товарное зерно зубовидное, окраска верх ней части зерна жёлтая, нижней – красно-оранжевая. Семена гибрида зубовидные, жёлтые. В зерне содержится 8,04% протеина, 70,57% крахмала, 2,02% сахара, 5,06% жира, 1,57% клетчатки, 1,07% золы.

Ладожский 191 МВ. ФАО 190, раннеспелый. Тип гибрида: двойной, межлинейный. Вегетационный период: 95-98 дней. Тип зерна: зубовидно-кремнистое, желтое. Назначение: зерно, силос. Потенциал урожайности: Силос - до 600 ц/га, зерно - до 90 ц/га.

Высота растения — 250 - 260 см, на главном стебле формируется 14 - 16 листьев, початок цилиндрической формы, имеет 14 рядов зёрен, закладывается на высоте 90-100см. Оптимальная густота к уборке в засушливой зоне – 55-60 тыс. шт. растений на 1 га; в зоне достаточного увлажнения – 75-80 тыс. шт. растений на 1 га.



Гибрид устойчив к полеганию, пузырчатой головне, поражению стеблевыми гнилями, холодостоек. Гибрид включен в Государственный реестр в 2012 году по Волго-Вятскому, Центрально-Черноземному, Средневолжскому, Нижневолжскому, Уральскому, Западно-Сибирскому регионам России для возделывания на зерно и силос.

РОСС 199 МВ. ФАО 190, раннеспелый. Включен в Государственный реестр в 1997 году по Северо-Западному, Центральному, Центрально-Черноземному, Средневолжскому, Нижневолжскому, Уральскому, Западно-Сибирскому регионам России, республике Беларусь для возделывания на зерно и силос. Двойной межлинейный гибрид, относится к группе раннеспелого типа (ФАО 190) с вегетационным периодом 97-98 дней. В Воронежской области за 3 года изучения урожайность зерна составила в среднем 68,4 ц/га. В Оренбургской области урожайность силосной массы составила 442 ц/га, в 2001 году в Омске урожайность силосной массы составила 549 ц/га, в 2004 году в Тульском НИ-ИСХ-641 ц/га.

Устойчив к ломкости стебля, пузырчатой головне, с хорошей холодостойкостью. Оптимальная густота стояния 55-60 тыс. растений на 1 га. Растения высотой 230-240 см, початок закладывается на высоте 85см. Масса 1000 зерен 260-270 г. Выход зерна при обмолоте составляет 81 - 82%.



Семеноводство ведется на стерильной основе «М» типа ЦМС по схеме полного восстановления.

МАШУК 250 СВ (ФАО 250). Среднеранний, трёхлинейный гибрид, универсального направления использования. Гибрид с хорошим начальным развитием. Создан с целью производства зерна и силоса. Высокорослый, хорошо облиственный с полуэриктоидным расположением листьев тёмно-зелёной окраски.

Ремонтантный, початок созревает на зелёном стебле. Гибрид засухоустойчивый и жаростойкий. Зерно быстро теряет влагу при созревании. Устойчив к ломкости стебля ниже початка во время вегетации. Гибрид интенсивного типа, высокоустойчив к пыльной и пузырчатой головне, устойчив к поражению стеблевыми гнилями.



Рекомендуемая густота стояния растений на 1 га к уборке на зерно в зонах достаточного увлажнения составляет на богаре 70 тыс., при орошении – 90 тыс., в засушливой зоне соответственно 60 тыс. и 80 тыс.

Включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в РФ с 2010 г. В 2013 г. гибрид награждён бронзовой медалью XV Российской Агропромышленной выставки «Золотая Осень» (г. Москва). Урожайность гибрида Машук 250 СВ в производственных посевах в 2013 г. В ОАО СП «Губкинагрохолдинг» Белгородской области составила 8,9 т/га, в ООО СХП «Псынадаха» Кабардино-Балкарской республики – 8,7 т/га. Урожай силосной массы в Липецкой области в ЗАО СХП «Мокрое» составил 57 т/га. Патент № 5440. Патентообладатели – ФГБНУ ВНИИ кукурузы и ООО СП ССК «Кукуруза».

3.ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИ- ДОВ КУКУРУЗЫ

3.1.Густота стояния растений и продолжительность периодов раз- вития гибридов кукурузы

Рост и развитие кукурузы в большинстве случаев зависит от особенностей возделываемой культуры, и в большей степени определяется от возникающих во время вегетации абиотических факторов, таких как погодно климатических условий в период вегетации.

Самым уязвимой фазой по отношению к температурному показателю для растений кукурузы является процесс прорастания семян (Miedema P., 1982; Казакова Н. И., 2009). В более северных зонах возделывания кукурузы в этот период важной является холодостойкость гибридов кукурузы. Она может быть двух типов – физиологическая и полевая. Физиологическая холодостойкость связана с реакцией семян и проростков непосредственно на температурный фон, а полевая – еще и с устойчивостью к патогенам (например, к плесневению семян). Одним из признаков, по которому можно судить о степени холодостойкости гибрида кукурузы, является продолжительность периода от посева до полных всходов.

В наших исследованиях можно увидеть, что продолжительность фазы «посев - всходы», в основном определяется зависимостью температуры почвы на глубине посеянных семян растения, также продолжительность периода «посев - всходы» ощутимо поражается на всхожести семян. Как прохладная погода при ранних сроках сева, так и сухая, при поздних сроках, приводит к снижению полевой всхожести семян. Ночные холода и резкий перепад температур от дня к ночи тормозит энергию роста и удлиняет вегетационный период. Оптимальной температурой в период «всходы - выбрасывание метел-

ки» является 20, + 23 °С. При снижении температуры до + 15 °С, корневая система развивается очень медленно, затягивается вегетация кукурузы, растет поражаемость болезнями (Казакова, 2009).

В наших исследованиях количественная норма высева по обоим годам исследований составляла 80 тыс. шт./га. Так в 2016 году наибольшая густота растений в фазу всходов наблюдалась у гибрида Ладожский 185 МВ и составила 75,4 тыс. шт/га., аналогично высокие показатели полевой всхожести наблюдались у гибридов РОСС 199 МВ и Ладожский 180 МВ и составила соответственно 75,1 и 74,9 тыс. шт/га. К уборке сохранность растений у гибрида Ладожский 180 МВ составила 2016 году - 94,7 %, а в 2017 году - 93,8 %.

Таблица 2.

Густота стояния растений кукурузы и сохранность, тыс.шт./га.

№	Гибрид	ФАО	Срок определения				Снижение числа рас- тений к уборке				Сохран- ность, %	
			всходы		уборка		тыс. шт.		%			
			2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
1	Ладожский 148 МВ	150	68,7	71,6	56,2	60,6	12,5	11,0	18,9	15,3	81,1	84,6
2	НУР	150	73,1	74,2	68,8	69,5	4,3	4,7	5,8	6,3	94,2	93,6
3	Байкал	160	69,4	72,5	56,1	64,4	13,3	8,1	19,1	11,1	80,9	88,8
4	Ладожский 175 МВ	170	72,6	73,6	64,6	66,2	8,0	7,4	11,0	10,0	89,0	89,9
5	Ладожский 180 МВ	180	74,9	75,3	70,9	70,7	4,0	4,6	5,3	6,1	94,7	93,8
6	Ладожский 185 МВ	180	75,4	74,6	70,3	68,5	5,1	6,1	6,7	8,1	93,3	91,8
7	Машук 185	180	69,9	71,0	56,6	61,6	13,3	9,4	19,0	13,2	81,0	86,7
8	Ладожский 191 МВ	190	68,3	71,4	54,2	62,2	14,1	9,2	20,6	12,8	79,4	87,1
9	РОСС 199 МВ	190	75,1	74,3	70,6	69,5	4,5	4,8	5,9	6,4	94,1	93,5
10	Машук 250 СВ	250	70,7	69,1	50,5	55,6	20,2	13,5	28,5	19,9	71,5	80,0

При одинаковой дате проведения посева 21 мая по годам исследований, нами замечено что фазы развития «посев-всходы», «всходы-выметывание», «выметывание –молочная спелость» у изучаемых гибридов кукурузы протекала по разному.

Таблица 3.

Продолжительность периодов развития гибридов кукурузы в 2016-2017 гг.

№	Гибрид	ФАО	Дата				Продолжительность периода					
			посева		всходов		посев - всходы, суток		всходы - выметыва- ние, суток		выметыва- ние – мо- лочная спе- лость, суток	
			2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017	2016	2017
1	Ладожский 148 МВ	150	21.05	21.05	3.06	5.06	13	15	45	48	38	40
2	НУР	150	21.05	21.05	4.06	6.06	14	16	46	49	40	42
3	Байкал	160	21.05	21.05	5.06	8.06	15	18	48	52	42	43
4	Ладожский 175 МВ	170	21.05	21.05	6.06	9.06	16	19	51	53	43	44
5	Ладожский 180 МВ	180	21.05	21.05	8.06	10.06	18	20	53	55	44	45
6	Ладожский 185 МВ	180	21.05	21.05	8.06	10.06	18	20	54	56	45	46
7	Машук 185	180	21.05	21.05	8.06	10.06	18	20	54	57	46	47
8	Ладожский 191 МВ	190	21.05	21.05	9.06	11.06	19	21	56	58	46	47
9	РОСС 199 МВ	190	21.05	21.05	9.06	11.06	19	21	57	59	46	48
10	Машук 250 СВ	250	21.05	21.05	11.06	12.06	21	22	59	60	48	50

3.2. Высота растений и фотосинтетическая деятельность кукурузы

Линейный рост главного побега в условиях Татарстана зависел от скорости созревания гибридов кукурузы и температурного фона.

Существенное влияние на высоту растений оказали погодные условия вегетационного периода: наибольший рост главного стебля в наших исследованиях отмечено в сильно увлажненном 2017 году, и уменьшение роста главного стебля наблюдалось в менее увлажненном 2016 году. В среднем за два изучаемых года максимальная высота растения нами отмечена у гибрида Машук 250 СВ- 218,5 см, РОСС -199 МВ – 212 см и Ладожский 191 МВ – 206 см.

Таблица 4.

Высота главного стебля гибридов кукурузы, см.

№	Гибрид	ФАО	Годы		В среднем
			2016	2017	
1	Ладожский 148 МВ	150	194	213	203,5
2	НУР	150	182	197	189,5
3	Байкал	160	171	190	185,5
4	Ладожский 175 МВ	170	176	191	183,5
5	Ладожский 180 МВ	180	171	185	178,0
6	Ладожский 185 МВ	180	183	200	191,5
7	Машук 185	180	174	195	184,5
8	Ладожский 191 МВ	190	197	216	206,5
9	РОСС 199 МВ	190	203	221	212,0
10	Машук 250 СВ	250	204	233	218,5
НСР 05			21,71	56,31	

Обязательное направление в современной селекции кукурузы – выведение гибридов с высоким прикреплением початка, которое исключает потери энергетически наиболее ценной части урожая при уборке. Для данного признака также выявлена тесная зависимость от продолжительности вегетационного периода гибридов, которая воспроизводилась по годам более регулярно, чем для высоты растений

Высота прикрепления початка характеризуется уменьшением потерь при уборке данной культуры, поэтому в своих исследованиях мы также изучали данный вопрос, так в среднем за два года исследований высокие показатели по прикрепляемости початков были достигнуты по гибриду Машук 226 СВ -84,1 см, РОСС 199 МВ – 81,9 см и Ладожский 191 МВ - 81,7 см.

Таблица 5.

Высота прикрепления початков гибридов кукурузы, см.

№	Гибрид	ФАО	Годы		В среднем
			2016	2017	
1	Ладожский 148 МВ	150	44,8	55,1	49,9
2	НУР	150	45,6	58,6	52,1
3	Байкал	160	53,1	69,5	61,3
4	Ладожский 175 МВ	170	68,8	77,3	73,1
5	Ладожский 180 МВ	180	68,3	77,3	72,8
6	Ладожский 185 МВ	180	69,5	80,2	74,8
7	Машук 185	180	68,2	79,5	73,8
8	Ладожский 191 МВ	190	76,2	87,2	81,7
9	РОСС 199 МВ	190	76,7	87,1	81,9
10	Машук 250 СВ	250	79,9	88,3	84,1
НСР05			5,48	2,75	

В основном гибриды кукурузы интенсивного типа формируют всего один початок на побеге. На данный показатель существенно влияла и влагообеспеченность во время вегетации условия. В среднем за два года исследований количество початков формируемых на главном стебле приближалось к единице. В основном на развитие стерильного растения влияют погодные условия. Так в среднем за два года исследований наибольшее количество початков формировалось по гибриду Ладожский 180 МВ и составило 66,5 початков на 70 растений.

Таблица 6.

Формирование числа початков на гибридах кукурузы.

№	Наименование гибрида	ФАО	Количество растений, шт.		Количество початков, шт.		В среднем
			2016	2017	2016	2017	
1	Ладожский 148 МВ	150	56	60	52	57	54,5
2	НУР	150	68	69	62	64	63,0
3	Байкал	160	56	64	52	61	56,5
4	Ладожский 175 МВ	170	64	66	62	64	63,0
5	Ладожский 180 МВ	180	70	70	66	67	66,5
6	Ладожский 185 МВ	180	70	68	60	65	62,5
7	Машук 185	180	56	61	52	59	55,5
8	Ладожский 191 МВ	190	54	62	44	60	52,0
9	РОСС 199 МВ	190	70	69	62	65	63,5
10	Машук 250 СВ	250	50	55	48	53	50,5

Площадь листовой поверхности играет важную роль в формировании надземной массы растений кукурузы. Листья являются главным органом, который в процессе фотосинтетической деятельности создает органические вещества, составляющие основную массу урожая сельскохозяйственных культур.

Еще великий русский физиолог К.А. Тимирязев (1948) отмечал, что листья имеют огромное значение в формировании урожая кукурузы. руководствуясь положением что урожай растений почти полностью создается листьями, однако листья, то есть их площадь на единицу площади у разных сортов достаточно сильно различается формирование биологического урожая тоже будет разной.

Учет площади листовой поверхности в наших исследованиях был проведен в фазе 5 - 7 листьев. Наибольшая площадь листовой поверхности - 71,39 тыс. м² /га в опыте в 2017 году наблюдалась у гибрида Ладожский 175 МВ.

Таблица 7.

Площадь листовой поверхности в фазе 5-7 листьев кукурузы

№	Наименование гибрида	ФАО	Площадь листьев			
			2016 г		2017 г	
			1-го рас- тения, м ²	тыс.м ² /га	1-го рас- тения, м ²	тыс.м ² /га
1	Ладожский 148 МВ	150	0,082	56,33	0,086	61,57
2	НУР	150	0,079	57,74	0,086	63,81
3	Байкал	160	0,082	56,90	0,088	63,80
4	Ладожский 175 МВ	170	0,090	65,34	0,097	71,39
5	Ладожский 180 МВ	180	0,083	62,16	0,090	67,77
6	Ладожский 185 МВ	180	0,089	67,10	0,094	70,12
7	Машук 185	180	0,086	60,11	0,090	63,90
8	Ладожский 191 МВ	190	0,088	60,10	0,092	65,32
9	РОСС 199 МВ	190	0,082	61,58	0,087	64,64
10	Машук 250 СВ	250	0,081	57,26	0,089	61,49

В наших исследованиях как в 2016 г., так и 2017 г биологическая урожайность зерна была у сорта Ладожский 175 МВ. В среднем за два года она составила – 9,5 т/га что на 0,66 т/га выше по сравнению с Ладожский 191 МВ и на 0,75 т/га - Ладожский 185 МВ.

3.3. Урожайность кукурузы

Близко к этому уровню, выше 8т/га формировали гибриды Ладожский 191 МВ, Ладожский 185 МВ, Рос 199 МВ и Ладожский 180 МВ.

Таблица 8

Формирование биологической урожайности гибридов кукурузы
(9.09.2016 и 2017)

№	Наименование гибрида	Биологическая урожайность зерна, т/га			Биологическая урожайность зеленой массы, т/га		
		2016 г	2017 г	в среднем	2016 г	2017г	в среднем
1	Ладожский 148 МВ	7,67	8,05	7,86	24	45	24,5
2	НУР	6,9	7,23	7,06	26	50	38,0
3	Байкал	7,55	7,81	7,68	23	42	32,5
4	Ладожский 175 МВ	9,18	9,84	9,51	34	55	44,5
5	Ладожский 180 МВ	7,89	8,33	8,11	44	59	51,5
6	Ладожский 185 МВ	8,53	9,00	8,76	24	47	35,5
7	Машук 185	8,02	8,45	8,23	24	43	33,5
8	Ладожский 191 МВ	8,57	9,14	8,85	22	40	31,0
9	РОСС 199 МВ	8,0	8,39	8,19	31	54	42,5
10	Машук 250 СВ	7,31	7,70	7,50	18	39	28,5

Полученные данные фактической урожайности подтвердили данные биологического урожая и максимальной в среднем за два года - 4,9 т/га была у гибрида Ладожский 175 МВ. У гибридов Ладожский 185 МВ и ладожский 191 МВ урожай зерна составил 4,4 т/га, что на 0,3 т/га ниже гибрида 175 МВ (табл. 9).

Большая разница в фактическом и биологическом урожаях указывает о неравномерном размещении продуктивных растений, или о плохой уборке комбайнов.

Таблица 9.

Формирование урожайности зерна гибридов кукурузы.

№	Наименование гибрида	ФАО	Урожайность зерна, т/га		
			2016 г	2017 г	в среднем
1	Ладожский 148 МВ	150	3,8	4,0	3,9
2	НУР	150	3,5	3,9	3,7
3	Байкал	160	3,9	4,1	4,0
4	Ладожский 175 МВ	170	4,5	4,9	4,7
5	Ладожский 180 МВ	180	3,9	4,2	4,1
6	Ладожский 185 МВ	180	4,2	4,5	4,4
7	Машук 185	180	4,0	4,2	4,1
8	Ладожский 191 МВ	190	4,3	4,5	4,4
9	РОСС 199 МВ	190	4,0	4,1	4,1
10	Машук 250 СВ	250	3,8	4,0	3,9
НСР 05			0,35	0,45	

3.4. Экономическая эффективность возделывания кукурузы

Итоговую оценку адаптивным технологиям возделывания кукурузы на фуражное зерно с различными гибридами, составляющих ее элементов, дает расчёт экономических параметров, характеризующих допустимые пределы рационального хозяйствования .

Анализ данных полученных в Алькеевском районе Республики Татарстан за 2016 - 2017 гг. показывает, что при указанных производственных затратах, урожайности и стоимости зерна, возделывание кукурузы на фураж, в условиях лесостепной зоны Татарстана, является выгодным (табл. 10).

При анализе данных, полученных в опытах по Алькеевскому району Республики Татарстан, была так же проведена экономическая оценка основных составляющих исследуемых гибридов.

Наибольший уровень рентабельности при возделывании изучаемых гибридов в условиях Алькеевского района в исследуемые годы нами был получен по кукурузе Ладожский 175 МВ, где он составил 49,7 %. Также по данному гибриду по нашим исследованиям была получена наибольшая прибыль составляющая 12188 рублей.

Изучаемые гибриды Ладожский 185 МВ и Ладожский 191 МВ также формировали довольно высокую урожайность равной 4,4 т/га, позволило получить высокий уровень рентабельности равной 38,8 % и получение прибыли 9841 рублей с одного гектара.

Таблица 10

Экономическая эффективность выращивания кукурузы на
фуражное зерно, (в среднем за 2016 – 2017 гг.).

№	Наименование гибрида	Урожайность зерна, т/га	*Стоимость валовой продукции, руб.	Производственные затраты, руб.	Себестоимость 1 тонны, руб.	Прибыль, руб.	Уровень рентабельности, %	Выход кормовых единиц, т с 1 га	Себестоимость 1 т к.ед.
1	Ладожский 148 МВ	3,9	31200	25269	925,6	5931	23,4	5,5	46,3
2	НУР	3,7	29600	25234	974,3	4365	17,3	5,2	48,7
3	Байкал	4,0	32000	25287	903,1	6712	26,5	5,6	45,2
4	Ладожский 175 МВ	4,7	37600	25411	772,3	12188	47,9	6,6	38,6
5	Ладожский 180 МВ	4,1	32800	25305	881,7	7494	29,6	5,7	44,1
6	Ладожский 185 МВ	4,4	35200	25358	823,3	9841	38,8	6,2	41,2
7	Машук 185	4,1	32800	25305	881,7	7494	29,6	5,7	44,1
8	Ладожский 191 МВ	4,4	35200	25358	823,3	9841	38,8	6,2	41,2
9	РОСС 199 МВ	4,1	32800	25305	881,7	7494	29,6	5,7	44,1
10	Машук 250 СВ	3,9	31200	25269	925,6	5931	23,4	5,5	46,3

ВЫВОДЫ

1. Наибольшую площадь листьев в среднем за 2 года 68,36 тыс. м²/га формировали растения кукурузы гибрида Ладожский 175 МВ. Она была выше как в 2016г, где она составила – 65,34 и в 2017 г. – 71,39 тыс. м²/га.
2. Сравнительная оценка возделывания гибридов кукурузы на зерно показала, что наиболее адаптивными к почвенно - климатическим условиям Республики Татарстан являлись гибриды селекции ООО «Научно-производственное объединение «Семеноводство Кубани» - Ладожский 175 МВ, Ладожский 191 МВ, которые обеспечивают в среднем за два года биологическую урожайность 9,52 и 8,85 т/га соответственно.
3. Расчет экономической эффективности производства гибридов кукурузы показал, что наибольшую прибыль 12188 рублей и высокий уровень рентабельности – 47,9 % обеспечил вариант с возделыванием гибрида кукурузы Ладожский 175 МВ.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

Для ВЗП Алексеевского района рекомендуем для возделывания наиболее перспективный гибрид кукурузы Ладожский 175 МВ.

«ВОСТОКЗЕРНОПРОДУКТ» АЛЬКЕЕВСКОГО РАЙОНА»

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1.Адиньяев Э.Д. Приемы повышения урожая и качества зерна гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции. / Амаева А.Г., Палаева О.Д., Ка-варнукаева М.Х., Адаев Н.Л. // Известия ФГБОУ ВПО ГГАУ. – 2012. Часть 1-2. – Т. 49 - С. 7-11.
- 2.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
- 3.Алтунин, Д.А. Питательная ценность кукурузного корма / Д.А. Алтунин // Кукуруза .- 2001. - № 2. - С. 32 - 36.
4. Алехин, В.Т. Защита растений рентабельна / В.Т. Алехин, В.М. Слабодянюк // Защита и карантин растений. - 2005. - № 5. - С. 10 - 11
- 5.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.
- 6.Багринцева, В.Н. Сортовая агротехника – основа высоких урожаев гибридов кукурузы / В.Н. Багринцева // Зерновое хозяйство России. –2013. – №4. – С. 47-50.

- 7.Багринцева, В.Н. Образование початков и урожайность кукурузы в зависимости от условий выращивания / В.Н.Багринцева // Кормопроизводство. - 2014. - № 11. - С. 22 - 26.
- 8.Багринцева, В.Н. Эффективность применения гербицидов на кукурузе /В.Н. Багринцева, С.В. Кузнецова, Е.И. Губа // Кукуруза и сорго. – 2011. - №1. –С. 24-27.
- 9.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.
- 10.Битаров, К.М. Гербициды и их смеси на посевах семенной кукурузы / К. М. Битаров, Н. А. Мисик // Кукуруза и сорго. – 2002. – № 6. – С. 17
- 11.Волошин В.А. Возделыванию кукурузы – интенсивную технологию/ В.А. Волошин// Пермский аграрный вестник: сборник научных трудов LXIX Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов «Молодежная наука: технологии, инновации». Пермь: Изд-во ФГОУ ВПО Пермская ГСХА, 2009. С. 4-11
- 12.Гатаулина Г. Г. Технология производства продукции растениеводства / Г. Г. Гатаулина, М. Г. Обьедков, В. Е. Домодворов. М.: Колос, 1995. 448 с.
- 13.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.
- 14.Гончаров, Н.Р. Величина урожая, сохраняемого благодаря применению пестицидов / Н.Р. Гончаров, О.П. Каширский // Защита и карантин растений. - 2004. - № 10. - С. 49 - 50.
- 15.Дмитриев, В.И. Совершенствование технологии выращивания кукурузы на зерно в Западной Сибири / В.И. Дмитриев, А.В. Кваша // Земледелие. - 2011. № 2. - С. 19 – 20
- 16.Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации растениеводства: концептуальные положения, приоритеты и критерии/ //

Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2012. - № 12. - С 1 - 6.

17.Зезин Н. Н., Возрождение кукурузы в северо-восточных районах России / Н. Н. Зезин, М. А. Намятов // Кукуруза и сорго. 2011. № 1. С. 10-12

18.Зубко Д. Г. Кукуруза на силос для районов с коротким 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.

19.Иванова Е. С. Эффективность десикации посевов кукурузы при выращивании на зерно в северной лесостепи Зауралья: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Е. С. Иванова. Курган, 2008. 18 с.

20.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.

21.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.

22.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 XIVмеждународной научно-практической конференции молодых учёных и специалистов посвященной 80-летию академии: сб. науч. тр. Троицк: УГАВМ, 2009. С. 155-159

23.Казакова Н.И. Органогенез и продукционный процесс кукурузы в Зауралье / Н. И. Казакова. Монография. Челябинск: ЧГАУ, 2015. 132 с.

24.Казаков, Е.О. Онтогенетическая чувствительность к водным стрессам процессов формирования зерновой продуктивности у гибридов кукурузы / Е.О. Казаков // Физиология и биохимия культурных растений - 2001. - № 1. - С. 52 - 57.

25.Кашеваров Н. И. Кукуруза в Сибири / Кашеваров Н. И. [и др.]. Новосибирск: 2004. 400 с.

26.Кваша, А.В. Резерв повышения урожая кукурузы / А.В. Кваша // Защита и карантин растений. - 2011. - №4 - С. 36 - 37.

27. Кваша, А.В. Влияние приемов обработки почвы, способа посева и гербицидов на урожайность кукурузы в степной зоне Западной Сибири / А.В.Кваша // Известия Московской государственной сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева. - Выпуск 1. - 2011. - С. 134 - 138.

28.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. 18 с

29.Кравченко, Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья: монография / Р.В. Кравченко. – Ставрополь. - 2010. - 190 с.

30.Лазарев Н. Н. Кукуруза – надежная основа прочной кормовой базы / Н. Н. Лазарев // Кормопроизводство. 2007. № 4. С. 31-32.

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

32.Логинова А. М. Изучение новых инбредных линий кукурузы омской селекции А. М. Логинова, С. В. Губин // Кукуруза и сорго. №3 2012. С 15-18.

33.Лунева, Н.Н. К методике оценки засоренности посевов / Н.Н. Лунева // Защита и карантин растений. - 2004. - № 10. - С.42-43.

34. Макаров, Р.Ф. Влияние удобрений на продуктивность севооборота и изменение их эффективности во времени на черноземе типичном / Р.Ф. Макаров, В.В. Архипов // Агрохимия. - 2001. - № 4. - С. 31-34.

35.Мадякин Е. В. Селекция кукурузы на холодостойкость / Е. В. Мадякин, Л. П. Кривова, Н. В. Кривов // Кукуруза и сорго. 2009. № 2. С. 6-9.

36.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.

37.Надточаев Н. Ф., Володькин Д. Н., Абраскова С. В. 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. №3 2012. С. 28-33.

38.Носов, С.С. Водопотребление кукурузы в зависимости от засорённости посевов / С.С.Носов // Вестник Прикаспия. - 2015. - № 3. - С. 23-27.

39.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.

40.Панфилов А. Э. Культура кукурузы в Зауралье. Монография / А. Э. Панфилов. Челябинск: ЧГАУ, 2004. 356 с.

41.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.

42.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

43.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.

44.Панфилов, А.Э. Реакция гибридов кукурузы на температурный режим в период прорастания / А.Э.Панфилов и др. // Кукуруза и сорго. - 2014. - № 2. - С. 20-24.

45. Панфилов, А.Э. Экологическая оценка гибридов кукурузы в период прорастания при раннем и оптимальном сроках посева / А.Э.Панфилов и др. // Кукуруза и сорго. - 2015. - № 2. - С. 3-10.

46. Пащенко, Ю.М. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи / Ю.М. Пащенко, Е.В. Деряга // Хранение и переработка зерна. -2002. - № 9. - С. 23-24.

47.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.

48.Пестрикова Е. С. Нормативы потребления элементов питания зерновой кукурузой в условиях северного Зауралья / Е. С. Пестрикова // Вестник ЧГАА. 2014. № 70. С. 205-209.

49.Смуров, С.И. Безотвальная обработка почвы / С.И. Смуров, Ф.Х. Джалалзаде, О.П. Чеботарев // Кукуруза и сорго. - 2000. - № 1. - С. 11 - 13.

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

51.Сотченко В. С. Перспективы возделывания кукурузы для производства высокоэнергетических кормов / В. С. Сотченко // Селекция, семеноводство, технология возделывания кукурузы: материалы научно-практической конференции, посвященной 20-летию ГНУ ВНИИ кукурузы. Пятигорск, 2009. С. 12-22.

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

53.Спиридонов, Ю.Я. Изменение видового состава сорняков / Ю.Я. Спиридонов, Л.Д. Протасов, Г.Е. Ларина и др. // Защита и карантин растений. - 2004. - № 10. - С. 18 - 19.

54.Супрунов А.И. Селекция ультрараннеспелых гибридов кукурузы в Краснодарском крае // Кукуруза и сорго. 2009. № 1. С. 8-11.

55.Супрунов А.И. Селекция сахарной и лопающейся кукурузы на Кубани// А.И. Супрунов. Краснодар: ООО Эдви, 2008. 128 с.

56.Уманец, Н.О. Роль процессов реутилизации углерода и азота в формировании зерновой продуктивности гибридов кукурузы в различных условиях выращивания / Н.О. Уманец, Б.И. Гулеев // Физиология и биохимия культурных растений. - 2000. - № 3. - С. 129 - 183

57.Хохлачёв, В.В. Зерно столетий / В.В. Хохлачёв. - М.: Колос. - 1983. - 205 с.

58. Хохлачёв, В.В. За «Большим камнем» / В.В. Хохлачёв // Кукуруза и сорго. - 1987. - № 6. - С. 28.

59.Шмараев Г. Е. Генофонд и селекция кукурузы / Г. Е. Шмараев. СПб.: ВИР, 1999. 390 с.

60.Шпаар Д. Кукуруза / Шпаар Д. [и др.] / под общ. ред. В. А. Щербакова. М.: «ФАУинформ», 1999. 192 с.

61.Шпаар Д. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование) / Шпаар Д. [и др.]. М.: ИД ООО «DLV АГРОДЕЛО», 2009. 390

62.Шпаар Д. Кукуруза / Шпар Д. [и др.]. М: ФУАинформ, 2012.

63.Michalski, Tadeusz. Podstawowe 175 problema agrotechniczne uprawy kukurudzy / Tadeusz Michalski // Biul. Inf. Inst. Zootechn. - 2001. - 39. - № 1. - Р. 5 - 18.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	кукуруза		
Фактор А:	гибриды		
Год исследований:	2016		
Градация фактора		10	
Исследуемый показатель:		высота стебля	см
Количество повторностей:			3
Руководитель	Шайдуллин		

Таблица

Сорта	Повтор- ность			Сум- мы V	Средние
	1	2	3		
Ладожский 148 МВ	205	187	190	582,0	194,00
НУР	172	197	177	546,0	182,00
Байкал	189	163	161	513,0	171,00
Ладожский 175 МВ	163	188	177	528,0	176,00
Ладожский 180 МВ	182	159	172	513,0	171,00
Ладожский 185 МВ	171	198	180	549,0	183,00
Машук 185	183	162	177	522,0	174,00
Ладожский 191 МВ	180	203	208	591,0	197,00

РОСС 199 МВ	193	212	204	609,0	203,00
Машук 250 СВ	194	211	207	612,0	204,00
суммы Р	1832,00	1880,00	1853,00	5565	

5565

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклоне- ний	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	F05	Достовер- ность
Общая	7545,50	29			достоверно
Повторностей	115,80	2			
Вариантов	4543,50	9	504,83	2,46	
Остаток	2886,20	18	160,34		
Обобщенная ошибка опыта	7,31	%			
Ошибка разности средних	10,34	см			
НСР05	21,71	см			

Приложение 2

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	кукуруза	
Фактор А:	гибриды	
Год исследований:	2017	
Градация фактора	10	
Исследуемый показатель:	высота стебля	см
Количество повторностей:	3	
Руководитель	Шайдуллин	

Таблица

Сорта	Повтор- ность			Сум- мы V	Средние
	1	2	3		
Ладожский 148 МВ	203	221	215	639,0	213,00
НУР	184	206	201	591,0	197,00
Байкал	203	183	184	570,0	190,00
Ладожский 175 МВ	179	208	186	573,0	191,00
Ладожский 180 МВ	175	198	182	555,0	185,00
Ладожский 185 МВ	214	190	196	600,0	200,00
Машук 185	200	188	197	585,0	195,00
Ладожский 191 МВ	205	224	219	648,0	216,00

РОСС 199 МВ	216	230	217	663,0	221,00
Машук 250 СВ	224	339	136	699,0	233,00
суммы Р	2003,00	2187,00	1933,0 0	6123	

6123

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклоне- ний	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	F05	Достоверность
Общая	29536,70	29			недостове- рно
Повторностей	3442,40	2			
Вариантов	6680,70	9	742,30	2,46	
Остаток	19413,60	18	1078,5 3		
Обошенная ошибка опыта	18,96	%			
Ошибка разности средних	26,81	см			
НСР05	56,31	см			

Приложение 3

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	кукуруза		
Фактор А:	гибриды		
Год исследований:	2016		
Градации фактора		10	
Исследуемый показатель:	высота прикреп початка		см
Количество повторностей:		3	
Руководитель	Шайдуллин		

Таблица

Сорта	Повтор- ность			Сум- мы V	Средние
	1	2	3		
Ладожский 148 МВ	42,6	45,7	46,1	134,4	44,80
НУР	46,3	44,6	45,9	136,8	45,60
Байкал	57,4	51,1	51,1	159,6	53,20
Ладожский 175 МВ	69,9	76,5	60	206,4	68,80
Ладожский 180 МВ	68,8	66,1	70	204,9	68,30
Ладожский 185 МВ	70,7	68,3	69,5	208,5	69,50
Машук 185	69,6	67,2	67,8	204,6	68,20

Ладожский 191 МВ	77,7	75,8	75,1	228,6	76,20
РОСС 199 МВ	75,9	77,8	76,4	230,1	76,70
Машук 250 СВ	78,5	80,6	80,6	239,7	79,90
суммы Р	657,40	653,70	642,50	1953,6	

1953,6

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	F05	Достоверность
Общая	4586,77	29			достоверно
Повторностей	12,04	2			
Вариантов	4390,97	9	487,89	2,46	
Остаток	183,76	18	10,21		

Обобщенная ошибка опыта	1,84	%
Ошибка разности средних	2,61	см
НСР05	5,48	см

Приложение 4

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	кукуруза		
Фактор А:	гибриды		
Год исследований:	2017		
Градация фактора		10	
Исследуемый показатель:	высота прикреп початка	см	
Количество повторностей:		3	
Руководитель	Шайдуллин		

Таблица

Сорта	Повторность			Суммы V	Средние
	1	2	3		
Ладожский 148 МВ	52,5	57,4	55,4	165,3	55,10
НУР	60,1	57,3	58,4	175,8	58,60
Байкал	70,7	68,5	69,3	208,5	69,50
Ладожский 175 МВ	79,1	76,8	76	231,9	77,30
Ладожский 180 МВ	77	79,1	75,8	231,9	77,30
Ладожский 185 МВ	78,8	82,5	79,3	240,6	80,20
Машук 185	77,1	80,8	80,6	238,5	79,50

Ладожский 191 МВ	85,3	89,4	86,9	261,6	87,20
РОСС 199 МВ	86,5	88,6	86,2	261,3	87,10
Машук 250 СВ	87,4	89,9	87,6	264,9	88,30
суммы Р	754,50	770,30	755,50	2280,3	

2280,3

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклоне- ний	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	F05	Достовер- ность
Общая	3706,99	29			достоверно
Повторностей	15,66	2			
Вариантов	3645,09	9	405,01	2,46	
Остаток	46,24	18	2,57		

Обошенная ошибка опыта	0,93	%
Ошибка разности средних	1,31	см
НСР05	2,75	см

Приложение 5

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	кукуруза	
Фактор А:	гибриды	
Год исследований:	2016	
Градации фактора	10	
Исследуемый показатель:	урожайность	т/га
Количество повторностей:	3	
Руководитель	Шайдуллин	

Таблица

Сорта	Повтор- ность			Сум- мы V	Средние
	1	2	3		
Ладожский 148 МВ	3,9	3,9	3,6	11,4	3,80
НУР	3,4	3,6	3,5	10,5	3,50
Байкал	3,7	3,8	4,2	11,7	3,90
Ладожский 175 МВ	4,7	4,2	4,6	13,5	4,50
Ладожский 180 МВ	3,8	3,8	4,1	11,7	3,90

Ладожский 185 МВ	4	4,2	4,4	12,6	4,20
Машук 185	3,7	4	4,3	12,0	4,00
Ладожский 191 МВ	4,3	4,1	4,5	12,9	4,30
РОСС 199 МВ	3,9	4,3	3,8	12,0	4,00
Машук 250 СВ	3,7	3,7	4	11,4	3,80
суммы Р	39,10	39,60	41,00	119,7	

119,7

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклонений	Число степ. свободы	Средний квадрат, s^2	F05	Достоверность
Общая	3,15	29			достоверно
Повторностей	0,19	2			
Вариантов	2,19	9	0,24	2,46	
Остаток	0,77	18	0,04		

Обобщенная ошибка опыта	0,12	%
Ошибка разности средних	0,17	т/га
НСР05	0,35	т/га

Приложение 6

ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ ОДНОФАКТОРНОГО ОПЫТА

Культура:	кукуруза		
Фактор А:	гибриды		
Год исследований:	2017		
Градация фактора		10	
Исследуемый показатель:		урожайность	т/га
Количество повторностей:			3
Руководитель	Шайдуллин		

Таблица

Сорта	Повторность			Суммы V	Средние
	1	2	3		
Ладожский 148 МВ	3,8	4,1	4,1	12,0	4,00
НУР	3,7	4,2	3,8	11,7	3,90
Байкал	4,3	4,1	3,9	12,3	4,10
Ладожский 175 МВ	4,8	4,7	5,2	14,7	4,90

Ладожский 180 МВ	4,3	4,4	3,9	12,6	4,20
Ладожский 185 МВ	4,5	4,3	4,7	13,5	4,50
Машук 185	4,4	3,9	4,3	12,6	4,20
Ладожский 191 МВ	4,7	4,5	4,3	13,5	4,50
РОСС 199 МВ	3,8	4,5	4	12,3	4,10
Машук 250 СВ	3,9	3,8	4,3	12,0	4,00
суммы Р	42,20	42,50	42,50	127,2	

127,2

Таблица дисперсионного анализа

Дисперсия	Сумма квадр. отклоне- ний	Число степ. свободы	Средний квадрат, s ²	F05	Достовер- ность
Общая	3,79	29			достоверно
Повторностей	0,01	2			
Вариантов	2,53	9	0,28	2,46	
Остаток	1,25	18	0,07		

Обобщенная ошибка опыта	0,15	%
Ошибка разности средних	0,22	т/Га
НСР05	0,45	т/Га