

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Воронежский государственный аграрный университет
имени императора Петра I»

На правах рукописи



Харитонов Михаил Юрьевич

УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ
ВЫСЕВА СЕМЯН В ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР

Специальность – 06.01.01 общее земледелие, растениеводство

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:
заслуженный работник сельского хозяйства РФ,
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор Кадыров С.В.

Воронеж – 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. БИОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ СОРТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОВОЙ КУКУРУЗЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ).....	11
1.1 Биологические особенности роста и развития кукурузы	11
1.2 Особенности сортовой агротехнологии кукурузы	22
1.3 Влияние нормы высева семян и густоты стояния растений на урожайность гибридов кукурузы.....	27
2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ	37
2.1 Почвенно-климатические условия места проведения опытов	37
2.2 Агрометеорологические условия в годы проведения опытов.....	39
2.3 Методика исследований	46
3. ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ.....	51
3.1 Рост и развитие растений разных гибридов кукурузы в	51
зависимости от нормы высева семян	51
3.2 Густота стояния и выживаемость растений кукурузы к уборке в зависимости от нормы высева семян	56
3.3 Высота растений разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян	72
3.4 Число и площадь листьев растений гибридов кукурузы при разных нормах высева семян	91
4. СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН	107
4.1 Число початков на растении разных гибридов кукурузы в	107
зависимости от нормы высева семян	107

4.2 Количество рядов и зёрен в початке разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян	117
4.3 Длина и масса початка разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян	127
4.4 Выход зерна и показатель массы тысячи штук семян разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева	134
5. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН	149
6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ С РАЗНЫМИ НОРМАМИ ВЫСЕВА	171
6.1 Экономическая эффективность посевов гибридов кукурузы с разными нормами высева семян	171
6.2 Биоэнергетическая оценка посевов кукурузы с разными нормами высева семян	177
7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА	184
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	187
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ	189
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	190
ПРИЛОЖЕНИЯ	208

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследований. Кукуруза на зерно в Центрально-Чернозёмном регионе является стабильно урожайной зерновой культурой. Площади её возделывания за последние 15 лет (2005–2019 гг.) увеличились в пять раз (на 525 тыс. га, или 546%), а уровень урожайности в среднем вырос с 45,4 до 58,5 ц/га. Однако потенциал современных сортов и гибридов используется всего лишь на 30–40%. Обусловлено это, в первую очередь, сложными метеорологическими условиями в разные годы и периоды роста кукурузы, а также низким уровнем агротехники. Изучение и применение на практике специальных приёмов агротехники позволяет ограничить и смягчить отрицательное влияние агроклиматических условий на продуктивность кукурузы. В связи с этим в современных условиях интенсивного производства увеличение валовых сборов зерна кукурузы возможно как за счет подбора новых, стабильно продуктивных гибридов, отличающихся раннеспелостью, засухоустойчивостью и высоким качеством полученного урожая, так и за счет совершенствования отдельных агротехнических приёмов.

В условиях Центрального Черноземья потенциальная урожайность гибридов кукурузы на зерно с разным числом ФАО лимитируется не только количеством выпадающих осадков, средней температурой почвы и воздуха в период вегетации, но и напрямую зависит от нормы высева семян. В получении высокого и устойчивого урожая кукурузы на зерно количество высеваемых семян на 1 га является одним из главных факторов в системе агротехнических мероприятий. Правильный подбор нормы высева семян – главнейший элемент интенсивной технологии возделывания кукурузы, который позволяет повысить урожайность на 30%. Наши исследования позволяют полнее реализовать биоресурсный потенциал современных гибридов кукурузы на основе теоретического и практического обоснования оптимальной нормы высева семян. Именно это определяет актуальность проведенных нами исследований.

Степень разработанности темы исследований. В отдельных регионах нашей страны и за рубежом изучением вопросов, связанных с нормой высева семян зерновой кукурузы, в разное время занимались Д.С. Филёв (1979), А.И. Зинченко (1988), И.М. Карасюк (1991), В.Н. Багринцева (2001), Г.Ф. Петрик (2004), Т.И. Борщ (2005), А.Г. Горбачёва (2009), В.И. Филин (2014) и др. В лесостепи ЦЧР исследовали нормы высева семян зерновой кукурузы: Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская (2007), Д.Е. Зубко, А.Ф. Стулин, А.Н. Воронин, С.А. Хорошилов, М.В. Клименко (2012), А.Э. Панфилов (2014), А.П. Потапова, А.И. Пашинин, И.В. Пивоваров (2016) и др.

В научной литературе встречаются противоречивые мнения по выбору оптимальной нормы высева семян гибридов кукурузы разных групп спелости. Слабо изучены вопросы морфобиологических особенностей современных гибридов зернового направления для реализации продуктивного потенциала. Актуальными остаются вопросы, связанные с дальнейшим совершенствованием применяемых агротехнологий кукурузы на зерно в зависимости от климатических условий, плодородия почвы, морфологии гибридов и нормы высева семян. Поэтому в условиях Центрального Черноземья вопросы, связанные с изучением выбора норм высева семян в зависимости от скороспелости и биологических особенностей гибридов кукурузы, изучены недостаточно полно и имеют большую актуальность как в научном аспекте, так и для практики выращивания этой ценной культуры.

Цель исследований: определить влияние нормы высева семян на урожайность разных по скороспелости (группам ФАО) гибридов кукурузы зернового направления в условиях лесостепи Центрального Черноземья России, и обосновать выбор оптимальных норм высева семян.

В соответствии с поставленной целью необходимо было решить следующие **задачи:**

1. Определить влияние нормы высева семян на рост, развитие растений, площадь листовой поверхности гибридов кукурузы, разных по показателю ФАО;

2. Определить структуру и величину урожайности у гибридов кукурузы с разным числом ФАО в зависимости от нормы высева семян;
3. Установить оптимальные нормы высева семян гибридов разных групп спелости для условий лесостепи Центрального Черноземья;
4. Провести экономическую и биоэнергетическую оценку изученных норм высева семян разных по ФАО гибридов кукурузы в условиях лесостепи ЦЧР.

Научная новизна исследований. В условиях неустойчивого увлажнения лесостепи Центрального Черноземья России определены оптимальные нормы высева семян гибридов кукурузы на зерно (ФАО от 180 до 280), способствующее формированию лучших элементов продуктивности, урожайности и качества зерна.

Изучено влияние нормы высева семян на рост, развитие и продуктивность гибридов кукурузы разной скороспелости отечественной и иностранной селекции.

Установлена тенденция незначительного удлинения вегетационного периода (на 2–4 дня) и уменьшения полевой всхожести семян (на 3,9–8,8%) гибридов кукурузы с увеличением нормы высева с 61 до 93 тыс. шт./га.

Получены новые экспериментальные данные, характеризующие степень влияния нормы высева семян на показатели высоты, густоты стояния и выживаемости растений гибридов кукурузы к уборке.

Доказано, что уменьшение нормы высева семян (менее 73 тыс.шт./га) и, наоборот, загущение посевов (более 77 тыс.шт./га) приводит к снижению высоты растений у всех исследуемых гибридов кукурузы, независимо от их ФАО.

Выявлено, что показатель площади листьев поверхности кукурузы определяется количеством листьев на главном побеге ($r=0,757-0,956$) и густотой стояния растений на 1 га ($r=-0,735-0,953$). С увеличением нормы высева семян с 61 до 93 тыс.шт./га площадь листьев одного растения кукурузы, в зависимости от гибрида, последовательно снижается с 63,4 до 54,1 $\text{дм}^2/\text{раст.}$ (в среднем на 14,7%).

Доказано, что загущение посевов кукурузы с нормой высева семян более 67 тыс.шт./га приводит к снижению числа початков и к увеличению числа бесплод-

ных растений с неопылившимися початками. В загущенных посевах с нормой высева семян более 77 тыс.шт./га количество полноценно сформированных зёрен в початке значительно снижается.

Посев с наибольшей нормой высева семян вызывает снижение длины початка кукурузы (у раннеспелых гибридов на 1,8–5,7 см, у среднеранних – на 1,1–2,0 см). С увеличением нормы высева семян до 93 тыс. шт/га уменьшается масса одного початка (в среднем на 14,0–25,7%), снижаются показатели выхода зерна с початка (в среднем на 1,9–6,1%) и массы 1000 штук (в среднем на 7,7–13,7 %).

Установлено, что в условиях Центрального Черноземья уровень урожайности гибридов кукурузы определяется оптимальной густотой стояния растений к уборке (от $r=-0,417$ до $r=0,326$) и показателями продуктивности одного растения: высотой ($r=0,358-0,941$), площадью листьев ($r=0,156-0,730$), массой початка ($r=0,664-0,925$), озернённостью ($r=0,685-0,880$) и выходом зерна с початка ($r=0,131-0,912$). Увеличение нормы высева семян (более 83 тыс. шт./га) или ее уменьшение (менее 67 тыс. шт./га), приводит к снижению урожайности гибридов кукурузы.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретически обоснован и экспериментально доказан выбор оптимальных норм высева семян гибридов зерновой кукурузы отечественной и иностранной селекции для реализации их потенциальной урожайности в агроэкологических условиях лесостепи ЦЧР. Показано влияние нормы высева семян гибридов кукурузы с разным числом ФАО на особенности роста и развития растений, формирование фотосинтетического аппарата, элементов структуры урожайности, величины урожая и качество зерна.

Корреляционно-регрессионный анализ позволил выявить закономерности зависимости урожайности от площади листовой поверхности, элементов структуры урожайности и других показателей, которые, в свою очередь, сильно варьируют в зависимости от скороспелости и морфотипа гибрида, нормы высева семян.

Установлено, что уровень урожайности зависит от нормы высева семян (от $r=0,417$ до $r=0,326$), площади листьев ($r=0,156-0,730$) и показателей продуктивности одного растения: массы початка ($r=0,664-0,925$), озернённости ($r=0,685-0,880$) и выхода зерна с початка ($r=0,131-0,912$).

Результаты экспериментальных исследований имеют принципиальное значение для разработки адаптивных ресурсосберегающих технологий возделывания кукурузы на зерно при выращивании гибридов с разным числом ФАО. Для гибридов каждой группы спелости подобраны и рекомендованы оптимальные нормы высева семян.

Практическая значимость результатов исследований заключается в том, что выявленные закономерности позволяют подобрать гибриды кукурузы разных групп спелости и нормы высева семян для них с учетом их морфологических и биологических особенностей.

Для каждого гибрида подобран диапазон оптимальных норм высева семян, который зависит не только от ФАО, но и от морфотипа растений кукурузы. Установлено, что наибольшая урожайность (6,11-7,32 т/га) получена: у гибридов ФАО 180 (Родник 179СВ и MAS 12R) при нормах высева семян 67-73 тыс. шт./га, у гибридов ФАО 210-240 (DELITOR, PR39W45 и AMELIOR) при нормах высева семян 73-83 тыс. шт./га. и у гибридов ФАО 260-280 (LG 3258 и MAS 30K) при нормах высева семян 73-77 тыс. шт./га.

Доказано, что наибольшая экономическая и энергетическая эффективность формируется при возделывании среднеранних гибридов PR39W45 (ФАО 230) и MAS 30K (ФАО 280). Посевы этих гибридов при норме высева семян 73-77 тыс.шт./га обеспечивают получение максимальной стоимости продукции (72,1-73,2 тыс. руб./га), условного чистого дохода (45,1-45,2 тыс. руб./га) и уровня рентабельности (160,5-168%), а также наибольший выход обменной энергии (133,4-135,4 ГДж/га) и высокий коэффициент энергетической эффективности (4,99-5,03 ед.).

Практическая значимость рекомендаций подтверждается результатами производственной проверки в ООО «ЭкоНиваАгро» и «КФХ Котов» Бобровского района Воронежской области, где возделывание среднеранних гибридов PR39W45 (ФАО 230) и MAS 30K (ФАО 280) с нормой высева семян 73-77 тыс. шт./га обеспечило стоимость продукции с 1 га кукурузы от 41,354 до 47,136 тыс. руб., чистый доход с 1 га – от 13,153 до 20,510 тыс. руб. и уровень рентабельности – от 46,6 до 66,7%.

Представленные результаты исследований рекомендованы для использования в сельскохозяйственном производстве при совершенствовании технологии возделывания кукурузы на зерно в Центрально-Черноземном регионе, а также в учебном процессе аграрных вузов при изучении курсов «Растениеводство», «Кормопроизводство», «Системы земледелия», «Инновационные технологии в агрономии» и др.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Увеличение нормы высева с 61 до 93 тыс. шт./га приводит снижению полевой всхожести семян на 3,9-8,8%, площади листьев на 2,3-5,1% и высоты растений на 5,1-7,3% у всех исследуемых гибридов кукурузы, независимо от показателя ФАО.

2. Снижение нормы высева семян (менее 67 тыс.шт./га) или повышение (более 83 тыс. шт./га) сопровождается уменьшением урожайности у раннеспелых и среднеранних гибридов с ФАО 180-280 на 0,15-2,36 ц/га, или на 4,7-35,1%.

3. В условиях лесостепи ЦЧР наибольший уровень рентабельности (160,5-168 %) и коэффициент энергетической эффективности (4,99-5,03) формируются при возделывании среднеранних гибридов с числом ФАО 230 и 280 при норме высева семян 73-77 тыс.шт./га.

Степень достоверности полученных результатов подтверждена достаточно большим количеством наблюдений и учетов в полевых, лабораторных и производственных опытах, а также статистической обработкой экспериментальных данных и результатами их внедрения в производство.

Апробация результатов исследований. Основные материалы исследований были доложены на международных научно-практических конференциях: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ «Растениеводство: научные итоги и перспективы» (Воронеж, 2013 г.), «Инновационные технологии производства зерновых, зернобобовых, технических и кормовых культур» (Воронеж, 2016 г.), «Актуальные проблемы агрономии современной России и пути их решения» (Воронеж, 2018 г.), ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ «Научный вклад молодых исследователей в инновационное развитие АПК» (Санкт-Петербург, 2014 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 12 научных работ, из них 4 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Объём и структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, 7 глав, общих выводов, предложений производству, списка использованной литературы и приложений. Диссертация изложена на 264 страницах компьютерного текста, содержит 44 таблицы, 21 рисунок, 3 приложения (52 таблицы). Список использованной литературы включает 175 наименований, в том числе 5 иностранных авторов.

1. БИОЛОГИЯ И ОСОБЕННОСТИ СОРТОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЗЕРНОВОЙ КУКУРУЗЫ В ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

1.1 Биологические особенности роста и развития кукурузы

Кукуруза (*Zea mais* L.) – однолетнее, однодомное, раздельнополое, перекрестно-опыляемое растение, относящееся к семейству мятликовых (Poaceae или Gramineae), классу однодольных (Monocotyledoneae), подклассу лилии (Liliidae), надпорядку комелиновые (Commelinanae), порядку злаки (Poales), подсемейству просовидных (Panicoideae), трибе маисовых (Maydeae)[161].

Корневая система растений кукурузы мочковатая, сильно разветвленная, причем основная масса корней развивается относительно близко к поверхности почвы (30–60 см), другая состоит из множества мелких жизнедеятельных корней, проникающих на глубину 150–250 см, используя влагу и элементы питания из более глубоких горизонтов [78;162;141].

Х.Е. Пеев (1958) отмечает, что полное формирование мочковатой корневой системы кукурузы по площади питания наступает в фазе 6–8-го листа, а максимальную глубину корни достигают в фазе вымётывания [109].

Стебель кукурузы прямостоячий, его высота у различных гибридов в зависимости от климатических условий, агротехники и почвенного плодородия составляет от 0,5 до 6–7 метров. Количество листьев – довольно устойчивый сортовой признак, мало изменяющийся от приемов возделывания. В.Л. Вознесенский (1977), Zscheishcler J. (1984), Д.Шпаар (1999), В.В Кравченко (2015), А.В. Кваша (2017) и многие другие авторы выделяют огромное количество разновидностей кукурузы, отличающихся по таким критериям, как период роста, высота растений, форма и развитие зерновок и др. [24; 174; 165; 72; 57].

Исследования Ю.И. Чиркова (1969), Ф.М. Куперман (1972), освещающие биологические особенности разных сортов и гибридов кукурузы, детально описывают этапы двух параллельных органогенезов главного и бокового побега – ме-

тёлки и початка. Они указывают на ряд необходимых условий органогенеза, а именно определённой суммы эффективных температур для прохождения каждого этапа, величина которых зависит от скороспелости сорта. У скороспелых сортов и гибридов, по сравнению с позднеспелыми, длительность протекания всех этапов органогенеза меньше [155; 82].

Мужское соцветие – развесистая метёлка, состоит из центральной оси и боковых ветвей, расположена на верхушке главного побега и продуцирует до 20–30 млн пыльцевых зёрен. По данным П.И. Сусидко (1978) и Г.Г. Гатаулиной (1995), цветение метёлки происходит на 5–7-е сутки после выхода из раструба верхнего листа. Развитие метёлки проходит девять этапов органогенеза (Ф.М.Куперман, 1972) [127; 29; 81].

На I этапе конус нарастания недифференцированный, небольшого размера (0,02–0,05 мм), состоит в основном из эмбриональной ткани. Растения кукурузы на данном этапе (проростка) менее чувствительны к колебаниям температуры, продолжительность фазы от 2 до 5 дней (Н.Н. Кулешов, А.И. Новиненко, 1960). На II этапе происходит дифференциация междоузлий и узлов зачаткового стебля, конус нарастания, по данным М.Н. Яшвили (1961), достигает высоты 0,32 мм. Исследования В.С. Цыкова (1984), Н.С. Петина (1980), Х.Г. Томминга (1984) показывают влияние уровня влагообеспеченности в почве на деление и растяжение клеток, закладку листьев, пазушных почек и стебельных узлов на данном этапе. В.И. Пономарёв (1972) и Ф.М. Куперман (1984) указывают на прямую корреляцию продолжительности этапа с длиной вегетационного периода гибрида: для среднеспелых – 10–16 дней, среднепоздних – 17–35 дней и позднеспелых – 35–55 дней [79; 170; 152; 112; 136; 82].

На III и IV этапах происходит сегментация конуса нарастания, формируются колосковые лопасти, образующие по два колоска. В.И. Чирков, Ф. М. Куперман (1984), В.И. Балюра (1963) отмечают, что число колосков при благоприятных условиях – стабильный сортовой признак, для среднеспелых сортов этап совпада-

ет с фазой 4–7-го листа. Недостаток влаги в данный период приводит к появлению недоразвитости боковых веточек метёлки [155; 81; 14].

Образование пыльниковых мешков, цветочной чешуи и лодикулы, формирование цветков в колосках метёлки характеризует V этап органогенеза. На VI этапе в фазе 8–10 листьев, в зависимости от внешних условий, в пыльниках метёлки образуется пыльца. По мнению В.И. Пономарёва (1984), процесс формирования материнских клеток пыльцы при неблагоприятных условиях приводит к недоразвитию соцветий [82].

На VII этапе происходит интенсивный рост верхнего междоузлия стебля. По мнению М.Н. Яшвили (1961), это этап формирования и дифференциации мужских генеративных члеников. На VIII этапе отмечается вымётывание метёлки, рост стебля не завершается, так как интеркалярный рост средних междоузлий связан с формированием боковых соцветий [170].

Цветение метёлки происходит на IX этапе и характеризуется усиленным ростом тычиночных нитей. Д. Шпаар (2009) указывает, что цветение метёлки, как правило, происходит на 3–5-й день после выхода из трубки листьев, за 1–3 дня до появления нитей початка. Ю.И. Чирков (1969), П.И. Сусидко (1978), Г.Г. Гатаулина (1995) в своих исследованиях пришли к выводу, что низкая относительная влажность воздуха и температура выше 32°C отрицательно влияют на формирование пыльцы, следствием чего является образование череззерницы [163; 155; 127; 29].

Л.В. Белоусов (1987), Н.И. Володарский (1986), О.В. Коваленко (1993) также считают, что наиболее благоприятная для опыления теплая, влажная, с легким ветром погода, во время дождей пыльца смывается. В засушливую погоду разрыв между цветением метелки и початка нередко составляет 5–7 дней и более. Это нарушает оплодотворение, вызывает череззерницу, из-за чего снижается урожай [26; 63].

Женское соцветие – початок, боковой побег с укороченными междоузлиями и видоизменёнными листьями, формируется в пазухах листа, образует обычно

чётное число продольных рядов цветков, а затем зёрен (от 6 до 8, чаще 12–14). В початке от 500 до 1200 семян. В развитии початка выделяют двенадцать этапов [105; 81].

I этап характеризуется развитием недифференцированного конуса нарастания початка. Н.А. Успенский (1961) утверждает, что разрыв во времени между дифференциацией конуса нарастания метёлки и початка – это сортовой признак и может достигать 30 дней. Продолжительность II этапа, также в зависимости от сорта, изменяется от 10 до 45 дней, в это время происходит вытягивание конуса нарастания [81].

Г.Е. Шмараев (1975), описывая III этап как сегментацию конуса нарастания, указывает на устойчивый сортовой признак – чётное число рядов зёрен в початке, от 4 до 32. По данным Ф.М. Куперман (1984) продолжительность этого периода варьирует от 1 до 4 дней, в зависимости от скороспелости кукурузы. Продолжительность IV этапа составляет 6–12 дней и зависит, в большей степени, от сортовых особенностей и метеорологических условий. По мнению многих авторов, именно на этом этапе при благоприятных условиях формируется большое число колосковых лопастей, что ведёт к образованию крупного длинного початка с большим числом зёрен в рядах [162; 82].

V этап С.С. Андреев, Ф.М. Куперман (1951) связывают с дифференциацией колосков и закладки всех элементов зачаточного початка. Недостаток элементов питания и влаги на этом этапе, по данным Б.И. Чиркова (1969), ведёт к уменьшению числа зёрен в початке. На VI этапе при оптимальных условиях произрастания формируются генеративные органы, и определяется степень фертильности цветков початка. VII этап характеризуется усиленным ростом початка в диаметре и длину, идёт увеличение нитей рыльцев, полностью формируются генеративные органы цветков. По мнению Ф.М. Куперман, продолжительность периода в большей степени зависит от колебаний температуры [82; 154].

М.Н. Яшвили (1961), Д. Шпаар (2009) и др. связывают процессы цветения, опыления и оплодотворения с VIII и IX этапами органогенеза, цветение початка

начинается с нижней части и продолжается 10–18 дней. К X этапу, по данным П.К. Коваленко и Н.Н. Любинецкого (1979), наступает молочная спелость, содержание сухого вещества в зерновке достигает 30%, початок увеличивается в два раза. К XI этапу наступает молочно-восковая спелость, происходит накопление питательных веществ, сухое вещество постепенно увеличивается до 37%. На XII этапе, по мнению О.В. Коваленко (1993), содержание сухого вещества достигает 50%, определяется выполненность и масса семян, завершается этап полной спелостью семян [170; 164; 63].

Зерновка представляет собой односемянный плод, масса 1000 зёрен может достигать 400 граммов. В сухой надземной массе доля зерна составляет 40–45%. В общей массе початка на долю стержня приходится 12–18% в зависимости от генотипа гибрида и условий выращивания.

Ю.И. Чирков (1962), Н.И. Володарский (1986), Г.Е. Шмараев (1999), Н.И. Казакова (2015) и др., исследуя вопросы, связанные с морфогенезом кукурузы, указывают на тесную корреляцию прохождения этапов органогенеза с динамикой появления листьев на главном побеге. Так, прохождение V этапа органогенеза для среднеранних гибридов связано с фазой 7–8-го листа, для среднеспелых гибридов – 9–10-го листа, для среднепоздних – 10–11-го листа, для позднеспелых – 12–14-го листа [155; 26; 161; 49].

Кукуруза – теплолюбивое растение. Потребность её в тепле определяется низким пределом температуры, при которой начинаются ростовые процессы, и суммарным количеством тепла, необходимым для завершения каждого этапа развития. В.И. Чиков (1987), Ю.И. Чирков (1962) отмечают необходимый диапазон для роста и развития кукурузы в пределах 12–25°C, причём отдельные фазы развития культуры требуют разных температур. Формирование вегетативных органов происходит при минимальной температуре 10–11°C, фаза цветения и образования репродуктивных органов – 12–15 °C [154; 155; 163].

По данным Д.С. Филеева, Д.К. Евстафьева, С.В. Боголепова (1973), В.Н. Киреева (1985), Н.А. Мухина (1986), В.С. Цикова, Л.А. Матюхи (1989), Д. Шпаара

(2009), прорастание семян кукурузы происходит при температуре почвы 8–10°C, появление дружных всходов – при 10–12°C. Так, при среднесуточной температуре воздуха 9°C всходы появляются на 27-й день, при 12–14°C – на 17–20-й, при 16°C – 11-й, при 18–19°C – на 8–9-й и при 23°C – на 5-й день. Для роста и развития растений в период всходы–выбрасывание метелки наиболее благоприятная среднесуточная температура 20–23°C. Если температура ниже 15°C, листья молодых растений приобретают жёлтую окраску, так как для образования хлорофилла требуются более высокие температуры. Холодные ночи и резкое колебание дневных и ночных температур сильно уменьшают энергию роста и растягивают период вегетации. Для роста и развития растений во второй половине вегетации (цветение–созревание) оптимальной считается температура 22–23°C [143; 59; 90; 149; 163].

При температуре 30°C и выше с относительной влажностью 30% нарушается нормальный процесс цветения и оплодотворения. Обезвоживается пыльца, подсыхают нити початков, в результате чего женские цветки оплодотворяются не полностью, что приводит к череззернице. Однако при достаточной влажности почвы высокие температуры не причиняют значительного вреда посевам кукурузы [150].

Н.Н. Иванов, Т.И. Белаш (1960) отмечают, что потребность в тепле на формирование урожая зерна для гибридов разных групп спелости неодинакова, раннеспелые гибриды более холодостойкие, позднеспелые – теплолюбивые[48].

Кукуруза чувствительна к похолоданиям. Непродолжительные заморозки (–2–3°C), по мнению Н.И. Кошеварова (2004), Д. Шпаара (2009), повреждают всходы, но они способны в течение недели восстановиться, если не повреждена точка роста. Поврежденные заморозками листья желтеют и частично отмирают, но точка роста сохраняет жизнеспособность и с наступлением тепла возобновляет рост. Это обусловлено тем, что точка роста находится ниже поверхности почвы вплоть до фазы 5–6 листьев. Это позволяет защитить растения от полной гибели при заморозках на поверхности почвы. Температура –4°C убивает всходы, а –3°C вызывает потерю всхожести влажного зерна. Скороспелые сорта северного происхож-

дения лучше переносят понижение температуры и заморозки, чем южные позднеспелые сорта и гибриды кукурузы [165;152].

По данным Н.И. Володарского (1975), Б.П. Гурьева (1990), Д.Шпаара (2009) и др., от всходов до полного созревания гибридам кукурузы разных групп спелости необходима определённая сумма активных и эффективных температур (табл. 1) [26;33;165].

Таблица 1. Сумма активных температур, необходимых для созревания зерна кукурузы (°С)

Группа спелости	ФАО	Володарский Н.И. (1975)	Гурьев Б.П. (1990)
Раннеспелые	150-199	1800	2200-2250
Среднеранние	200-299	2000	2300-2350
Среднеспелые	300-399	2300	2400-2500
Среднепоздние	400-499	2700	2580-2650
Позднеспелые	500-599	3200	3000-3500

В.А. Олифер (1983), А.А. Пащенко (2004) по уровню потребления влаги относят кукурузу к мезофитам, объясняя это высокой интенсивностью фотосинтеза. Н.И. Володарский (1989) отмечает, что на создание 1 кг сухого вещества она использует 255-400 кг воды, тогда как озимая пшеница, ячмень, овес – 600-800 кг [97; 108; 26].

Потребность кукурузы во влаге в течение вегетации, как и у других культур, постоянно изменяется. В начальные фазы роста, по данным Н.И. Володарского (1986), кукуруза потребляет небольшое количество воды, однако почвенная засуха в период посев–всходы задерживает развитие проростков, что приводит в дальнейшем к потере урожайности. Установлено, что растения кукурузы в течение вегетации используют влагу неравномерно[25].

1. От всходов до 15 листьев (37-38 дней) – 7-8% от общей потребности в воде.

2. От 15 листьев до середины молочной спелости (40 дней) – 69-73% от общей потребности в воде.

3. От середины молочной спелости до полной спелости (30-35 дней) – 20-22% от общей потребности в воде.

Потребность кукурузы во влаге зависит от фазы роста растений (табл. 2).

Таблица 2. Среднесуточное водопотребление кукурузы по фазам роста

Фаза роста	Количество потребляемой воды, м ³ /га
Сев – всходы	15-20
Всходы – 13-14 листьев	35-40
13-14 листьев – вымётывание	55-65
Вымётывание – молочная спелость	75-85
Молочная – полная спелость зерна	55-60
Полная спелость зерна	50-55

Мощная хорошо развитая корневая система кукурузы обладает большой со-
сущей силой и способна поглощать воду в 3-6 раз быстрее и при более низкой
влажности из глубоких горизонтов почвы по сравнению с другими зерновыми
культурами [165].

В начале вегетации, до образования 7-8-го листа, потребность во влаге у ку-
курузы небольшая, бывает, достаточно влаги осенне-зимних запасов. В ранние
фазы развития растения могут длительное время пребывать в состоянии увядания,
сохраняя при этом способность восстанавливать нормальную жизнедеятельность
после осадков. Э.Д. Адиньяев (1988), В.С. Циков (1989), К. Фельнгентрой (2007) и
др. утверждают, что период с конца вымётывания до формирования зерна наибо-
лее критический для кукурузы по отношению к запасам влаги в почве и количе-
ству выпавших осадков. Д. Шпаар (2009), А.Э. Панфилов (2004) отмечают повы-

шение требований к почвенной влаге в период за 10-14 дней до вымётывания, в течение 30 дней до созревания зерна. В это время кукуруза расходует до 70% влаги для формирования урожая, поэтому главную роль в этот период играет количество выпавших осадков. В период формирования, налива и созревания зерна потребление влаги несколько снижается. Однако если поступление влаги в фазе молочной спелости будет ниже оптимального предела, то это приведет к торможению процесса налива зерна, и в верхней части початка будут формироваться недоразвитые зёрна [7; 149; 141; 163; 107].

Обильное водоснабжение растений в начале вегетации и недостаточное в последующий период приводит к значительному снижению урожая зерна кукурузы. Осадки в конце июня, в июле и в начале августа наиболее эффективны для повышения урожайности зерна кукурузы. Кукуруза хорошо использует осадки второй половины лета и частично осени.

Несмотря на засухоустойчивость кукуруза хорошо отзывается на полив, особенно в критический период. Поэтому рекомендуется орошение кукурузы при возделывании, как на корм, так и на зерно. Оптимальные условия увлажнения складываются, когда влажность в корнеобитаемом слое почвы поддерживается поливами на уровне 75-80% НВ. При этом не стоит забывать, что кукуруза плохо переносит переувлажнение почвы. Из-за недостатка кислорода в почве замедляется поступление фосфора, нарушаются процессы фосфорилирования и азотный обмен в растениях [69].

Кукуруза – это светолюбивое растение, довольно требовательное к интенсивности освещения, и относится к растениям короткого дня. Вместе с тем она обладает важнейшей экологической особенностью – продуктивно использовать почвенно-климатические факторы и при правильном подборе гибридов, высоком уровне агротехники обеспечивать высокий урожай.

Оптимальная продолжительность светового дня – 12-14 часов. Длинный световой день несколько увеличивает период вегетации, короткий – ускоряет созревание. Резко снижается урожай при затенении растений.

Кукуруза сильнее реагирует на интенсивность освещения в течение 30-40 дней после всходов. Чрезмерная загущенность или засорённость посевов неблагоприятно отражается на её росте и развитии: растения вытягиваются, тонкие, слабые, с бледно-жёлтой окраской, многие из них образуют очень мелкие початки или не образуют их вовсе, вследствие чего резко снижается урожайность зерна.

Длина вегетационного периода гибридов кукурузы характеризуется показателем ФАО. В России выделяют шесть групп спелости, которые неодинаковы в разных климатических условиях: раннеспелые с ФАО 100-199, среднеранние – 200-299, среднеспелые – 300-399, среднепоздние – 400-499, позднеспелые – 500-599 [164].

Г.Е. Шмараев (1999) отмечает, что у одних и тех же гибридов длина вегетационного периода изменяется в зависимости от условий выращивания (табл. 3) [162].

Таблица 3. Классификация гибридов по группам спелости

Группа спелости	Число листьев	ФАО	Сумма температур, °С		
			эффективных	от всходов до вымётывания	от вымётывания до восковой спелости
Раннеспелые	10-12	150-199	900-1000	400	400
Среднеранние	12-14	200-299	1100	450	450
Среднеспелые	14-16	300-399	1150	500	500
Среднепоздние	16-18	400-499	1200	550	500
Позднеспелые	18-20	500-599	1250-1300	600	600
Очень позднеспелые	Более 20	Более 600	1350 и более	650	650

Многие учёные, такие как А.А. Ничипорович (1961), Ю.К. Росс (1970), Д.Н. Алиев (1984) и др., исследуя зависимость урожайности растений от коэффициентов использования солнечной радиации на фотосинтез, пришли к выводу, что при увеличении площади листовой поверхности в посевах происходит увеличение поглощения ими энергии в абсолютном и относительном выражении. У кукурузы, по мнению Ю.С. Карпилова (1974), Г.Л. Билича (2002), высокая интенсивность фотосинтеза обусловлена хорошо развитой механической тканью, сложным внутренним строением листа и выполненностью стебля. Однако требования растений кукурузы для нормального роста и развития при высокой интенсивности фотосинтеза существенно возрастают. Ряд зарубежных и отечественных учёных в своих исследованиях вопроса фотосинтеза указывают, что кукуруза в разные периоды вегетации предъявляет повышенные требования к температурному фону [94; 117; 6; 54; 17; 82; 107].

Кукуруза растет на различных типах почв. Максимальный урожай даёт на чистых, рыхлых, воздухопроницаемых почвах с глубоким гумусовым слоем при реакции почвы, близкой к нейтральной (рН 5,5-7,0). К этой группе относятся чернозёмные (наилучшие для выращивания), темно-каштановые, темно-серые суглинистые и супесчаные почвы с хорошей водоудерживающей способностью и водопроницаемостью. Высокая потребность растений кукурузы в элементах питания, по мнению А.Г. Лукашова (2006), Д.Шпаара (2009), в первую очередь, определяется устройством корневой системы, способной к быстрому и значительному выносу питательных веществ из почвы [84; 163].

При образовании 1 тонны зерна кукуруза выносит из почвы порядка 20-30 кг азота, 10 кг фосфора и 26 кг калия. И.П. Фирсов (2005) период максимального потребления растений кукурузы связывает с моментом наибольшего водопотребления. По данным Е.С. Пестриковой (2014), наиболее активное поступление элементов питания у кукурузы происходит во второй половине вегетации, что обуславливает отзывчивость на внесение удобрений. Так, максимальное поступление азота происходит в фазе вымётывание–цветение початка, фосфора – в фазе мо-

лочно-восковой спелости, а калия – за 12 дней до вымётывания [156; 152; 15; 147; 111].

1.2 Особенности сортовой агротехнологии кукурузы

Высокий урожай и качество кукурузы – это, прежде всего, правильный выбор гибрида для конкретных почвенно-климатических условий и направления использования (зерно, силос, зелёный корм и др.). Важную роль в повышении адаптивного потенциала кукурузы играет разработка для каждого сорта и гибрида «экологических паспортов», впервые о которых упоминал Н.И. Вавилов в 30-х годах XX века. В них должны быть указаны все хозяйственно ценные признаки и свойства сорта или гибрида для реализации генетически заложенного потенциала и обеспечения эффективной эксплуатации в производстве. При выборе конкретного сорта или гибрида необходимо ориентироваться на результаты сортовых испытаний, проведённых в данной почвенно-климатической зоне, на местных сортовых участках и опытных станциях [72].

В результате многолетних исследований учёными доказано, что наиболее дешёвым и доступным средством повышения урожайности кукурузы является подбор сортов и гибридов. К основным показателям, характеризующим гибриды кукурузы, относят: группу спелости, направление хозяйственного использования, урожайность, качество, устойчивость к болезням, устойчивость к пониженным температурам и полеганию. Урожайность и качественные признаки гибридов за последние сорок лет постоянно повышаются, в первую очередь за счёт эффекта гетерозиса и успехов селекции на раннюю спелость.

По данным Д.Шпаара (2009), исследования в Германии показали, что селекционный прогресс в урожайности кукурузы за период с 1939 по 2001 г. давал ежегодно прирост урожайности на 2,3 ц/га [164].

Широкое применение методов биотехнологии и генной инженерии позволит и далее повышать уровень селекционного прогресса для прироста урожайно-

сти гибридов кукурузы. Наряду с урожайностью особое значение имеют такие цели, как: качество (питательная ценность и пригодность для разных направлений технического использования), ранняя спелость, устойчивость к холодным температурам и полеганию, устойчивость к фузариозам, к корневой, стеблевой и початковой гнилям, а также к некоторым листовым болезням.

М.М. Писарева (1956) отмечает, что основным хозяйственно ценным признаком кукурузы является скороспелость. Подбор скороспелых, высокоурожайных, адаптированных к почвенно-климатическим условиям гибридов, позволяет расширить ареал возделывания кукурузы в странах и регионах с менее благоприятными климатическими условиями [163; 118; 28; 146].

Большой вклад в развитие адаптивной селекции на скороспелость внесли российские исследователи. Н.А. Орлянский (2004), А.Э. Панфилов (2014) и др. сравнивая многолетние урожайности отечественных и зарубежных гибридов в условиях ЦЧР, они не выявили существенных различий между ними, объясняя это принадлежностью гибридов иностранной селекции к интенсивному типу, адаптированных к безлимитным условиям и резко снижающих продуктивность во время засухи [100; 107].

По мнению А.П. Потапова (2014), ориентированность на показатель ФАО при выборе гибридов кукурузы к моменту сева, способствует более эффективному использованию запасов почвенной влаги, макро- и микроэлементов на стадии ювенильного роста и развития растений в целом. С.Д. Шепелев (2009), исследуя разные по скороспелости гибриды кукурузы, пришёл к выводу, что для условий с умеренными температурами предпочтительнее использование ультраранних и раннеспелых гибридов с показателем ФАО не более 200 ед. В.Н. Багринцева, Р.В. Кравченко, В.С. Варданян (2009) и др. указывают на индивидуальную специфику гибридов, влияние почвенно-климатических условий зоны возделывания на темпы роста и развития растений [116; 157; 12; 72].

Результаты исследований А.М. Эльмесо́ва (2006) показали, что раннеспелые и среднеранние гибриды обеспечивали более высокие и стабильные урожаи (прибавка до 1,48 т/га), чем среднепоздние и поздние [167].

При ранних сроках сева, по данным Н.И. Казакова (2013), ультраранние гибриды эффективнее используют тепло, влагу и свет и на 7-10 дней опережают в наступлении одноимённых этапов органогенеза в сравнении с раннеспелыми гибридами кукурузы. При более поздних сроках посева, в фазе молочно-восковой спелости, идёт более интенсивное формирование гибрида, по мнению И.В. Сурина и др. (2013). В то же время, содержание и выход сухого вещества с урожаем, а так же накопление сахаров, выше при ранних сроках посева. Содержание крахмала в зерне не зависит от сроков посева [50;128].

В опытах А.А. Неверова, Н.И. Воскодубова, А.П. Будилова (2012) раннеспелые гибриды в условиях высокой температуры и недостаточного увлажнения проявляют лучшую адаптированность к экологическим условиям региона, содержат больше сырого протеина и жира в сравнении с позднеспелыми гибридами [91].

Особое значение имеет селекция гибридов, которые отличаются низкими требованиями к азотному питанию, а также гибридов, пригодных для экологического земледелия и производства биогаза.

Многие авторы указывают на зависимость потребления растениями кукурузы элементов питания от скороспелости. Так, С.К. Миронов (1985), А.Э. Панфилов (2004) отмечают у раннеспелых форм высокую отзывчивость на внесение фосфорных и калийных удобрений, для среднеранних гибридов уровень урожайности в большей степени зависит от азотного питания [89; 107].

По данным Е.С. Пестриковой (2014), применение высоких доз азотных удобрений как в чистом виде, так и совместно с фосфорными удобрениями приводит к существенному увеличению урожайности скороспелого гибрида Кубанский 101СВ (ФАО 120), однако применение азота (более 40 кг/га) и фосфора (более 30 кг/га) нерентабельно и статистически не оправдано [111].

Уровень минерального питания, по мнению И.М. Петренко (2001), оказывает влияние на формирование площади листьев, особенно в период с фазы 4-11 листьев до конца вымётывания. М.К. Тихонова (2001), И.В. Таранов (2003) и др. в своих исследованиях утверждают, что применение высокопродуктивных гибридов кукурузы требует повышенного агрофона и более высоких доз удобрений [113;131; 129].

В опытах Е.В. Агафонова, А.А. Батакова (2002) применение азотных удобрений в дозе 60 кг/га для скороспелых гибридов обеспечивало достоверную прибавку урожайности даже в засушливые годы. Для позднеспелых гибридов доза азота 60 кг/га, несмотря на положительный эффект во влажные годы, существенно снижала урожайность кукурузы в целом [3].

В исследованиях А.Ф. Стулина (1999), С.М. Крамарева (2000) применение азотных удобрений способствовало сокращению до 1-2 дней разрыва между цветением мужского и женского соцветий, а также более быстрому формированию и развитию початка. По мнению С.М. Крамарева, применение корневой азотной подкормки в дозе 20 кг/га увеличивает урожайность кукурузы до 4,5 ц/га [126; 76].

Важной составной частью сортовой агротехнологии кукурузы является широкая сеть сортоиспытания, которая позволяет гибридам приспособиться к различным местным условиям. Одним из основных элементов характеристики гибридов является реакция на изменение метеорологических условий за период вегетации.

Г.П. Диканев (2007) установил, что в засушливый год средние и среднепоздние гибриды наиболее чувствительны к условиям увлажнения и распределению осадков по фазам роста и развития. Исследованиями А.А. Завалина (2002), Д.В. Ефанова (2003) также установлено, что у средних и среднепоздних гибридов при недостатке атмосферных осадков снижается озернённость початков и значительно уменьшается масса 1000 зёрен [36; 45; 43].

В.С. Циков (1998) указывает на тесную корреляцию урожайности с гидро-термическими условиями вегетационного периода. Так, в слабо- и средnezасушливые годы вариabельность признака была отмечена больше у раннеспелых и среднеранних гибридов, что объясняется, по мнению автора, более коротким периодом вегетации [152].

По мнению И.Т. Ефимова (1974), В.П. Василько (1992), В.С. Цикова (1998), Т.Р. Толорая (2001), Т.И. Борщ (2005) и др., водопотребление кукурузы в большей степени зависит от биологических особенностей различных гибридов и параметров внешней среды. Раннеспелые и среднеранние гибриды на формирование листостебельной массы и початков более экономно используют почвенную влагу, в то время как позднеспелые гибриды отличаются повышенным коэффициентом водопотребления на единицу полученной продукции [44; 151; 133; 20].

Посевы гибридами второго поколения получаютcя неравномерными и низкоурожайными. Исходя из этого хозяйства вынуждены приобретать семена гибридов ежегодно, что ведёт к дополнительным финансовым затратам. С помощью регулярной сортосмены необходимо использовать результаты селекционного прогресса, развитию которого способствует постоянно обновляющийся широкий ассортимент районированных урожайных гибридов.

Большое внимание, наряду с урожайностью и раннеспелостью, современные селекционеры уделяют устойчивости к полеганию, которая повысилась у современных гибридов. Этот показатель важен для проведения уборки в сжатые сроки без потерь. Более полное использование агроклиматических ресурсов в период весна–лето характеризует устойчивость гибридов к недостатку тепла. Однако снизить требования гибридов кукурузы к теплу в современной селекции пока не удаётся.

1.3 Влияние нормы высева семян и густоты стояния растений на урожайность гибридов кукурузы

В формировании высокого урожая кукурузы большое значение имеет густота посевов, которая зависит от нормы высева семян. По данным ВНИИ кукурузы, норма высева и густота стояния, при которых формируется максимальная урожайность гибридов разных групп спелости, – величина непостоянная [13].

Д.С. Филёв (1979) отмечает, что в получении высокого и устойчивого урожая кукурузы густота стеблестоя является одним из главных факторов в системе агротехнических мероприятий. Правильный подбор нормы высева семян (густоты стояния) – главнейший элемент интенсивной технологии возделывания кукурузы, который позволяет повысить урожайность до 30% . Оптимальная густота посева – то количество растений на 1 га, при котором достигается наибольшая продуктивность отдельного растения и получение максимальной урожайности с единицы площади [143; 77].

Кукуруза на зерно в условиях Центрального Черноземья является наиболее урожайной культурой. За 2011-2014 гг., несмотря на частые засушливые периоды как в ранние сроки, так и в течение вегетации, наблюдается существенное увеличение валовых сборов зерна кукурузы. По мнению А.П. Потапова, И.В. Пивоварова (2016), снижение отрицательного влияния засушливых периодов на зерновую продуктивность кукурузы возможно только при научном подходе к выбору конкретных гибридов, сроков и норм посева [116].

Проблема формирования оптимальной густоты стояния, как видно из литературных источников, возникла ещё в далёком прошлом. И.И. Комов (1788) первым указывал на большую роль густоты посева в получении высоких урожаев, он предполагал необходимость определения нормы и густоты насаждения под каждую культуру [67].

В последующем многие учёные связывали формирование оптимальной густоты с плодородием почвы. Так, А.И. Стебут (1888), П.А. Костычев (1903), Д.А.

Прянишников (1929) утверждали, что загущение посевов на плодородных почвах нецелесообразно, так как максимальная урожайность на этих почвах будет получена за счёт большей площади питания. На более бедных почвах повышение урожайности будет достигнуто при более загущенных посевах [123].

Другие учёные, такие как В.И. Эдельштейн (1953), И.И. Синягин (1966), напротив, настаивают на необходимости увеличения густоты стояния растений на фоне высокого уровня плодородия и агротехники, обосновывая это наличием хорошего обеспечения растений элементами питания [121].

В.Я. Юрьев (1925) отмечает зависимость оптимальной густоты посевов с рядом биологических свойств растений – мощностью и энергией корневой системы, габитусом самого растения, кустистостью, скороспелостью и др. [153].

В литературных источниках в вопросе влияния густоты стояния на продуктивность различных гибридов кукурузы имеется множество рекомендаций для различных регионов. Так, В.Н. Багринцева, Е.Ф. Сотченко, А.Г. Горбачева (2009) утверждают, что оптимум густоты стояния растений зависит от почвенно-климатических зон возделывания. Среднеранние гибриды в условиях Ставропольского края рекомендуется высевать с густотой 70-80 тыс.раст./га, среднеспелые и среднепоздние – 50-55 тыс.раст./га, в Краснодарском крае для позднеспелых гибридов – 35-40 тыс.раст./га, среднепоздних – 40-45 тыс., среднеспелых – 50-55 тыс., среднеранних – 55-60 тыс.раст./га. В Ростовской области, согласно исследованиям ГНУ Донского ЗНИИСХ, при запасах влаги в метровом слое 160 мм и более, густота стояния раннеспелых гибридов к уборке на зерно должна составлять 60 тыс., среднеранних – 55, среднеспелых – 50, среднепоздних – 45 тыс.раст./га. В Волгоградской области при возделывании кукурузы на зерно на богаре рекомендуемая к уборке густота стояния растений составляет 40-50 тыс.раст./га. В Воронежской области максимальный урожай вызревшего зерна дают раннеспелые гибриды при густоте стояния 50 тыс.раст./га без удобрений и 60 тыс.раст./га на фоне удобрений. В Тамбовской области оптимальная густота раннеспелых гибридов кукурузы – 65-70 тыс.раст./га. В Тульской области ранне-

спелые гибриды Катерина СВ и К 180 СВ максимальный урожай зерна давали при густоте 90 тыс.раст./га. В зонах южной лесостепи и предуральской степи Башкирии рекомендуется раннеспелые гибриды высевать с густотой стояния растений к уборке 65-70 тыс.раст./га. В условиях Новосибирской области оптимальная густота стояния раннеспелых гибридов кукурузы в степной зоне – 50-60 тыс.раст./га, в южной лесостепи – 70-80 тыс.раст./га. В Приобской лесостепи при посеве 10-15 мая раннеспелые гибриды кукурузы на зерно рекомендуется высевать с густотой стояния 60-80 тыс. растений на 1 га [13; 135; 20].

По мнению А.П. Карпенко (1986), для Луганской сельскохозяйственной опытной станции оптимальная густота среднеранних гибридов на зерно составляет 35-40 тыс. растений на 1 га. По данным Ф.Т. Кандоховой (1997), максимальный урожай зерна у гибридов РОСС 205 ТВ, Р3978, Молдавский 215СВ, Нарт 150СВ и др. был получен при густоте 75 тыс. растений на 1 га [53; 51].

В.П. Попов, Г.В. Устименко (1991) утверждают, что среднеспелые гибриды формируют максимальный урожай при густоте стояния 50 тыс. растений на 1 га [140].

Для лесостепи Среднего Поволжья, по данным Н.Н. Ельчанинова (1998), оптимальная норма высева семян раннеспелых гибридов – 55-60 тыс.шт./га, среднеранних – 55-65 тыс.шт./га [42].

Густота посева скороспелых гибридов, по мнению А.С. Шпакова (1987), должна быть на 30% больше, чем для среднеспелых, а для позднеспелых, наоборот, на 20% меньше. В условиях достаточного увлажнения и на фоне повышенных доз удобрений, по данным Н.К. Кислинского (1980), оптимальная норма высева семян зерновых гибридов составляет 65-70 тыс.шт./га [166;60].

В условиях Приуралья, по данным Г.В. Гуз, С.Ш. Кардалиева (1990), наилучшая густота посева среднеранних гибридов зернового направления – 40-50 тыс.раст./га [56].

Исследования В.А. Гулидовой, Л.Д. Чесноковой (1996) показали, что у гибридов Днепропетровский 179 и Воронежский 3 лучшая продуктивность была с

густотой 70 тыс.раст./га, а у гибридов Славутич 210 и Днепропетровский 141 – 80 тыс.раст./га [32].

По мнению В.Г. Андрюхова (1992), В.И. Золотова (1994) и др., процесс формирования оптимальной густоты посевов зависит от климатических условий конкретной зоны возделывания, они указывают на тесную корреляционную зависимость между густотой стояния и запасами продуктивной влаги. Н.П. Марков (1988) в своих исследованиях доказал закономерное уменьшение продуктивной влаги с увеличением числа растений на единице площади [8; 46; 85].

Многие зарубежные учёные, такие как Б. Дъёрфи, З. Боржени (1996), утверждают, что оптимальное количество растений на 1 га зависит от условий увлажнения конкретного года: в годы достаточно увлажнённые – 80 тыс.раст./га, при засухе – 30 тыс.раст./га. И. Готлин, А. Пуцарич и др.(1978) опытным путём доказали, что для среднеранних гибридов с ФАО не более 300 оптимальная густота посева варьирует от 60 до 70 тыс.раст./га, для средних и среднепоздних гибридов с ФАО более 400 она меняется в пределах 47–58 тыс.раст./га, для поздних гибридов с ФАО более 600 – 37–47 тыс.раст./га [40; 31].

В.Н. Багринцева (2001), Т.И. Борщ (2005) в своих исследованиях указывали на то, что оптимальная густота посева зависит не только от уровня влагообеспеченности за вегетационный период, но и от сроков посева. В зоне неустойчивого увлажнения, по мнению Н.А. Кравцова, И.В. Федоткина (2001), оптимальное сочетание индивидуальной продуктивности и густоты насаждения гибридов кукурузы достигается при норме высева семян 80 тыс.шт./га [13; 20; 74].

А.Ф. Дружкин (2001), изучая продуктивность различных по скороспелости гибридов с разной густотой стояния растений в Саратовской области, пришёл к выводу, что с увеличением нормы высева семян с 40 до 60 тыс.шт./га отмечается существенная прибавка в урожайности [38].

Ж.М. Яхтанигова, З.Х. Топалова (2008) утверждают, что оптимальная густота стояния растений для каждого гибрида определяется исходя из индивидуальных параметров. Так, исследования гибридов Белозерный 1 МВ и Кавказ 307

МВ показали, что оптимальной является густота 60 тыс.раст./га с потенциалом урожайности соответственно 55,0 и 56,1 ц/га зерна. Оптимальная густота посева у гибрида Ника 353 МВ составляет 50 тыс.раст./га, с урожайностью 90,6 ц/га [169].

В условиях среднего Урала, по данным С.К. Мингалева, В.Р. Лаптевой, Г.С. Кузнецовой, Л.Г. Свечиной(2008), для гибридов Донская, Катерина и Обская с увеличением нормы высева семян с 50 до 200 тыс.шт./га возрастает и урожайность зелённой массы, а наибольшая урожайность початков наблюдается при нормах высева семян 100 и 150 тыс.шт./га [88].

Исследования В.Н. Багринцевой, И.А. Шмалько (2011), С.В. Никитина (2012) показывают, что в условиях неустойчивого увлажнения Ставропольского края оптимальная густота стояния растений для гибридов Машук 170МВ, Машук 355МВ и Машук 480СВ находится в пределах 50-70 тыс.раст./га [12; 93].

В условиях лесостепной зоны РСО–Алания по результатам опытов П.З. Козаева, М.А. Юлдашева (2014) установлено, что для получения максимальных урожаев зерна кукурузы гибридов Краснодарский 298 МВ и Краснодарский 410 МВ следует применять густоту стояния 50-60 тыс.раст./га, обеспечивающую получение 7,0-7,5 т/га зерна. Для среднеспелого гибрида Пионер (ПР38×67) и среднепозднего Пионер (Флоренция) оптимальная густота стояния соответственно – 65-70 и 60-65 тыс.раст./га. Также авторы отмечают, что при уменьшении густоты стояния растений до 40-50 тыс./га у исследуемых гибридов возрастают структурные элементы урожая [65].

По данным В.И. Филина, Б.В. Михина (2014), для получения максимальной зерновой продуктивности среднеранних гибридов Евростар и ПР39Г12 в условиях степной зоны Нижнего Поволжья оптимальная густота посевов составляет 45-50 тыс.раст./га [146].

О.Г. Цыкалова, Н.В. Ковтун, И.А. Цыкалов (2016), изучая три простых гибрида разных групп спелости: Почаевский 190МВ – раннеспелый; Оржица 237М – среднеранний и Красилов 327МВ – среднеспелый, установили оптимальную густоту растений названных гибридов кукурузы в условиях северной степи Донбас-

са. Так, предуборочная густота стояния растений раннеспелого гибрида Почаевский 190МВ при использовании его на зерно должна составлять 50 тыс./га, среднераннего Оржиза 237МВ – 40 тыс./га, среднеспелого Красилор 327МВ – 40 тыс./га, что обеспечивает не только максимальную урожайность, но и высокие показатели экономической эффективности [153].

В Центральном Черноземье влияние нормы высева растений кукурузы на урожайность современных гибридов разных групп спелости изучено недостаточно полно. Исследованиями различной нормы высева семян в разные годы занимались Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская, Д.Е. Зубко, А.Ф. Стулин, А.Н. Воронин, А.П. Потапов, А.И. Пашнин, И.В. Пивоваров, С.А. Хорошилов, Г.М. Журба, М.В. Клименко, Л.М. Шемякина и др.

Норма высева семян сильно варьируется в зависимости от условий, высоты стеблестоя, плодородия, влажности почвы и т.п. В лесостепной зоне ЦЧР оптимальная густота стеблестоя раннеспелых гибридов зерновой кукурузы к уборке должна составлять 65-80 тыс. растений на 1 га (45-56 растений на 10 м рядка при междурядьях 70 см), а в степной зоне – 60-65 тыс./га (42-45 растений на 10 м) при использовании раннеспелых и 45-50 тыс./га (32-35 растений на 10 м) – при посеве среднеранних гибридов.

Количественная норма высева семян должна превышать конечную густоту стеблестоя на 20-25 (до 30)%. Она составляет в лесостепи 80-100 тыс. шт. зерен на 1 га (56-70 зерен на 10 м рядка), а в степной зоне – 55-60 тыс./га (38-42 зерна на 10 м рядка) для среднеранних и 75-80 тыс./га (52-56 зерен на 10 м рядка) для раннеспелых гибридов. Расход семян кукурузы на 1 га посева колеблется от 10 до 25 кг.

Н.А. Орлянская, Н.А. Орлянский (2007), изучая норму реакции самоопыленных линий своей селекции, а также широко известных F 2, РН 53, Бг 1081, НМВ 07 при густоте 60, 75 и 90 тыс.раст./га в условиях Воронежской опытной станции Всероссийского НИИ кукурузы пришли к выводу, что урожайность зерна гибридов при загущении от 60 до 90 тыс.раст./га может достоверно увеличиваться в благоприятных или снижаться в стрессовых условиях [102].

По результатам многолетних исследований А.Н. Воронина, С.А. Хорошилова, М.В. Клименко и др. (2012) в условиях Белгородской области установлено, что оптимальная густота стояния раннеспелых и среднеранних гибридов кукурузы находится в пределах соответственно 70-75 и 65-70 тыс.раст./га, причём в более засушливых юго-восточных районах области этот показатель уменьшается на 10 тыс. Авторы также отмечают, что при выборе нормы высева семян необходимо делать поправки на количество осадков за период вегетации, исходя из того, что 100 мм атмосферной влаги позволяют сформировать полноценный початок у 12-15 тыс. растений на 1 га [28].

В исследованиях НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева (Каменная степь Воронежской области) определяющими факторами максимальной продуктивности гибридов кукурузы были сроки и густота насаждений. Снижение продуктивности у гибридов Докучаевский 250 МВ, Докучаевский 190 СВ, Докучаевский 205 МВ, Докучаевский 210 СВ и Докучаевский 215 МВ наблюдалось как в изреженных, с неравномерным распределением растений в рядке, так и в загущенных посевах. Оптимальная густота стояния растений для этих гибридов – 75 тыс./га [116].

Особо важное значение, по мнению авторов, имеет корректировка густоты насаждений в случае появлении бесплодных растений при благоприятных условиях произрастания, т.е. уменьшение густоты на проценты, соответствующие проценту бесплодных растений.

По мнению А.П. Потапова, А.И. Пашнина, И.В. Пивоварова (2016), на формирование оптимальной густоты посевов кукурузы влияют не только запасы доступной влаги и питательных веществ, но и архитектура и засухоустойчивость самого гибрида. Для среднеранних гибридов увеличение плотности посевов более 65 тыс.раст./га повышает их урожайность, но не более 85 тыс.раст./га. Оптимум для этих гибридов – 75 тыс.раст./га [115].

Как отмечают Б.В. Дзюбецкий (1991), В.И. Золотов (1994), Б.М. Кошен (2001), Т.Р. Толорая и В.П. Малаканова (2001), густота посевов кукурузы позволяет регулировать уровень минерального питания, тепловой и световой режимы,

режим водообеспеченности, время уборки. При сильном загущении нормальное развитие растений идёт лишь до определённой фазы, при нехватке жизненных факторов рост и развитие приостанавливается. В таких посевах растения кукурузы, как правило, низкорослые и не образуют початков [35; 46; 69; 135; 48].

По мнению И.А. Кравцова (2001), Г.Ф. Петрик (2004), в посевах с завышенными нормами высева семян затягиваются межфазовые периоды, угнетаются процессы формирования листовой поверхности. Площадь листьев одного растения с увеличением нормы высева семян на 1 гектаре, уменьшается, а с единицы площади – увеличивается [74; 114; 30; 110; 120; 114].

Индивидуальная продуктивность растений кукурузы зависит от густоты стояния. В загущенных посевах формируется очень плотная листовая поверхность, которая за счёт большего испарения приводит к большим потерям доступной влаги в почве, что ухудшает процесс пыльцеобразования и приводит к появлению череззерницы и невыполненности початка. При меньшей густоте стояния у индивидуального растения увеличиваются показатели фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза [132; 137; 30; 83; 148].

По мнению А.С. Азаренковой (1990), А.Ф. Кирдякина (1993), Б.М. Кушенова (1993), с уменьшением площади питания снижается продуктивность индивидуального растения. Р.А. Князев (1990), С.Г. Блиев (1997), И.В. Федоткин (2001), Т.И. Борщ, В.Н. Багринцева (2001), Н.А. Орлянский (2002) отмечают, что с увеличением густоты стояния растений уменьшается масса 1000 зёрен и увеличивается количество неопылившихся початков, что влечёт за собой явление бесплодия, а также значительно повышается уборочная влажность зерна [4; 58; 83; 62; 18; 20; 13; 104].

Как утверждают А.С. Азаренкова (1990), Г.Д. Голгадзе (1998), В.П. Малаканова (2001), А.Ф. Стулин (2002), К.М. Телих (2002), при избыточном загущении, когда за счёт количества растений не обеспечивается повышение урожайности, снижение индивидуальной продуктивности достигает предельного уровня [4; 30; 126; 130].

Сочетание высокой индивидуальной продуктивности и оптимальной густоты стояния растений на гектаре обеспечивает максимальную урожайность зерна. По мнению Т.И. Борщ (2005), способность выдерживать загущение зависит от биологических особенностей гибридов – чем меньше период вегетации гибридов, тем выше устойчивость к загущению. К.Н. Кислинский (1997), А.А. Якунин и др. (1997), Г.Д. Голгадзе (1998) считают, что чем ниже число ФАО, тем выше оптимальная густота, при которой формируется максимальная урожайность [20; 60; 168; 30].

Опыты Б.М. Кушенова, А.Ф. Кирдяйкина (1992) доказывают влияние густоты стояния на морфологические изменения растений. Установлено, что при загущении посевов уменьшается высота растений, снижается площадь листьев, уменьшается содержание белка в зерне, ухудшаются структурные показатели урожая [83].

В.П. Гурьев, Е.И. Филатова (1990), Н.М. Афонин (1996) утверждают, что норма высева семян и густота стояния растений кукурузы, изменяя площадь листовой поверхности, определяют фотосинтетическую деятельность растений в посевах [33; 9].

Чистая продуктивность фотосинтеза с увеличением количества растений на 1 га снижается, площадь листьев и фотосинтетический потенциал увеличиваются [15].

Таким образом, в условиях Центрально-Чернозёмного региона потенциальная урожайность гибридов кукурузы с разным числом ФАО лимитируется не только количеством выпадающих осадков, средней температурой почвы и воздуха за период вегетации, но и напрямую зависит от нормы высева семян. Изучение и применение на практике специальных приёмов агротехники позволяет ограничить и смягчить отрицательное влияние этих факторов на продуктивность кукурузы в зависимости от изучаемых показателей и почвенно–климатических ресурсов зоны возделывания. Поэтому вопросы, связанные с изучением нормы высева семян растений в зависимости от скороспелости и биологических особенностей гибри-

дов кукурузы имеют большую актуальность как в научном смысле, так и для аграрной практики.

2. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Почвенно-климатические условия места проведения опытов

Центрально–Черноземный район – важнейший агроэкономический регион страны, располагающий большими потенциальными возможностями производства ведущих сельскохозяйственных культур, в том числе и кукурузы. В него входят пять областей – Воронежская, Белгородская, Липецкая, Курская, Тамбовская. Земельный фонд района, по данным государственного учета, составляет 16,8 млн га, в том числе сельскохозяйственных угодий 13,2 млн га (около 80%). В составе сельскохозяйственных угодий: пашни – 10,8 млн га (81,4%), сенокосов – 0,6 (4,5%), пастбищ – 1,7 млн га (12,6%). Леса и кустарники занимают 1,7 млн га (10,1%). Из почв преобладают черноземы. Территория расположена в лесостепной (83,3%) и степной (16,7%) природно-климатических зонах и делится примерно на две равные части рекой Дон, протекающей с севера на юг [1; 10].

По мере движения с севера Курской области к южной части Воронежской области наблюдается значительное разнообразие почвенных условий. Типичные, выщелоченные и оподзоленные чернозёмы, а также дерново-подзолистые и серые лесные почвы занимают большую часть лесостепи. В степной части ЦЧР преобладают чернозёмы обыкновенные и маломощные южные чернозёмы.

Климат Воронежской области умеренно континентальный с увеличением континентальности с северо–запада на юго–восток. Осадки выпадают неравномерно как по территории, так и по годам и сезонам. В одни годы сумма осадков может возрастать до 700-800 мм, в другие снижаться до 250-300 мм.

Среднее многолетнее количество осадков бывает в разной степени достаточным для создания необходимых запасов продуктивной влаги в почве, обеспечивающих довольно высокую урожайность сельскохозяйственных культур.

Однако условия увлажнения весьма изменчивы и порой недостаточны вследствие довольно частых засух и суховеев.

Термические ресурсы Воронежской области благоприятны для возделывания многих культур. Температура воздуха в январе изменяется от $-11,1^{\circ}\text{C}$ до $-8,5^{\circ}\text{C}$, в июле – от $19,5$ до $22,2^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода составляет в среднем 155 дней, длительность вегетационного периода со среднесуточной температурой воздуха выше $+5^{\circ}\text{C}$ – 180-200 дней, а длина периодов с температурой выше $+10^{\circ}\text{C}$ – 143; выше $+15^{\circ}\text{C}$ – 97 дней (табл. 4).

Таблица 4. Теплообеспеченность вегетационного периода
в Воронежской области

Агроклиматический район	Продолжительность периода, дни			Сумма температур, $^{\circ}\text{C}$	
	с t более 10°C	с t более 15°C	Безморозного	более 10°C	более 15°C
1	146-152	102-111	150-156	2400-26000	1850-2100
2	152-159	111-118	156-163	2600- 2800	2100-2300
3	159-161	118-123	163-168	2800-2900	2300-2400

Зима длится 128-154 дня. В северных районах она начинается рано (3-7 ноября) и поздно заканчивается (1-4 апреля). Зимние температуры неустойчивы, они колеблются от -30 и -40°C до оттепелей. Снежный покров устанавливается в конце ноября–начале декабря. Слой снега 10 см образуется к середине–концу декабря. Высота его сильно колеблется в результате снегопадов, оттепелей и метелей. На севере области весна начинается в начале апреля. В первой–второй декаде апреля среднесуточная температура переходит через $+5^{\circ}\text{C}$.

Осадков весной выпадает сравнительно немного, но запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы бывают довольно большие, поэтому

сельскохозяйственные культуры обычно бывают хорошо обеспечены влагой даже в периоды майских засух, которые случаются довольно часто.

Лето ограничено датами устойчивого перехода среднесуточных температур через $+15^{\circ}\text{C}$, что почти совпадает с абсолютно безморозным периодом. Преобладает погода с переменной облачностью, умеренными ветрами, теплыми днями, с ясными безветренными и прохладными ночами.

Почва опытного участка, крестьянского (фермерского) хозяйства Котов В.В. Бобровского района Воронежской области, чернозем обыкновенный среднесуглинистый, среднемощный. В ЦЧР он занимает более трети площади пашни. Мощность гумусового горизонта составляет 65-80 см, с содержанием гумуса 4,3% (по Тюрину), $\text{pH}_{\text{KCl}} - 5,6$, сумма поглощенных оснований 22,5 мг×экв/100 г почвы, степень насыщенности почвы основаниями – 88,9%. Содержание подвижного фосфора составляет 73 и обменного калия – 103 мг/кг почвы (по Чирикову). Содержание в почве микроэлементов: цинк – 0,34 мг/кг, марганец – 7,04 мг/кг, медь – 0,1 мг/кг, кобальт – 0,1 мг/кг почвы. Это соответствует средней обеспеченности почвы марганцем, слабой – цинком, медью и кобальтом [2].

2.2 Агрометеорологические условия в годы проведения опытов

Крестьянское (фермерское) хозяйство Котов В.В., на территории которого в 2013-2015 годах проводились исследования, расположено в лесостепной части Центрально-Чернозёмной зоны. Погодные условия в годы проведения полевых опытов по-разному отразились на показателях роста и развития растений кукурузы. Метеорологические условия за период полевых исследований 2013-2015 гг. имели отклонения от среднемноголетних данных по основным показателям (табл. 5, 6; рис. 1).

Средняя температура воздуха за вегетационный период в годы исследований была больше среднемноголетней, причём наиболее тёплыми были 2014 и

2015 годы, отклонение соответственно $+1,3^{\circ}\text{C}$ и $+1,1^{\circ}\text{C}$. Наиболее приближенным к среднемноголетним показателям температуры (отклонение $-0,4^{\circ}\text{C}$) оказался 2013 год.

Таблица 5. Подекадная и среднемесячная температура воздуха в годы исследований (по данным Лискинской метеостанции)

Месяц	Декада	Температура, $^{\circ}\text{C}$				Отклонение от среднемноголетней, $^{\circ}\text{C}$		
		Год			средне-многолетняя	Год		
		2013	2014	2015		2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Апрель	I	7,8	4,1	3,0	5,5	2,0	-1,7	-2,8
	II	11,2	10,5	8,9	8,4	2,8	2,1	0,5
	III	13,4	13,1	12,5	11,0	2,4	2,1	1,5
Май	I	17,2	13,1	14,0	13,8	3,4	-0,7	0,2
	II	23,0	22,2	13,4	15,9	7,1	6,3	-2,5
	III	20,9	22,4	20,6	17,1	3,8	5,3	3,5
Июнь	I	20,2	23,8	20,1	18,2	2,0	5,6	1,9
	II	23,2	16,4	21,7	19,2	4,0	-2,8	2,5
	III	22,8	17,0	22,8	20,1	2,7	-3,1	2,7
Июль	I	23,7	20,9	23,1	20,6	3,1	0,3	2,5
	II	22,0	24,9	17,9	20,7	1,3	4,2	-2,8
	III	17,7	22,5	23,9	20,5	-2,8	2,0	3,4
Август	I	20,3	24,6	22,2	20,2	0,1	4,4	2,0
	II	22,3	24,0	20,2	19,6	2,7	4,4	0,6
	III	19,9	18,6	19,0	18,7	1,2	-0,1	0,3

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сентябрь	I	14,1	17,5	18,9	16,9	-2,8	0,6	2,0
	II	14,3	13,5	16,2	13,6	0,7	-0,1	2,6
	III	8,4	12,3	19,4	10,2	-1,8	2,1	9,2
Октябрь	I	6,0	5,7	8,8	8,2	-2,2	-2,5	0,6
	II	8,9	9,8	3,7	6,7	2,2	3,1	-3,0
	III	7,9	0,6	3,1	5,0	2,9	-4,4	-1,9
За вегетационный период		14,4	16,1	15,9	14,8	-0,4	+1,3	+1,1

Метеорологические условия за период вегетации в 2013 году.

Первая декада апреля характеризовалась повышенным температурным режимом и дефицитом осадков. В среднем за декаду температура воздуха составила 7,8°C, что на 2°C выше нормы. Осадки, преимущественно слабой интенсивности, выпадали в течение 2-3 дней декады. Наиболее существенные прошли 6-7 апреля. Вторая и третья декады апреля также характеризовались повышенными температурами, осадки практически не выпадали, всего 6% месячной нормы. Кукурузу высевали 1 мая. Запас влаги, накопленной за осенне-зимний период, а также обильные осадки первой декады мая (20,8 мм, или 204% месячной нормы) способствовали появлению дружных всходов.

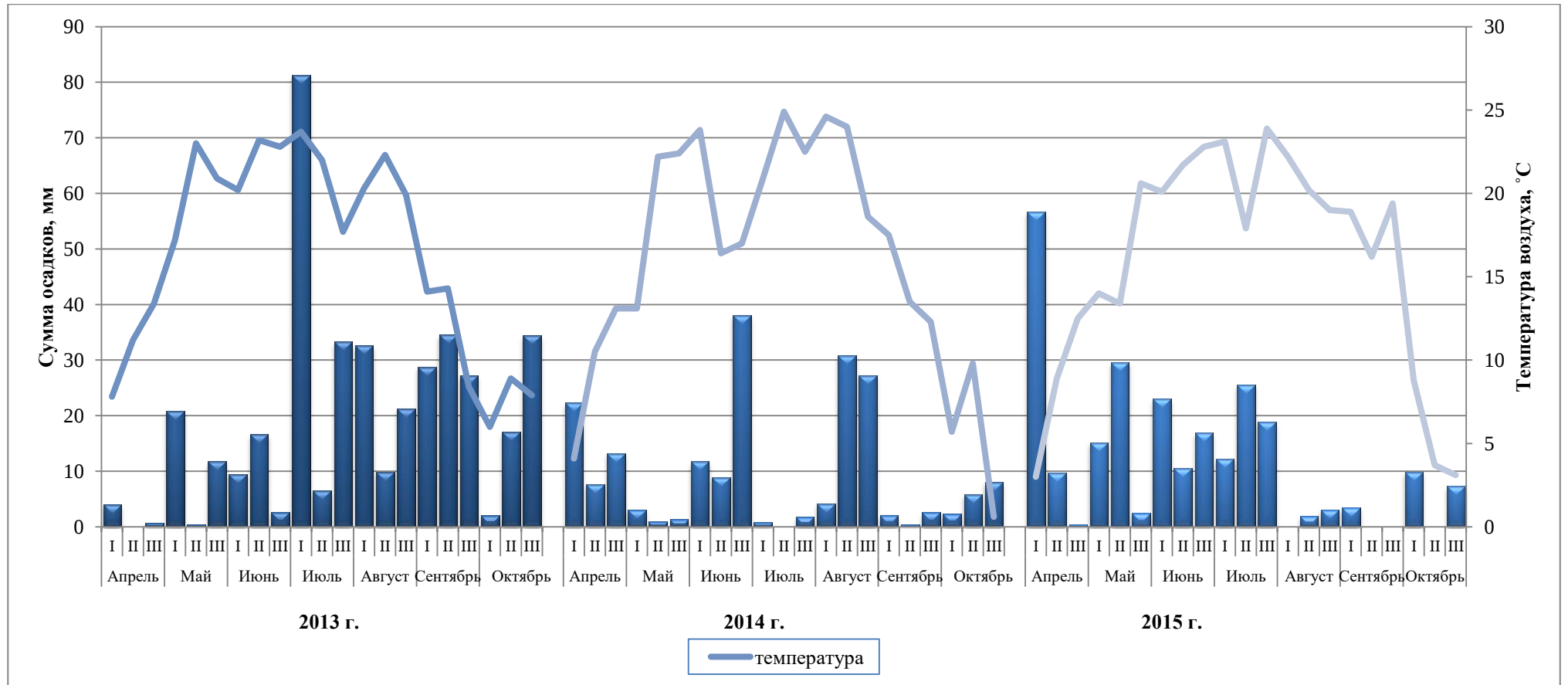


Рисунок 1. Среднемесячные сумма осадков и температура воздуха в 2013–2015 гг.

Июнь и июль в целом были на 2,7°C теплее обычного, а осадков выпадало соответственно 26,3 и 204% месячной нормы. Наиболее интенсивное выпадение осадков пришлось на первую декаду июля (81,3 мм), что способствовало благоприятному развитию растений кукурузы в критическую по влаге фазу вымётывание–цветение початков.

В последующие декады августа и сентября выпадение осадков было более равномерным, соответственно 63,8 и 90,7 мм. Сумма осадков, за вегетационный период составила 395,4 мм, или 118% среднегодовой нормы. В целом метеорологические условия 2013 года как по температурному режиму, так и по уровню влагообеспеченности были благоприятными для развития гибридов кукурузы.

Таблица 6. Подекадная и среднемесячная сумма осадков в годы исследований (по данным Лискинской метеостанции)

Месяц	Декада	Сумма осадков, мм				Отклонение от среднегодовой, %		
		Год			средне- многолетняя	Год		
		2013	2014	2015		2013	2014	2015
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Апрель	I	4,0	22,3	56,7	11,2	36	199	506
	II	0,0	7,6	9,7	11,4	0	67	85
	III	0,7	13,2	0,4	11,4	6	116	4
Май	I	20,8	3,1	15,2	10,2	204	30	149
	II	0,4	0,9	29,6	13,3	3	7	223
	III	11,8	1,3	2,4	16,5	72	8	15
Июнь	I	9,5	11,8	23,0	18,7	51	63	123
	II	16,6	8,9	10,5	22,4	74	40	47
	III	2,6	38,0	16,9	18,9	14	201	89

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Июль	I	81,3	0,8	12,2	19,8	411	4	62
	II	6,5	0,0	25,5	19,6	33	0	130
	III	33,3	1,8	18,9	19,6	170	9	96
Август	I	32,6	4,2	0,0	19,0	172	22	0
	II	9,9	30,9	1,9	19,0	52	163	10
	III	21,3	27,3	3,1	19,0	112	144	16
Сентябрь	I	28,8	2,1	3,4	20,3	142	10	17
	II	34,6	0,4	0,0	16,5	210	2	0
	III	27,3	2,6	0,0	16,2	169	16	0
Октябрь	I	2,0	2,3	9,9	10,3	19	3	96
	II	17,0	5,8	0,0	10,2	167	57	0
	III	34,4	8,1	7,3	10,5	328	77	70
За вегетационный период		395,4	191,4	246,6	334	118	57	74

Метеорологические условия за период вегетации в 2014 году.

Апрель 2014 года был относительно тёплым с достаточным количеством осадков. Среднемесячная температура воздуха во вторую и третью декаду на 2,1°C превышала среднемноголетние данные, осадков в этот период выпало 91,5% месячной нормы, причём основная их часть (13,2 мм) пришлась на конец месяца. К посеву кукурузы приступили 9 мая, полные всходы получили к 24 мая. В целом водный и температурный режимы в период посев–всходы благоприятствовали начальному развитию растений кукурузы. Вторая половина мая характеризовалась значительными колебаниями температуры, отклонение от нормы составило +3,6°C, осадки практически не выпадали, всего 15% месячной нормы. Вторая и третья декады июня были на 2,8 и 3,1°C прохладнее обычного, осадки носили ливневый характер.

Повышенная температура воздуха и отсутствие осадков во второй декаде июля отрицательно сказались на развитии кукурузы в фазу вымётывание–цветение початков, следствием чего стало снижение урожайности гибридов. В последующие декады наблюдалось чередование периодов дефицита осадков и выпадения их сверх нормы.

В сумме за вегетационный период 2014 года выпало 191,4 мм осадков, что составляет 57% среднемноголетней нормы.

Метеорологические условия за период вегетации в 2015 году.

Начало вегетационного периода 2015 года характеризовалось крайне неравномерным выпадением осадков. В первой декаде апреля количество выпавших осадков было выше нормы на 45,5 мм, а температура воздуха к концу месяца превысила среднемноголетнюю норму на 1,5°C, что позволило приступить к раннему севу кукурузы – 23 апреля. Однако дефицит осадков в начале мая отрицательно отразился на появлении всходов кукурузы.

Июнь был достаточно тёплым. Средняя месячная температура превышала норму на 2,3°C, сумма осадков к моменту появления метёлок составила 86,3% месячной нормы. К моменту цветения початков в первой половине июля температура воздуха превышала норму на 1,5°C, осадки выпадали локально и носили ливневый характер, что отрицательно сказалось на продуктивности кукурузы.

В августе и сентябре осадков практически не было, соответственно 5 и 3,4 мм. Температура воздуха была близкой к среднемноголетним данным. В целом сумма осадков за период вегетации кукурузы в 2015 году, составила 246,6 мм, или 74% от среднемноголетней нормы.

Таким образом, наиболее благоприятные погодные условия для роста и развития гибридов кукурузы сложились в 2013 году, так как в первой декаде июля, в фазе вымётывание–цветение початков, был оптимальный температурный режим с достаточным количеством осадков. Климатические условия 2014 года в

этой же фазе оказались наиболее критичными для кукурузы как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков.

В целом климатические условия вегетационного периода за годы исследований (2013–2015 гг.) можно охарактеризовать как удовлетворительные для возделывания кукурузы.

2.3 Методика исследований

Исследования по теме диссертации проведены на кафедре растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий (в настоящее время кафедра земледелия, растениеводства и защиты растений) ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I». Полевые опыты закладывали в течение 2013-2015 гг. на полях ИП глава КФХ Котов В.В. Бобровского района Воронежской области. Опыт закладывали в соответствии с «Методическими рекомендациями по проведению полевых опытов с кукурузой» (1980)[39].

Опыт двухфакторный:

Фактор А – *разные по ФАО гибриды*:

1. *Раннеспелые с ФАО 180*: Родник 179СВ, MAS 12R;
2. *Среднеранние с ФАО 210-240*: DELITOR (ФАО 210), PR39W45 (ФАО 230), AMELIOR (ФАО 240);
3. *Среднеранние с ФАО 260 и 280*: LG 3258 и MAS 30K .

Фактор В – *нормы высева семян*: 61; 67; 73; 77; 83; 87 и 93 тыс. всхожих семян на 1 га.

Технология возделывания кукурузы в опыте – общепринятая для Центрального Черноземья. Предшественником кукурузы в опыте была озимая пшеница. В качестве основной обработки, после уборки предшественника, проводили зяблевую вспашку агрегатом John Deere 8310R+Lemken Euro Diamant (оборотный плуг) на глубину 25–27 см. Через 2–3 недели, с целью выравнивания почвы и подреза-

ния сорняков, культивировали агрегатом John Deere 8310R+Lemken Korund 9 на глубину 8–10 см.

С осени в почву вносили 1 ц/га безводного аммиака (82,2 кг/га д.в.) агрегатом John Deere 8310R+КБА-8 «Стрела», а весной при посеве – 75 кг/га аммофоса ($N_{12}P_{52}$).

Весной при достижении физической спелости почвы, с целью закрытия влаги, проводили боронование MTЗ-1221+Einböck (Штригель-12м), предпосевную культивацию осуществляли агрегатом John Deere 8310R+ Lemken Gigant Smaragd 10 на глубину 4-5 см.

Сеяли кукурузу при прогревании почвы на глубине заделки семян до 10°C (III декада апреля–I декада мая) агрегатом MTЗ-1221 + Gaspardo (8 рядков). Для защиты от сорной растительности в фазе 3-5 листьев посевы обрабатывали гербицидом Титус Плюс (0,387 кг/га). Совместно с гербицидами применяли микроудобрение Рексолин Zn (0,15 кг/га). Против стеблевого мотылька и хлопковой совки в период «выметывание–цветение» посевы опрыскивали инсектицидом Рогор-С (1 л/га). Внесение пестицидов и микроудобрений в течение вегетации осуществляли при помощи прицепного опрыскивателя ОПШ–2000.

Уборку урожая проводили в фазе полной спелости растений кукурузы (III декада сентября–I декада октября) комбайном Ascros 580 с 8-рядной кукурузной жаткой Geringhoff.

Ширина делянки – 5,6 м. Длина делянки – 28 м. Общая площадь делянки – 157 м², учетная – 120 м². Повторность – 4-кратная.

В процессе исследований фенологические наблюдения проводили на десяти отмеченных растениях каждой делянки в четырёх повторениях. Отмечали следующие фазы развития кукурузы: начало и полное появление всходов, начало и полное появление метелок, начало и полное цветение початков (появление нитей), молочное, молочно-восковое состояние зерна, восковая спелость, полная спелость. Наступление фазы отмечалось при развитии ее: начало (у 15% растений), полное (у 75% растений).

Густоту стояния определяли путём подсчёта растений с 14,3 м.п. (10 м²) в четырехкратной повторности с каждой деланки опыта, в фазе полных всходов определяли полевую всхожесть. Высоту растений измеряли в каждой фазе вегетации на 10 растениях с каждой деланки опыта.

Площадь листьев определяли методом высечек по методике А.А. Ничипоревича (1961)[95].

В структуре урожайности выделяли: число початков, число рядов зёрен, число зёрен в ряду, массу зёрен с одного растения, массу зёрен в одном ряду, массу 1000 зёрен.

Фактическую урожайность учитывали путём обмолота всей деланки, использовали специально подготовленный ящик из нержавеющей стали размером 80×60×40 см, прикрепленный к зерновому элеватору комбайна. Вес обмолоченного зернового вороха пересчитывали (после очистки и высушивания образцов) на вес (т/га) чистых воздушно-сухих семян. Затем определяли качественные показатели убранных зерна (влажность, содержание белка, жира, крахмала).

Математическую обработку результатов исследований выполняли методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову (1980) на персональном компьютере [39].

В опытах использовали гибриды, характеристика которых приведена ниже.

Родник 179СВ – раннеспелый (ФАО 180) трехлинейный гибрид кукурузы создан совместно селекционерами Воронежской опытной станции ВНИК и ООО Инновационно-производственная агрофирма “Отбор”. Рекомендуются для посева на зерно и силосную массу. Внесен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центральному, Центрально-Черноземному, Волго-Вятскому и Средневолжскому регионам. Растения высотой 240–260 см, некустящиеся, хорошо облиственные. Початок на высоте 70-75 см, слабоконусовидный, массой 110-140 г. и длиной 20-25 см. Зерно полузубовидное, желтое, масса 1000 зерен 260-290 г. Число рядов зерен на початке 14-16 шт. Выход зерна при обмолоте 80-82%. Стержень початка красный и белый. Холодо-

стойкость выше средней, засухоустойчивость средняя. Устойчив к южному гельминтоспориозу, бактериозу, среднеустойчив к пузырчатой головне и фузариозу початков, восприимчив к стеблевому кукурузному мотыльку. Рекомендуемая густота стояния растений на 1 га на богаре – 60 тыс., на орошении – 75 тыс. Если удобрения не вносятся, густота должна снижаться на 5-10 тыс./га в зависимости от плодородия почвы и влагообеспеченности. Средняя урожайность зерна в Центрально-Черноземном регионе – 51,3 ц/га, нормализованного сухого вещества – 87,7 ц/га, на уровне стандартов. Средняя урожайность нормализованного сухого вещества в Центральном регионе 95,6 ц/га, Волго-Вятском – 95,9 ц/га, Средневолжском – 82,5 ц/га.

MAS 12R – раннеспелый гибрид (ФАО 180), произведён компанией «MAS Seeds», с высоким потенциалом урожайности, кремнистый, холодостойкий, предназначен для раннего посева. Быстрый стартовый рост и раннее развитие. Средняя урожайность по ЦФО – 75,1 ц/га. Растения высотой 250-265 см, некустящиеся, хорошо облиственные. Початок на высоте 70-75 см, слабоконусовидный, массой 110-140 г. и длиной 20-25 см. Зерно полузубовидное, желтое, масса 1000 зерен 260-280 г. Число рядов зерен на початке 14-16 шт. Рекомендуемая норма высева 58-62 тыс. шт./га.

DELITOP – среднеранний гибрид (ФАО 210), произведен компанией «Syngenta». Характеризуется высокой толерантностью к корневым и стеблевым гнилям, пузырчатой головне, гельминтоспориозу, ржавчине. Имеет высокую устойчивость к полеганию. Холодостойкий гибрид, имеет хороший уровень засухоустойчивости. Зерно кремнисто-зубовидное, выход спирта (100%) из 100 кг сухого зерна – до 45%. Содержание крахмала в сухом веществе составляет около 73–76%. Среднее количество рядов зерен в початке 14-16 шт. Рекомендуемая густота к уборке: при достаточном уровне влагообеспеченности – 80-85 тыс. раст./га; при недостаточном уровне влагообеспеченности – 60-65 тыс. раст./га.

PR39W45 – среднеранний гибрид (ФАО 230), произведен компанией «DuPont Pioneer», зернового направления с чрезвычайно высоким потенциалом

урожайности зерна. Тип зерна – кремнисто-зубовидный. Обладает хорошей влагоотдачей. Высокое содержание крахмала. Засухоустойчивость и жароустойчивость хорошая. Рекомендуемая густота к уборке: при достаточном уровне влагообеспеченности – 80-90 тыс. раст./га; при недостаточном уровне влагообеспеченности – 65-70 тыс. раст./га. Рекомендуемая норма посева семян – 70-80 тыс. шт./га

AMELIOR – среднеранний гибрид (ФАО 240), произведён компанией «MAS Seeds», кремнисто-зубовидный, имеет высокий потенциал урожайности на зерно, экологически пластичен, засухоустойчив. Средняя урожайность по ЦФО – 85,7 ц/га. Зерно полузубовидное, желтое, масса 1000 зерен 300-310 г. Число рядов зерен на початке 14-16 шт. Рекомендуемая густота растений на 1 га: 75-85 тыс. (в условиях достаточного увлажнения), 70-75 тыс. (в условиях неустойчивого увлажнения).

LG 3258 – среднеранний гибрид (ФАО 260), произведён компанией «Lima Grain». Тип зерна: кремнисто-зубовидный, высокий потенциал урожайности зерна, хорошо адаптируется к сезонным стрессовым условиям. Средняя высота растения 250 см, среднее количество зерна в ряду 32, количество рядов в початке 14-16 шт., масса 1000 зерен – 310 г. Рекомендуемая густота растений на 1 га: 70-80 тыс. (в условиях достаточного увлажнения), 60-70 тыс. (в условиях неустойчивого увлажнения).

MAS 30K – среднеранний гибрид (ФАО 280), произведён компанией «MAS Seeds», зубовидный, с хорошей влагоотдачей, за счёт зубовидного зерна. Средняя урожайность по ЦФО – 82,9 ц/га. Зерно зубовидное, желтое, масса 1000 зерен 320-340 г. Число рядов зерен на початке 14-16 шт. Рекомендуемая густота растений на 1 га: 70-80 тыс. (в условиях достаточного увлажнения), 70-75 тыс. (в условиях неустойчивого увлажнения).

3. ВЛИЯНИЕ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН НА РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ

3.1 Рост и развитие растений разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян

У кукурузы, по мнению многих учёных, для реализации продуктивного потенциала особо важное значение имеет своевременность развития растений. К основным интегральным процессам, составляющим онтогенез растений кукурузы, относят вегетативный рост и репродуктивное развитие [5; 73].

У кукурузы выделяют следующие фазы роста и развития: начало и полное появление всходов, начало и полное появление метёлок, начало и полное цветение початков (появление нитей), молочное, молочно–восковое состояние зерна, восковая спелость, полная спелость. Длительность межфазных периодов определяется сортовыми особенностями, погодными условиями и агротехникой [57].

Н.И. Володарский (1975) отмечает, что скорость и характер протекания межфазовых периодов у кукурузы в большей степени определяются сортовой принадлежностью растений, а также условиями произрастания и факторами внешней среды [26].

Продолжительность вегетационного периода является важным биологическим признаком, который позволяет дифференцировать все гибриды по скороспелости. У кукурузы для характеристики длительности периода вегетации используют два межфазных периода: всходы – цветение и цветение – восковая спелость (табл. 7,8, приложение А).

Таблица 7. Влияние нормы высева семян на продолжительность межфазных и вегетационного периодов раннеспелых гибридов кукурузы, 2013-2015 гг. *

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./га	Межфазные периоды, дни			Вегетацион- ный период, сут.
		Сев – всходы	Всходы – начало цветения	Всходы – восковая спелость	
1	2	3	4	5	6
Родник 179СВ ФАО 180	61	18	50	94	102
	67	18	53	94	102
	73	18	52	96	104
	77	18	53	95	103
	83	18	53	96	104
	87	18	53	98	106
	93	18	54	98	106
Среднее по гибриду		18	53	96	104
MAS 12R ФАО 180	61	17	51	93	100
	67	18	50	93	101
	73	17	53	93	100
	77	17	52	92	99
	83	18	53	94	102
	87	18	53	95	103
	93	18	53	95	103
Среднее по гибриду		18	52	94	102

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6
DELITOR ФАО 210	61	18	56	96	104
	67	18	55	95	103
	73	19	56	97	106
	77	18	56	97	105
	83	18	58	98	106
	87	19	57	97	106
	93	19	57	98	107
Среднее по гибриду		18	57	97	105

*—(по гибриду DELITOR данные за 2014-2015 гг.)

Продолжительность вегетационного периода изучаемых гибридов за годы исследований была различной и в большей степени зависела от показателя скороспелости (ФАО). Так, в среднем за три года наиболее скороспелым был MAS 12R (102 дн.) – ФАО 180, гибрид Родник 179СВ при таком же ФАО заканчивал вегетацию на двое суток позже.

Цветение у гибрида Родник 179СВ с ФАО 180 в зависимости от нормы высева семян наступило на 50-54-е сутки, у гибрида MAS 12R с ФАО 180 – на 50-53-е сутки, а у гибрида DELITOR с ФАО 210 – на 55-57-е сутки после всходов. В среднем цветение у гибрида Родник 179СВ наступило на 53-е сутки, у гибрида MAS 12R – на 52-е, а у гибрида DELITOR – на 57-е сутки.

Восковая спелость у раннеспелых гибридов кукурузы наступала на 92-98-е сутки после всходов. Раньше других восковой спелости достигало зерно гибрида MAS 12R. В среднем зерно доходило до восковой спелости за 94 суток, а зерно отечественного гибрида Родник 179СВ – за 96 суток и гибрида компании "Сингента" DELITOR – за 97 суток (табл. 8).

Таблица 8. Влияние нормы высева семян на продолжительность межфазных и вегетационного периодов среднеранних гибридов кукурузы, 2013-2015 гг. *

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./га	Межфазные периоды, сут.			Вегетацион- ный период, сут.
		Сев – всходы	Всходы – начало цветения	Всходы – восковая спелость	
1	2	3	4	5	6
PR39W45 ФАО 230	61	18	58	102	110
	67	17	58	103	110
	73	17	57	103	110
	77	18	57	102	110
	83	18	58	104	112
	87	18	58	104	112
	93	18	58	103	111
Среднее по гибриду		18	58	103	111
AMELIOR ФАО 240	61	18	64	104	112
	67	18	64	104	112
	73	18	69	106	114
	77	18	64	105	113
	83	18	65	106	114
	87	18	64	106	114
	93	18	65	106	114
Среднее по гибриду		18	64	105	113

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
LG 3258 ФАО 260	61	18	65	110	118
	67	17	64	112	119
	73	18	64	112	120
	77	18	65	113	121
	83	18	65	112	120
	87	18	64	112	120
	93	19	65	113	122
Среднее по гибриду		18	65	112	120
MAS 30K ФАО 280	61	18	65	112	120
	67	18	64	112	120
	73	19	65	114	123
	77	19	65	114	123
	83	18	66	113	121
	87	19	66	114	123
	93	19	65	114	123
Среднее по гибриду		19	65	113	122

*—(по гибридам PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015гг.)

Продолжительность периода вегетации гибридов DELITOR (ФАО 210), PR39W45 (ФАО 230) и AMELIOR (ФАО 240) в среднем составила соответственно 105, 111 и 113 суток. Наиболее позднеспелыми были гибриды LG 3258 (ФАО 260) и MAS 30K (ФАО 280), вегетация которых продолжалась соответственно 120 и 122 суток.

В период сев–всходы увеличение нормы высева семян с 61 до 93 тыс. штук на 1 га, по всем изучаемым гибридам не оказало существенного влияния на продолжительность межфазного периода, который составил 18-19 суток.

К началу цветения загущение посевов раннеспелых гибридов Родник 179СВ и MAS 12R привело к увеличению межфазного периода всходы–цветение на 2-4 суток, однако по другим гибридам этого не наблюдалось.

К фазе восковой спелости с увеличением нормы высева семян на 1 га по всем гибридам можно отметить тенденцию роста межфазного периода всходы–восковая спелость. Так, по гибриду Родник 179СВ вегетационный период увеличился на 4 суток, по MAS 12R, PR39W45, DELITOR и AMELIOR – на 2 суток, по среднеранним гибридам LG 3258 и MAS 30K – до 3 суток.

Таким образом, можно отметить тенденцию незначительного удлинения вегетационного периода у всех гибридов кукурузы с увеличением нормы высева семян.

3.2 Густота стояния и выживаемость растений кукурузы к уборке в зависимости от нормы высева семян

В комплексе агротехнических приемов по возделыванию кукурузы, от которых зависит урожай и его качество, важнейшая роль принадлежит густоте посева. По мнению многих исследователей, как изреженность, так и загущенность посевов снижают урожайность кукурузы. При редком стоянии растения не полностью используют питательные вещества и влагу почвы, получается пониженный урожай, хотя продуктивность отдельного растения может быть высокой.

По мере увеличения густоты стояния растений повышается урожай общей надземной массы и зерна, но лишь до определенного предела, после чего дальнейшее увеличение густоты стояния растений приводит к снижению урожайности. При сильном загущении посевов растения затевают и угнетают друг друга. Это приводит к недостаточному развитию корневой системы, замедлению ростовых процессов и снижению интенсивности фотосинтеза, вследствие чего уменьшается число початков на растении, снижается средняя масса початка, его озерённость, выход зерна, масса 1000 зёрен и др.

В зависимости от почвенно-климатических условий, морфобиологических особенностей возделываемых гибридов, влагообеспеченности, уровня культуры земледелия, агрофона и других факторов оптимальная густота кукурузы сильно варьирует.

При возделывании кукурузы важно обеспечить оптимальную густоту растений путем соответствующей настройки сеялок на заданный высев семян. Полевая всхожесть семян кукурузы, как и других культур, даже в благоприятных условиях всегда ниже лабораторной. Часть семян и проростков ее гибнет от вредителей, болезней и по иным причинам. Часть растений повреждается и гибнет в период ухода за посевами.

Густота стояния растений кукурузы в фазе всходов в зависимости от нормы высева семян представлена в таблице 9. В среднем за 2013-2015 гг. по всем изучаемым гибридам густота всходов кукурузы варьировала от 56,0 до 82,1 тыс. растений на 1 га. Лучшие всходы были у раннеспелого гибрида MAS 12R (69,3 тыс./га) и среднераннего гибрида PR39W45 (69,8 тыс./га), хуже остальных всходили растения среднеранних гибридов DELITOP (65,8 тыс./га) и LG 3258 (64,5 тыс./га).

Благоприятные метеорологические условия 2013 года на начальных этапах развития (+17,2°C и 20,8 мм осадков в первой декаде мая), а также влага, накопленная за осенне-зимний период, способствовали дружному появлению всходов кукурузы. У гибрида Родник 179СВ в зависимости от нормы высева семян густота всходов составила 59,4-75,7 тыс.раст./га, у MAS 12R – 59,4-74,3 тыс.раст./га, у AMELIOR – 59,3-77,8 тыс.раст./га и MAS 30К – 58,8-74,3 тыс.раст./га.

Таблица 9. Влияние нормы высева семян на густоту всходов гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид	Норма высева, тыс.шт. /га	Густота стояния растений в фазе всходов, тыс./га				
		Год			Средняя за 2014 – 2015 гг.	Средняя за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	59,4	54,5	54,1	54,3	56,0
	67	65,2	59,0	59,4	59,2	61,1
	73	69,3	64,9	64,2	64,5	66,1
	77	70,4	69,7	69,7	70,1	69,7
	83	75,7	73,7	73,4	73,6	74,1
	87	-	75,3	75,6	75,5	-
	93	-	78,3	79,9	79,1	-
Среднее по гибриду		68,0	67,9	68,2		
MAS 12R ФАО 180	61	59,4	58,1	55,6	56,8	57,5
	67	65,1	63,5	58,4	60,9	62,2
	73	72,1	65,6	65,3	65,4	67,6
	77	72,8	70,8	70,4	70,6	71,2
	83	74,3	73,6	73,2	73,4	73,6
	87	-	76,9	76,7	76,8	-
	93	-	78,8	83,3	81,1	-
Среднее по гибриду		68,7	69,6	68,9		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	59,3	58,5	53,5	56,0	56,9
	67	62,4	63,7	59,4	61,5	61,7
	73	70,4	63,9	66,7	65,3	66,8
	77	74,3	67,9	67,2	67,5	69,7
	83	77,8	72,7	72,6	72,6	74,2
	87	-	79,5	72,4	76,0	
	93	-	80,5	81,5	81,0	
Среднее по гибриду		68,8	69,5	67,6		
MAS 30K ФАО 280	61	58,8	55,2	55,6	55,4	56,3
	67	64	60,8	60,4	60,6	60,4
	73	64,7	65,7	63,2	64,4	64,5
	77	72,6	65,7	65,4	65,5	67,8
	83	74,3	71,2	73,7	72,4	72,8
	87	-	73,3	79,1	76,2	-
	93	-	77,5	84,6	81,1	-
Среднее по гибриду		66,2	67,1	68,9		
DELITOR ФАО 210	61	-	58,6	52,5	55,6	-
	67	-	59,8	59,6	59,7	-
	73	-	64,4	60,6	62,5	-
	77	-	64,9	64,1	64,5	-
	83	-	70,8	66,8	68,8	-
	87	-	70,6	73,7	72,2	-
	93	-	76,1	79,2	77,7	-

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			66,4	65,2		
PR39W45 ФАО 230	61	-	56,4	56,1	56,3	-
	67	-	63,5	60,4	62,0	-
	73	-	66,8	66,4	66,6	-
	77	-	71,7	66,8	69,3	-
	83	-	74,2	74,5	74,4	-
	87	-	78,4	78,3	78,4	-
	93	-	81,8	82,4	82,1	-
Среднее по гибриду			70,4	69,3		
LG 3258 ФАО 260	61	-	56,7	50,8	53,8	-
	67	-	58,3	58,4	58,4	-
	73	-	62,6	59,7	61,2	-
	77	-	62,2	67,5	64,9	-
	83	-	69,7	66,8	68,3	-
	87	-	64,4	78,4	71,4	-
	93	-	68,6	78,9	73,8	-
Среднее по гибриду			63,2	65,8		

Условия тепло- и влагообеспеченности к моменту сева кукурузы в 2014 году в целом благоприятствовали начальному развитию растений. Однако во второй половине мая резкие температурные колебания и дефицит осадков (15% от месячной нормы) негативно сказались на появлении всходов, следствием чего стало снижение густоты растений кукурузы по всем гибридам. Так, при увеличении нормы высева семян с 61 до 93 тыс.шт./га густота всходов менялась у

раннеспелых гибридов (ФАО 180) Родник 179СВ от 54,5 до 78,8 тыс.раст./га и MAS 12R – от 58,1 до 78,8 тыс.раст./га; у среднеранних гибридов (ФАО 210-240) DELITOP – от 58,6 до 76,1 тыс.раст./га, PR39W45 – от 56,4 до 81,8 тыс.раст./га и AMELIOR – от 58,5 до 80,5 тыс.раст./га; у среднеранних гибридов (ФАО 260-280) MAS 30K – от 55,2 до 77,5 тыс.раст./га и LG 3258 – от 57,6 до 68,6 тыс.раст./га.

Начало вегетационного периода в 2015 году характеризовалось неравномерным выпадением осадков. Дефицит влаги в первой декаде мая отрицательно сказался на появлении всходов кукурузы. Количество взошедших растений гибрида Родник 179СВ, с загущением посевов до максимальной нормы высева семян, варьировало от 54,1 до 79,9 тыс.раст./га, у гибрида MAS 12R – от 55,6 до 83,3 тыс.раст./га; у среднеранних гибридов DELITOP – от 52,5 до 79,2 тыс.раст./га, PR39W45 – от 56,1 до 82,4 тыс.раст./га и AMELIOR – от 53,5 до 81,5 тыс.раст./га; у среднеранних гибридов MAS 30K – от 55,6 до 84,6 тыс.раст./га и LG 3258 – от 50,8 до 78,9 тыс.раст./га.

За три года исследований полевая всхожесть семян всех изучаемых гибридов кукурузы с увеличением нормы высева несколько снижалась. Более других на изменение нормы высева семян реагировал среднеранний гибрид LG 3258, полевая всхожесть семян которого менялась от 88,1 до 79,3%. Менее других с увеличением количества высеваемых семян на 1 га изменялась полевая всхожесть у среднераннего гибрида PR39W45 (табл. 10).

Таблица 10. Влияние нормы высева на полевую всхожесть семян гибридов кукурузы (2013-2015 гг.)

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./ га	Полевая всхожесть, %				
		Год			Средняя за 2014 – 2015 гг.	Средняя за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	97,4	89,3	88,7	89,0	91,7
	67	97,3	88,1	88,7	88,4	91,1
	73	94,9	88,9	87,9	88,4	90,5
	77	91,4	90,5	90,5	90,5	90,5
	83	91,2	88,8	88,4	88,6	89,3
	87	-	86,6	86,9	86,7	-
	93	-	84,2	87,2	85,7	-
Среднее по гибриду		94,4	88,1	88,3		
MAS 12R ФАО 180	61	97,4	95,3	91,1	93,1	94,3
	67	97,2	94,8	87,2	91,0	92,8
	73	98,8	89,9	89,5	89,7	92,6
	77	94,5	91,9	91,4	91,7	92,5
	83	89,5	88,7	88,2	88,4	88,7
	87	-	88,4	88,2	88,3	-
	93	-	84,7	89,6	87,2	-
Среднее по гибриду		95,5	90,5	89,3		

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	97,2	95,9	87,7	91,8	93,3
	67	93,1	95,1	88,7	91,9	92,1
	73	96,4	87,5	91,4	89,4	91,5
	77	96,5	88,2	87,3	87,8	90,6
	83	93,7	87,6	87,5	87,5	89,4
	87	-	91,4	83,2	87,3	-
	93	-	86,6	87,6	87,1	-
Среднее по гибриду		95,4	90,3	87,6		
MAS 30K ФАО 280	61	96,4	90,5	91,1	90,8	92,3
	67	90,1	90,7	90,1	90,4	90,1
	73	88,6	90,0	86,6	88,3	88,3
	77	94,3	85,3	84,9	85,1	88,0
	83	89,5	85,8	88,8	87,3	87,8
	87	-	84,3	90,9	87,6	-
	93	-	83,3	91,0	87,2	-
Среднее по гибриду		91,8	87,1	89,0		
DELITOR ФАО 210	61	-	96,1	86,1	91,1	-
	67	-	89,3	89,0	89,1	-
	73	-	88,2	83,0	85,6	-
	77	-	84,3	83,1	83,8	-
	83	-	85,3	80,5	82,9	-
	87	-	81,1	84,7	82,9	-
	93	-	81,8	85,2	83,5	-

Продолжение таблицы 10

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			86,6	84,5		
PR39W45 ФАО 230	61	-	92,5	92,0	92,2	-
	67	-	94,8	90,1	92,5	-
	73	-	91,5	91,0	91,2	-
	77	-	93,1	86,8	89,9	-
	83	-	89,4	89,8	89,6	-
	87	-	90,1	90,0	90,1	-
	93	-	88,0	88,6	88,3	-
Среднее по гибриду			91,3	89,7		
LG 3258 ФАО 260	61	-	93,0	83,3	88,1	-
	67	-	87,0	87,2	87,1	-
	73	-	85,8	81,8	83,8	-
	77	-	80,8	87,7	84,2	-
	83	-	84,0	80,5	82,2	-
	87	-	74,0	90,1	82,1	-
	93	-	73,8	84,8	79,3	-
Среднее по гибриду			82,6	85,0		

В 2013 году в ранней группе спелости лучшая полевая всхожесть семян (98,8%) и густота растений (72,1 тыс./га) отмечена у гибрида MAS 12R с нормой высева 73 тыс. шт./га., у гибрида Родник 179СВ, с таким же ФАО, лучшая полевая всхожесть семян (97,4 и 97,3%) была при наименьших нормах высева соответственно 61 и 67 тыс.шт./га. Худшие показатели полевой всхожести семян (89,5%) были у гибрида MAS 12R с нормой высева 93 тыс.шт./га. Из среднеранних

гибридов AMELIOR (ФАО 240) и MAS 30K (ФАО 280) также лучшие всходы были при минимальной норме высева семян (61 тыс.шт./га), соответственно 97,2 и 96,4%. Загущение посевов до 93 тыс.шт./га приводило к снижению полевой всхожести семян по всем гибридам в среднем на 3,6-8,1%.

В 2014-2015 годах полевая всхожесть семян всех изучаемых гибридов несколько снизилась, однако тенденция её снижения с увеличением количества высеваемых семян на 1 га сохранилась. Так, лучшая полевая всхожесть семян раннеспелого гибрида MAS 12R (93,1%) была при норме высева 61 тыс.шт./га, а у гибрида Родник 179СВ (90,5 %) – при норме высева 77 тыс.шт./га. Хуже всего всходили посевы с максимальной нормой высева (93 тыс.шт./га). Такая тенденция была и в группе среднеранних гибридов (ФАО 210-280).

За 2013-2015 гг. к уборке от взошедших растений в зависимости от нормы высева семян сохраняется от 75,1 до 96,2%. Несколько лучше сохранялись к уборке растения среднераннего гибрида AMELIOR, а более других изреживались посевы гибрида DELITOR с ФАО 210 (табл. 11,12).

Таблица 11. Влияние нормы высева семян на густоту растений гибридов кукурузы в фазе полной спелости (2013-2015 гг.)

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./ га	Густота растений в фазе полной спелости, тыс.шт./га				
		Год			Средняя за 2014 – 2015 гг.	Средняя за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	57,1	51,7	40,4	46,1	49,6
	67	64,3	57,2	49,1	53,1	56,8
	73	66,7	63,7	46,8	55,3	58,8
	77	68,9	66,4	54,6	60,5	63,1
	83	68,1	68,8	58,2	63,5	65,0
	87	-	70,4	68,8	69,6	-
	93	-	74,7	69,1	71,9	-
Среднее по гибриду		65,0	64,7	55,3		
MAS 12R ФАО 180	61	55,2	53,8	45,5	49,6	51,3
	67	63,3	55,6	43,8	49,7	54,0
	73	71,3	61,8	47,6	54,7	60,0
	77	64,7	69,1	47,4	58,3	60,3
	83	69,2	72,4	51,8	62,1	64,2
	87	-	74,1	65,4	69,8	-
	93	-	75,5	71,6	73,6	-
Среднее по гибриду		64,7	66,0	53,3		

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	56,6	51,4	50,4	50,9	52,7
	67	58,4	57,7	54,6	56,1	56,7
	73	68,9	61,3	56,2	58,7	62,1
	77	71,9	64,1	58,4	61,3	64,7
	83	70,1	69,3	61,7	65,5	66,8
	87	-	67,4	69,2	68,3	-
	93	-	75,2	70,6	72,9	-
Среднее по гибриду		65,2	63,7	60,1		
MAS 30K ФАО 280	61	57,9	54,0	44,8	49,4	52,0
	67	53,4	57,4	48,8	53,1	52,9
	73	60,3	60,4	55,2	57,8	58,6
	77	68,9	64,2	60,1	62,1	64,4
	83	68,1	70,4	66,7	68,6	68,2
	87	-	72,1	69,5	70,8	-
	93	-	74,5	75,7	75,1	-
Среднее по гибриду		61,7	64,7	60,1		
DELITOR ФАО 210	61	-	46,1	47,1	46,6	-
	67	-	50,3	49,3	50,0	-
	73	-	54,8	47,5	51,2	-
	77	-	59,1	53,9	56,5	-
	83	-	62,8	65,3	64,1	-
	87	-	69,7	65,2	67,5	-
	93	-	75,4	68,7	72,1	-

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			59,7	56,7		
PR39W45 ФАО 230	61	-	49,8	41,6	45,7	-
	67	-	57,3	47,4	52,4	-
	73	-	59,7	51,8	55,8	-
	77	-	63,8	63,2	63,5	-
	83	-	69,9	64,8	67,4	-
	87	-	74,2	68,5	71,4	-
	93	-	77,8	70,8	74,3	-
Среднее по гибриду			64,6	58,3		
LG 3258	61	-	42,4	49,6	46,0	-
	67	-	48,1	47,5	47,8	-
	73	-	54,3	56,4	55,4	-
	77	-	60,3	64,3	62,3	-
	83	-	63,4	65,4	64,4	-
	87	-	61,2	69,8	65,5	-
	93	-	63,8	72,1	68,0	-
Среднее по гибриду			56,2	60,7		

Таблица 12. Влияние нормы высева семян на выживаемость растений гибридов кукурузы к уборке (2013-2015 гг.)

Гибрид	Норма высева семян, тыс. шт./га	Выживаемость растений к уборке, %				
		Год			Средняя за 2014 – 2015 гг.	Средняя за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО	61	96,1	94,9	74,7	84,8	88,8
	67	98,6	96,9	82,7	89,8	92,9
	73	96,2	98,2	72,9	85,6	89,3
	77	97,9	95,3	78,3	86,8	90,5
	83	90,0	93,4	79,3	86,3	87,6
	87	-	93,5	91,0	92,2	-
	93	-	95,4	86,5	90,9	-
Среднее по гибриду		95,8	95,4	80,8		
MAS 12R ФАО 180	61	92,9	92,6	81,8	87,2	89,3
	67	97,2	87,6	75,0	81,3	87,0
	73	98,9	94,2	72,9	83,5	89,0
	77	88,9	97,6	67,3	82,4	84,7
	83	93,1	98,4	70,8	84,6	87,5
	87	-	96,4	85,3	90,8	-
	93	-	95,8	86,0	90,7	-
Среднее по гибриду		94,2	94,6	77,0		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	95,4	87,9	94,2	91,1	92,5
	67	93,6	90,6	91,9	91,3	92,0
	73	97,9	95,9	84,3	90,1	92,7
	77	96,8	94,4	86,9	90,6	92,8
	83	90,1	95,3	85,0	90,2	90,1
	87	-	84,8	95,6	89,9	-
	93	-	93,4	86,6	90,0	-
Среднее по гибриду		94,8	91,7	89,2		
MAS 30K ФАО 280	61	98,5	97,8	80,6	89,2	92,4
	67	88,4	94,4	80,8	87,6	87,9
	73	93,2	91,9	87,3	89,6	90,9
	77	94,9	97,7	91,9	94,8	94,8
	83	91,7	98,9	90,5	94,7	93,6
	87	-	98,4	87,9	92,9	-
	93	-	96,1	89,5	92,7	-
Среднее по гибриду		93,3	96,4	86,9		
DELITOR ФАО 210	61	-	78,7	89,7	83,9	-
	67	-	84,1	82,7	83,4	-
	73	-	85,1	78,4	81,8	-
	77	-	91,1	84,1	87,6	-
	83	-	88,7	97,8	93,1	-
	87	-	98,7	88,5	93,5	-
	93	-	99,1	86,7	92,8	-

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			89,3	86,8		
PR39W45 ФАО 230	61	-	88,3	74,2	81,2	-
	67	-	90,2	78,5	84,5	-
	73	-	89,4	78,0	83,7	-
	77	-	89,0	94,6	91,7	-
	83	-	94,2	87,0	90,6	-
	87	-	94,6	87,5	91,1	-
	93	-	95,1	85,9	90,5	-
Среднее по гибриду			91,5	83,7		
LG 3258 ФАО 260	61	-	74,8	97,6	85,6	-
	67	-	82,5	81,3	81,9	-
	73	-	86,7	94,5	90,5	-
	77	-	96,9	95,3	96,1	-
	83	-	91,0	97,9	94,4	-
	87	-	95,0	89,0	91,7	-
	93	-	93,0	91,4	92,1	-
Среднее по гибриду			88,6	92,4		

Лучшие показатели выживаемости растений к уборке (от 74,8 до 98,9%) отмечались в 2013 и 2014 годах, в 2015 году данный показатель в среднем на 4,1-17,4% был ниже. Связано это с более жёсткими погодными условиями года (жаркая, сухая погода с дефицитом осадков), особенно во второй половине вегетации. Для раннеспелых гибридов Родник 179СВ и MAS 12R лучшие показатели по выживаемости растений к уборке (93,1 и 89,3%) были при норме

высева семян соответственно 67 и 61 тыс.шт./га, у гибрида компании «Сингента» DELITOR с ФАО 210 лучше сохранились растения с нормой высева семян 87 тыс. шт./га.

У среднеранних гибридов AMELIOR и PR39W45 наибольший процент сохранившихся растений (92,8 и 91,7%) был при норме высева семян 77 тыс. шт./га, а у гибридов MAS 30K и LG 3258 наибольшим этот показатель (94,8 и 96,1%) был также при средней норме высева семян 77 тыс.шт./га.

3.3 Высота растений разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян

Продуктивность гибридов кукурузы связана с высотой растений, облиственностью, площадью листовой поверхности, т.е. количественными признаками, определяющими её габитус. Величина этих признаков обуславливает реакцию растений на изменение условий произрастания. Рост стебля во многом зависит от складывающихся погодных условий и определяется биологическими особенностями культуры, применяемой технологией и приёмами возделывания.

В первые 15 дней после появления всходов среднесуточный прирост растений кукурузы при оптимальных условиях вегетации колеблется в пределах 1,2-2,4 см. В дальнейшем, при благоприятных условиях, темпы роста растений в высоту постепенно увеличиваются и составляют 5-10 см, достигая максимума за 7-10 дней до выбрасывания метёлки. После цветения рост растений в высоту прекращается.

В фазе «вымётывание» высота растений всех изучаемых гибридов в зависимости от нормы высева семян варьировала от 73 см до 115 см. Наиболее высокорослыми были растения в 2014 году (88-108 см), несколько ниже в 2013 году (84-107 см) и наименьшая высота растений отмечана в 2015 году (81-85 см). Влияние нормы высева семян на высоту растений гибридов кукурузы было

неоднозначным по годам. Так, у раннеспелого гибрида Родник 179СВ высота растений в 2013 году изменялась в пределах 73-88 см (коэффициент вариации 7,33%), в 2014 году – 84-91 см (коэффициент вариации 2,68%), а в 2015 году – 74-88 см (коэффициент вариации 6,67%) (табл. 13).

Таблица 13. Влияние нормы высева семян на высоту растений гибридов кукурузы в фазе вымётывания, 2013-2015 гг.

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./ га	Высота растений в фазе вымётывания, см					V,%
		Год			Средняя за 2014 – 2015 гг.	Средняя за 2013 – 2015 гг.	
		2013	2014	2015			
1	2	3	4	5	6	7	8
Родник 179СВ ФАО 180	61	73	91	86	88	84	11,15
	67	88	88	81	84	85	4,72
	73	87	84	88	86	86	2,41
	77	86	90	82	86	86	4,65
	83	85	90	80	85	85	5,88
	87	-	89	74	81	-	13,01
	93	-	87	74	81	-	11,42
Среднее по гибриду		84	88	81			
V,%	-	7,33	2,68	6,67	3,12	0,98	-
MAS 12R ФАО 180	61	101	112	90	101	101	10,89
	67	106	104	85	95	98	11,79
	73	115	108	88	98	104	13,52
	77	107	101	82	92	97	13,50
	83	105	109	83	96	99	14,14
	87	-	110	86	98	-	17,32
	93	-	108	81	94	-	20,20
Среднее по гибриду		107	108	85			

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8
V, %	-	4,79	3,48	3,84	3,10	2,78	-
AMELIOR ФАО 240	61	97	99	80	89	92	11,35
	67	96	104	77	90	92	15,02
	73	98	101	83	92	94	10,26
	77	96	99	80	89	92	11,14
	83	94	106	84	95	95	11,64
	87	-	102	81	91	-	16,23
	93	-	100	78	89	-	17,48
Среднее по гибриду		96	102	81			
V, %	-	1,54	2,60	3,12	2,44	1,52	-
MAS 30K ФАО 280	61	91	95	86	90	91	4,97
	67	88	91	84	87	87	4,01
	73	85	98	81	89	88	10,10
	77	84	104	87	95	92	11,77
	83	80	94	84	89	86	8,39
	87	-	101	84	93	-	13,00
	93	-	99	85	91	-	10,76
Среднее по гибриду		86	98	85			-
V, %	-	4,86	4,55	2,25	2,98	2,91	-
DELITOR ФАО 210	61	-	99	84	92	-	11,59
	67	-	104	90	97	-	10,21
	73	-	104	78	91	-	20,20
	77	-	109	78	94	-	23,44
	83	-	104	92	98	-	8,66
	87	-	100	87	93	-	9,83
	93	-	102	80	91	-	17,09
Среднее по гибриду			103	84			

Продолжение таблицы 13

1	2	3	4	5	6	7	8
V,%	-	-	3,19	6,81	3,01	-	-
PR39W45 ФАО 230	61	-	105	81	93	-	18,25
	67	-	111	84	98	-	19,58
	73	-	100	79	86	-	16,59
	77	-	110	83	96	-	19,78
	83	-	106	87	96	-	13,92
	87	-	105	80	93	-	19,11
	93	-	101	82	91	-	14,68
Среднее по гибриду			105	82			
V,%	-	-	3,91	3,27	4,28	-	-
LG 3258 ФАО 260	61	-	91	84	88	-	5,66
	67	-	98	80	89	-	14,30
	73	-	89	82	86	-	5,79
	77	-	96	88	92	-	6,15
	83	-	91	91	91	-	0,39
	87	-	91	84	87	-	5,66
	93	-	89	80	84	-	7,53
Среднее по гибриду			92	84			
V,%	-	-	3,78	4,71	3,17	-	-

В 2013 году наибольшая высота растений в фазе вымётывания была у раннеспелого гибрида MAS 12R (115 см) при норме высева семян 73 тыс.шт./га, несколько ниже были растения у среднераннего гибрида AMELIOR (98 см) с этой же нормой высева семян (73 тыс.шт./га). Гибрид MAS 30К лучшие показатели по высоте растений (91 см) имел при наименьшей норме высева семян (61 тыс.шт./га). Растения раннеспелого гибрида Родник 179СВ выше всего (88 см) были в посевах с нормой высева семян 67 тыс.шт./га.

В 2014 году высота растений в зависимости от нормы высева варьировала незначительно (коэффициент вариации – 2,60-4,55%). В группе ранней спелости наибольшая высота растений была у гибридов Родник 179СВ (91 см) и MAS 12R (112 см) с нормой высева семян 61 тыс.шт./га, а у гибрида DELITOP (109 см) – 77 тыс. шт./га. Более высокорослыми были растения в группе среднеранних гибридов AMELIOR (106 см) с нормой высева семян 83 тыс.шт./га и PR39W45 (111 см) – 67 тыс.шт./га. У среднеранних гибридов LG 3258 (98 см) и MAS 30K (104см) более высокорослыми были растения с нормой высева семян соответственно 67 и 77 тыс. шт./га.

В 2015 году коэффициент вариации показателя высоты растений с разными нормами высева менялся в пределах от 2,25 до 6,81%. Максимальной высота растений раннеспелых гибридов Родник 179СВ (88 см) и MAS 12R (90 см) была при нормах высева семян соответственно 73 и 61 тыс.шт./га, у гибрида DELITOP (92 см) – с нормой высева семян 83 тыс.шт./га. Растения среднеранних гибридов AMELIOR (84 см) и PR39W45 (87 см) лучшие показатели высоты растений имели при норме высева семян 83 тыс.шт./га. В группе среднеранних гибридов с ФАО 260-280 LG 3258 (91 см) и MAS 30K (87 см) лучшие посевы были при нормах высева семян 83 и 77 тыс.шт./га.

В фазе цветения различия по высоте растений в зависимости от нормы высева семян по гибридам всех групп спелости несколько уменьшились, коэффициент вариации в среднем составил 1,95-4,94% (табл. 14). Максимальные показатели высоты растений были в 2013 году (215-223 см), а в 2015 году растения гибридов кукурузы к моменту цветения были самыми низкорослыми (188-196 см).

Таблица 14. Влияние нормы высева семян на высоту растений гибридов кукурузы в фазе цветения, 2013-2015 гг.

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./ га	Высота растений в фазе цветения, см					V,%
		Год			Средняя за 2014 – 2015 гг.	Средняя за 2013 – 2015 гг.	
		2013	2014	2015			
1	2	3	4	5	6	7	8
Родник 179СВ ФАО 180	61	219	185	184	184	196	10,17
	67	210	177	178	177	188	9,97
	73	213	201	192	196	202	5,22
	77	211	194	190	192	198	5,62
	83	220	192	191	191	201	8,19
	87	-	206	188	197	-	6,46
	93	-	201	191	196	-	3,61
Среднее по гибриду		215	194	188			
V,%	-	2,15	5,23	2,69	3,89	2,83	-
MAS 12R ФАО 180	61	215	180	170	175	188	12,55
	67	211	183	193	188	196	7,25
	73	216	182	196	189	198	8,63
	77	212	198	208	203	206	3,50
	83	220	192	202	197	204	6,93
	87	-	194	207	201	-	4,58
	93	-	191	194	193	-	1,10
Среднее по гибриду		215	189	196			
V,%	-	1,66	3,65	6,56	4,94	3,59	-

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8
AMELIOR ФАО 240	61	229	185	192	188	202	11,70
	67	217	192	190	191	200	7,53
	73	225	211	195	203	210	7,14
	77	223	208	186	197	206	9,05
	83	219	205	198	201	207	5,16
	87	-	200	198	199	-	0,71
	93	-	206	190	198	-	5,71
Среднее по гибриду		223	201	193			
V, %	-	2,15	4,67	2,33	2,73	1,95	-
MAS 30K ФАО 280	61	224	194	189	191	202	9,36
	67	219	202	196	199	206	5,80
	73	221	210	191	200	207	7,32
	77	228	219	198	208	215	7,16
	83	218	211	206	208	212	2,85
	87	-	214	199	207	-	5,14
	93	-	207	190	199	-	6,06
Среднее по гибриду		222	208	196			
V, %	-	1,83	3,94	3,11	3,13	2,46	-
DELITOR ФАО 210	61	-	202	184	193	-	6,59
	67	-	203	181	192	-	8,10
	73	-	212	190	201	-	7,74
	77	-	202	198	200	-	1,41
	83	-	206	189	198	-	6,09
	87	-	205	192	199	-	4,63
	93	-	193	179	186	-	5,32
Среднее по гибриду			203	188			
V, %	-	-	2,81	3,55	2,78	-	-

Продолжение таблицы 14

1	2	3	4	5	6	7	8
PR39W45 ФАО 230	61	-	193	194	194	-	0,37
	67	-	190	186	188	-	1,50
	73	-	190	190	190	-	0,34
	77	-	185	197	191	-	4,44
	83	-	183	193	188	-	3,76
	87	-	178	185	181	-	2,73
	93	-	175	188	181	-	5,06
Среднее по гибриду			185	190			
V, %	-	-	3,61	2,34	2,63	-	-
LG 3258 ФАО 260	61	-	192	183	187	-	3,39
	67	-	201	188	195	-	4,73
	73	-	207	200	204	-	2,43
	77	-	210	207	209	-	1,02
	83	-	202	194	198	-	2,86
	87	-	199	199	199	-	0,21
	93	-	188	191	189	-	1,12
Среднее по гибриду			200	195			
V, %	-	-	3,89	4,14	3,96	-	-

В 2013 году, с увеличением нормы высева семян с 61 до 83 тыс. шт./га, высота растений раннеспелых гибридов Родник 179СВ и MAS 12R в фазе цветения варьировала в пределах 210-220 см, коэффициент вариации составил 1,66-2,15%. Наибольшая высота растений (220 см) наблюдалась у этих гибридов при норме высева семян 83 тыс.шт./га, а самыми низкорослыми были посевы с нормами высева семян 67 и 77 тыс.шт./га. Максимальной высота растений среднераннего гибрида AMELIOR и гибрида MAS 30K была в пределах 224-229 см, коэффициент вариации составил 1,83-2,15%, и напротив, наблюдалась

тенденция увеличения высоты растений в более изреженных посевах с нормами высева семян 61, 73 и 77 тыс.шт./га. Самые низкорослые растения были в загущенных посевах с нормой высева семян 83 тыс.шт./га.

В 2014 году показатели высоты растений гибридов кукурузы в зависимости от густоты посевов были в пределах 175-214 см, коэффициент вариации составил 3,65-5,23%. У гибридов Родник 179СВ, MAS 12R, AMELIOR и MAS 30K с увеличением нормы высева семян до максимального значения прослеживалась тенденция увеличения высоты растений, в среднем на 11-21 см. По остальным гибридам такой зависимости не наблюдалось. У раннеспелых гибридов Родник 179СВ и MAS 12R самые высокие растения отмечены при нормах высева семян 87 и 77 тыс.шт./га, у гибридов AMELIOR и MAS 30K – с нормами высева семян соответственно 73 и 77 тыс.шт./га. Наибольшая высота растений гибрида DELITOR сформировалась при норме высева семян 73 тыс.шт./га, а у гибрида LG 3258 – с нормой высева семян 77 тыс.шт./га. Растения среднераннего гибрида PR39W45 были самыми низкими, показатели высоты с увеличением нормы высева семян снижались от 193 см (при минимальном значении) до 175 см (с максимальной нормой высева).

В 2015 году влияние нормы высева семян на высоту растений было аналогичным 2014 году. Коэффициент вариации составил 2,33-6,56%.

После вымётывания прирост растений кукурузы резко притормаживается у всех гибридов. В наших опытах наблюдается тенденция увеличения высоты растений кукурузы с увеличением ФАО. Так, высота растений в фазе созревания у гибрида DELITOR с ФАО 210 составила в зависимости от нормы высева семян 194-207 см, гибрида AMELIOR с ФАО 240 – 201-214 см, LG 3258 с ФАО 260 – 194-214 см и MAS 30K с ФАО 280 – 209-223 см (табл. 15, рис. 2,3).

Таблица 15. Влияние нормы высева семян на высоту растений гибридов кукурузы в фазе созревания, 2013-2015 гг.

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./ га	Высота растений в фазе созревания, см					V,%
		Год			Средняя за 2014 – 2015 гг.	Средняя за 2013 – 2015 гг.	
		2013	2014	2015			
1	2	3	4	5	6	7	8
Родник 179СВ ФАО 180	61	240	196	189	192	208	13,27
	67	238	191	181	186	203	14,97
	73	245	209	197	203	217	11,51
	77	242	197	191	194	210	13,27
	83	241	212	193	203	215	11,23
	87	-	215	190	202	-	8,73
	93	-	210	192	201	-	6,33
Среднее по гибриду		241	204	190			
V,%	-	1,07	4,59	2,57	3,38	2,66	-
MAS 12R ФАО 180	61	219	188	174	181	194	11,89
	67	225	190	193	192	203	9,57
	73	230	190	197	193	205	10,39
	77	228	202	210	206	213	6,24
	83	227	198	204	201	210	7,30
	87	-	197	209	203	-	4,18
	93	-	201	197	199	-	1,42
Среднее по гибриду		226	195	198			
V,%	-	1,86	2,94	6,21	4,32	3,57	-

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8
AMELIOR ФАО 240	61	232	190	193	192	205	11,43
	67	221	197	191	194	203	7,82
	73	229	217	197	207	214	7,54
	77	231	211	188	200	210	10,25
	83	223	207	200	204	210	5,61
	87	-	205	200	203	-	1,75
	93	-	209	192	201	-	6,00
Среднее по гибриду		227	205	194			
V, %	-	2,17	4,40	2,39	2,70	2,11	-
MAS 30K ФАО 280	61	234	204	190	197	210	10,74
	67	220	210	197	204	209	5,52
	73	239	217	193	205	216	10,64
	77	242	224	202	213	223	9,00
	83	240	213	211	212	221	7,32
	87	-	219	204	211	-	5,01
	93	-	219	199	209	-	6,77
Среднее по гибриду		235	215	199			
V, %	-	3,78	3,10	3,53	2,74	2,92	-
DELITOR ФАО 210	61	-	210	187	199	-	8,19
	67	-	214	186	200	-	9,90
	73	-	220	195	207	-	8,52
	77	-	208	205	206	-	1,03
	83	-	212	196	204	-	5,55
	87	-	209	198	203	-	3,82
	93	-	204	184	194	-	7,29
Среднее по гибриду			211	193			
V, %	-	-	2,40	3,95	2,24	-	-

Продолжение таблицы 15

1	2	3	4	5	6	7	8
PR39W45 ФАО 230	61	-	204	198	201	-	2,11
	67	-	198	190	194	-	2,92
	73	-	207	194	201	-	4,58
	77	-	208	198	203	-	3,48
	83	-	199	194	196	-	1,80
	87	-	192	193	192	-	0,37
	93	-	192	190	191	-	0,74
Среднее по гибриду			200	194			
V,%	-	-	3,30	1,70	2,44	-	-
LG 3258 ФАО 260	61	-	202	186	194	-	5,83
	67	-	209	191	200	-	6,36
	73	-	215	204	209	-	3,71
	77	-	219	209	214	-	3,30
	83	-	208	199	203	-	3,13
	87	-	205	202	204	-	1,04
	93	-	199	196	198	-	1,07
Среднее по гибриду			208	198			
V,%	-	-	3,38	3,97	3,32	-	-

В фазе созревания различия в высоте растений у всех гибридов в зависимости от нормы высева семян несколько уменьшились. Коэффициент вариации составил 2,24-4,32%. Так, у гибридов DELITOR и AMELIOR максимальная разница в высоте растений в зависимости от нормы высева семян составила 13 см, или 6,1%.

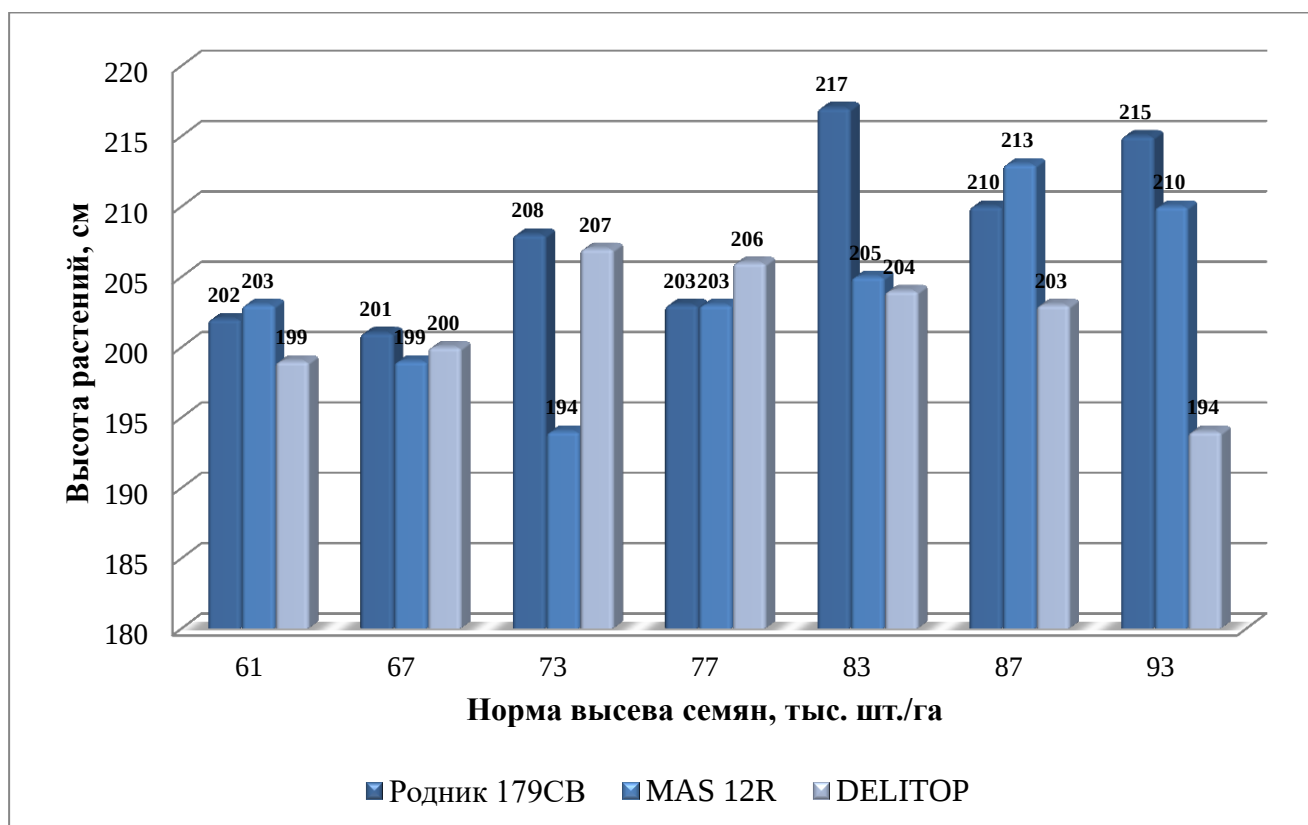


Рисунок 2. Высота растений гибридов кукурузы ФАО 180-210 с разными нормами высева семян (фаза созревания)

В фазе созревания у среднераннего гибрида DELITOR высота растений при нормах высева семян 73 и 77 тыс.шт./га была примерно одинаковой и составила соответственно 207 и 206 см. Также незначительно изменялась высота растений с нормами высева семян 61 и 67 тыс.шт./га. Такая же тенденция наблюдается и по среднераннему гибриду AMELIOR.

Следует также отметить, что растения гибридов DELITOR и AMELIOR с нормой высева семян 61 тыс.шт./га были на 4-7 см высокорослей, чем с нормой высева семян 93 тыс.шт./га. У гибридов LG 3258 и MAS 30K с ФАО 260 и 280 такая тенденция выражена слабо.

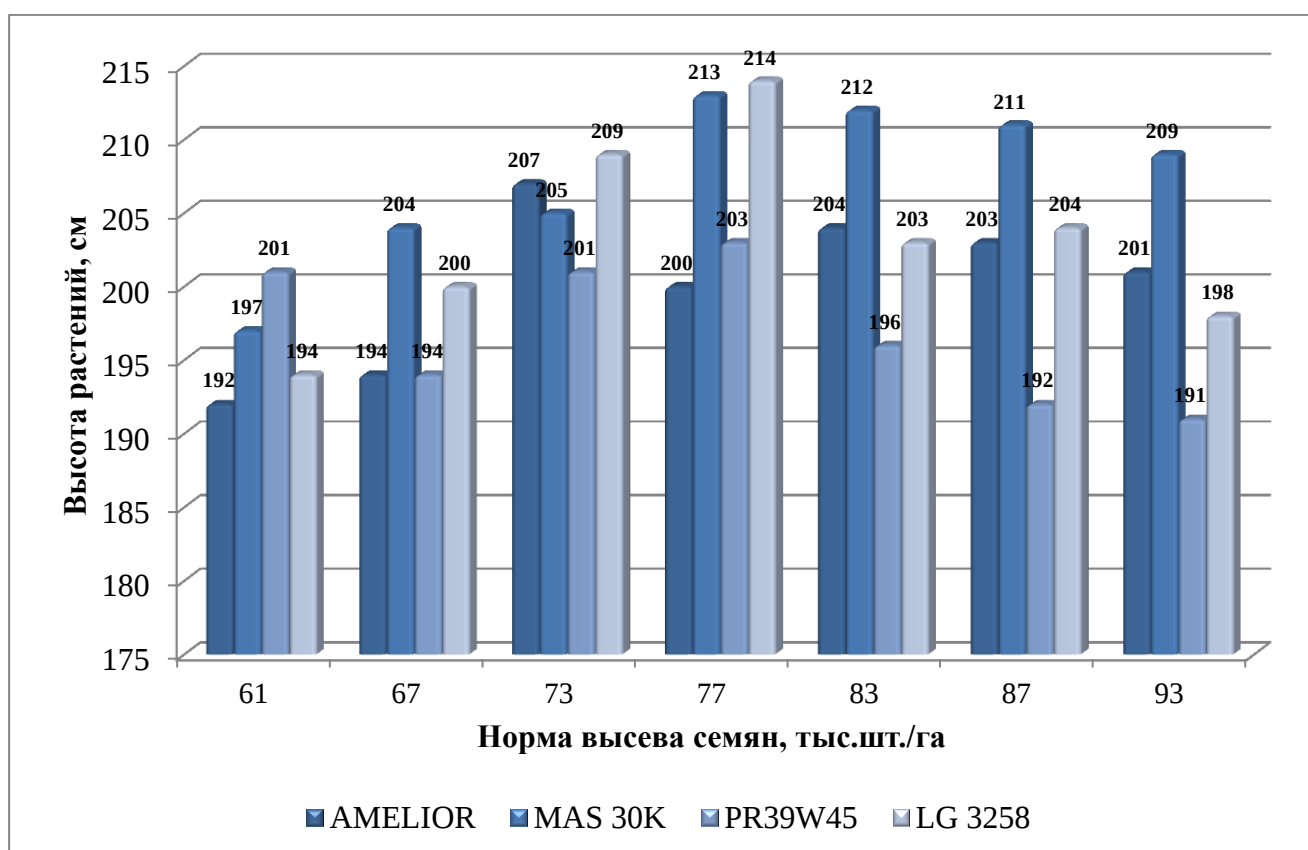


Рисунок 3. Высота растений среднеранних гибридов кукурузы ФАО 230-280 с разными нормами высева семян (фаза созревания)

У среднеранних гибридов LG 3258 и MAS 30K наибольшая высота растений была при норме высева 77 тыс.шт./га всхожих семян. Уменьшение нормы высева семян (менее 73 тыс.шт./га) и, наоборот, загущение посевов (более 77 тыс.шт./га) приводит к снижению высоты растений гибридов кукурузы.

Таким образом, наиболее высокорослыми растения гибридов Родник 179СВ (201 см), DELITOP (207 см) и AMELIOR (214 см) были при норме высева семян 73 тыс.шт./га, а гибридов LG 3258 (214 см), PR39W45 (203 см) и MAS 30K (223 см) – при норме высева семян 77 тыс.шт./га.

Корреляционный анализ показал, что высота растений кукурузы взаимосвязана с площадью листьев, числом початков и урожайностью. Эта связь обусловлена биологическими особенностями исследуемых гибридов (табл. 16).

Таблица 16. Корреляционная зависимость высоты растений с площадью листьев и показателями продуктивности растений гибридов кукурузы с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции (r)
Площадь листьев		
Родник 179CB	$Y=0,055X+13,99$	0,420
MAS 12R	$Y=0,047X+11,11$	0,129
AMELIOR	$Y=0,047X+20,75$	0,361
MAS 30K	$Y=0,012X+29,85$	0,071
DELITOP	$Y=0,053X+18,21$	0,284
PR39W45	$Y=0,163X-1,969$	0,699
LG 3258	$Y=0,190X-18,60$	0,398
Число початков на 100 растений		
Родник 179CB	$Y=0,332X+22,95$	0,365
MAS 12R	$Y=0,223X+50,64$	0,279
AMELIOR	$Y=0,545X-17,0$	0,367
MAS 30K	$Y=0,010X+98,37$	0,011
DELITOP	$Y=0,452X+4,266$	0,466
PR39W45	$Y=0,732X-50,48$	0,634
LG 3258	$Y=0,290X+34,46$	0,272
Урожайность		
Родник 179CB	$Y=0,037X-2,121$	0,358
MAS 12R	$Y=0,067X-8,071$	0,541
AMELIOR	$Y=0,161X-27,67$	0,941
MAS 30K	$Y=0,086X-12,13$	0,656
DELITOP	$Y=0,071X-8,810$	0,701
PR39W45	$Y=0,057X-4,646$	0,531
LG 3258	$Y=0,086X-12,05$	0,843

*– по гибридам DELITOP, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

Тесная связь высоты растений с площадью листьев отмечена только у среднего гибрида PR39W45 ($r= 0,699$), а у остальных исследуемых гибридов связь

выражена слабо ($r=0,071-0,420$). Точно такая же тенденция наблюдается и с числом початков на 1 растении.

Прямая и тесная корреляционная связь высоты растений и урожайности отмечена у гибридов AMELIOR ($r = 0,941$) и LG 3258 ($r = 0,843$), средняя ($r = 0,531-0,701$) – у гибридов MAS 12R , MAS 30K, DELITOP и PR39W45, слабая ($r = 0,358$) – у гибрида Родник 179СВ (рис. 4-10).

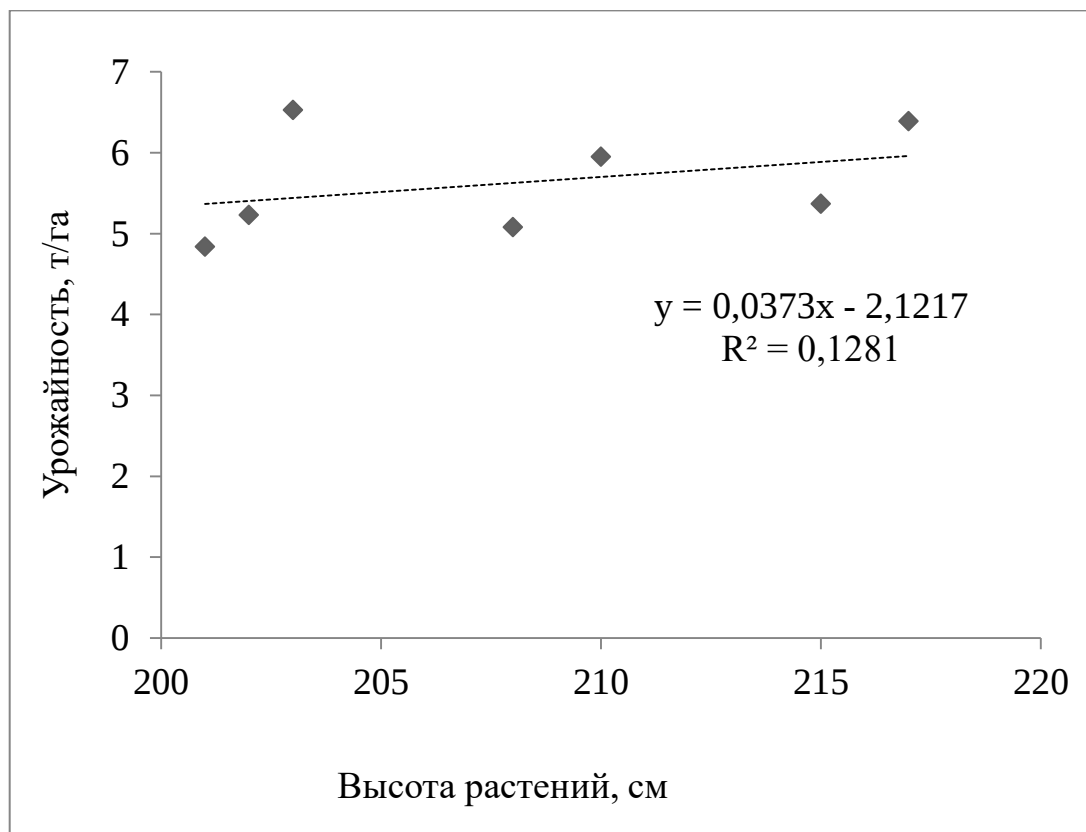


Рисунок 4. Взаимосвязь урожайности и высоты растений гибрида Родник 179 СВ с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.

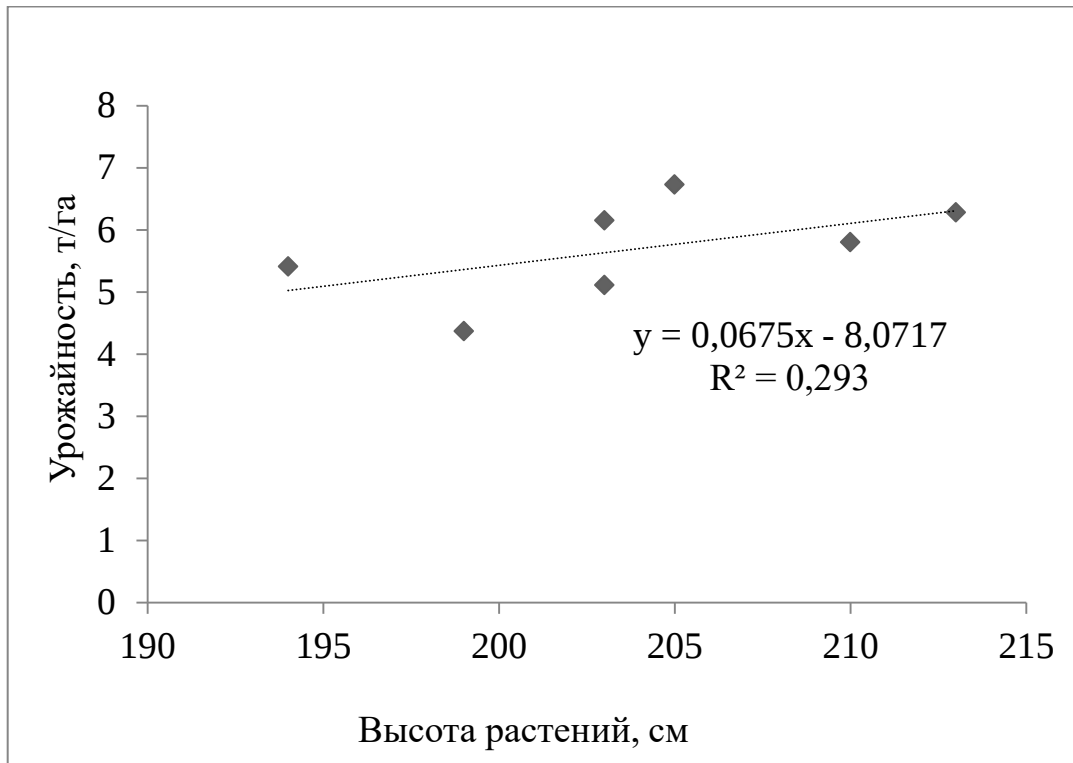


Рисунок 5. Взаимосвязь урожайности и высоты растений гибрида MAS 12R с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.

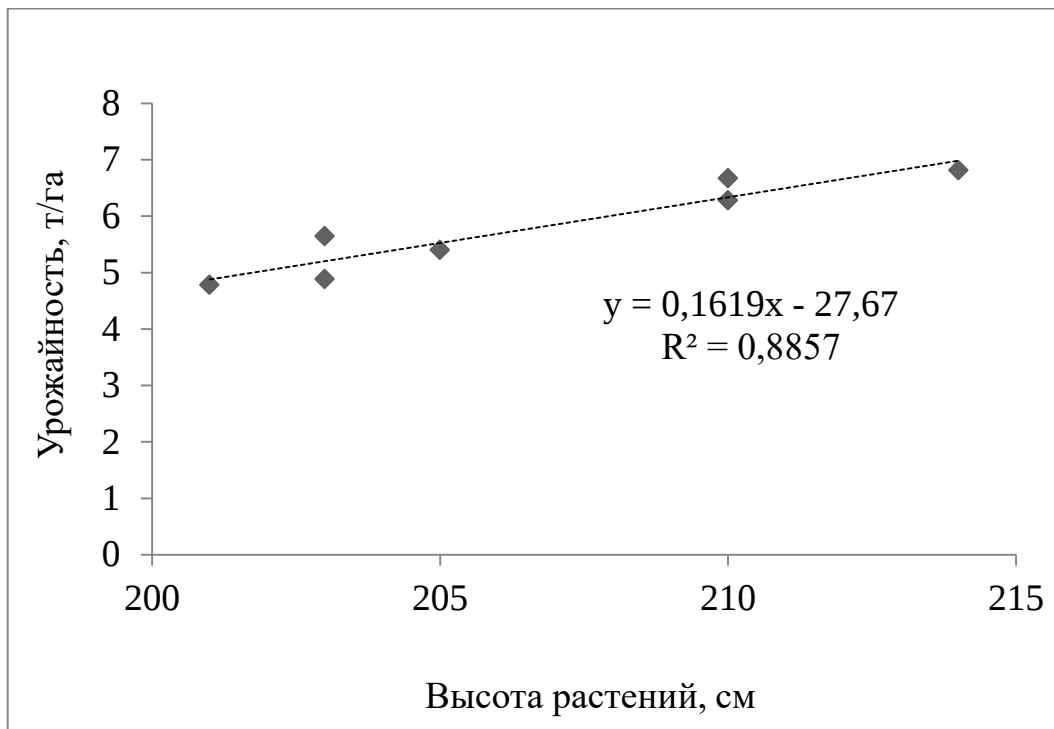


Рисунок 6. Взаимосвязь урожайности и высоты растений гибрида AMELIOR с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.

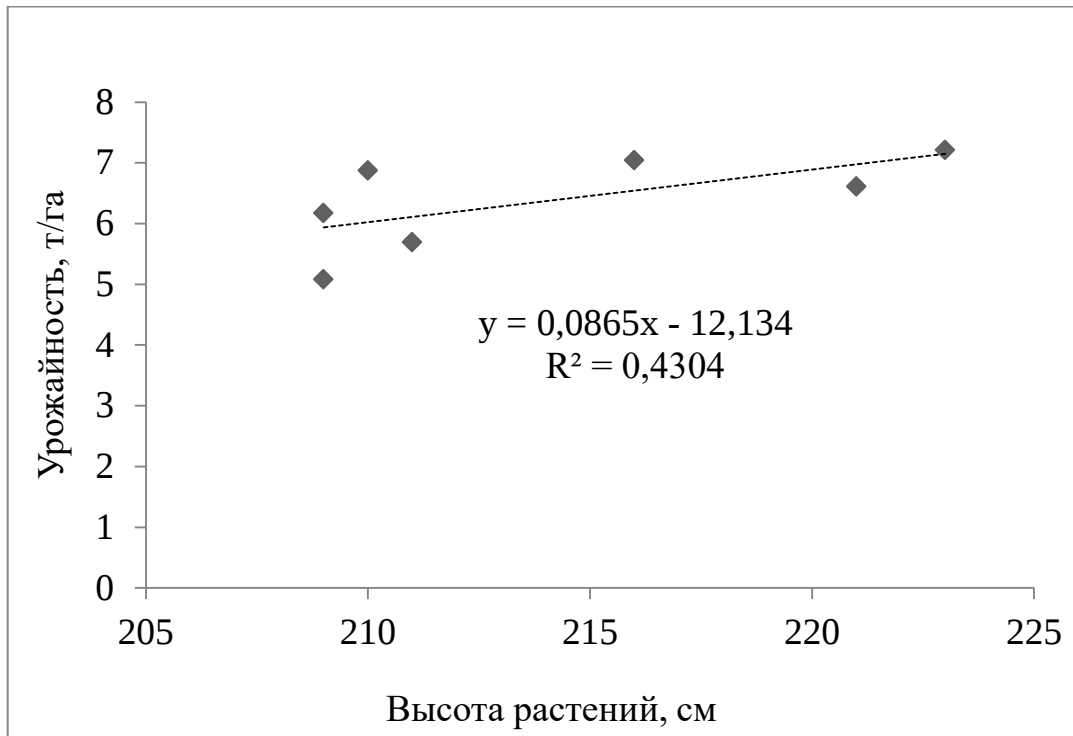


Рисунок 7. Взаимосвязь урожайности и высоты растений гибрида MAS 30К с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.

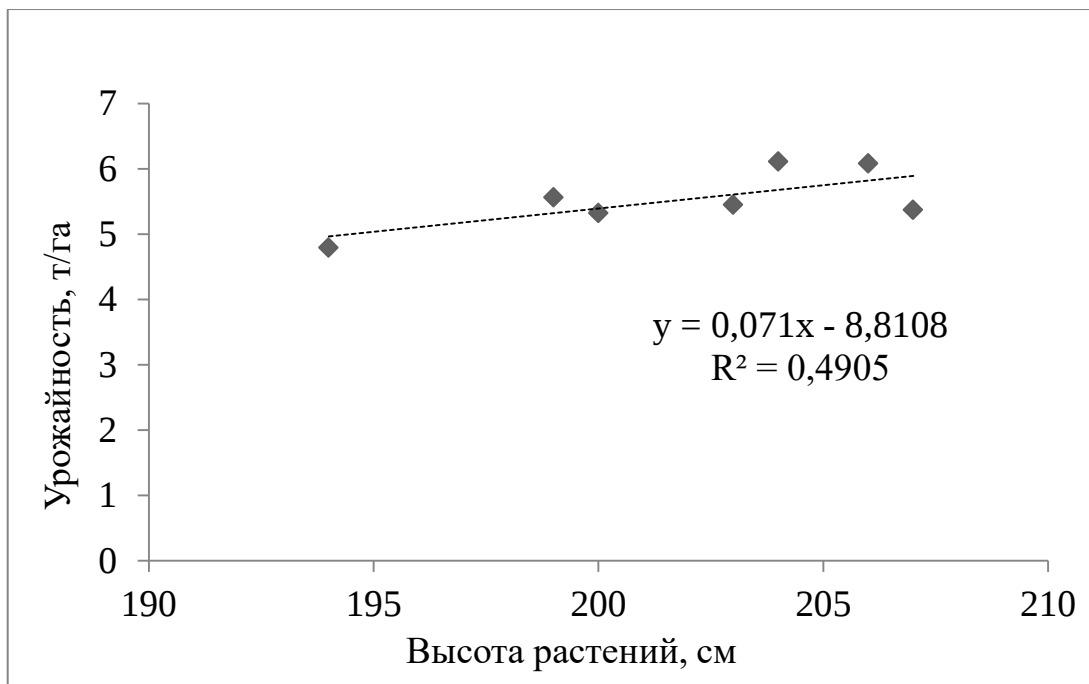


Рисунок 8. Взаимосвязь урожайности и высоты растений гибрида DELITOR с разными нормами высева семян, 2014-2015 гг.

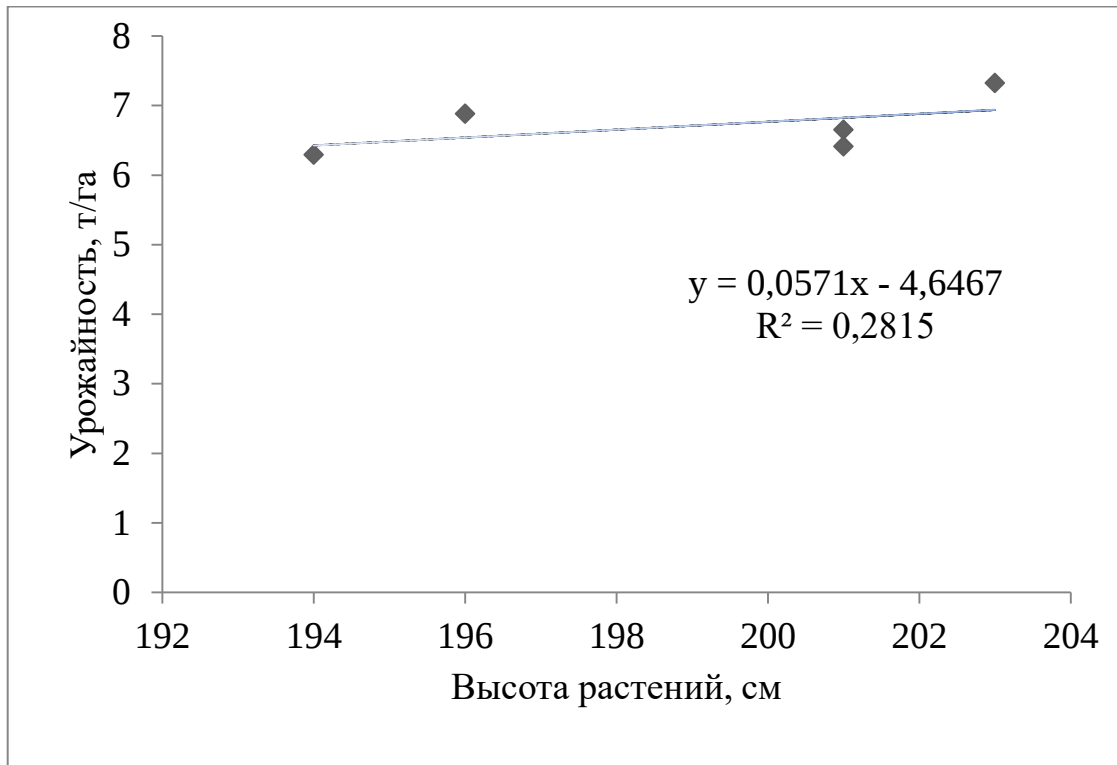


Рисунок 9. Взаимосвязь урожайности и высоты растений гибрида PR39W45 с разными нормами высева семян, 2014-2015 гг.

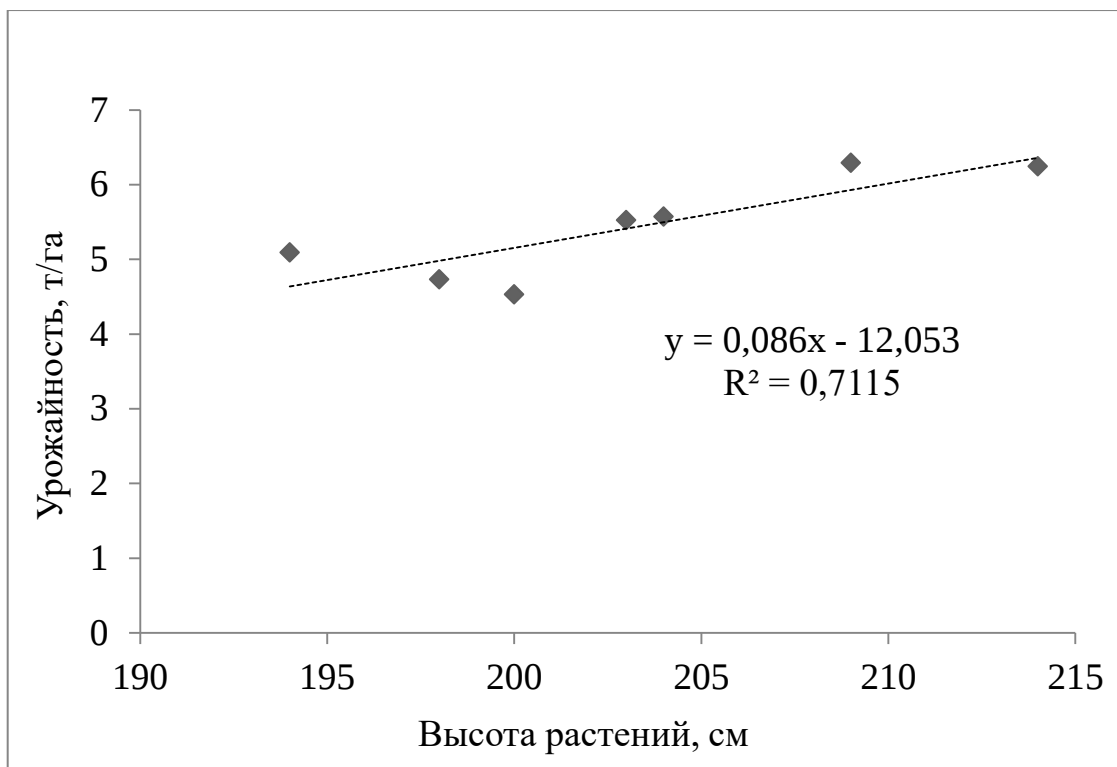


Рисунок 10. Взаимосвязь урожайности и высоты растений гибрида LG 3258 с разными нормами высева семян, 2014-2015 гг.

3.4 Число и площадь листьев растений гибридов кукурузы при разных нормах посева семян

Важнейшим показателем, определяющим уровень продуктивности растений, в том числе и кукурузы, является величина фотосинтетической поверхности. Фотосинтетическая деятельность растения влияет, в первую очередь, на урожай культуры, на ее долю приходится до 95% всей биомассы растений. Между площадью листьев и урожайностью установлена прямая зависимость – высокие урожаи в посевах кукурузы можно получать только тогда, когда происходит быстрое формирование и нарастание ассимилирующей поверхности [94].

Формирование наибольшей урожайности у кукурузы достигается при оптимальном стеблестое и площади листьев. При этом сочетании наиболее эффективно используется солнечная энергия. Наибольшее влияние на деятельность фотосинтетического аппарата в посевах кукурузы оказывает степень развития листовой поверхности растений. Растения с более развитым ассимиляционным аппаратом проявляют высокую экологическую пластичность.

Как считают многие ученые, оптимальная величина листового аппарата в посевах кукурузы составляет 40-50 тыс. м²/га, максимум достигается в фазе вымётывание–цветение початков. Однако, по мнению А.А. Ничипоровича (1961), площадь листьев 40-50 тыс. м²/га в период наибольшего развития нельзя считать безусловно оптимальной для всех условий, так как при чрезмерном развитии листовой поверхности увеличивается вегетативная масса при возможном ухудшении условий образования репродуктивных органов [94].

Важнейшим фактором, влияющим на величину площади листьев как одного растения, так и всего посева в целом, является густота стояния растений. Изменяя количество растений на единице площади, мы, прежде всего, воздействуем на результат фотосинтетической деятельности – рост и урожайность.

По мнению многих авторов, увеличение площади листьев за счёт количества растений на 1 га, как правило, приводит к ухудшению их

освещённости, снижению индивидуальной фотосинтетической активности листа и всего растения, что в конечном итоге приводит к снижению интенсивности фотосинтеза, эффективности использования элементов минерального питания, задержке синтеза белков и ухудшению величины и качества урожая в целом.

В исследованиях А.А. Ничипоровича (1956), В.В. Коломейченко (1983) с увеличением площади листовой поверхности до 30-40 тыс.м²/га пропорционально повышается процент поглощённой энергии, однако при этом ухудшается освещённость средних и в большей степени нижних ярусов, что приводит к снижению интенсивности и чистой продуктивности фотосинтеза.

Создание благоприятного светового режима с оптимальной густотой стояния – необходимое условие для прохождения важнейших физиологических процессов, которые определяют уровень урожайности культуры. Роль этого агротехнического фактора в формировании параметров растения и посева неодинакова в разных агроэкологических условиях [94; 66].

В связи с этим в фазе цветения кукурузы нами были определены показатели количества листьев и площади листовой поверхности в зависимости от нормы высева семян разных по скороспелости гибридов. В результате исследований в 2013-2015 гг. выявлено, что на показатели площади листьев одного растения и ассимиляционной поверхности на 1 га значительное влияние оказывают как метеорологические условия вегетационного периода, так и норма высева семян гибридов кукурузы (табл. 17 – 22).

В период исследований гибриды заметно различались по площади листовой поверхности на одном растении. В большей степени это определялось биологическими особенностями и продолжительностью периода вегетации изучаемых гибридов. Число листьев на главном побеге по всем вариантам, в основном, определялось морфобиологическими особенностями гибридов в соответствии с показателем ФАО и в меньшей степени зависело от нормы высева семян. В среднем за три года число листьев на одном растении варьировало от 13 до 14 штук у раннеспелых ги-

бридов Родник 179СВ и MAS 12R и от 14 до 17 – у среднеранних гибридов DELI-
TOP , PR39W45, AMELIOR, MAS 30K и LG 3258.

Таблица 17. Влияние нормы высева семян на количество листьев одного
растения кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./га	Количество листьев на 1 растение, шт.				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	14	13	13	13	13
	67	13	13	14	13	13
	73	13	13	13	13	13
	77	13	13	13	13	13
	83	13	12	13	13	13
	87	-	13	13	13	-
	93	-	12	12	12	-
Среднее по гибриду		13	13	13		
MAS 12R ФАО 180	61	14	14	14	14	14
	67	14	13	13	13	13
	73	14	13	14	14	14
	77	14	13	13	13	13
	83	13	13	13	13	13
	87	-	13	13	13	-
	93	-	13	12	13	-
Среднее по гибриду		14	13	13		

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	16	15	15	15	15
	67	16	15	15	15	15
	73	16	15	15	15	15
	77	16	15	14	15	15
	83	15	15	15	15	15
	87	-	14	14	14	-
	93	-	14	14	14	-
Среднее по гибриду		16	15	15		
MAS 30K ФАО 280	61	17	16	16	16	17
	67	17	17	16	17	17
	73	17	16	16	16	16
	77	17	16	16	16	16
	83	17	16	16	16	16
	87	-	15	16	16	-
	93	-	16	16	16	-
Среднее по гибриду		17	16	16		
DELITOR ФАО 210	61	-	14	14	14	-
	67	-	14	14	14	-
	73	-	13	14	14	-
	77	-	14	14	14	-
	83	-	13	13	13	-
	87	-	13	14	13	-
	93	-	13	13	13	-
Среднее по гибриду			13	14		

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4	5	6	7
PR39W45 ФАО 230	61	-	15	14	14	-
	67	-	15	14	15	-
	73	-	14	14	14	-
	77	-	14	14	14	-
	83	-	14	14	14	-
	87	-	14	13	14	-
	93	-	14	14	14	-
Среднее по гибриду			14	14		
LG 3258 ФАО 260	61	-	16	16	16	-
	67	-	16	16	16	-
	73	-	16	16	16	-
	77	-	16	16	16	-
	83	-	16	16	16	-
	87	-	16	16	16	-
	93	-	15	16	16	-
Среднее по гибриду			16	16		

Более высокая температура и хорошая влагообеспеченность на начальных этапах органогенеза способствовали формированию в 2013 году большей площади листьев на одном растении (59,4-68,9 дм²/раст.). Так, за вегетационный период выпало 395,4 мм, или 118% среднегодовой нормы, среднемесячная температура соответствовала среднегодовым данным (отклонение -0,4°С). Метеорологические условия 2014 и 2015 годов оказались более критичными для кукурузы как по температурному режиму, так и по количеству выпавших осадков – 191,4 и 246,6 мм, что соответственно составляет 57 и 74% среднегодовой нормы. В результате этого растения кукурузы в зависимости от гибрида и нормы высева семян сформировали меньшую площадь ассимиляционной поверхности, в

2014 году площадь листьев на одно растение составила 54,7-62,8 дм²/раст., а в 2015 году – 52,7-61,5 дм²/раст.

Таблица 18. Влияние нормы высева семян на величину площади листьев одного растения кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Площадь листьев на 1 растение, дм ²				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	60,4	55,6	53,3	54,5	56,5
	67	60,1	55,4	53,7	54,6	56,4
	73	59,7	54,8	53,2	54,0	55,9
	77	59,5	55,1	52,5	53,8	55,7
	83	59,4	54,7	52,7	53,7	55,6
	87	-	55,6	54,2	54,9	-
	93	-	55,4	52,8	54,1	-
Среднее по гибриду		59,8	55,2	53,2		
MAS 12R ФАО 180	61	61,2	57,8	57,7	57,7	58,9
	67	61,7	57,9	55,3	56,6	58,3
	73	60,4	58,0	56,5	57,3	58,3
	77	60,6	56,9	56,4	56,7	58,0
	83	59,7	56,1	56,7	56,4	57,5
	87	-	57,9	56,9	57,4	-
	93	-	57,1	56,3	56,7	-
Среднее по гибриду		60,7	57,4	56,4		

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	64,6	60,6	59,0	59,8	61,4
	67	65,2	60,7	57,7	59,2	61,2
	73	64,8	60,5	58,0	59,3	61,1
	77	64,1	59,7	57,4	58,6	60,4
	83	64,3	59,0	58,5	58,8	60,6
	87	-	60,7	59,1	59,9	-
	93	-	60,4	59,2	59,8	-
Среднее по гибриду		64,6	60,2	58,4		
MAS 30K ФАО 280	61	68,5	61,4	60,3	60,9	63,4
	67	68,9	61,1	61,4	61,3	63,8
	73	67,4	60,7	59,7	60,2	62,6
	77	66,3	61,2	60,9	61,1	62,8
	83	66,6	60,2	60,4	60,3	62,3
	87	-	61,4	61,2	61,3	-
	93	-	61,2	60,8	61,0	-
Среднее по гибриду		67,5	61,0	60,7		
DELITOR ФАО 210	61	-	60,5	59,6	60,1	-
	67	-	59,6	59,1	59,4	-
	73	-	59,4	58,7	59,1	-
	77	-	59,5	59,4	59,5	-
	83	-	58,7	57,7	58,2	-
	87	-	58,4	58,4	58,4	-
	93	-	58,0	57,4	57,7	-

Продолжение таблицы 18

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			59,2	58,6		
PR39W45 ФАО 230	61	-	62,8	61,6	62,2	-
	67	-	60,6	60,5	60,6	-
	73	-	61,1	59,8	60,5	-
	77	-	60,8	59,9	60,4	-
	83	-	59,7	59,1	59,4	-
	87	-	59,2	59,0	59,1	-
	93	-	59,6	58,4	59,0	-
Среднее по гибриду			60,5	59,8		
LG 3258 ФАО 260	61	-	62,7	61,5	62,1	-
	67	-	62,1	60,1	61,1	-
	73	-	61,8	61,0	61,4	-
	77	-	62,0	59,2	60,6	-
	83	-	61,4	60,4	60,9	-
	87	-	60,8	58,0	59,4	-
	93	-	60,9	60,5	60,7	-
Среднее по гибриду			61,7	60,1		
НСР ₀₅ по А, дм ²		1,60	1,10	0,88		
НСР ₀₅ по В, дм ²		$F_{\phi} < F_{05}$				
НСР ₀₅ (частных средних)		$F_{\phi} < F_{05}$				

Таблица 19. Площадь листьев ($\text{дм}^2/\text{раст.}$) в зависимости от нормы высева семян, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева семян, тыс.шт./га (фактор В)							Среднее по фактору А НСР ₀₅ =1,09
	61	67	73	77	83	87	93	
ФАО 180								
Родник 179СВ	56,5	56,4	55,9	55,7	55,6	54,9	54,1	55,6
MAS 12R	58,9	58,3	58,3	58,0	57,5	57,4	56,7	57,9
ФАО 210-240								
DELITOR	60,1	59,4	59,1	59,5	58,2	58,4	57,7	58,9
AMELIOR	61,4	61,2	61,1	60,4	60,6	59,9	59,8	60,6
PR39W45	62,2	60,6	60,5	60,4	59,4	59,1	59,0	60,2
ФАО 260-280								
MAS 30K	63,4	63,8	62,6	62,8	62,3	61,3	61,0	62,4
LG 3258	62,1	61,1	61,4	60,6	60,9	59,4	60,7	60,9
Среднее по фактору В НСР ₀₅ =F _φ <F ₀₅	60,6	60,1	59,8	59,6	59,2	58,6	58,4	—
НСР _(част.ср.)	F _φ <F ₀₅							

В наших исследованиях установлена тенденция уменьшения количества листьев на главном побеге в более засушливых условиях 2014 и 2015 гг. В большей степени это проявилось на среднеранних гибридах с ФАО 240 и больше. У раннеспелых гибридов данный показатель в меньшей степени зависел от внешних условий.

Таблица 20. Влияние нормы высева семян на площадь ассимиляционной поверхности гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Площадь листьев, тыс.м ² /га				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	35,878	30,302	28,740	29,521	31,640
	67	39,185	32,686	31,509	32,098	34,460
	73	41,372	35,565	33,913	34,739	36,950
	77	41,888	38,405	36,176	37,290	38,823
	83	44,966	40,314	38,320	39,317	41,200
	87	-	41,867	41,033	41,450	-
	93	-	43,378	42,208	42,793	-
Среднее по гибриду		40,658	37,502	35,986		
MAS 12R ФАО 180	61	36,353	33,582	31,669	32,625	33,868
	67	40,167	36,767	31,855	34,311	36,263
	73	43,548	38,048	36,637	37,343	39,411
	77	44,117	40,285	39,486	39,886	41,296
	83	44,357	41,290	41,313	41,301	42,320
	87	-	44,525	43,642	44,083	-
	93	-	45,070	46,898	45,984	-
Среднее по гибриду		41,708	39,938	38,799		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	38,308	35,451	31,052	33,252	34,937
	67	40,685	38,666	33,929	36,297	37,760
	73	45,619	38,660	38,166	38,413	40,815
	77	47,626	40,536	38,135	39,336	42,099
	83	50,025	42,893	41,977	42,435	44,965
	87	-	48,257	42,791	45,524	-
	93	-	48,622	48,254	48,438	-
Среднее по гибриду		44,453	41,869	39,186		
MAS 30K ФАО 280	61	40,278	33,893	32,911	33,402	35,694
	67	41,616	37,149	36,840	36,995	38,535
	73	43,608	39,880	37,643	38,762	40,377
	77	48,134	40,208	39,392	39,800	42,578
	83	49,484	42,862	43,716	43,289	45,354
	87	-	45,006	48,416	46,711	-
	93	-	47,430	51,512	49,471	-
Среднее по гибриду		44,424	40,918	41,490		
DELITOR ФАО 210	61	-	35,453	31,379	33,416	-
	67	-	35,641	35,283	35,462	-
	73	-	38,254	35,622	36,938	-
	77	-	38,616	38,140	38,378	-
	83	-	41,560	38,524	40,042	-
	87	-	41,230	43,100	42,165	-
	93	-	44,138	45,528	44,833	-

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			39,270	38,225		
PR39W45 ФАО 230	61	-	35,419	34,619	35,019	-
	67	-	38,481	36,663	37,572	-
	73	-	40,815	39,771	40,293	-
	77	-	43,594	40,120	41,857	-
	83	-	44,297	44,091	44,194	-
	87	-	46,413	46,255	46,334	-
	93	-	48,753	48,125	48,439	-
Среднее по гибриду			42,538	41,377		
LG 3258 ФАО 260	61	-	35,551	31,269	33,410	-
	67	-	36,204	35,160	35,682	-
	73	-	38,687	36,467	37,577	-
	77	-	38,564	40,094	39,329	-
	83	-	42,796	40,394	41,595	-
	87	-	39,155	45,669	42,412	-
	93	-	41,777	47,817	44,797	-
Среднее по гибриду			38,962	39,553		
НСР ₀₅ по А, тыс.м ² /га		0,8632	0,3353	0,2894		
НСР ₀₅ по В, тыс.м ² /га		0,4874	0,3353	0,2894		
НСР ₀₅ (част.ср.) тыс.м ² /га		1,9302	0,8873	0,7658		

Гибрид (фактор А)	Норма высева семян, тыс.шт./га (фактор В)							Среднее по фактору А НСР ₀₅ =0,357
	61	67	73	77	83	87	93	
ФАО 180								
Родник 179СВ	31,640	34,460	36,950	38,823	41,200	41,450	42,793	38,188
MAS 12R	33,868	36,263	39,411	41,296	42,320	44,083	45,984	40,461
ФАО 210-240								
DELITOP	33,416	35,462	36,938	38,378	40,042	42,165	44,833	38,748
AMELIOR	34,937	37,760	40,815	42,099	44,965	45,524	48,438	42,076
PR39W45	35,019	37,572	40,293	41,857	44,194	46,334	48,439	41,958
ФАО 260-280								
MAS 30K	35,694	38,535	40,377	42,578	45,534	46,711	49,971	42,771
LG 3258	33,410	35,682	37,577	39,329	41,595	42,412	44,797	39,257
Среднее по фактору В НСР ₀₅ =0,269	33,998	36,533	38,908	40,623	42,836	44,097	46,465	—
НСР _(част.ср.)	0,7141							

В среднем за три года изучаемые гибриды по-разному реагировали изменением площади листьев на увеличение нормы высева семян. Так, гибрид Родник 179СВ с повышением нормы высева семян с 61 до 93 тыс.шт./га увеличил площадь листьев на 35,2%, MAS 12R – на 36,5%, AMELIOR – на 38,6% и MAS 30K – на 39,9%. По результатам исследований за 2014-2015гг. разница в площади листьев между наибольшей и наименьшей нормой высева семян составила на 1 га у гибрида DELITOP 34,2%, у гибрида PR39W45 – 38,3% и у гибрида LG 3258 – 34,1%. Наибольшая площадь листьев (49,971 тыс. м²/га) была у гибрида MAS 30K с нормой высева семян 93 тыс.шт./га, наименьшая 31,640 тыс. м²/га – у гибрида Родник 179СВ с нормой высева семян 61 тыс.шт./га. На основе анализа данных за 2013-2015 гг. по всем гибридам установлена чёткая закономерность: с увеличением нормы высева семян и густоты стояния уменьшается облиственность одного растения и увеличивается площадь ассимиляционной поверхности на 1 га.

Таблица 22. Корреляционная зависимость площади листовой поверхности с продуктивностью 1 растения гибридов кукурузы с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид	Площадь листьев на 1 растение, дм ²	
	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции (r)
1	2	3
Число листьев на 1 растении		
Родник 179СВ	$Y=1,597X+4,960$	0,882
MAS 12R	$Y=0,714X-6,602$	0,956
AMELIOR	$Y=0,987X+15,96$	0,940
MAS 30K	$Y=2,335X-5,403$	0,842
DELITOP	$Y=1,673X+6,173$	0,919
PR39W45	$Y=2,45X-4,325$	0,757
LG 3258	$Y=3,722X-27,73$	0,825

1	2	3
Густота растений		
Родник 179СВ	$Y = -0,100X + 31,80$	-0,919
MAS 12R	$Y = -0,078X + 32,78$	-0,953
AMELIOR	$Y = -0,085X + 36,05$	-0,928
MAS 30K	$Y = -0,107X + 39,27$	-0,929
DELITOP	$Y = -0,078X + 33,43$	-0,928
PR39W45	$Y = -0,100X + 36,32$	-0,947
LG 3258	$Y = -0,068X + 34,91$	-0,735
Количество зерен в початке		
Родник 179СВ	$Y = 0,013X + 18,47$	0,947
MAS 12R	$Y = 0,015X + 20,07$	0,922
AMELIOR	$Y = 0,009X + 25,39$	0,808
MAS 30K	$Y = 0,020X + 21,16$	0,698
DELITOP	$Y = 0,018X + 20,12$	0,632
PR39W45	$Y = 0,012X + 36,43$	0,372
LG 3258	$Y = 0,007X + 26,84$	0,428
Урожайность		
Родник 179СВ	$Y = 0,751X + 21,34$	0,598
MAS 12R	$Y = 0,599X + 24,40$	0,730
AMELIOR	$Y = 0,338X + 28,67$	0,440
MAS 30K	$Y = 0,892X + 26,77$	0,678
DELITOP	$Y = 0,585X + 25,64$	0,328
PR39W45	$Y = 1,392X + 25,64$	0,420
LG 3258	$Y = 0,144X + 30,49$	0,156

*– по гибридам DELITOP, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

В результате корреляционного анализа, по всем изучаемым гибридам установлена тесная и прямая связь между количеством и площадью листьев на главном побеге растения кукурузы ($r=0,757-0,956$). Также отмечена тесная функциональная связь между площадью листьев и количеством зерен в початке. Так, по гибридам Родник 179СВ, MAS 12R и AMELIOR коэффициент корреляции составил $r=0,808-$

0,947, по гибридам MAS 30K и DELITOP связь была средней, но близкая к тесной ($r=0,632-0,698$), по гибридам PR39W45 и LG 3258 связь выражена слабее ($r=0,372-0,428$).

Тесная отрицательная связь по всем исследуемым гибридам (от $r=-0,735$ до $r=-0,953$) установлена между показателями площади листьев и густотой стояния растений на 1 га.

Положительная тесная корреляционная связь ($r=0,678-0,730$) между площадью листьев и урожайностью установлена у гибридов MAS 12R и AMELIOR. Средние показатели коэффициента корреляции ($r=0,420-0,598$) были у гибридов Родник 179СВ, AMELIOR и PR39W45. У гибридов DELITOP и LG 3258 функциональная связь площади листьев с урожайностью выражена слабо ($r=0,156-0,328$).

4. СТРУКТУРА УРОЖАЙНОСТИ РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН

4.1 Число початков на растении разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян

По мнению Т.И.Борщ (2005), В.В.Кравченко (2015), А.В. Кваша (2016), продуктивность растений кукурузы – это показатель комплексный, который зависит от конкретных условий выращивания. Наиболее важным критерием оценки урожайности является его структура, так как именно в ней отражается влияние всех факторов на элементы продуктивности одного растения. Основными показателями, определяющими уровень урожайности кукурузы, являются индивидуальная продуктивность растений, которая характеризуется числом развитых початков, а также элементы его структуры, к которым относятся длина початка, масса початка с зерном, масса зерна с початка, количество рядов зёрен в початке, выход зерна с початка, масса тысячи зерен [20; 72; 56].

В селекции современных гибридов кукурузы зернового направления при оптимальной густоте стояния одно растение, как правило, формирует один полноценный початок. Нашими исследованиями за 2013-2015 годы установлено, что значимое влияние на количество початков на 100 растений и на 1 га оказывают как сортовые особенности гибридов, так и норма высева семян. С увеличением нормы высева с 61 до 93 тыс. всхожих семян на 1 га число початков на 100 растений по всем гибридам снижалось от 107 до 83 шт. (табл. 23, рис. 11).

Наибольшее число початков (114 шт./100 растений) сформировалось в благоприятном по влагообеспеченности 2013 году у гибрида MAS 30K с нормой высева семян 61 тыс.шт./га, наименьшее (77 шт./100 растений) – у гибрида Родник 179СВ в засушливом 2015 году с нормой высева семян 93 тыс.шт./га. Более других на изменение нормы высева семян по данному показателю

реагировал среднеранний гибрид MAS 30К (90-107 шт./100 растений), менее всех – среднеранний гибрид DELITOP (88-100шт./100растений).

Таблица 23. Влияние нормы высева семян на число початков у гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Число початков на 100 растений, шт.				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	104	98	95	97	99
	67	107	91	96	94	98
	73	101	92	93	93	95
	77	99	86	87	87	91
	83	100	88	84	86	91
	87	-	81	85	87	-
	93	-	82	77	83	-
Среднее по гибриду		102	88	88		

1	2	3	4	5	6	7
MAS 12R ФАО 180	61	110	104	97	101	104
	67	107	97	103	100	102
	73	109	100	94	97	101
	77	101	99	97	98	99
	83	98	94	93	94	95
	87	-	96	90	93	-
	93	-	89	84	87	-
Среднее по гибриду		105	97	94		
AMELIOR ФАО 240	61	109	101	98	100	103
	67	112	96	102	99	103
	73	103	96	104	100	101
	77	97	99	96	98	97
	83	99	87	89	88	92
	87	-	90	84	88	-
	93	-	84	85	84	-
Среднее по гибриду		104	93	94		
MAS 30K ФАО 280	61	114	107	101	104	107
	67	108	104	106	105	106
	73	112	104	98	101	105
	77	105	95	102	99	101
	83	100	99	94	97	98
	87	-	92	97	94	-
	93	-	87	88	87	-

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду		108	99	98		
DELITOR ФАО 210	61	-	98	101	100	-
	67	-	104	94	99	-
	73	-	100	96	98	-
	77	-	99	97	98	-
	83	-	96	92	94	-
	87	-	97	87	92	-
	93	-	91	85	88	-
Среднее по гибриду			98	94		
PR39W45 ФАО 230	61	-	101	96	99	-
	67	-	96	99	98	-
	73	-	97	100	99	-
	77	-	94	94	94	-
	83	-	90	90	90	-
	87	-	95	88	92	-
	93	-	86	82	84	-
Среднее по гибриду			94	93		

Продолжение таблицы 23

1	2	3	4	5	6	7
LG 3258 ФАО 260	61	-	98	105	102	-
	67	-	104	100	102	-
	73	-	101	99	100	-
	77	-	94	96	95	-
	83	-	96	90	93	-
	87	-	88	86	87	-
	93	-	90	84	87	-
Среднее по гибриду			96	94		

Максимальное число сформированных полноценных початков на 100 растениях у гибридов Родник 179СВ (107 шт.) и AMELIOR (112 шт.) в 2013 году было при норме высева семян 67 тыс.шт./га, а у гибридов MAS 12R (110 шт.) и MAS 30K (114 шт.) – при норме высева семян 61 тыс.шт./га. Увеличение нормы высева семян до 83 тыс.шт./га по всем гибридам приводило к уменьшению количества початков: у гибрида Родник 179СВ на 6,5%, у MAS 12R – на 10,9%, у AMELIOR – на 13,4% и MAS 30K – на 7,9%. Такая тенденция была и в более засушливых условиях 2014–2015 гг. (табл. 24).

Таблица 24. Число початков на 100 растений (шт.) у гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид (фактор А)	Норма высева семян, тыс.шт./га (фактор В)							Среднее по фактору А НСР ₀₅ =1,65
	61	67	73	77	83	87	93	
ФАО 180								
Родник 179СВ	99	98	95	91	91	87	83	92
MAS 12R	104	102	101	99	95	93	87	97
ФАО 210-240								
DELITOR	100	99	98	98	94	92	88	96
AMELIOR	103	103	101	97	92	88	84	95
PR39W45	99	98	99	94	90	92	84	94
ФАО 260-280								
MAS 30K	107	106	105	101	98	94	87	99
LG 3258	102	102	100	95	93	87	87	95
Среднее по фактору В НСР ₀₅ =1,65	102	101	100	96	93	90	86	
НСР ₀₅ (частных средних)	4,38							

*– по гибридам DELITOR, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

В 2014 году наибольшее количество початков у гибридов Родник 179СВ (98 шт.), MAS 12R (104 шт.), AMELIOR (101 шт.), MAS 30K (107 шт.) и PR39W45 (101 шт.) было на изреженных посевах при норме высева семян 61 тыс.шт./га. У гибридов DELITOR и LG 3258 этот показатель был одинаковым (104 шт.) и лучшим при норме высева семян 67 тыс.шт./га. В 2015 году проявилась обратная тенденция, у гибридов Родник 179СВ, MAS 12R и MAS 30K больше

сформировалось початков при норме высева семян 67 тыс.шт./га, а у DELITOP и LG 3258 – при норме высева семян 61 тыс.шт./га.

Анализ данных за 2013-2015 гг. показал, что загущение посевов с нормами высева семян более 67 тыс.шт./га, приводит к снижению числа початков на 100 растениях и к увеличению числа бесплодных растений с неопылившимися початками у всех исследуемых гибридов.

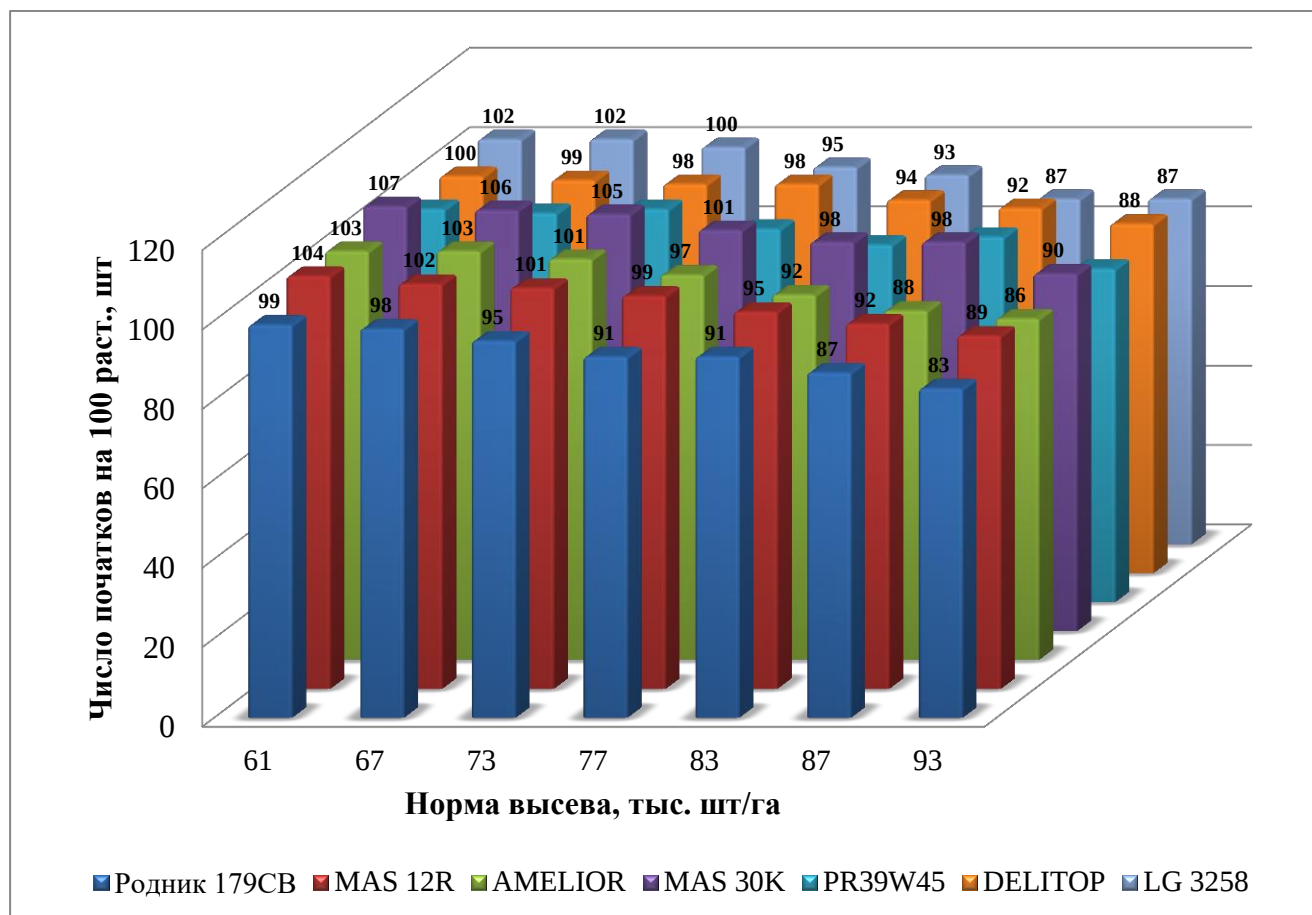


Рисунок 11. Число початков на 100 растений гибридов кукурузы с разными нормами высева семян

С увеличением густоты растений на 1 га число початков на единице площади по всем изучаемым гибридам за годы исследований изменялось в пределах 41,3-67,3 тыс.шт./га. Так, у раннеспелых гибридов Родник 179СВ и MAS 12R (ФАО 180) с увеличением нормы высева семян с 61 до 93 тыс.шт./га количество початков увеличилось на 21,5 и 22,5 %, у среднеранних гибридов (ФАО 210-240) AMELIOR, PR39W45 и DELITOP – на 15,7; 41,6 и 49,6%, а у

среднеранних гибридов MAS 30K и LG 3258 (ФАО 260-280) – соответственно на 20,6 и 40,1% (табл. 25, 26).

Таблица 25. Влияние нормы высева семян на число початков у гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Число початков на 1 га, тыс. шт.				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	59,4	50,7	38,0	44,4	49,1
	67	68,8	52,1	47,0	49,6	55,7
	73	67,4	58,6	42,8	50,7	56,1
	77	68,2	57,1	47,0	52,1	57,2
	83	68,1	60,5	48,7	54,6	58,9
	87	-	57,0	57,8	57,4	-
	93	-	61,3	57,0	59,2	-
Среднее по гибриду		66,6	56,8	48,3		
MAS 12R ФАО 180	61	60,7	56,0	43,7	49,9	53,2
	67	67,7	53,9	44,3	49,1	55,2
	73	77,7	61,8	44,2	53,0	60,6
	77	65,3	68,4	45,6	57,0	59,7
	83	67,8	68,1	47,4	57,8	61,0
	87	-	71,1	58,5	64,8	-
	93	-	67,2	59,6	63,4	-
Среднее по гибриду		67,8	63,8	49,0		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	61,7	51,9	49,0	50,5	54,1
	67	65,4	55,4	55,1	55,3	58,6
	73	71,0	58,8	58,2	58,5	62,7
	77	69,7	63,5	55,7	59,6	62,9
	83	69,4	60,3	54,3	57,3	61,2
	87	-	60,7	58,0	59,4	-
	93	-	65,4	64,6	65,0	-
Среднее по гибриду		67,4	59,4	56,4		
MAS 30K ФАО 280	61	66,0	57,8	44,4	51,1	55,8
	67	57,7	59,7	50,9	55,3	56,1
	73	67,5	62,8	53,9	58,4	61,3
	77	72,3	61,0	61,2	61,1	64,8
	83	68,1	69,7	62,0	65,9	66,6
	87	-	66,3	71,8	69,1	-
	93	-	64,8	72,2	68,5	-
Среднее по гибриду		66,3	63,2	59,5		
DELITOR ФАО 210	61	-	45,2	37,4	41,3	-
	67	-	52,3	46,1	49,2	-
	73	-	54,8	45,1	49,9	-
	77	-	58,5	51,4	54,9	-
	83	-	60,3	59,8	60,1	-
	87	-	67,6	61,8	64,7	-
	93	-	68,6	67,2	61,8	-

Продолжение таблицы 25

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			58,2	52,7		
PR39W45 ФАО 230	61	-	50,3	39,4	44,7	-
	67	-	55,0	46,5	50,8	-
	73	-	57,9	51,0	54,5	-
	77	-	60,0	59,2	59,6	-
	83	-	62,9	57,6	60,3	-
	87	-	70,5	61,6	66,0	-
	93	-	66,9	59,9	63,3	-
Среднее по гибриду			60,5	53,6		
LG 3258 ФАО 260	61	-	41,6	41,0	41,3	-
	67	-	50,0	47,0	48,5	-
	73	-	54,8	55,4	55,2	-
	77	-	56,7	61,4	59,0	-
	83	-	60,9	58,5	59,7	-
	87	-	53,9	59,3	56,6	-
	93	-	57,4	65,5	57,9	-
Среднее по гибриду			53,6	55,4		

Таблица 26. Число початков (тыс.шт./га) гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид (фактор А)	Норма высева семян, тыс.шт./га (фактор В)							Среднее по фактору А НСР ₀₅ =1,13
	61	67	73	77	83	87	93	
ФАО 180								
Родник 179СВ	49,1	55,7	56,1	57,2	58,9	57,4	59,2	56,2
MAS 12R	53,2	55,2	60,6	59,7	61,0	64,8	63,4	60,1
ФАО 210-240								
DELITOR	41,3	49,2	49,9	54,9	60,1	64,7	61,8	54,6
AMELIOR	54,1	58,6	62,7	62,9	61,2	59,4	65,0	60,5
PR39W45	44,7	50,8	54,5	59,6	60,3	66,0	63,3	57,0
ФАО 260-280								
MAS 30K	55,8	56,1	61,3	64,8	66,6	69,1	68,5	63,2
LG 3258	41,3	48,5	55,2	59,0	59,7	56,6	57,9	54,0
Среднее по фактору В НСР ₀₅ =1,13	48,5	53,4	57,2	59,7	61,1	62,6	62,7	
НСР ₀₅ (частных средних)	3,01							

*— по гибридам DELITOR, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

4.2 Количество рядов и зёрен в початке разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян

Количество рядов и зёрен в початке гибридов кукурузы — достаточно устойчивые генетические и сортовые признаки. Однако эти показатели в наших опытах зависели от количества растений на единице площади и метеорологических условий в годы проведения исследований. За 2013-2015 гг. с

увеличением нормы высева семян количество рядов и озернённость початков снижались. Отрицательное влияние загущения на количество зёрен в початке проявляется по всем гибридам. Количество полноценно сформированных зёрен на початке наиболее значительно уменьшалось с увеличением нормы высева семян в более засушливых условиях 2014 и 2015 годов (табл. 27, 28).

Таблица 27. Влияние нормы высева семян на количество рядов в початке гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Количество рядов в початке, шт.				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	16,4	16,2	14,2	15,2	15,6
	67	16,6	16,0	14,3	15,2	15,6
	73	16,6	16,4	14,0	15,2	15,7
	77	16,4	16,2	14,0	15,1	15,5
	83	16,0	16,0	14,2	15,1	15,4
	87	-	16,2	14,2	15,2	-
	93	-	16,2	14,0	15,1	-
Среднее по гибриду		16,4	16,2	14,1		

Продолжение таблицы 27

1	2	3	4	5	6	7
MAS 12R ФАО 180	61	16,6	16,4	14,6	15,5	15,9
	67	16,2	16,6	13,8	15,2	15,5
	73	16,0	15,8	14,2	15,0	15,3
	77	16,1	16,2	14,2	15,2	15,5
	83	16,0	16,2	14,0	15,1	15,4
	87	-	15,4	14,2	14,8	-
	93	-	15,6	14,0	14,8	-
Среднее по гибриду		16,2	16,0	14,1		
AMELIOR ФАО 240	61	16,8	15,8	14,6	15,2	15,7
	67	16,4	16,0	14,4	15,2	15,6
	73	16,0	15,6	14,4	15,0	15,3
	77	16,2	15,6	14,0	14,8	15,3
	83	16,0	15,4	14,2	14,8	15,2
	87	-	15,8	13,8	14,8	-
	93	-	16,0	14,0	15,0	-
Среднее по гибриду		16,3	15,7	14,2		
MAS 30K ФАО 280	61	14,4	14,4	14,0	14,2	14,3
	67	14,0	14,2	14,4	14,3	14,2
	73	14,6	14,4	14,0	14,2	14,3
	77	14,6	13,8	14,2	14,0	14,2
	83	14,0	14,0	14,2	14,1	14,1
	87	-	14,0	14,0	14,0	-
	93	-	13,6	14,0	13,8	-
Среднее по гибриду		14,3	14,0	14,1		

1	2	3	4	5	6	7
DELITOR ФАО 210	61	-	14,2	14,6	14,4	-
	67	-	14,0	14,2	14,1	-
	73	-	14,4	14,0	14,2	-
	77	-	14,2	14,0	14,1	-
	83	-	14,0	14,4	14,2	-
	87	-	14,0	14,4	14,2	-
	93	-	13,8	14,0	13,9	-
Среднее по гибриду			14,1	14,2		
PR39W45 ФАО 230	61	-	14,2	14,2	14,2	-
	67	-	14,4	14,0	14,2	-
	73	-	13,6	14,4	14,0	-
	77	-	13,8	14,4	14,1	-
	83	-	14,0	14,6	14,3	-
	87	-	13,8	14,0	13,9	-
	93	-	13,8	14,2	14,0	-
Среднее по гибриду			13,9	14,2		
LG 3258 ФАО 260	61	-	16,0	16,2	16,1	-
	67	-	15,4	15,6	15,5	-
	73	-	16,2	15,6	15,9	-
	77	-	16,0	16,0	16,0	-
	83	-	16,4	16,0	16,2	-
	87	-	15,6	15,8	15,7	-
	93	-	15,8	16,0	15,9	-
Среднее по гибриду			15,9	15,9		

Наименьшее количество зёрен в одном початке (551 шт.) в 2013 году получено у гибрида MAS 12R при норме высева семян 67 тыс.шт./га, по другим изучаемым гибридам с этой нормой высева их на 11,7-26,4% было больше. Максимальное число зёрен на початке (804 шт.) у гибрида Родник 179СВ было при норме высева семян 61 тыс.шт./га, у гибрида MAS 12R (628 шт.) при норме высева семян 77 тыс.шт./га, у AMELIOR и MAS 30K при норме высева семян 73 тыс.шт./га получено соответственно 704 и 657 шт..

Таблица 28. Влияние нормы высева семян на озернённость початка гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Количество зерен в початке, шт.				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	804	483	454	468	580
	67	697	512	515	513	575
	73	747	560	459	509	589
	77	656	532	518	525	569
	83	736	464	426	445	542
	87	-	540	454	497	-
	93	-	454	392	423	-
Среднее по гибриду		728	506	460		

1	2	3	4	5	6	7
MAS 12R ФАО 180	61	581	558	496	527	545
	67	551	531	524	528	535
	73	560	540	474	507	525
	77	628	511	470	491	536
	83	592	504	437	471	511
	87	-	540	462	501	-
	93	-	437	420	428	-
Среднее по гибриду		582	517	469		
AMELIOR ФАО 240	61	638	537	453	495	543
	67	656	576	403	490	545
	73	704	562	518	540	595
	77	680	504	468	486	551
	83	624	524	483	503	543
	87	-	474	455	465	-
	93	-	464	434	449	-
Среднее по гибриду		660	520	459		
MAS 30K ФАО 280	61	619	532	518	525	557
	67	616	576	511	544	568
	73	657	533	602	567	597
	77	628	596	428	512	551
	83	560	560	511	535	544
	87	-	518	560	539	-
	93	-	490	476	483	-
Среднее по гибриду		616	544	515		

1	2	3	4	5	6	7
DELITOR ФАО 210	61	-	540	423	482	-
	67	-	476	454	465	-
	73	-	547	420	484	-
	77	-	511	532	522	-
	83	-	504	461	482	-
	87	-	546	374	460	-
	93	-	497	364	430	-
Среднее по гибриду			517	433		
PR39W45 ФАО 230	61	-	511	469	490	-
	67	-	461	462	461	-
	73	-	476	518	497	-
	77	-	524	518	521	-
	83	-	588	540	564	-
	87	-	538	504	521	-
	93	-	497	469	483	-
Среднее по гибриду			514	497		
LG 3258 ФАО 260	61	-	583	496	540	-
	67	-	593	524	558	-
	73	-	518	624	571	-
	77	-	576	480	528	-
	83	-	560	426	493	-
	87	-	521	484	503	-
	93	-	464	411	437	-
Среднее по гибриду			545	492		

Число зёрен с початка в 2014 году в зависимости от нормы высева варьировало в пределах 437-596 шт. Меньшее количество зёрен было в загущенных посевах по всем изучаемым гибридам с максимальной нормой высева семян 93 тыс.шт./га. Лучшая озернённость початка наблюдалась на более изреженных посевах у гибридов Родник 179СВ (560 шт.) и DELITOP (547 шт.) с нормой высева семян 73 тыс.шт./га, у MAS 12R(558 шт.) с нормой высева семян 61 тыс.шт./га, у AMELIOR (576 шт.) и LG 3258 (593 шт.) с нормой высева семян 67 тыс.шт./га, у MAS 30K(596 шт.) с нормой высева семян 77 тыс.шт./га, у PR39W45 (588 шт.) с нормой высева семян 83 тыс.шт./га.

В 2015 году наименьшее число зёрен по всем гибридам также сформировалось в максимально загущенных посевах при норме высева семян 93 тыс.шт./га. Наименьшее количество зерна имели початки гибридов DELITOP (364 шт.) и Родник 179СВ (392 шт.) при норме высева семян 93 тыс.шт./га. Лучшая озернённость початка была у гибрида LG 3258 (624 шт.) при норме высева семян 73 тыс.шт./га (табл. 29).

Таблица 29. Количество зерен в початке (шт.) гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид (фактор А)	Норма высева семян, тыс.шт./га (фактор В)							Среднее по фактору А НСР ₀₅ =5,41
	61	67	73	77	83	87	93	
ФАО 180								
Родник 179СВ	580	575	589	569	542	497	423	539
MAS 12R	545	535	525	536	511	501	428	512
ФАО 210-240								
DELITOR	482	465	484	522	482	460	430	475
AMELIOR	543	545	595	551	543	465	449	527
PR39W45	490	461	497	521	564	521	483	505
ФАО 260-280								
MAS 30K	557	568	597	551	544	539	483	548
LG 3258	540	558	571	528	493	503	437	518
Среднее по фактору В НСР ₀₅ =5,41	534	529	551	539	526	498	447	
НСР ₀₅ (частных средних)	14,29							

*– по гибридам DELITOR, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

Таким образом, исследованиями в среднем за 2013-2015 гг. установлено, что у гибридов Родник 179СВ, AMELIOR, MAS 30K и LG 3258 наибольшее количество зерна на одном початке формируется при норме высева семян 73 тыс.шт./га, у гибрида MAS 12R – при норме высева семян 61 тыс.шт./га, у гибридов DELITOR и PR39W45 – при норме высева семян 77 тыс.шт./га. В загущенных посевах при норме высева семян более 77 тыс.шт./га количество полноценно сформированных зёрен по всем гибридам значительно снижается (рис. 12).

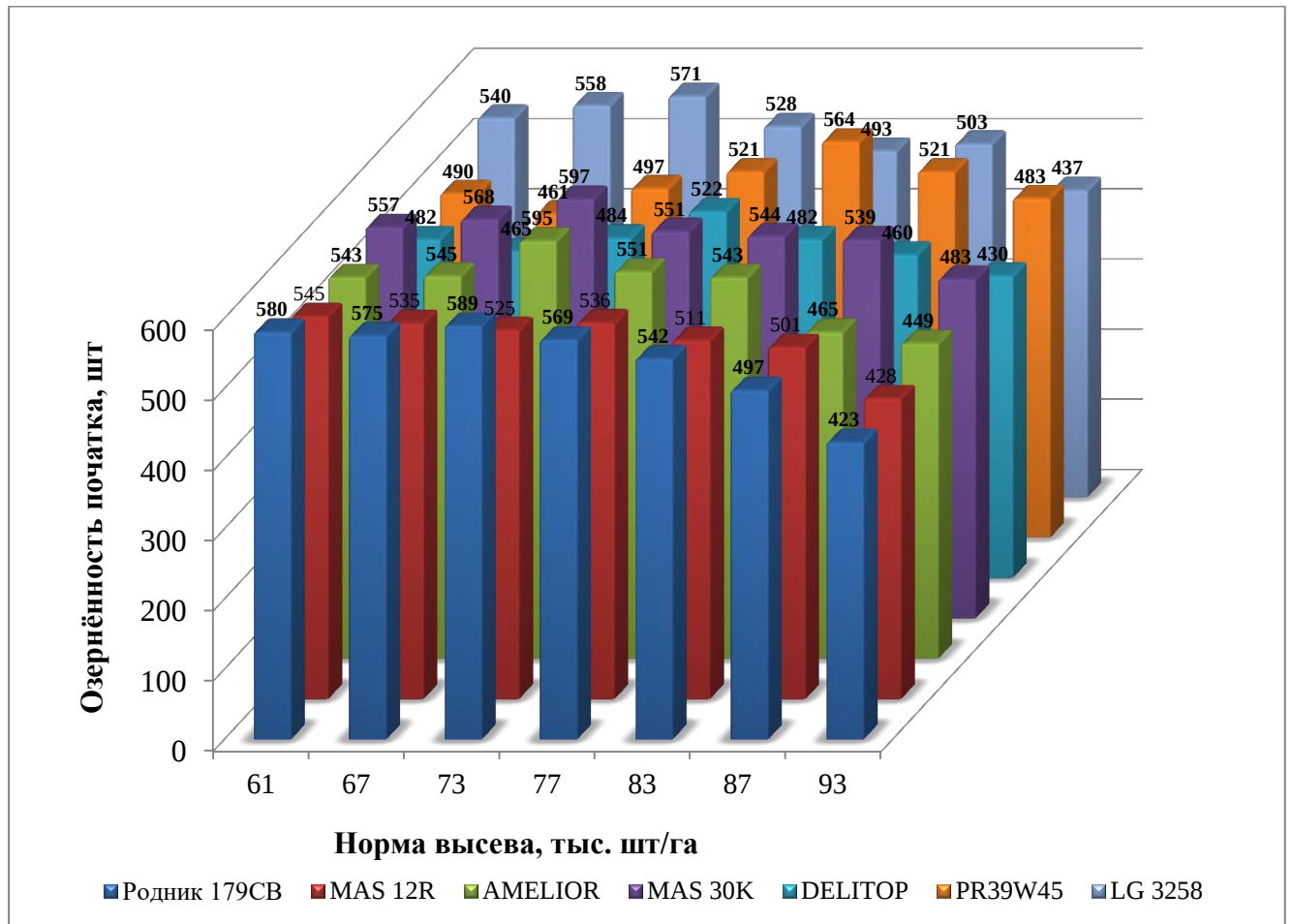


Рисунок 12. Озернёность початка гибридов кукурузы с разными нормами высева семян

4.3 Длина и масса початка разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян

Важными структурными показателями урожайности кукурузы, по мнению многих исследователей, являются длина и масса початка, значение которых изменяется в зависимости от условий выращивания и метеорологических условий года, а также сортовых особенностей гибрида (табл. 30, 31).

Таблица 30. Влияние нормы высева семян на длину початка гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Длина початка, см				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	26,0	18,5	15,7	17,1	20,1
	67	23,0	18,5	16,4	17,5	19,3
	73	24,5	20,0	15,5	17,8	20,0
	77	24,0	18,0	14,8	16,4	18,9
	83	24,5	14,6	15,0	14,8	18,0
	87	-	14,7	17,5	16,1	-
	93	-	14,3	14,5	14,4	-
Среднее по гибриду		24,4	16,9	15,6		

1	2	3	4	5	6	7
MAS 12R ФАО 180	61	21,0	19,0	16,7	17,9	18,9
	67	20,5	19,5	16,4	18,0	18,8
	73	21,5	19,0	15,8	17,4	18,8
	77	20,0	20,5	15,3	17,9	18,6
	83	20,5	18,5	15,4	17,0	18,1
	87	-	19,5	15,6	17,6	-
	93	-	18,0	14,7	16,4	-
Среднее по гибриду		20,7	19,1	15,7		
AMELIOR ФАО 240	61	22,0	18,0	15,7	16,9	158,6
	67	23,0	16,5	15,8	16,2	18,4
	73	25,0	18,5	16,1	17,3	19,9
	77	24,5	19,0	17,2	18,1	20,2
	83	24,0	19,5	16,4	18,0	20,0
	87	-	17,5	15,2	16,4	-
	93	-	17,0	14,6	15,8	-
Среднее по гибриду		23,7	18,0	15,9		
MAS 30K ФАО 280	61	24,0	20,5	17,6	19,1	20,7
	67	24,6	21,5	18,1	19,8	21,4
	73	25,5	22,5	18,6	20,6	22,2
	77	24,5	21,5	17,4	19,5	21,1
	83	23,8	20,0	17,9	19,0	20,6
	87	-	21,0	18,9	20,0	-
	93	-	19,0	18,4	18,7	-

Продолжение таблицы 30

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду		24,5	20,9	18,1		
DELITOR ФАО 210	61	-	20,5	16,5	18,5	-
	67	-	18,8	17,5	18,2	-
	73	-	18,5	17,0	17,8	-
	77	-	19,5	18,1	18,8	-
	83	-	19,3	17,5	18,4	-
	87	-	18,4	16,0	17,2	-
	93	-	17,8	15,5	16,7	-
Среднее по гибриду			19,0	16,9		
PR39W45 ФАО 230	61	-	20,7	16,5	18,6	-
	67	-	17,4	16,5	17,0	-
	73	-	19,5	18,0	18,8	-
	77	-	19,1	17,0	18,1	-
	83	-	18,8	16,5	17,7	-
	87	-	19,0	18,0	18,5	-
	93	-	17,5	16,5	17,0	-
Среднее по гибриду			18,9	17,0		

Продолжение таблицы 30

1	2	3	4	5	6	7
LG 3258 ФАО 260	61	-	19,7	19,0	19,4	-
	67	-	22,1	19,5	20,8	-
	73	-	21,6	21,5	21,6	-
	77	-	21,4	19,5	20,5	-
	83	-	19,6	19,0	19,3	-
	87	-	20,5	18,5	19,5	-
	93	-	19,8	16,5	18,2	-
Среднее по гибриду			20,7	19,1		

Длина початка у всех гибридов была наибольшей в благоприятном по климатическим условиям 2013 году. Максимальная длина початка у гибрида Родник 179СВ (26 см) была при норме высева семян 61 тыс.шт./га, у гибридов MAS 12R, AMELIOR и MAS 30K – при норме высева семян 73 тыс.шт./га (соответственно 21,5; 25 и 25,5 см). Минимальной длина початка 14,3 см была в 2014 году у гибрида Родник 179СВ на варианте с нормой высева семян 93 тыс.шт./га, что на 18,8-43,3% меньше, чем у других гибридов с той же нормой высева.

Анализ динамики изменения длины початка в среднем за три года в зависимости от нормы высева семян показал, что загущение посевов до максимальной нормы высева семян вызывало снижение длины початка кукурузы, по раннеспелым гибридам Родник 179СВ и MAS 12R на 5,7 и 2,5 см, по среднеранним гибридам DELITOR, AMELIOR и PR39W45 на 1,8; 1,1 и 1,6 см, по среднеранним гибридам MAS 30K и LG 3258 на 2 и 1,2 см.

Наибольшая масса початка за 2013-2015 гг. у гибрида Родник 179СВ была при норме высева семян 67 тыс.шт./га, у гибрида MAS 12R – при нормах высева семян 73 и 77 тыс.шт./га, у гибридов AMELIOR и MAS 30K – при нормах высева

семян 77 и 73 тыс.шт./га. За 2014-2015 гг. у гибрида DELITOP наибольшая масса початков была при норме высева семян 77 тыс.шт./га, по гибриду PR39W45 – при норме высева семян 73 тыс.шт./га, а по гибриду LG 3258 – при норме высева семян 67 тыс./га. В среднем за три года исследований по всем гибридам кукурузы загущение посевов до нормы высева семян 93 тыс.шт./га вызывало снижение массы одного початка.

Таблица 31. Влияние нормы высева семян на массу початка гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Масса початка, г				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	175	131	123	127	143
	67	184	156	131	144	157
	73	198	134	134	134	155
	77	185	126	139	133	150
	83	131	128	132	130	130
	87	-	165	120	143	-
	93	-	124	118	121	-
Среднее по гибриду		175	138	128		

1	2	3	4	5	6	7
MAS 12R ФАО 180	61	170	163	130	147	154
	67	172	164	130	147	155
	73	182	174	131	153	162
	77	200	153	133	143	162
	83	186	137	130	134	151
	87	-	175	127	151	-
	93	-	153	124	139	-
Среднее по гибриду		182	160	129		
AMELIOR ФАО 240	61	148	132	118	125	133
	67	154	128	106	117	129
	73	138	140	144	142	141
	77	190	138	136	137	155
	83	182	136	138	137	152
	87	-	151	110	131	-
	93	-	138	114	126	-
Среднее по гибриду		162	138	124		
MAS 30K ФАО 280	61	150	149	127	138	142
	67	184	168	129	149	160
	73	207	161	136	149	168
	77	200	146	131	139	159
	83	136	158	135	147	143
	87	-	163	151	157	-
	93	-	138	143	141	-

Продолжение таблицы 31

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду		175	155	136		
DELITOR ФАО 210	61	-	158	132	145	-
	67	-	159	125	142	-
	73	-	154	124	139	-
	77	-	164	130	147	-
	83	-	167	112	140	-
	87	-	147	109	128	-
	93	-	121	103	112	-
Среднее по гибриду			153	119		
PR39W45 ФАО 230	61	-	159	138	149	-
	67	-	144	140	142	-
	73	-	156	172	164	-
	77	-	168	152	160	-
	83	-	156	154	155	-
	87	-	164	137	151	-
	93	-	160	122	141	-
Среднее по гибриду			158	145		

Продолжение таблицы 31

1	2	3	4	5	6	7
LG 3258 ФАО 260	61	-	191	166	178	-
	67	-	211	163	187	-
	73	-	194	172	183	-
	77	-	186	168	177	-
	83	-	174	164	169	-
	87	-	169	137	153	-
	93	-	160	118	139	-
Среднее по гибриду			184	155		

4.4 Выход зерна и показатель массы тысячи штук семян разных гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева

Выход зерна у растений кукурузы определяет соотношение зерна, початка и стержня. У раннеспелых гибридов, как правило, стержень початка в 1,5-2 раза меньше, чем у позднеспелых гибридов, что прямым образом влияет на влажность зерна. В фазе молочно–восковой спелости соотношение между зерновой массой и стержнем початка складывается в пользу зерна, по мере созревания масса зерён и стержня выравнивается, к концу вегетации влажность стержня початка на 3-5% больше влажности зерна. В початках, влажность стержня которых меньше, выход зерна больше, и наоборот, при большей влажности стержня выход зерна с початка меньше.

В наших исследованиях увеличение нормы высева семян кукурузы с 61 до 93 тыс.шт./га привело к снижению выхода зерна с початка в среднем на 7,2%. В большей степени этот показатель изменялся в зависимости от густоты посева у раннеспелого гибрида Родник 179СВ – на 6,1%, в меньшей – у среднераннего гибрида MAS 12R – на 1,6% (табл. 32).

Таблица 32. Влияние нормы высева семян на выход зерна с початка гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Выход зерна с початка, %				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	73,5	74,5	71,8	73,2	73,3
	67	73,2	73,5	76,8	75,2	74,7
	73	73,6	68,7	76,8	72,8	73,5
	77	72,9	68,7	75,9	72,3	72,9
	83	70,7	71,6	71,4	71,5	71,2
	87	-	69,1	74,4	72,1	-
	93	-	68,8	68,4	68,6	-
Среднее по гибриду		72,8	70,7	73,6		
MAS 12R ФАО 180	61	70,6	73,8	73,1	73,5	72,6
	67	68,1	74,3	74,0	74,2	72,4
	73	69,5	74,8	74,6	74,7	73,3
	77	68,5	72,1	76,0	74,1	72,7
	83	70,6	67,9	75,5	70,2	71,7
	87	-	66,5	75,2	71,7	-
	93	-	69,0	73,8	71,4	-
Среднее по гибриду		69,5	71,2	74,6		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	69,6	71,6	68,8	70,2	70,1
	67	72,9	72,2	64,5	68,4	70,3
	73	73,0	71,6	72,3	72,0	72,3
	77	71,6	74,5	71,3	73,0	72,7
	83	72,6	75,7	70,4	73,1	73,1
	87	-	73,0	66,0	70,0	-
	93	-	70,5	68,4	69,5	-
Среднее по гибриду		72,0	72,7	68,8		
MAS 30K ФАО 280	61	72,6	73,7	74,6	74,2	73,6
	67	70,4	73,6	74,9	74,3	73,2
	73	73,8	75,1	78,2	76,7	76,0
	77	68,2	72,5	76,9	74,7	73,1
	83	68,8	72,7	70,1	71,4	70,6
	87	-	70,8	75,3	73,0	-
	93	-	71,1	70,4	70,7	-
Среднее по гибриду		70,8	72,8	74,3		
DELITOR ФАО 210	61	-	66,1	65,0	65,6	-
	67	-	67,2	69,9	68,6	-
	73	-	68,4	66,7	67,6	-
	77	-	69,3	73,2	71,5	-
	83	-	71,5	63,6	68,3	-
	87	-	70,4	64,4	67,8	-
	93	-	69,3	66,1	67,8	-

Продолжение таблицы 32

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			69,0	67,0		
PR39W45 ФАО 230	61	-	74,0	72,0	73,0	-
	67	-	71,8	72,3	72,1	-
	73	-	73,5	74,9	74,3	-
	77	-	72,0	73,6	72,9	-
	83	-	72,2	72,5	72,4	-
	87	-	71,5	74,3	73,0	-
	93	-	66,8	71,8	69,6	-
Среднее по гибриду			71,7	73,1		
LG 3258 ФАО 260	61	-	72,9	68,9	71,1	-
	67	-	75,1	71,1	73,3	-
	73	-	74,8	75,3	75,0	-
	77	-	75,1	73,6	74,4	-
	83	-	74,1	73,2	73,7	-
	87	-	72,7	69,1	71,1	-
	93	-	72,9	67,4	70,5	-
Среднее по гибриду			73,9	71,2		

Анализируя данные за 2013-2015 гг., мы установили, что наибольший процент выхода зерна у раннеспелых гибридов Родник 179СВ (73,5%) и MAS 12R (73,3%) был при норме высева семян 73 тыс.шт./га, у гибрида DELITOP (71,5%) – при норме высева семян 77 тыс.шт./га; у среднеранних гибридов PR39W45 (74,3%) и AMELIOR (73,1%) – при нормах высева семян соответственно 73 и 83

тыс.шт./га; у среднеранних гибридов MAS 30K (76,0%) и LG 3258 (75,0%) – при нормах высева семян 73 тыс.шт./га.

Масса тысячи семян – важный сельскохозяйственный показатель, характеризующий крупность и выполненность воздушно-сухих семян. У кукурузы масса тысячи семян может сильно варьировать и в пределах одного гибрида, в зависимости от метеорологических условий и приёмов агротехники. Наибольшее значение при формировании данного показателя имеет обеспеченность влагой и питательными веществами. В засушливый период семена в початках кукурузы развиваются щуплыми и легковесными, также отрицательно сказываются на показателе массы 1000 зёрен полегаетость растений, повреждения болезнями и вредителями. В наших исследованиях за 2013-2015 гг. с увеличением нормы высева семян показатель массы тысячи зёрен у всех изучаемых гибридов уменьшается (табл. 33).

Масса 1000 штук семян у исследуемых гибридов в зависимости от нормы высева изменялась по-разному. Масса 1000 зёрен с разными нормами высева в среднем за 2014-2015 годы у гибрида Родник 179СВ варьировала от 201 до 233,4 г, у гибрида MAS12R – от 240,0 до 278,0 г, AMELIOR – от 243,3 до 266,7 г, MAS 30K – от 226,7 до 268 г, DELITOR – от 228,4 до 265,2 г, PR39W45 – от 261,5 до 292,4 и LG 3258 – от 251,4 до 286,2 г.

Разница в массе 1000 штук семян между наименьшей (61 тыс.шт/га) и наибольшей (93 тыс.шт./га) нормой высева по гибридам составила: Родник 179СВ – 28,3 г (12,1%), MAS 12R – 38 г (13,7%), AMELIOR – 23,4 г (8,7%), MAS 30K – 20,8 г (7,7%), DELITOR – 40,8 г (15,1%), PR39W45 – 27,6 г (9,4%) и LG 3258 – 31,4 г (11,0%).

Таблица 33. Влияние нормы высева семян кукурузы на показатель массы тысячи зёрен, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	МТС, г				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	295,9	252,4	214,3	233,4	254,2
	67	266,7	226,5	216,9	221,7	236,7
	73	242,7	234,1	187,4	210,8	221,4
	77	265,8	216,8	221,4	219,1	234,7
	83	249,6	217,9	212,0	215,0	226,5
	87	-	236,6	203,8	220,2	-
	93	-	232,1	198,1	215,1	-
Среднее по гибриду		264,1	230,9	207,7		
MAS 12R ФАО 180	61	313,2	284,9	271,0	278,0	289,7
	67	309,6	293,0	255,1	274,1	285,9
	73	307,2	299,9	247,9	273,9	285,0
	77	287,5	297,4	221,2	259,3	268,7
	83	295,9	277,8	240,3	259,1	271,3
	87	-	276,7	254,9	265,8	-
	93	-	253,2	226,8	240,0	-
Среднее по гибриду		302,7	283,3	245,3		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	318,4	323,2	210,1	266,7	283,9
	67	307,1	314,3	201,5	257,9	274,3
	73	280,4	334,7	212,0	273,4	275,7
	77	284,5	262,5	242,1	252,3	263,0
	83	297,1	208,8	254,8	231,8	253,6
	87	-	285,4	208,6	247,0	-
	93	-	271,6	215,0	243,3	-
Среднее по гибриду		297,5	285,8	220,6		
MAS 30K ФАО 280	61	345,2	295,9	240,0	268,0	293,7
	67	217,8	293,4	203,6	248,5	271,6
	73	296,8	285,7	222,3	254,0	268,3
	77	322,9	304,1	211,9	258,0	279,6
	83	285,9	255,4	197,9	226,7	246,4
	87	-	260,6	248,6	254,6	-
	93	-	256,0	238,4	247,2	-
Среднее по гибриду		293,8	278,7	223,2		
DELITOR ФАО 210	61	-	297,9	240,5	269,2	-
	67	-	289,1	234,7	261,9	-
	73	-	285,7	234,9	260,3	-
	77	-	280,1	228,2	254,1	-
	83	-	276,2	227,6	251,9	-
	87	-	248,4	239,9	244,1	-
	93	-	244,5	212,3	228,4	-

Продолжение таблицы 33

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			274,6	231,2		
PR39W45 ФАО 230	61	-	304,5	280,3	292,4	-
	67	-	281,4	281,2	281,3	-
	73	-	284,8	289,8	287,3	-
	77	-	295,1	257,5	276,3	-
	83	-	271,0	266,4	268,7	-
	87	-	277,7	245,3	261,5	-
	93	-	267,3	262,3	264,8	-
Среднее по гибриду			283,1	269,0		
LG 3258 ФАО 260	61	-	305,8	266,6	286,2	-
	67	-	302,3	266,3	284,3	-
	73	-	264,9	298,1	281,5	-
	77	-	267,2	265,6	266,4	-
	83	-	276,1	266,1	271,1	-
	87	-	270,8	232,1	251,4	-
	93	-	287,7	222,0	254,8	-
Среднее по гибриду			242,7	259,5		

Масса 1000 шт. семян не зависела от скороспелости гибрида. Так, у гибридов Родник 179СВ и MAS 12R с ФАО 180 масса 1000 шт. семян составила соответственно 229,8 и 272,3 г (табл. 34).

Таблица 34. Масса тысячи зерен (г) в зависимости от нормы высева,
2013-2015 гг.*

Гибрид <i>(фактор А)</i>	Норма высева семян, тыс. шт./га <i>(фактор В)</i>							Среднее по фактору А НСР ₀₅ =2,53
	61	67	73	77	83	87	93	
ФАО 180								
Родник 179СВ	254,2	236,7	221,4	234,7	226,5	220,2	215,1	229,8
MAS 12R	289,7	285,9	285,0	268,7	271,3	265,8	240,0	272,3
ФАО 210-240								
DELITOR	269,2	261,9	260,3	254,1	251,9	244,1	228,4	252,8
AMELIOR	283,9	274,3	275,7	263,0	253,6	247,0	243,3	263,0
PR39W45	292,4	281,3	287,3	276,3	268,7	261,5	264,8	276,0
ФАО 260-280								
MAS 30K	293,7	271,6	268,3	279,6	246,4	254,6	247,2	265,9
LG 3258	286,2	284,3	281,5	266,4	271,1	251,4	254,8	270,8
Среднее по фактору В НСР ₀₅ =2,53	281,3	270,8	268,5	263,2	255,6	249,2	241,9	
НСР ₀₅ <i>(частных средних)</i>	6,71							

*– по гибридам DELITOR, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

Корреляционный анализ показал, что масса початка гибридов LG 3258 и DELITOR имеет тесную отрицательную связь с густотой стояния растений к уборке ($r = -0,774$ и $-0,807$). У гибридов MAS 12R и Родник 179СВ была средняя отрицательная связь между этими показателями ($r = -0,591$ и $-0,641$), а у остальных исследуемых гибридов (AMELIOR, PR39W45, MAS 30K) эта связь была очень слабой (r от 0,065 до $-0,086$). Масса початка имела тесную положительную связь с количеством зёрен в початке у всех исследуемых гибридов (табл. 35).

Тесная положительная корреляционная связь массы початка и урожайности ($r = 0,749-0,925$) была у гибридов Родник 179СВ, MAS 12R, AMELIOR и DELITOR. У гибридов MAS 30K, PR39W45 и LG 3258 связь этих показателей средняя.

Таблица 35. Корреляционная зависимость массы початка и массы тысячи зёрен с показателями продуктивности растений гибридов кукурузы с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид	Масса початка, г		Масса тысячи зёрен, г	
	Уравнение регрессии	Коэф. корреляции (r)	Уравнение регрессии	Коэф. корреляции (r)
1	2	3	4	5
Густота растений				
Родник 179СВ	$Y = -0,345X + 111,4$	-0,591	$Y = -0,505X + 187,3$	-0,870
MAS 12R	$Y = -0,654X + 162,3$	-0,641	$Y = -0,424X + 177,4$	-0,904
AMELIOR	$Y = 0,039X + 58,01$	0,065	$Y = -0,420X + 174,0$	-0,946
MAS 30K	$Y = -0,016X + 65,74$	-0,026	$Y = -0,415X + 173,5$	-0,818
DELITOR	$Y = -0,64X + 145,4$	-0,807	$Y = -0,688X + 234,4$	-0,950
PR39W45	$Y = -0,105X + 77,43$	-0,086	$Y = -0,861X + 299,3$	-0,953
LG 3258	$Y = -0,393X + 125,0$	-0,774	$Y = -0,567X + 212,1$	-0,902
Количество зерен в початке				
Родник 179СВ	$Y = 3,675X + 14,76$	0,807	$Y = 2,909X - 129,3$	0,643
MAS 12R	$Y = 4,363X + 157,9$	0,859	$Y = 2,145X - 72,76$	0,919
AMELIOR	$Y = 2,476X + 185,1$	0,552	$Y = 2,591X - 154,3$	0,783
MAS 30K	$Y = 1,158X + 367,9$	0,473	$Y = 1,033X + 273,6$	0,524
DELITOR	$Y = 1,966X + 207,3$	0,858	$Y = 1,270X + 153,6$	0,607
PR39W45	$Y = 2,057X + 193,1$	0,532	$Y = 1,253X + 186,6$	0,241
LG 3258	$Y = 2,422X + 108,1$	0,928	$Y = 2,514X - 162,3$	0,777

1	2	3	4	5
Урожайность				
Родник 179СВ	$Y=0,042X-0,500$	0,852	$Y=0,054X-6,598$	0,687
MAS 12R	$Y=0,093X-8,716$	0,925	$Y=0,033X-3,460$	0,720
AMELIOR	$Y=0,058X-2,353$	0,821	$Y=0,022X-0,163$	0,427
MAS 30K	$Y=0,048X-1,039$	0,664	$Y=0,028X-1,210$	0,646
DELITOR	$Y=0,028X+1,710$	0,749	$Y=0,015X+1,708$	0,442
PR39W45	$Y=0,031X+1,793$	0,682	$Y=0,018X+1,226$	0,735
LG 3258	$Y=0,024X+1,424$	0,690	$Y=0,035X-3,627$	0,674

*– по гибридам DELITOR, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

Корреляционная связь массы 1000 семян и густоты стояния растений к уборке у всех исследуемых гибридов была тесной и отрицательной, коэффициент корреляции составил от $r = -0,818$ до $r = -0,953$.

Положительная и тесная корреляция массы 1000 семян и количества зёрен в початке ($r = 0,777-0,919$) отмечена у гибридов MAS 12R, AMELIOR и LG 3258. У остальных гибридов масса 1000 семян слабо зависела от озернённости початка, особенно у гибрида PR39W45.

По всем исследуемым гибридам отмечена положительная корреляционная связь между показателями массы 1000 семян и урожайностью. Так, у гибридов Родник 179СВ, MAS 12R, MAS 30K, PR39W45 и LG 3258 связь тесная, коэффициент корреляции составил $r = 0,646-0,720$.

У гибридов AMELIOR и DELITOR показатель массы 1000 семян в меньшей степени зависел от урожайности ($r = 0,427-0,442$) (рис. 13-19).

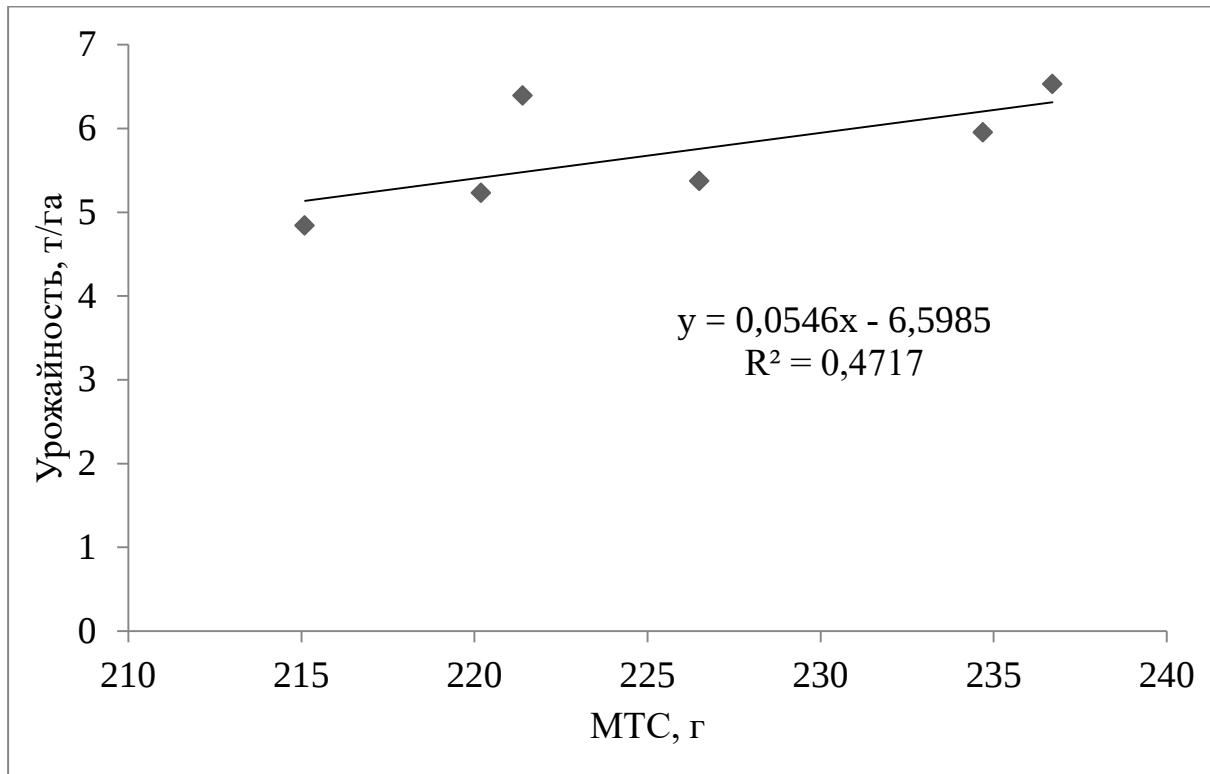


Рисунок 13. Взаимосвязь урожайности и массы тысячи семян гибрида Родник 179СВ с разными нормами высева, 2013-2015 гг.

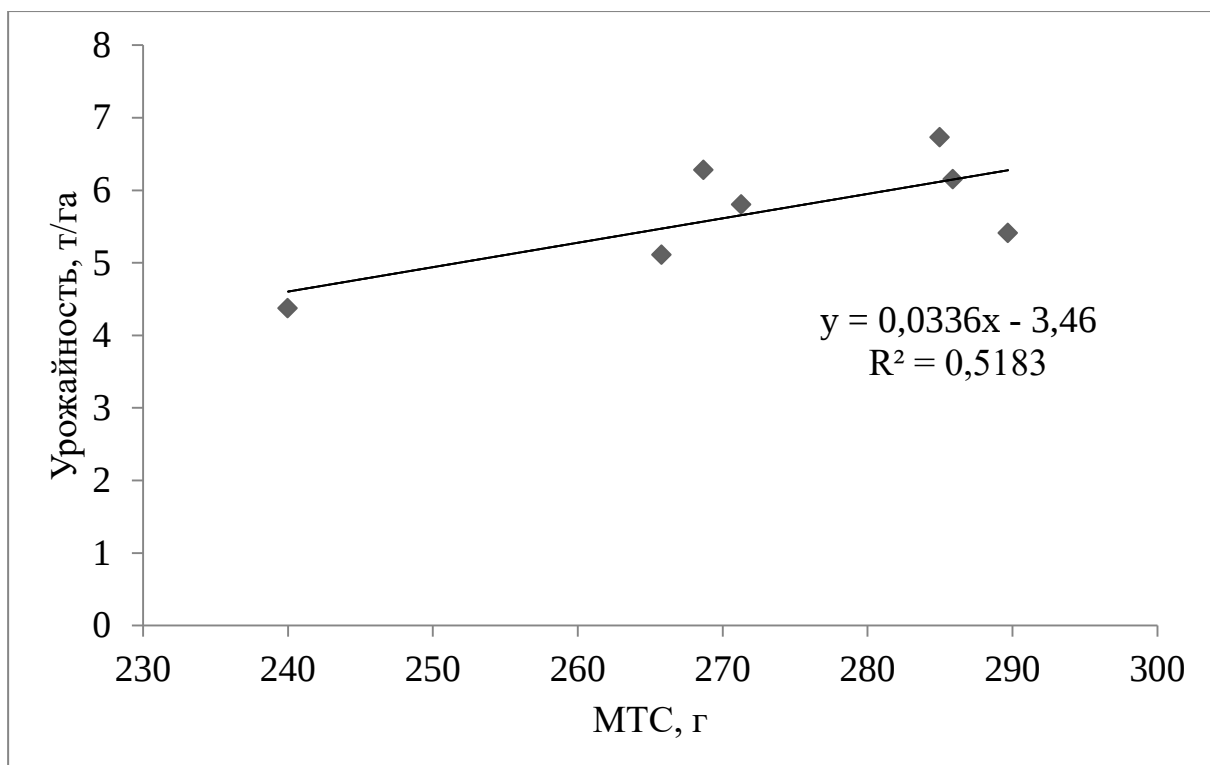


Рисунок 14. Взаимосвязь урожайности и массы тысячи семян гибрида MAS 12R с разными нормами высева, 2013-2015 гг.

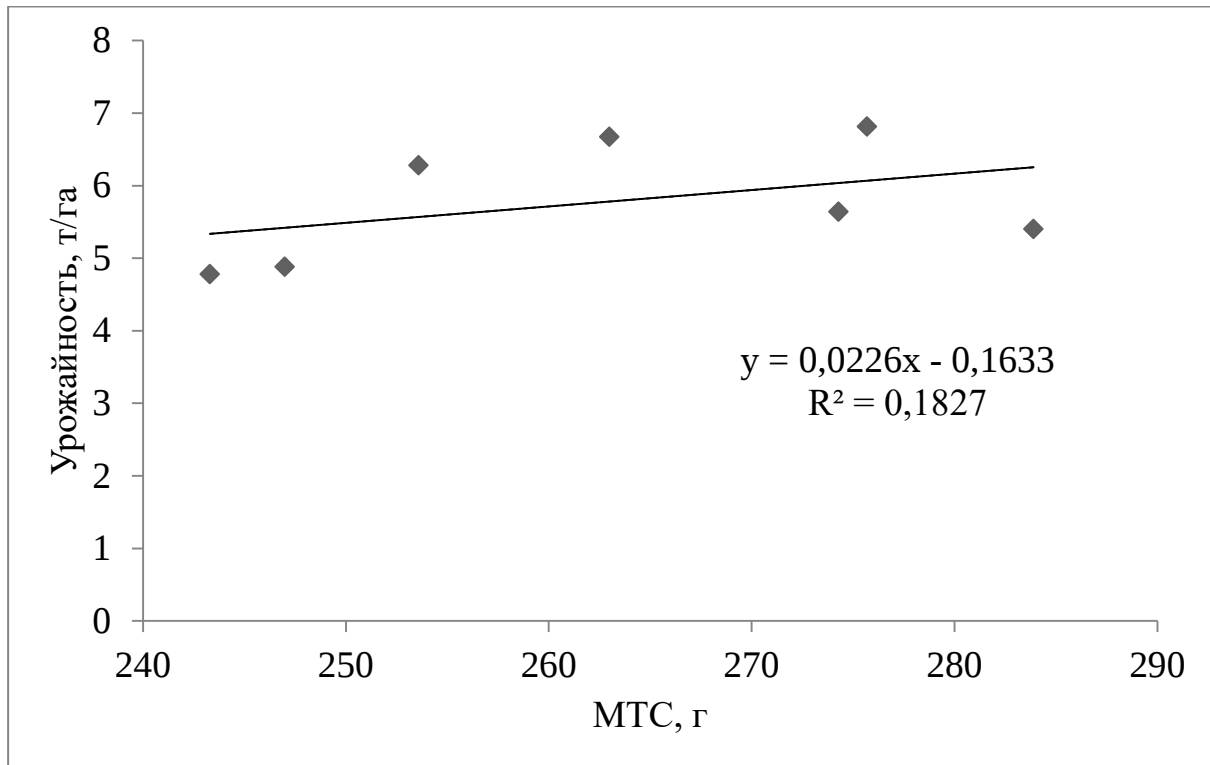


Рисунок 15. Взаимосвязь урожайности и массы тысячи семян гибрида AMELIOR с разными нормами высева, 2013-2015 гг.

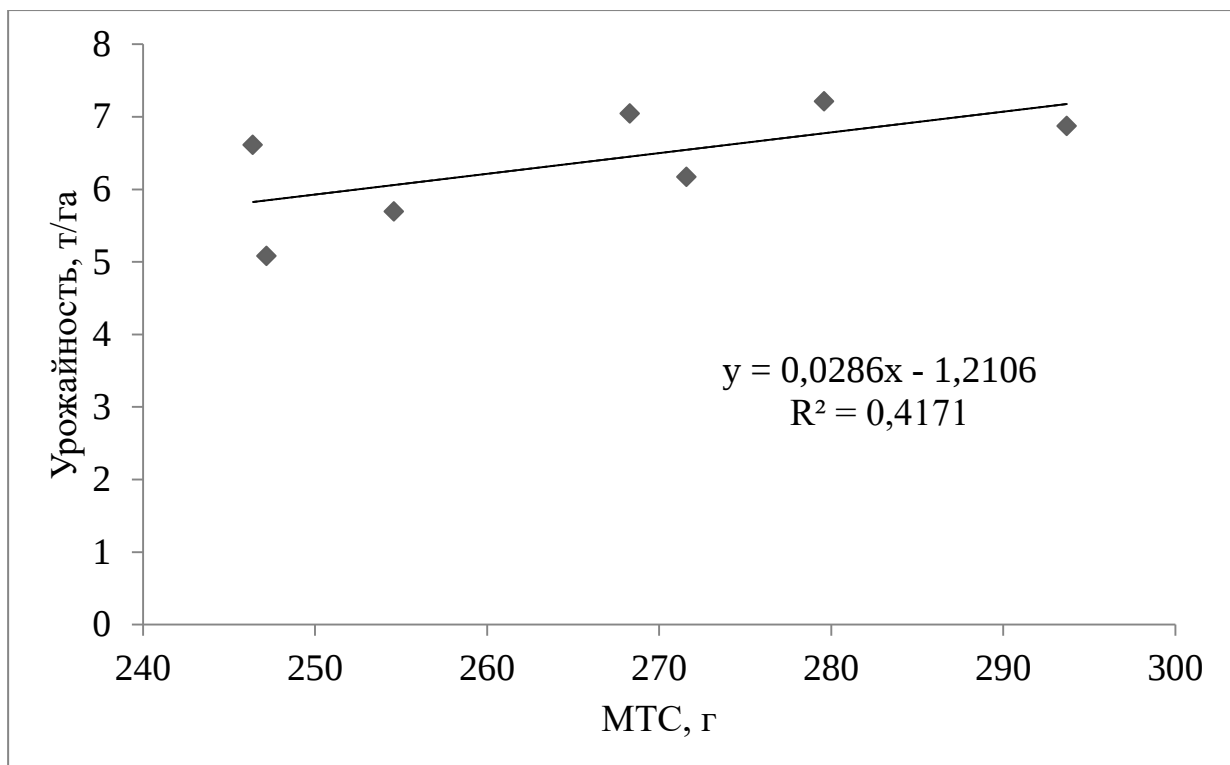


Рисунок 16. Взаимосвязь урожайности и массы тысячи семян гибрида MAS 30K с разными нормами высева, 2013-2015 гг.

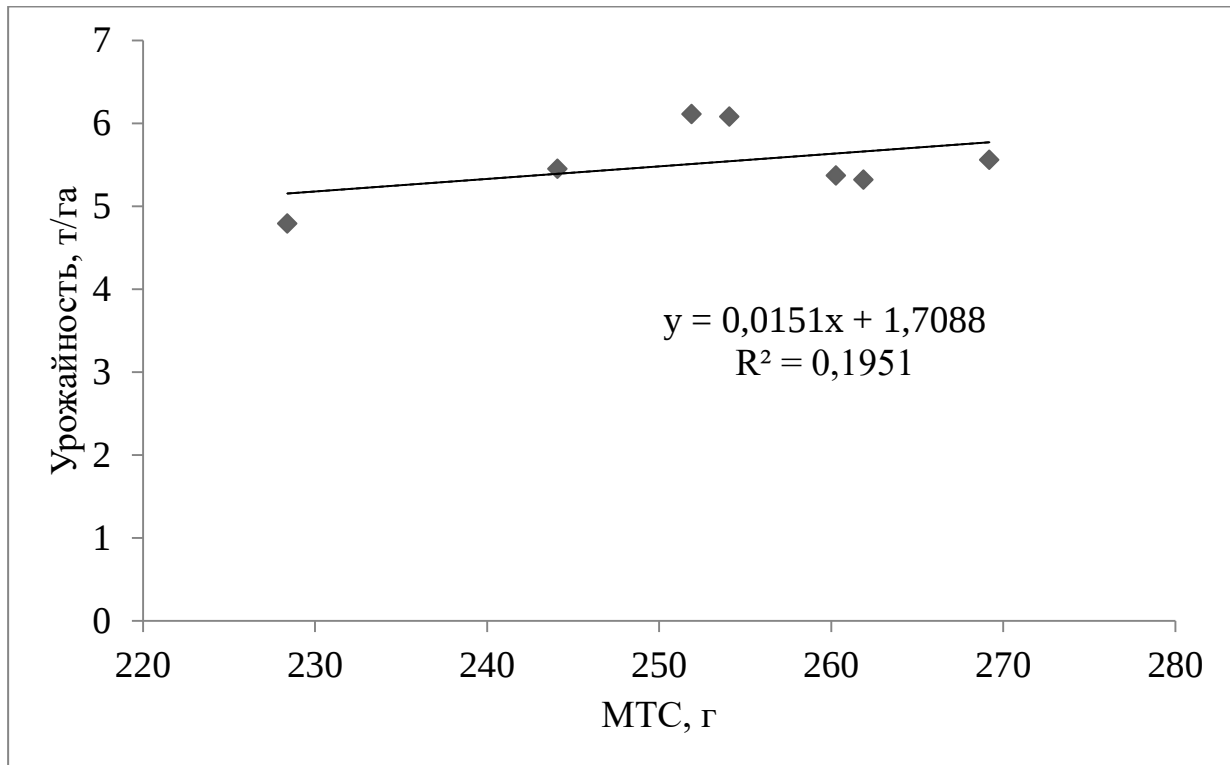


Рисунок 17. Взаимосвязь урожайности и массы тысячи семян гибрида DELITOP с разными нормами высева, 2014-2015 гг.

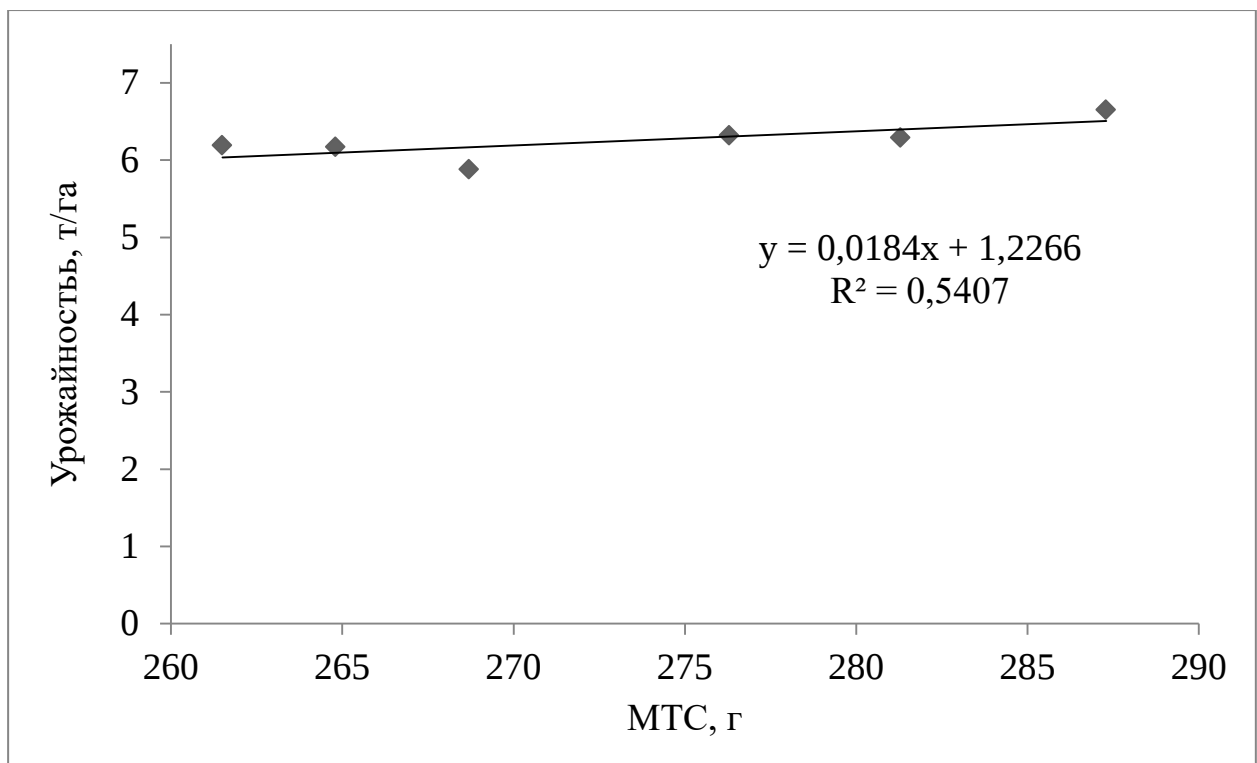


Рисунок 18. Взаимосвязь урожайности и массы тысячи семян гибрида PR39W45 с разными нормами высева, 2014-2015 гг.

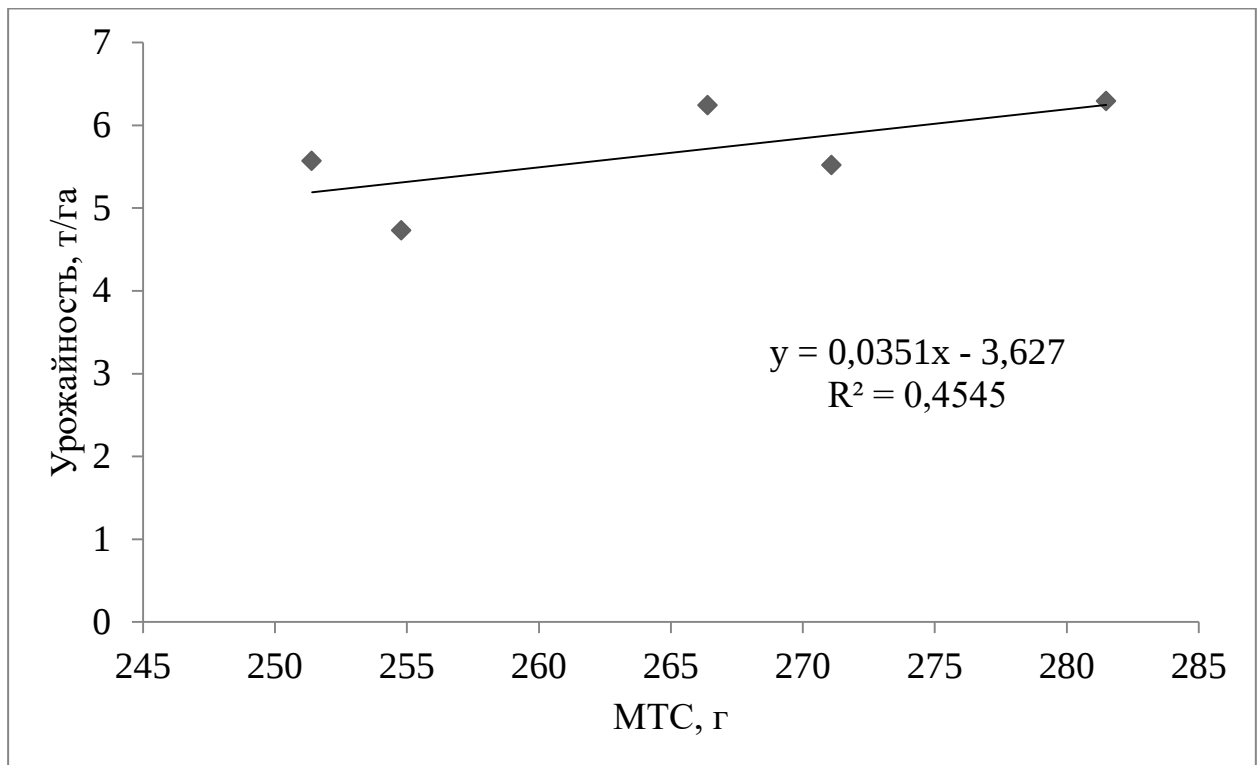


Рисунок 19. Взаимосвязь урожайности и массы тысячи семян гибрида LG 3258 с разными нормами высева, 2014-2015 гг.

5. УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО РАЗНЫХ ПО СКОРОСПЕЛОСТИ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА СЕМЯН

При разных нормах высева семян и густоте стояния растения гибридов кукурузы развиваются в различных условиях светового, температурного и водного режимов. В результате растения, попадающие в различные условия произрастания, формируют разный уровень урожайности. Для получения наибольшей урожайности гибридов кукурузы особенно важно иметь оптимальную густоту стояния растений на 1 га в сочетании с максимальной продуктивностью одного растения.

За три года исследований нами установлено, что показатели урожайности зависели не только от изучаемых факторов, но и от метеорологических условий за период вегетации гибридов кукурузы. Влияние разных норм высева семян на урожай зерна гибридов кукурузы было неоднозначным по годам. Так, наибольшая урожайность всех гибридов была в более благоприятном по влагообеспеченности 2013 году, а наименьшая – в засушливом 2015 году.

У гибрида кукурузы Родник 179СВ (ФАО 180) максимальная урожайность в 2013 году (7,32 т/га) была с нормой высева семян 67 тыс. шт./га, в 2014 г. (6,78 т/га) и в 2015 г. (6,15 т/га) – с нормой высева семян 73 тыс. шт./га. У гибрида MAS 12R (ФАО 180) лучшая урожайность в 2013 г. (9,49 т/га) была с нормой высева 73 тыс. шт./га семян, а в 2014 и 2015 гг. – с нормой высева семян 77 тыс. шт./га и составила соответственно 6,19 и 6,93 т/га.

У среднеранних гибридов AMELIOR (ФАО 240) и MAS 30K (ФАО 280) наблюдалась такая же тенденция изменения урожайности по годам в зависимости от нормы высева семян (рис. 20,21).

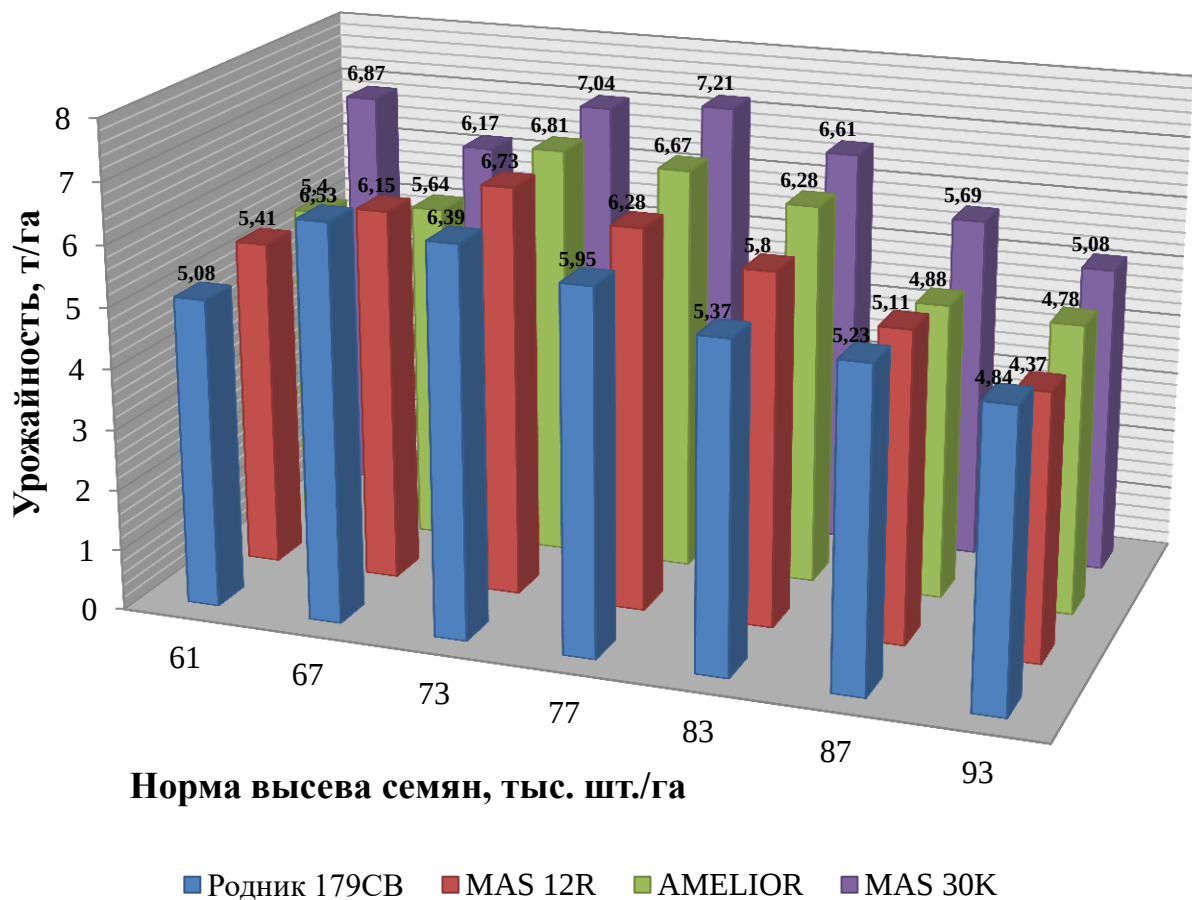


Рисунок 20. Урожайность гибридов кукурузы с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.

В 2014-2015 гг. урожайность гибридов DELITOR (ФАО 210), PR39W45 (ФАО 230) и LG 3258 (ФАО 260) в зависимости от нормы высева семян варьировала в пределах 4,73-7,32 т/га. Наилучшая урожайность в 2014 году у гибридов PR39W45(8,5 т/га) и LG 3258(6,55 т/га) была при норме высева семян 77 тыс. шт./га, а в 2015 году – при норме высева семян 73 тыс. шт./га, соответственно 6,84 и 6,61 т/га. У среднераннего гибрида DELITOR показатели наибольшей урожайности в 2014 году (7,15 т/га) сформировались при норме высева семян 83 тыс. шт./га, а в 2015 году (5,81 т/га) – при норме высева семян 77 тыс. шт./га (табл. 36, 37).

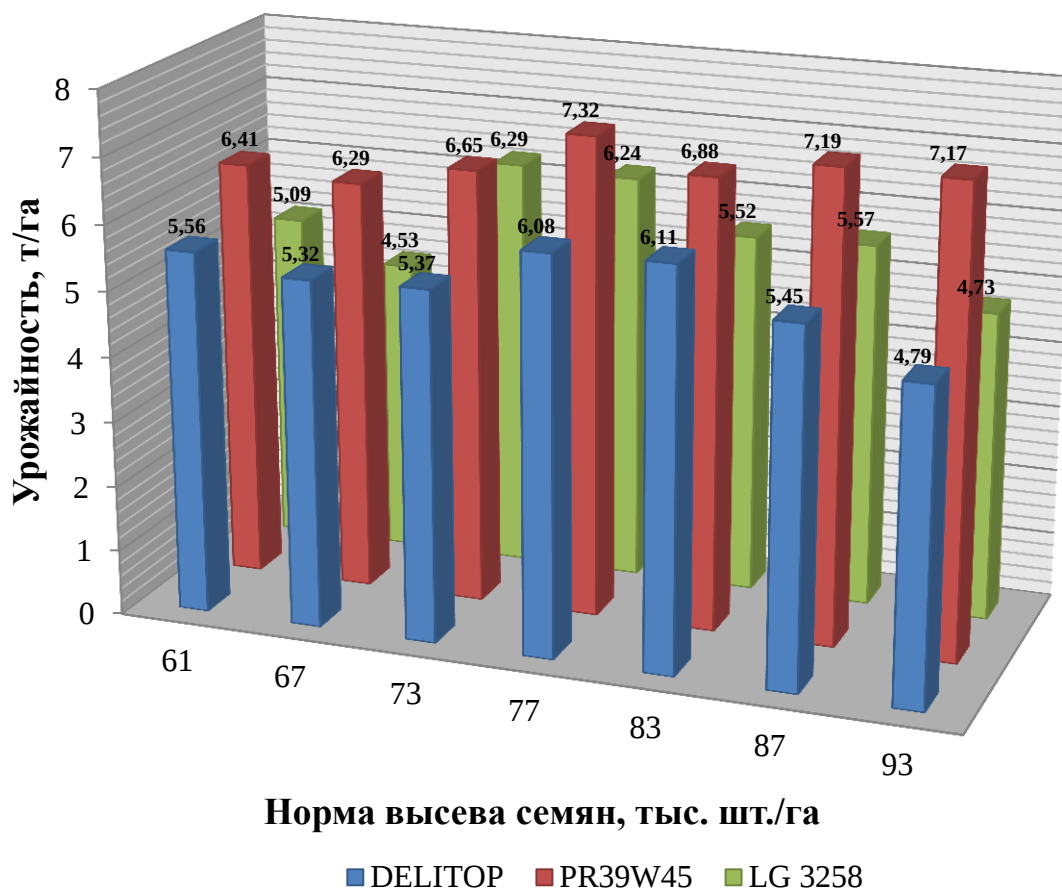


Рисунок 21. Урожайность гибридов кукурузы с разными нормами высева семян, 2014-2015 гг.

В наших исследованиях на вариантах с заниженными нормами высева, менее 73 тыс. всхожих семян на 1 га, по всем изучаемым гибридам (кроме раннеспелого гибрида Родник 179СВ) формировались изреженные посевы, с густотой стояния растений от 45,7 до 56,7 тыс. на 1 га. В этом случае растения кукурузы не в полной мере использовали ресурсы влагообеспеченности и элементов питания. В результате сформировались низкие показатели урожайности – в пределах 4,53-6,53 т/га, хотя показатели продуктивности одного растения кукурузы были достаточно высокими (табл. 36, 37, 38).

Таблица 36. Влияние нормы высева семян на урожайность гибридов
кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Урожайность, т/га*				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	5,25	5,05	4,94	5,00	5,08
	67	7,32	6,45	5,83	6,14	6,53
	73	6,23	6,78	6,15	6,47	6,39
	77	5,80	6,12	5,94	6,03	5,95
	83	6,29	5,34	4,47	4,91	5,37
	87	-	5,52	4,93	5,23	-
	93	-	4,91	4,76	4,84	-
Среднее по гибриду		6,18	5,74	5,29		
MAS 12R ФАО 180	61	6,08	5,31	4,83	5,07	5,41
	67	8,29	4,66	5,49	5,08	6,15
	73	9,49	5,66	5,04	5,35	6,73
	77	5,71	6,19	6,93	6,56	6,28
	83	6,63	4,94	5,82	5,38	5,80
	87	-	5,05	5,17	5,11	-
	93	-	4,47	4,26	4,37	-
Среднее по гибриду		7,24	5,17	5,36		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	6,17	4,85	5,19	5,02	5,40
	67	6,85	5,34	4,73	5,04	5,64
	73	7,87	6,15	6,41	6,28	6,81
	77	8,44	5,61	5,95	5,78	6,67
	83	7,63	5,15	6,07	5,61	6,28
	87	-	4,54	5,21	4,88	-
	93	-	4,61	4,94	4,78	-
Среднее по гибриду		7,39	5,18	5,50		
MAS 30K ФАО 280	61	8,26	6,95	5,41	6,18	6,87
	67	7,19	5,89	5,43	5,66	6,17
	73	7,91	6,54	6,67	6,61	7,04
	77	8,49	7,06	6,08	6,57	7,21
	83	8,08	6,85	4,91	5,88	6,61
	87	-	5,54	5,84	5,69	-
	93	-	5,14	5,02	5,08	-
Среднее по гибриду		7,98	6,28	5,62		
DELITOR ФАО 210	61	-	5,94	5,17	5,56	-
	67	-	5,22	5,41	5,32	-
	73	-	5,56	5,18	5,37	-
	77	-	6,34	5,81	6,08	-
	83	-	7,15	5,06	6,11	-
	87	-	6,05	4,84	5,45	-
	93	-	5,14	4,43	4,79	-

Продолжение таблицы 36

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			5,91	5,13		
PR39W45 ФАО 230	61	-	7,15	5,66	6,41	-
	67	-	7,40	5,17	6,29	-
	73	-	6,45	6,84	6,65	-
	77	-	8,50	6,13	7,32	-
	83	-	8,25	5,51	6,88	-
	87	-	7,94	6,44	7,19	-
	93	-	8,35	5,98	7,17	-
Среднее по гибриду			7,72	5,96		
LG 3258 ФАО 260	61	-	5,35	4,82	5,09	-
	67	-	4,56	4,49	4,53	-
	73	-	5,96	6,61	6,29	-
	77	-	6,45	6,03	6,24	-
	83	-	5,59	5,44	5,52	-
	87	-	6,08	5,05	5,57	-
	93	-	5,21	4,24	4,73	-
Среднее по гибриду			5,61	5,24		
НСР ₀₅ по А, т/га		0,71	0,44	0,33		
НСР ₀₅ по В, т/га		0,63	0,34	0,25		
НСР ₀₅ (<i>част.ср.</i>), т/га		1,42	0,89	0,67		

*-(при стандартной влажности 14%)

В среднем за 2013-2015 гг. урожайность гибрида кукурузы Родник 179СВ в зависимости от нормы высева семян варьировала от 4,84 до 6,53 т/га.

Наибольшей урожайность была при норме высева 67 тыс. шт./га всхожих семян, несколько меньшей (6,39 т/га) при норме высева 73 тыс. шт./га. Увеличение нормы высева семян (более 73 тыс. шт./га) или ее уменьшение (менее 67 тыс. шт./га) снижало урожайность кукурузы.

В загущенных посевах с нормами высева семян более 77-83 тыс. на 1 га показатели урожайности по всем изучаемым гибридам снижаются. Обусловлено это повышенной густотой стояния растений (64,3-75,1 тыс. на 1 га), что повлекло за собой дополнительную конкуренцию между растениями кукурузы за влагу и элементы питания, увеличение количества бесплодных растений. Также с загущением посевов снижается количество початков на растении, длина и масса початка, озернённость, выход зерна с початка, масса 1000 штук. Отрицательное влияние загущения проявилось по всем изучаемым гибридам.

Наиболее существенно урожайность гибрида Родник 179СВ снижалась с максимальной нормой высева семян 93 тыс. шт./га. У гибридов MAS 12R и AMELIOR наименьшая урожайность также была при норме высева семян 93 тыс. шт./га.

Более других на изменение нормы высева семян реагировал раннеспелый гибрид MAS 12R, урожайность которого варьировала от 4,37 до 6,73 т/га. Менее других урожайность менялась в зависимости от нормы высева семян у гибрида Родник 179СВ (от 4,84 до 6,53 т/га).

Таблица 37. Урожайность кукурузы (т/га) в зависимости от нормы высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид (<i>фактор А</i>)	Норма высева семян, тыс.шт./га (<i>фактор В</i>)							Среднее по фактору А НСР ₀₅ =0,198
	61	67	73	77	83	87	93	
ФАО 180								
Родник179СВ	5,08	6,53	6,39	5,95	5,37	5,23	4,84	5,63
MAS 12R	5,41	6,15	6,73	5,28	5,80	5,11	4,37	5,55
ФАО 210-240								
DELITOP	5,56	5,32	5,37	6,08	6,11	5,45	4,79	5,53
AMELIOR	5,40	5,64	6,81	6,67	6,28	4,88	4,78	5,78
PR39W45	6,41	6,29	6,65	7,32	6,88	7,19	7,17	6,84
ФАО 260-280								
MAS 30K	6,87	6,17	7,04	7,21	6,61	5,69	5,08	6,38
LG 3258	5,09	4,53	6,29	6,24	5,52	5,57	4,73	5,42
Среднее по фактору В НСР ₀₅ =0,198	5,69	5,80	6,49	6,39	6,08	5,59	5,11	
НСР ₀₅ (частных средних)	0,523							

*– по гибридам DELITOP, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014–2015 гг.

Наибольшая урожайность гибрида Родник 179СВ (6,53 т/га) была при норме высева семян 67 тыс. шт./га, у гибридов MAS 12R (6,73 т/га), AMELIOR (6,81 т/га) и LG 3258 (6,29 т/га) максимальный урожай зерна получен при норме высева семян 73 тыс. шт./га, у гибридов MAS 30K (7,21 т/га) и PR39W45 (7,32 т/га) – при норме высева семян 77 тыс. шт./га, а у гибрида DELITOP (6,11 т/га) – при норме высева семян 83 тыс. шт./га. Следует отметить, что у гибрида AMELIOR с

нормами высева семян 73, 77 и 83 тыс. шт./га урожайность изменялась не так существенно, как у других гибридов.

Таблица 38. Корреляционная зависимость урожайности и показателей продуктивности растений гибридов кукурузы с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции (r)
1	2	3
Высота растений (фаза созревания)		
Родник 179СВ	$Y=0,037X-2,121$	0,358
MAS 12R	$Y=0,067X-8,071$	0,541
AMELIOR	$Y=0,161X-27,67$	0,941
MAS 30K	$Y=0,086X-12,13$	0,656
DELITOP	$Y=0,071X-8,810$	0,701
PR39W45	$Y=0,057X-4,646$	0,531
LG 3258	$Y=0,086X-12,05$	0,843
Густота растений (к уборке)		
Родник 179СВ	$Y=-4,379X+86,75$	-0,377
MAS 12R	$Y=-2,984X+77,58$	-0,264
AMELIOR	$Y=-0,025X+7,404$	-0,215
MAS 30K	$Y=-5,439X+102,2$	-0,417
DELITOP	$Y=-0,010X+6,146$	-0,226
PR39W45	$Y=0,009X+6,025$	0,326
LG 3258	$Y=0,019X+4,282$	0,251
Площадь листьев		
Родник 179СВ	$Y=0,751X+21,34$	0,598
MAS 12R	$Y=0,599X+24,40$	0,730
AMELIOR	$Y=0,338X+28,67$	0,440
MAS 30K	$Y=0,892X+26,77$	0,678
DELITOP	$Y=0,585X+25,64$	0,328
PR39W45	$Y=1,392X+25,64$	0,420
LG 3258	$Y=0,144X+30,49$	0,156

1	2	3
Масса початка		
Родник 179CB	$Y=0,042X-0,500$	0,852
MAS 12R	$Y=0,093X-8,716$	0,925
AMELIOR	$Y=0,058X-2,353$	0,821
MAS 30K	$Y=0,048X-1,039$	0,664
DELITOP	$Y=0,028X+1,710$	0,749
PR39W45	$Y=0,031X+1,793$	0,682
LG 3258	$Y=0,024X+1,424$	0,690
Озернёность початка		
Родник 179CB	$Y=0,007X+1,505$	0,691
MAS 12R	$Y=0,015X-2,146$	0,767
AMELIOR	$Y=0,014X-1,638$	0,880
MAS 30K	$Y=0,017X-3,111$	0,772
DELITOP	$Y=0,013X-1,018$	0,844
PR39W45	$Y=0,007X+3,027$	0,685
LG 3258	$Y=0,009X+0,558$	0,730
Выход зерна с початка		
Родник 179CB	$Y=0,225X-12,85$	0,762
MAS 12R	$Y=0,975X-64,78$	0,833
AMELIOR	$Y=0,503X-30,02$	0,912
MAS 30K	$Y=0,238X-10,85$	0,613
DELITOP	$Y=0,115X-2,340$	0,442
PR39W45	$Y=0,064X+2,165$	0,131
LG 3258	$Y=0,244X-12,35$	0,641

*– по гибридам DELITOP, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014–2015 гг.

Корреляционный анализ показал, что уровень урожайности гибридов кукурузы определяется оптимальной густотой стояния растений и показателями продуктивности одного растения.

Так, слабая положительная функциональная связь между урожайностью и густотой стояния растений ($r=0,251-0,326$) установлена только у гибридов

PR39W45 и LG 3258, по остальным гибридам связь была слабой и отрицательной. Следует отметить, что более других с загущением посевов уменьшалась урожайность гибридов Родник 179СВ ($r = -0,377$) и MAS 30K ($r = -0,417$).

Прямая и тесная корреляционная связь высоты растений и урожайности отмечена у гибридов AMELIOR ($r = 0,941$) и LG 3258 ($r = 0,843$), средняя ($r = 0,531-0,701$) – у гибридов MAS 12R, MAS 30K, DELITOR и PR39W45, слабая ($r = 0,358$) – у гибрида Родник 179СВ.

Положительная тесная корреляционная связь ($r = 0,678-0,730$) между площадью листьев и урожайностью установлена у гибридов MAS 12R и AMELIOR. Средние показатели коэффициента корреляции ($r = 0,420-0,598$) были у гибридов Родник 179СВ, AMELIOR и PR39W45. У гибридов DELITOR и LG 3258 функциональная связь площади листьев с урожайностью выражена слабо ($r = 0,156-0,328$).

Тесная положительная корреляционная связь массы початка и урожайности ($r = 0,749-0,925$) отмечена у гибридов Родник 179СВ, MAS 12R, AMELIOR и DELITOR. У гибридов MAS 30K, PR39W45 и LG 3258 связь этих показателей средняя.

Такая же тенденция наблюдается с показателями озернённости початка ($r = 0,685-0,880$) и выхода зерна с початка ($r = 0,131-0,912$).

Немаловажным показателем является не только количество, но и качество полученного урожая. Сырьем для производства кукурузного крахмала служит зерно кукурузы. Крахмал содержится в нем в преобладающем количестве – 70% к массе сухого зерна. Помимо крахмала в зерне содержатся также ценные в пищевом отношении белки (10-13%) и жиры (6,5%) (табл. 39,40,41).

Таблица 39. Влияние нормы высева семян на содержание крахмала в семенах гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Содержание крахмала в % на абс. сухое вещество				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	70,69	74,12	73,24	73,68	72,68
	67	65,91	75,86	69,76	72,81	70,51
	73	71,05	75,85	70,18	73,02	72,36
	77	69,97	75,63	73,41	74,52	73,00
	83	70,18	75,62	72,64	74,13	72,81
	87	-	76,07	68,14	72,11	-
	93	-	75,09	68,63	71,86	-
Среднее по гибриду		68,96	75,46	70,86		
MAS 12R ФАО 180	61	65,55	77,97	70,81	74,39	71,44
	67	69,58	77,16	73,14	75,15	73,29
	73	64,90	76,50	71,68	74,09	71,03
	77	67,05	78,23	70,68	74,46	71,99
	83	69,19	75,20	71,18	73,19	71,86
	87	-	73,15	71,54	72,34	-
	93	-	73,01	72,02	72,51	-
Среднее по гибриду		67,25	75,89	71,58		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	70,01	74,98	71,76	73,37	72,25
	67	68,28	76,51	74,21	75,36	73,00
	73	72,17	76,28	71,54	73,91	73,33
	77	67,85	75,19	70,43	72,81	71,16
	83	68,97	75,86	72,19	74,03	72,34
	87	-	71,09	72,78	71,93	-
	93	-	72,12	71,83	71,97	-
Среднее по гибриду		69,46	74,58	72,11		
MAS 30K ФАО 280	61	73,04	79,96	75,46	77,71	76,15
	67	74,55	80,33	76,68	78,51	77,19
	73	72,19	73,91	73,15	73,53	73,08
	77	72,61	82,33	77,11	79,72	77,35
	83	69,79	79,90	74,81	77,36	74,83
	87	-	71,09	74,21	72,65	-
	93	-	71,47	73,30	72,38	-
Среднее по гибриду		72,44	77,0	74,96		
DELITOR ФАО 210	61	-	71,74	71,40	71,57	-
	67	-	73,04	74,45	73,75	-
	73	-	73,56	73,27	73,41	-
	77	-	72,39	75,04	73,72	-
	83	-	71,55	72,86	72,21	-
	87	-	72,39	70,43	71,41	-
	93	-	69,97	71,55	70,76	-

Продолжение таблицы 39

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			72,09	72,71		
PR39W45 ФАО 230	61	-	73,69	72,87	73,28	-
	67	-	73,26	71,05	72,16	-
	73	-	74,56	73,36	73,96	-
	77	-	75,19	73,55	74,37	-
	83	-	72,60	70,96	71,78	-
	87	-	72,80	71,76	72,28	-
	93	-	71,98	72,83	72,41	-
Среднее по гибриду			73,44	72,34		
LG 3258 ФАО 260	61	-	69,19	72,34	70,77	-
	67	-	71,12	70,08	70,60	-
	73	-	69,84	72,33	71,09	-
	77	-	72,15	73,45	72,80	-
	83	-	72,39	70,89	71,64	-
	87	-	67,05	71,01	69,03	-
	93	-	67,64	69,87	68,76	-
Среднее по гибриду			69,91	71,42		

В среднем за три года исследований количество крахмала в семенах кукурузы варьировало от 68,7 до 77,4%. Большим содержанием крахмала (77,2 и 77,4%) отличался среднеранний гибрид MAS 30K с нормами высева семян 67 и 77 тыс.шт./га, наименьшим (68,8-69,03%) – у среднеранний гибрид LG 3258 с максимальными нормами высева семян – 87 и 93 тыс. шт./га.

Таблица 40. Влияние нормы высева семян на сбор крахмала, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор А)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор В)	Сбор крахмала, т/га				
		Год			Среднее за 2014 – 2015 гг.	Среднее за 2013 – 2015 гг.
		2013	2014	2015		
1	2	3	4	5	6	7
Родник 179СВ ФАО 180	61	3,71	3,74	3,62	3,68	3,69
	67	4,83	4,89	4,07	4,48	4,60
	73	4,43	5,14	4,32	4,73	4,63
	77	4,06	4,63	4,36	4,50	4,35
	83	4,42	4,04	3,25	3,65	3,90
	87	-	4,20	3,36	3,78	-
	93	-	3,68	3,27	3,47	-
Среднее по гибриду		4,29	4,33	3,75		
MAS 12R ФАО 180	61	3,99	4,14	3,42	3,78	3,85
	67	5,77	3,60	4,02	3,81	4,46
	73	6,16	4,33	3,61	3,97	4,70
	77	3,83	4,84	4,90	4,87	4,52
	83	4,59	3,71	4,14	3,93	4,15
	87	-	3,69	3,70	3,69	-
	93	-	3,26	3,07	3,16	-
Среднее по гибриду		4,87	3,94	3,84		

1	2	3	4	5	6	7
AMELIOR ФАО 240	61	4,32	3,64	3,72	3,68	3,89
	67	4,68	4,09	3,51	3,80	4,09
	73	5,68	4,69	4,59	4,64	4,99
	77	5,73	4,22	4,19	4,21	4,71
	83	5,26	3,91	4,38	4,15	4,52
	87	-	3,22	3,79	3,51	-
	93	-	3,32	3,55	3,43	-
Среднее по гибриду		5,13	3,87	3,96		
MAS 30K ФАО 280	61	6,03	5,56	4,08	4,82	5,22
	67	5,36	4,73	4,16	4,45	4,75
	73	5,71	4,83	4,88	4,86	5,14
	77	6,17	5,81	4,69	5,25	5,56
	83	5,64	5,47	3,67	4,57	4,93
	87	-	3,93	4,33	4,13	-
	93	-	3,67	3,68	3,67	-
Среднее по гибриду		5,78	4,86	4,21		
DELITOR ФАО 210	61	-	4,26	3,69	3,98	-
	67	-	3,81	4,03	3,92	-
	73	-	4,08	3,80	3,94	-
	77	-	4,59	4,36	4,47	-
	83	-	5,12	3,69	4,40	-
	87	-	4,38	3,41	3,89	-
	93	-	3,59	3,17	3,38	-

Продолжение таблицы 40

1	2	3	4	5	6	7
Среднее по гибриду			4,26	3,74		
PR39W45 ФАО 230	61	-	5,27	4,12	4,70	-
	67	-	5,42	3,67	4,55	-
	73	-	4,81	5,02	4,91	-
	77	-	6,39	4,51	5,45	-
	83	-	5,99	3,91	4,95	-
	87	-	5,78	4,62	5,20	-
	93	-	6,01	4,36	5,18	-
Среднее по гибриду			6,67	4,32		
LG 3258 ФАО 260	61	-	3,70	3,49	3,59	-
	67	-	3,24	3,15	3,19	-
	73	-	4,16	4,78	4,47	-
	77	-	4,73	4,43	4,58	-
	83	-	4,04	3,86	3,95	-
	87	-	4,07	3,59	3,83	-
	93	-	3,52	2,96	3,24	-
Среднее по гибриду			3,92	3,75		

Содержание белка в зерне у раннеспелых гибридов Родник 179СВ и MAS 12R в зависимости от нормы высева семян варьировало от 6,3 до 13,1%, у средне-ранних гибридов AMELIOR, PR39W45 и DELITOP – от 4,9 до 11,2%, у среднеранних гибридов LG 3258 и MAS 30K – от 4,1 до 9,0 % (табл. 41).

Наибольшее содержание белка в семенах кукурузы в среднем за 2013-2015 годы составило 13,1% у гибрида Родник 179СВ с нормой высева семян 67

тыс.шт./га, при загущении посевов до 93 тыс. шт./га накопление белка в зерне кукурузы снижалось на 6,8%. Меньше всего белка (4,1%) содержалось в семенах гибрида MAS 30K с максимальной нормой высева семян (93 тыс.шт./га). По всем изучаемым гибридам наблюдалась тенденция снижения процентного содержания белка в семенах кукурузы на вариантах с максимальными нормами высева семян (87 и 93 тыс. шт./га).

Таблица 41. Влияние нормы высева на содержание белка и жира в семенах гибридов кукурузы, 2013-2015 гг.

Гибрид (фактор A)	Норма высева, тыс.шт./га (фактор B)	Содержание в % на абс. сухое вещество		Сбор жира, т/га	Сбор белка, т/га
		жира	Белка		
1	2	3	4	5	6
Родник 179СВ ФАО 180	61	5,37	10,48	0,27	0,53
	67	5,43	13,10	0,35	0,86
	73	5,24	7,55	0,33	0,48
	77	6,53	8,30	0,39	0,49
	83	5,48	8,16	0,29	0,44
	87	4,93	7,35	0,26	0,38
	93	4,89	6,30	0,24	0,30
Среднее по гибриду		5,41	8,75	0,30	0,50

Продолжение таблицы 41

1	2	3	4	5	6
MAS 12R ФАО 180	61	4,71	9,8	0,25	0,53
	67	5,23	8,8	0,32	0,54
	73	5,38	11,3	0,36	0,76
	77	5,18	11,3	0,33	0,71
	83	6,70	12,3	0,39	0,71
	87	5,71	8,14	0,29	0,41
	93	5,08	6,48	0,22	0,28
Среднее по гибриду		5,43	9,73	0,31	0,56
AMELIOR ФАО 240	61	5,26	9,06	0,28	0,49
	67	5,19	6,27	0,29	0,35
	73	4,87	8,50	0,33	0,58
	77	5,03	7,38	0,34	0,49
	83	4,56	11,16	0,29	0,70
	87	4,80	7,79	0,23	0,38
	93	4,96	7,13	0,24	0,34
Среднее по гибриду		4,95	8,18	0,29	0,48
MAS 30K ФАО 280	61	5,02	8,59	0,35	0,59
	67	4,74	8,99	0,29	0,55
	73	5,92	7,16	0,42	0,50
	77	4,31	8,48	0,31	0,61
	83	4,08	8,24	0,27	0,54
	87	3,34	5,78	0,19	0,33
	93	3,65	4,07	0,19	0,21

Продолжение таблицы 41

1	2	3	4	5	6
Среднее по гибриду		4,44	7,33	0,29	0,48
DELITOR ФАО 210	61	4,50	7,49	0,25	0,42
	67	4,93	7,48	0,26	0,40
	73	4,58	7,26	0,25	0,39
	77	4,40	8,23	0,27	0,50
	83	5,34	8,14	0,33	0,49
	87	4,25	5,25	0,23	0,29
	93	4,23	4,86	0,20	0,23
Среднее по гибриду		4,60	6,96	0,26	0,39
PR39W45 ФАО 230	61	4,23	7,00	0,27	0,45
	67	4,63	7,79	0,29	0,49
	73	4,40	8,67	0,29	0,58
	77	3,36	9,10	0,25	0,67
	83	4,46	6,08	0,31	0,42
	87	4,23	5,99	0,30	0,43
	93	4,04	5,78	0,29	0,41
Среднее по гибриду		4,19	7,20	0,29	0,49

Продолжение таблицы 41

1	2	3	4	5	6
LG 3258 ФАО 260	61	5,30	7,13	0,27	0,36
	67	5,24	7,53	0,24	0,34
	73	4,62	7,53	0,29	0,47
	77	4,94	6,26	0,31	0,39
	83	4,94	7,61	0,27	0,42
	87	5,21	5,82	0,29	0,32
	93	4,59	4,38	0,22	0,21
Среднее по гибриду		4,98	6,61	0,27	0,36

По содержанию жира больше других гибридов на норму высева семян реагировал MAS 12R (от 4,7 до 6,7% на абс. сухое вещество), процент жира остальных гибридов с разными нормами высева изменялся незначительно.

Максимальное содержание жира (6,7%) было в семенах MAS 12R при норме высева 83 тыс. шт./га, наименьшее (3,3%) в семенах у гибридов PR39W45 и MAS 30K с нормами высева семян соответственно 77 и 87 тыс. шт./га.

Корреляционный анализ связи урожайности всех изучаемых гибридов с показателями качества семян показал, что с увеличением урожая содержание крахмала и белка в семенах кукурузы снижается. Коэффициент корреляции, в зависимости от гибрида, по крахмалу составил $r = -0,082 \dots -0,376$, по белку $r = -0,059 \dots -0,539$.

Содержание жира в семенах раннеспелых гибридов Родник 179СВ и MAS 12R, среднераннего гибрида DELTOP имело слабую положительную корреляцию с урожайностью ($r = 0,013 - 0,094$), по остальным гибридам связь была слабой и отрицательной (табл. 42).

Таблица 42. Корреляционная зависимость урожайности и показателей качества зерна гибридов кукурузы с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.*

Гибрид	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции (r)
Содержание крахмала		
Родник 179СВ	$Y = -0,297X + 7,642$	-0,376
MAS 12R	$Y = -0,350X + 30,96$	-0,326
AMELIOR	$Y = -0,083X + 12,21$	-0,112
MAS 30K	$Y = -0,054X + 10,88$	-0,238
DELITOP	$Y = -0,070X + 10,82$	-0,182
PR39W45	$Y = -0,028X + 9,008$	-0,082
LG 3258	$Y = -0,077X + 10,64$	-0,175
Содержание белка		
Родник 179СВ	$Y = -0,024X + 5,726$	-0,059
MAS 12R	$Y = -0,050X + 6,309$	-0,247
AMELIOR	$Y = -0,181X + 7,030$	-0,278
MAS 30K	$Y = -0,318X + 9,420$	-0,539
DELITOP	$Y = -0,012X + 5,507$	-0,124
PR39W45	$Y = -0,049X + 7,203$	-0,166
LG 3258	$Y = -0,263X + 7,381$	-0,297
Содержание жира		
Родник 179СВ	$Y = 0,015X + 5,776$	0,013
MAS 12R	$Y = 0,013X + 5,999$	0,021
AMELIOR	$Y = -0,681X + 9,157$	-0,197
MAS 30K	$Y = -0,187X + 7,564$	-0,180
DELITOP	$Y = 0,150X + 4,751$	0,094
PR39W45	$Y = -0,680X + 9,689$	-0,396
LG 3258	$Y = -0,754X + 9,181$	-0,319

*– по гибридам DELITOP, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ С РАЗНЫМИ НОРМАМИ ВЫСЕВА

6.1 Экономическая эффективность посевов гибридов кукурузы с разными нормами высева семян

Экономическая эффективность внедрения элементов агротехнологии возделывания кукурузы выражается стоимостью сопоставления произведённой продукции с суммарными затратами на её производство, выраженное рядом показателей, к основным из которых относятся чистый доход, производительность труда, окупаемость затрат, себестоимость продукции, рентабельность продукции и другие.

Одной из целей исследований была оценка экономической эффективности технологии возделывания гибридов кукурузы с разными нормами высева семян. В связи с этим на основе опытов с посевами гибридов кукурузы разных групп спелости, были рассчитаны типовые технологические карты для каждого гибрида и нормы высева семян, изучаемых в опыте.

Анализ данных позволил рассчитать экономическую эффективность возделывания кукурузы в лесостепи Центрального Черноземья. Для расчётов использовали следующие показатели:

1. Урожайность, ц/га.
2. Стоимость валового продукта с 1 га, руб.
3. Материально-денежные затраты на 1 га, руб.
4. Себестоимость 1 ц, руб.
5. Условный чистый доход с 1 га, руб.
6. Уровень рентабельности, %.

Фактические и проектируемые затраты на производство гибридов кукурузы отражены в технологических картах (приложение Б), расчёт производили на 100

га площади посева кукурузы. В технологической карте определяли затраты труда и материальных ресурсов на производство продукции, урожайность гибридов кукурузы учитывали в среднем за три года (2013–2015 гг.). Стоимость продукции с одного гектара определяли путём умножения закупочной цены на урожайность с 1 га. Затраты труда на 1 т рассчитывали делением затрат труда на урожайность, а на 1 га – затраты труда на убираемую площадь, т.е. на 100 га. Уровень рентабельности в процентах определяли делением условного чистого дохода на производственные затраты.

Для расчёта материально-денежных затрат на семена, удобрения и средства защиты растений использовали цены, сложившиеся на конец 2018 года: реализация зерна кукурузы по цене 10 тыс. руб./т; удобрения: безводный аммиак – 22 000 руб./т, аммофос – 22 850 руб./т, Рексолин Zn – 898 руб./кг; средства защиты растений: Титус Плюс – 6 920 руб./кг, Рогор-С – 750 руб./л. Результаты определения экономической эффективности возделывания гибридов кукурузы с разными нормами высева семян представлены в таблице 43.

Таблица 43. Экономическая эффективность посевов гибридов кукурузы с разными нормами высева семян, 2013-2015 гг.

Норма высева семян, тыс.шт./га (фактор В)	Урожайность, ц/га	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Себестоимость 1 ц зерна, руб.	Условный чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
1	2	3	4	5	6	7
Гибрид (фактор А)						
Родник 179СВ (ФАО 180)						
61	50,8	50800	22493	443	28307	125,9
67	65,3	65300	24285	372	41014	168,9
73	63,9	63900	24403	382	39497	161,9
77	59,5	59500	24316	397	35183	144,7

1	2	3	4	5	6	7
83	53,7	53700	24033	447	29666	123,4
87	52,3	52300	24391	466	27908	114,4
93	48,4	48400	24465	505	23934	97,8
MAS 12R (ФАО 180)						
61	54,1	54100	23469	434	30630	130,5
67	61,5	61500	24455	398	37045	151,5
73	67,3	67300	25389	377	41910	165,1
77	62,8	62800	25767	410	37033	143,7
83	58,0	58000	25905	447	32095	122,6
87	51,1	51100	26612	520	24488	92,0
93	43,7	43700	27158	621	16541	60,9
AMELIOR (ФАО 240)						
61	54,0	54000	23986	444	30013	125,1
67	56,4	56400	25347	449	31052	122,5
73	68,1	68100	26580	390	41520	156,2
77	66,7	66700	27068	406	39632	146,4
83	62,8	62800	27780	442	35020	126,1
87	48,8	48800	27811	570	20989	75,5
93	47,8	47800	28585	598	19215	67,2
MAS 30K (ФАО 280)						
61	68,7	68700	24651	359	44048	178,7
67	61,7	61700	25185	408	36514	145,0
73	70,4	70400	26328	374	44071	167,4
77	72,1	72100	26902	373	45197	168,0
83	66,1	66100	27471	416	38628	140,6
87	56,9	56900	27690	487	29210	105,5

1	2	3	4	5	6	7
93	50,8	50800	28256	556	22544	79,8
DELITOP (ФАО 210)						
61	55,6	55600	25476	458	30123	118,2
67	53,2	53200	25483	479	27716	109,1
73	53,7	53700	26313	490	27386	104,1
77	60,8	60800	27143	446	33657	124,0
83	61,1	61100	28009	458	33091	118,1
87	54,5	54500	28294	519	26206	92,6
93	47,9	47900	28909	604	18991	65,7
PR39W45 (ФАО 230)						
61	64,1	64100	25431	397	38669	152,1
67	62,9	62900	26275	418	36624	139,4
73	66,5	66500	27292	410	29208	143,7
77	73,2	73200	28096	384	45104	160,5
83	68,8	68800	28824	419	39976	138,7
87	71,9	71900	29543	411	42357	143,4
93	71,7	71700	30423	424	41277	135,7
LG 3258 (ФАО 260)						
61	50,9	50900	23254	457	27646	118,9
67	45,3	45300	23750	524	21550	90,7
73	62,9	62900	25125	399	37775	150,3
77	62,4	62400	25583	410	36817	143,9
83	55,2	55200	26060	472	29140	111,8
87	55,7	55700	26555	477	29145	109,7
93	47,3	47300	26950	570	20350	75,5

*— по гибридам DELITOP, PR39W45 и LG 3258 данные за 2014-2015 гг.

Анализ данных, представленных в таблице 43, показывает, что норма высева семян по всем изучаемым гибридам, существенно влияет не только на показатели урожайности, но значительно изменяет и показатели экономической эффективности возделывания кукурузы.

В зависимости от нормы высева и исследуемого гибрида на посев расходовалось разное количество семян в весовом эквиваленте. С увеличением нормы высева возрастает потребность в дополнительных семенах, что влечёт за собой больший расход денежных средств на приобретение семенного материала. Поэтому разница затрат на возделывание гибридов кукурузы с разными нормами высева обусловлена, в первую очередь, ценой и количеством необходимых семян и затратами на транспортировку, сушку и хранение полученной продукции. Стоимость семян у фирм-поставщиков была различной. Так, 1 п.е. семян (50.000 шт.) гибрида Родник 179СВ составила 2200 руб., гибридов фирмы «MAS Seeds» MAS 12R – 5000 руб., AMELIOR – 5500 руб., MAS 30K – 5300 руб., гибрида фирмы «Syngenta» DELITOP – 5630 руб., гибрида фирмы «DuPont Pioneer» PR39W45 – 5909 руб., гибрида фирмы «Lima Grain» LG 3258 – 4800 руб.

С увеличением количества высеваемых семян, прямо пропорционально возрастала величина производственных затрат по раннеспелым гибридам Родник 179СВ, MAS 12R и DELITOP в среднем на 1972–3689 руб., по среднеранним гибридам AMELIOR, MAS 30K, PR39W45 и LG 3258 – на 3436–4599 руб. Обусловлено это дополнительными затратами на необходимое количество семян для заданной нормы высева. В среднем за 3 года исследований увеличение нормы высева семян существенно повышало производственные затраты на 1 га. По гибриду Родник 179СВ – на 1972 руб. (8,1%), MAS 12R – на 3689 руб. (12,7%), AMELIOR – на 4599 руб. (16,1%), MAS 30K – 3605 руб. (12,7%), DELITOP – на 3433 руб. (11,9%), PR39W45 – на 4992 руб. (16,4%), LG 3258 – на 3696 руб. (13,7%).

Расчёт экономической эффективности возделывания гибридов кукурузы с разными нормами высева семян показал, что в зоне неустойчивого увлажнения стоимость продукции с 1 га прямо пропорциональна урожайности кукурузы при

одной и той же цене реализации. Так, у раннеспелого гибрида Родник 179СВ максимальная стоимость продукции (65300 руб./га), как и показатель урожайности, была при норме высева семян 67 тыс. шт./га. У гибридов MAS 12R, AMELIOR и LG 3258 этот показатель был лучшим (62900-68100 руб./га) при норме высева семян 73 тыс. шт./га, а у гибридов MAS 30K, PR39W45 и DELITOP (61100-73200 руб./га) – с нормами высева 77 и 83 тыс. всхожих семян на 1 га. С загущением посевов до максимальной нормы высева семян стоимость продукции с 1 га по всем гибридам снижалась в среднем на 2,1-35,1%.

Себестоимость 1 ц зерна – один из важнейших экономических показателей, характеризующий затраты на производство единицы продукции, и зависит от величины материально-денежных затрат и урожайности.

Норма высева семян по всем исследуемым гибридам существенно изменяла урожайность и сумму производственных затрат, что в значительной степени влияло на себестоимость продукции. Так, в среднем за 2013-2015 гг. по раннеспелому гибриду Родник 179СВ наименьшая себестоимость 1 ц зерна была при норме высева семян 67 тыс. шт./га, по гибриду MAS 12R – при норме высева 67 и 73 тыс. шт./га. Для среднераннего гибрида AMELIOR лучшая себестоимость 1 ц зерна также была при норме высева 73 тыс.шт./га, а для среднеспелого гибрида MAS 30K – при минимальной норме высева 61 тыс. шт./га.

За 2014-2015 гг. наименьший показатель себестоимости 1 ц зерна получен у гибридов DELITOP, PR39W45 и LG 3258 при норме высева 73 тыс.шт./га. При загущении посевов до максимальной нормы высева семян по всем гибридам увеличивались производственные затраты на 1 га, что вызывало повышение показателя себестоимости зерна в среднем на 40–208 руб.

Уровень рентабельности – обобщающий показатель экономической эффективности, отражающий прибыльность (или убыток) основной деятельности относительно определённых базовых основ. Этот показатель зависит, в первую очередь, от уровня чистого дохода и величины материальных затрат на 1 га.

В нашем опыте в среднем за три года изменение нормы высева семян изучаемых гибридов кукурузы влияло на урожайность и связанные с ней производственные затраты, что оказывало существенное влияние на показатели рентабельности производства.

Лучший уровень рентабельности по гибриду Родник 179СВ (168,9 %) был при норме высева семян 67 тыс.шт./га, по гибридам MAS 12R(165,1%), AMELIOR(156,2 %) и LG 3258(150,3 %) – при норме высева семян 73 тыс. шт./га, по гибридам DELITOR(124,0 %) и PR39W45(160,5 %) – при норме высева семян 77 тыс.шт./га. Следует отметить, что по среднеспелому гибриду MAS 30К лучший уровень рентабельности (178,7 %) отмечен в посевах с минимальной нормой высева семян 61 тыс. шт./га. Загущение посевов этого гибрида с нормой высева семян более 77 тыс. шт./га приводит к резкому снижению показателя рентабельности.

Таким образом, в условиях неустойчивого увлажнения лесостепи Центрального Черноземья наиболее экономически эффективно возделывать гибриды кукурузы:

- - гибриды с ФАО 180 – с нормами высева семян 67-73 тыс. шт./га;
- - гибриды с ФАО 210-240 – с нормами высева семян 73-77 тыс. шт./га.
- - гибриды с ФАО 260-280 – с нормами высева семян 61-77 тыс. шт./га.

6.2 Биоэнергетическая оценка посевов кукурузы с разными нормами высева семян

В современных условиях рыночной экономики, при систематическом повышении цен на материально-технические ресурсы и услуги, а также не регулируемым государством рынком цен на сельскохозяйственную продукцию, не предоставляется возможным дать объективную экономическую оценку эффективности использования того или иного технологического приема. Поэтому все

рекомендуемые для производства элементы технологии должны быть обоснованы их энергетической целесообразностью.

Основной целью энергетической оценки возделывания сельскохозяйственных культур является разработка энерго- и ресурсосберегающих технологий. Энергетический анализ технологий возделывания сельскохозяйственных культур позволяет определить приемы более рационального использования ресурсов. Основными показателями биоэнергетической эффективности считают: затраты техногенной энергии (ГДж/га), выход энергии с урожаем основной продукции (ГДж/га) и коэффициент энергетической эффективности (частное от деления выхода энергии с урожаем основной продукции и затрат техногенной энергии).

Коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ) является интегральным показателем биоэнергетической оценки изучаемых приемов возделывания. Если коэффициент энергетической эффективности меньше 1,0, то энергетическая эффективность отсутствует, 1-3 – энергетическая эффективность небольшая, 3-5 – средняя, 5-10 – эффективность большая.

Биоэнергетическую оценку посевов гибридов кукурузы с разными нормами высева семян рассчитывали, используя «Методические рекомендации по энергетической оценке севооборотов»(2016) [34].

Результаты биоэнергетической оценки посевов гибридов кукурузы с разными нормами высева семян представлены в таблице 44.

Таблица 44. Биоэнергетическая оценка посевов гибридов кукурузы с
разными нормами высева, 2013-2015 гг.

Норма высе- ва семян, тыс.шт./га (фактор В)	Урожайность, ц/га	Затраты техно- генной энер- гии, ГДж/га	Выход энергии с урожаем, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности (КЭЭ)
1	2	3	4	5
Гибрид (фактор А)				
Родник 179СВ (ФАО 180)				
61	50,8	34,20	93,98	2,74
67	65,3	40,97	120,80	2,95
73	63,9	39,35	118,21	3,01
77	59,5	37,68	110,07	2,92
83	53,7	34,54	99,34	2,87
87	52,3	34,94	96,75	2,76
93	48,4	33,47	89,54	2,67
Среднее по гибриду	56,3	36,45	104,09	2,84
MAS 12R (ФАО 180)				
61	54,1	22,62	100,08	4,42
67	61,5	23,78	113,77	4,78
73	67,3	24,69	124,50	5,04
77	62,8	24,03	116,18	4,83
83	58,0	23,33	107,30	4,59
87	51,1	22,31	94,53	4,23
93	43,7	21,21	80,84	3,81
Среднее по гибриду	56,9	23,12	105,31	4,53

1	2	3	4	5
AMELIOR (ФАО 240)				
61	54,0	23,54	99,90	4,24
67	56,4	23,99	104,34	4,34
73	68,1	25,99	125,98	4,85
77	66,7	25,78	123,39	4,78
83	62,8	25,16	116,18	4,62
87	48,8	22,83	90,28	3,95
93	47,8	22,68	88,43	3,89
Среднее по гибриду	57,8	24,28	106,93	4,38
MAS 30K (ФАО 280)				
61	68,7	26,06	127,09	4,87
67	61,7	24,91	114,14	4,58
73	70,4	26,44	130,24	4,92
77	72,1	26,74	133,38	4,99
83	66,1	25,76	122,28	4,75
87	56,9	24,24	105,26	4,34
93	50,8	23,25	93,98	4,04
Среднее по гибриду	63,81	25,34	118,05	4,64
DELITOP (ФАО 210)				
61	55,6	27,56	102,86	3,73
67	53,2	23,44	98,42	4,19
73	53,7	23,55	99,34	4,21
77	60,8	24,77	112,48	4,54
83	61,1	24,86	113,03	4,55

Продолжение таблицы 44

1	2	3	4	5
87	54,5	23,77	100,82	4,24
93	47,9	23,13	88,61	3,83
Среднее по гибриду	55,3	24,44	102,22	4,18
PR39W45 (ФАО 230)				
61	64,1	25,27	118,58	4,69
67	62,9	25,11	116,36	4,63
73	66,5	25,75	123,03	4,78
77	73,2	26,89	135,42	5,03
83	68,8	26,18	127,28	4,86
87	71,9	26,73	133,01	4,97
93	71,7	26,74	132,64	4,96
Среднее по гибриду	68,4	26,09	126,61	4,84
LG 3258 (ФАО 260)				
61	50,9	23,05	94,16	4,08
67	45,3	22,14	83,80	3,78
73	62,9	25,15	116,36	4,63
77	62,4	25,09	115,44	4,60
83	55,2	23,91	102,12	4,27
87	55,7	24,01	103,04	4,29
93	47,3	22,64	87,51	3,86
Среднее по гибриду	54,2	23,71	100,35	4,21

Анализ данных, представленных в таблице 44, показывает, что как гибрид, так и норма высева семян существенно влияют на показатели биоэнергетической эффективности технологии выращивания зерновой кукурузы.

Так, в среднем за три года исследований затраты техногенной энергии по гибридам составили 23,12-36,45 ГДж/га. Более энергоемкими были посевы гибрида Родник 179 СВ (36,45 ГДж/га), что обусловлено худшей влагоотдачей гибрида при созревании и дополнительными затратами на сушку. Уровень затрат техногенной энергии по остальным гибридам был ниже на 28,4-36,6%.

Показатель выхода энергии с урожаем составил 100,35-126,61 ГДж/га и зависел от уровня урожайности самих гибридов. Среди изучаемых гибридов наиболее энергоэффективными оказались PR39W45 (ФАО 230) и MAS 30K (ФАО 280). Средний коэффициент энергетической эффективности на этих вариантах составил соответственно 4,84 и 4,64 ед.. По остальным гибридам этот показатель не превышал 2,84-4,53 ед.

Для раннеспелых гибридов Родник 179СВ и MAS 12R увеличение нормы высева семян с 61 до 73 тыс. шт./га приводит к росту обменной энергии с 93,9 до 124,5 ГДж/га и увеличению коэффициента энергетической эффективности с 2,74 до 5,04 ед. Дальнейшее загущение посевов до максимальной нормы высева семян 93 тыс.шт./га последовательно снижает эти показатели: по гибриду Родник 179 СВ выход энергии с урожаем – на 28,7 ГДж/га (24,2%) и КЭЭ – на 0,34 (11,3%), по гибриду MAS 12R – соответственно на 43,7 ГДж/га (35,1%) и 1,23 (24,4%).

В группе среднеранних гибридов (ФАО 210–240) лучшие показатели энергетической эффективности сформировались в более загущенных посевах с нормами высева семян от 73 до 83 тыс.шт./га. Так, по гибриду AMELIOR максимальный выход энергии с урожаем (123,4-125,9 ГДж/га) и КЭЭ (4,78-4,85 ед.) отмечены при нормах высева семян 73 и 77 тыс.шт./га, а по гибридам DELITOP (113,1 ГДж/га и 4,55 ед.) и PR39W45 (135,42 ГДж/га и 5,03 ед.) – при нормах высева 77 и 83 тыс.шт./га.

В группе среднеранних гибридов (ФАО 260-280) высокую биоэнергетическую эффективность показали более изреженные посевы с нормами высева семян 73 и 77 тыс.шт./га. По гибриду LG 32528 наибольший выход энергии с урожаем (116,4 ГДж/га) и КЭЭ (4,63 ед.) был при норме высева семян 73 тыс.шт./га, а по MAS 30K (133,4 ГДж/га и 4,99 ед.) – при норме высева 77 тыс.шт./га. Следует отметить, что с увеличением нормы высева семян от 61 до 77 тыс.шт./га показатели выхода энергии с урожаем и коэффициент энергетической эффективности изменяются незначительно, особенно по гибриду MAS 30K. Загущение посевов до нормы высева семян 93 тыс. шт./га по всем гибридам приводит к снижению показателей энергетической эффективности.

Таким образом, сопоставление данных по затратам энергии при производстве зерна гибридов кукурузы и энергии, получаемой с основным урожаем, позволяет сделать вывод, что с биоэнергетической точки зрения наиболее эффективная норма высева семян:

- для гибридов с ФАО 180 – от 73 до 77 тыс. шт./га
- для гибридов с ФАО 210-240 – от 73 до 83 тыс. шт./га.
- для гибридов с ФАО 260-280 – от 61 до 77 тыс. шт./га.

7. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРОВЕРКА

Производственную проверку и внедрение полученных результатов осуществляли в хозяйствах ООО «ЭкоНиваАгро Правобережное» Лискинского района и КФХ Котов В.В. Бобровского района Воронежской области.

В 2016 году площадь возделывания кукурузы на зерно в ООО «ЭкоНиваАгро Правобережное» составила 2873 га, из которых 2480 га по безотвальной (mini-till) технологии и 393 га по нулевой (no-till) технологии.

Основные предшественники: люцерна 3-го года жизни (1605 га), оз. пшеница (423 га), соя (606 га), кукуруза на силос (239 га). С осени под основную обработку почвы дифференцированно на плановую урожайность вносятся аммофос ($N_{12}P_{52}$) и хлористый калий (K_{60}). Основная обработка почвы после уборки предшественника – агрегатом JD 9630 + Top Dawn 700 на глубину 20-22 см. Через 10-15 дней, с целью подрезания сорной растительности и выравнивания почвы, 1-2 культивации агрегатом JD 8430 + Lemken Smaragd 10 на глубину 8–10 см.

Ранневесеннее боронование при достижении физической спелости почвы – агрегатом JD 8430 + Degelman (22 м), внесение аммиачной селитры 87,5 кг д.в. на 1 га агрегатом JD 8310R + Gustrower, предпосевная культивация JD 8430 + Lemken Smaragd 10 на глубину 4-5 см. Сев в первой декаде мая агрегатом JD 8330 + DB-55 (24 ряда), гибриды разных фирм-производителей, преимущественно иностранной селекции (Pioneer, Syngenta, KWS, MAS Seeds и др.) с ФАО от 180 до 300, норма высева для всех гибридов 80 тыс. шт./га.

Защита посевов кукурузы: от сорной растительности в фазе 3-5 листьев осуществляется гербицидами Кордус (0,040 кг/га) + Диален Супер (0,5 л/га), против стеблевого мотылька и хлопковой совки в фазе выметывания инсектицидом Би-58 Новый (1 л/га) с помощью самоходного опрыскивателя JD 4940.

Уборка зерна кукурузы в фазе полной спелости комбайном JD 9660 STS с 8-рядной жаткой Geringhoff.

Принятая в хозяйстве технология обеспечивает получение достаточно хорошего уровня урожайности зерна кукурузы – 68,1 ц/га. Однако, по нашему мнению, в данной технологии при посеве нецелесообразно использование нормы высева семян кукурузы 80 тыс.шт./га для всех используемых гибридов разных групп спелости. Внедрение в производство гибридов PR39W45 (ФАО 230) компании «DuPont Pioneer» и MAS 30K (ФАО 280) компании «MAS Seeds» с нормой высева семян 77 тыс.шт./га позволит увеличить показатель урожайности (в среднем на 4 ц/га), уменьшить производственные затраты на 1199 руб./га (3,7%), увеличить стоимость продукции на 1719 руб./га (3,8%), чистый доход – на 2918 руб./га (21,7%) и уровень рентабельности – на 11,1%.

В хозяйстве КФХ Котов В.В. площадь возделывания зерновой кукурузы в 2016 году составила 938 га, полностью по традиционной плужной (отвальной) обработке. Основные предшественники: оз. пшеница (622 га) и соя (316 га).

В качестве основной обработки используется зяблевая вспашка агрегатом John Deere 8310R+Lemken Euro Diamant (оборотный плуг) на глубину 25–27 см. Через 2–3 недели, с целью выравнивания почвы и подрезания сорняков, культивация агрегатом John Deere 8310R+Lemken Korund 9 на глубину 8–10 см. С осени в почву вносится 1 ц/га безводного аммиака (82,2 кг/га д.в.) агрегатом John Deere 8310R+КБА-8 «Стрела», а весной при посеве – 75 кг/га аммофоса ($N_{12}P_{52}$).

Весной при достижении физической спелости почвы с целью закрытия влаги, производится боронование МТЗ-1221+Einböck (Штригель-12м), предпосевная культивация осуществляется агрегатом John Deere 8310R+ Lemken Gigant Smaragd 10 на глубину 4–5 см.

Сев кукурузы проводят при прогревании почвы на глубине заделки семян до 10°C (III декада апреля–I декада мая) агрегатом МТЗ-1221 + Gaspardo (8 рядков). Гибриды, в основном отечественной селекции (ИПА Отбор, РосАгроТрейд и др.), в меньшей степени – иностранной селекции (Syngenta, RAGT) с ФАО 180-290. Норма высева семян для всех гибридов – 70 тыс. шт./га.

Для защиты от сорной растительности в фазе 3–5 листьев посевы обрабатывают гербицидом Титус Плюс (0,387 кг/га) совместно с микроудобрением Рексолин Zn (0,15 кг/га). Против стеблевого мотылька и хлопковой совки в период выметывание–цветение – опрыскивание инсектицидом Рогор-С (1 л/га) агрегатом МТЗ-82 + ОПШ-2000.

Уборку урожая в фазе полной спелости растений кукурузы (III декада сентября–I декада октября) проводят комбайном Ascros 580 с 8-рядной кукурузной жаткой Geringhoff.

Уровень урожайности кукурузы на зерно в принятой хозяйством технологии средний – 56,4 ц/га. Связано это с низким потенциалом урожайности используемых гибридов, а также с применением заниженной нормы высева семян при посеве. Внедрение в производство высокоинтенсивных гибридов PR39W45 (ФАО 230) и MAS 30K (ФАО 280) с нормой высева семян 77 тыс.шт./га позволит увеличить показатель урожайности (в среднем на 5,1 ц/га), увеличить стоимость продукции на 3429 руб./га (9,1%), чистый доход – на 1091 руб./га (12,4%) и уровень рентабельности – на 3,9% (приложение В).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. С увеличением нормы высева семян кукурузы с 61 до 93 тыс. шт./га отмечается тенденция незначительного удлинения межфазных периодов и периода вегетации (в среднем на 2-4 дня) у всех изученных гибридов.

2. Полевая всхожесть семян с увеличением нормы высева с 61 до 93 тыс. шт./га уменьшается в среднем на 3,9-8,8%.

3. Выживаемость растений кукурузы к уборке в зависимости от нормы высева семян, гибрида и года исследования варьирует от 75,1 до 96,2%. Растения раннеспелых гибридов (ФАО 180) лучше сохраняются к уборке (89,3-93,1%) в посевах с нормой высева семян 61-67 тыс. шт./га. В посевах среднеранних гибридов с ФАО 210-240 наибольшее количество сохранившихся растений (92,8 и 91,7%) было отмечено при посеве 77-87 тыс. шт./га, а при возделывании гибридов с ФАО 260-280 лучшая выживаемость (94,8 и 96,1%) наблюдалась при норме высева 77 тыс. шт./га семян.

4. Наиболее высокорослыми были растения ранних и среднеранних гибридов с ФАО от 180 до 240, формировавшиеся при норме высева 73 тыс. шт./га, а у среднеранних гибридов с ФАО 260-280 – при норме высева 77 тыс. шт./га. При нормах высева менее 73 тыс. шт./га и более 77 тыс. шт./га наблюдается снижение высоты растений у всех изученных гибридов кукурузы, независимо от показателя ФАО.

5. Площадь листьев кукурузы зависит от числа (площади) листьев на растении ($r=0,757-0,956$) и густоты стояния на 1 га. С увеличением нормы высева семян с 61 до 93 тыс. шт./га средняя площадь листьев одного растения, в зависимости от гибрида, уменьшается с 63,4 до 54,1 $\text{дм}^2/\text{га}$, или в среднем на 14,7% ($r = -0,735-0,953$). Площадь же листьев на 1 га по мере загущения посевов по всем гибридам увеличивается с 31,640 до 49,971 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$ (ФАО 180 – на 26,3%; ФАО 210-240 – на 27,7% и ФАО 260-280 – на 28,6%).

6. При чрезмерном загущении посевов кукурузы (норма высева семян более 77 тыс. шт./га) число полноценных зёрен в початке по всем гибридам значительно уменьшается. Наибольший же выход зерна у гибридов с ФАО 180 был получен при норме высева семян 73 тыс.шт./га, у гибридов с ФАО 210-240 – при нормах высева семян 73-83 тыс. шт./га; у гибридов с ФАО 260-280 – при норме высева семян 73 тыс. шт./га.

7. Посев с наибольшей (93 тыс.шт./га) нормой высева семян приводит к уменьшению длины початка кукурузы у гибридов, имеющих ФАО 180, на 1,8-5,7 см; ФАО 210-240 – на 1,1-1,6 см; ФАО 260-280 – на 1,2-2 см. При этом уменьшаются средняя масса початка (на 14,0-25,7%), выход зерна с початка (на 1,9-6,1%) и масса 1000 зёрен (на 7,7-13,7 %).

8. При благоприятных погодных условиях (2013 г.), урожайность кукурузы варьировала от 6,18 до 7,98 т/га. Лучше реализовал свой потенциал гибрид с ФАО 280. Урожайность гибридов с ФАО 180 была на 2,1-16,4 % меньше. В засушливых условиях (2014 и 2015 годы) урожайность кукурузы несколько снизилась и составила 5,13-7,72 т/га. Большая урожайность зерна формировалась у гибридов с ФАО 210-240, что превышает урожайность гибридов с ФАО 260-280 на 18,6-27,3%. Меньшую урожайность обеспечивают раннеспелые гибриды с ФАО 180 (от 5,17 до 5,74 т/га).

9. Уровень урожайности гибридов кукурузы определяется оптимальной густотой стояния (от $r=-0,417$ до $r=0,326$) и показателями средней продуктивности растения: высотой ($r=0,358-0,941$), площадью листьев ($r=0,156-0,730$), массой початка ($r=0,664-0,925$), озернёностью ($r=0,685-0,880$) и выходом зерна с початка ($r=0,131-0,912$).

10. Увеличение нормы высева семян более 83 тыс. шт./га или ее уменьшение менее 67 тыс. шт./га приводит к снижению урожайности кукурузы. Более высокая урожайность (6,53-6,73 т/га) гибридов с ФАО 180 формируется в посевах с нормой высева семян 67-73 тыс. шт./га. У гибридов с ФАО 210-240 наибольший урожай зерна (6,11-7,32 т/га) получен при норме высева 77-83 тыс.

шт/га, а у гибридов с ФАО 260-280 (6,9-7,21 т/га) – при норме высева 73-77 тыс. шт/га.

11. Наибольшую экономическую и энергетическую эффективность при возделывании зерновой кукурузы в условиях лесостепи ЦЧР обеспечивают гибриды PR39W45 (ФАО 230) и MAS 30K (ФАО 280). Посевы этих гибридов с нормой высева 77 тыс. семян /га обеспечивают максимальную стоимость получаемой продукции (72,1-73,2 тыс. руб./га), условный чистый доход (45,1-45,2 тыс. руб./га) и уровень рентабельности (160,5-168,0 %), а также наибольшие выход обменной энергии (133,4-135,4 ГДж/га) и коэффициент энергетической эффективности (4,99-5,03 ед.).

12. На основании производственной проверки в ООО «ЭкоНиваАгро» и «КФХ Котов» Бобровского района Воронежской области, можно заключить, что возделывание кукурузы PR39W45 (ФАО 230) и MAS 30K (ФАО 280) с нормой высева семян 77 тыс. шт./га обеспечивает получение зерна с 1 га на сумму 41,354-47,136 тыс. руб., чистый доход с 1 га – от 13,153 до 20,510 тыс. руб. и уровень рентабельности – от 46,6 до 66,7%.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для формирования высокопродуктивных агрофитоценозов зерновой кукурузы, обеспечивающих максимальную экономическую и энергетическую эффективность в условиях лесостепи ЦЧР, рекомендуется высевать среднеранние гибриды PR39W45 (ФАО 230) и MAS 30K (ФАО 280).

2. Для получения высоких урожаев зерна кукурузы (7,21-7,32 т/га), обеспечивающих стоимость продукции на уровне 41,3-47,1 тыс. руб./га, величину чистого дохода от 13,1 до 20,5 тыс. руб./га с уровнем рентабельности от 46,6 до 66,7 %, эти гибриды рекомендуется высевать с нормой 77 тыс. шт./га.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Воронежской области: справочник. – Ленинград: Гидрометиздат, 1972. – 108 с.
2. Агрохимическое обследование почв с/х угодий КФХ Котов В.В., 2014. – 17 с.
3. Агафонов, Е.В. Система удобрений гибридов кукурузы при выращивании на зерно / Е.В. Агафонов, А.А. Батаков // Кормопроизводство. – 2002. – №5. – С.18-20.
4. Азаренкова, А.С. С оптимальной загущенностью / А.С. Азаренкова // Кукуруза и сорго, 1990. – №2. – С.18-19.
5. Акаемов, Л.П. Продуктивность гибридов кукурузы различной скороспелости / Л.П. Акаемов // Сборник научных трудов ВНИИ кормов. – 1990. – №43. – С.72-75.
6. Алиев, Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений / Д.А.Алиев. – Баку, 1974. –332 с.
7. Адиньяев, Э.Д. Возделывание кукурузы при орошении / Э.Д. Адиньяев. – М.: Агропромиздат, 1988. –167 с.
8. Андрюхов, В.Г. Научное обоснование и разработка технологий возделывания кукурузы и подсолнечника в засушливой степи Российской Федерации: автореф. дис. ...канд. с-х наук: 06.01.09 / В.Г. Андрюхов. – Волгоград, 1992. – 58 с.
9. Афонин, Н.М. Сроки посева, густота растений и продуктивность кукурузы/ Н.М. Афонин// Кукуруза и сорго. – 1996. – №2. – С.7-8.
10. Ахтырцев, Б.П. Природные ресурсы ЦЧЭР, перспективы их использования и охрана / Б.П. Ахтырцев, В.А. Бугаев, К.Ф. Хмелев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1985. – 200 с.
11. Багринцева, В.Н. Урожайность гибридов кукурузы при разной густоте стояния / В.Н. Багринцева, Т.И. Борщ, И.А. Шарапова // Кукуруза и сорго. – 2001. – №5. – С.2-4.

12. Багринцева, В.Н. Зональные особенности формирования урожая зерна кукурузы / В.Н. Багринцева, И.А. Шмалько, В.С. Варданян, В.В. Букарев // Кукуруза и сорго. – 2009. – №5. – С.3-7.
13. Багринцева, В.Н. Оптимальная густота стояния растений гибридов кукурузы / В.Н. Багринцева, И.А. Шмалько, С.В. Никитин, В.С. Варданян // Зерновое хозяйство России. – 2011. – №4. – С.110-116.
14. Балюра, В.М. Густота стояния раннеспелой кукурузы в Нечернозёмной зоне / В.М. Балюра // Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. – М., 1963. – С.53-56.
15. Барсуков, С.С. Вынос элементов питания кукурузой / С.С. Барсуков, В.Ф. Вышепрудов // Химизация сельского хозяйства. – 1991. – №8. – С.80-82.
16. Белаш, Т.И. Создание сортов и гибридов кукурузы для центральной нечерноземной полосы / Т.И. Белаш // Агробиология. – 1960. – №3. – С.335-344.
17. Билич, Г.Л. Биология / Г.Л. Билич, В.А. Крыжановский. – М.: ООО Издательский дом ОНИКС 21 век, Т.2: Ботаника, 2002. – 544 с.
18. Блиев, С.Г. Влияние густоты растений на урожай зерна кукурузы в условиях горной зоны / С.Г. Блиев // Кукуруза и сорго, 1997. – №4. – С.9-10.
19. Боголепов, С.В. Силосные культуры / С.В. Боголепов, Н.А. Максютон, А.П. Попова // Кормопроизводство на Южном Урале, 1973. – С. 47-66.
20. Борщ, Т.И. Формирование урожая зерна гибридов кукурузы при разных сроках сева и густоте стояния растений на черноземе обыкновенном: дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09. /Т.И. Борщ. – Пятигорск, 2005. – 156 с.
21. Букарев, В.В. Зональные особенности формирования урожая зерна кукурузы / В.В. Букарев, В.Н. Багринцева, И.А. Шмалько, В.В. Варданян, С.В. Никитин // Кукуруза и сорго. – 2009. – №5. – С.3-6.
22. Букарев, В.В. Оптимальная густота стояния растений кукурузы / В.В. Букарев, В.С. Варданян, С.В. Никитин // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве: материалы 73 научно-практической конференции. – Ставрополь: Параграф, 2009. – С.36-39.

23. Букарев, В.В. Урожайность кукурузы в зависимости от предшественников, удобрений и густоты стояния растений / В.В. Букарев // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы: сб. науч. тр. Международной научно-практической конференции «Золотое наследие академика ВАСХНИЛ М.И. Хаджинова». – Краснодар: ООО «Эдви», 2009. – С.201-204.
24. Вознесенский, В.Л. Фотосинтез пустынных растений (Юго-Восточные Каракумы) / В.Л. Вознесенский. – Ленинград: Наука, 1977. – 256 с.
25. Володарский, Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н.И. Володарский – М.: Агропромиздат, 1986. – 189 с.
26. Володарский, Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы/ Н.И. Володарский – М.: Колос, 1975. - 256 с.
27. 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.13-15.
28. Воронин, А.Н. Технологичность гибридов кукурузы как элемент современных агротехнологий / А.Н. Воронин [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №9. – С.32-34.
29. Гатаулина, Г.Г. Технология производства продукции растениеводства / Г.Г. Гатаулина, М.Г. Обьедков, В.Е. Долгодворов – М.: Колос, 1995. – 448 с.
30. Голгадзе, Г.Д. Формирование и структура урожая кукурузы в зависимости от площади питания на бурых лесных почвах горной части Грузии / Г.Д. Голгадзе // Кукуруза и сорго. – 1998. – №6. – С.6-8.
31. Готлин, Й. Влияние технологических мероприятий на использование производственных потенциалов Бц гибридов кукурузы / Й. Готлин, А. Пуцарич // Советско-Югославский симпозиум по кукурузе. – Харьков, 1985. – С.90-103.
32. Гулидова, В.А. Совершенствование технологий возделывания кукурузы на зерно / В.А. Гулидова, Л.Д. Чеснокова // Кукуруза и сорго. – 1996. – №6. – С.4-6.

33. Гурьев, Б.П. В зависимости от группы спелости / Б.П.Гурьев, Е.И.Филатова // Кукуруза и сорго. – 1990. – №3. – С.32-34.
34. Дедов, А.В. Оценка севооборотов: учебное пособие / А.В. Дедов, Т.А. Трофимова, С.И. Коржов. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. – 102 с.
35. Дзюбецкий, Б.В. Оценка комбинационной способности самоопыленных линий кукурузы при различных густотах стояния растений / Б.В. Дзюбецкий, В.А. Хаджиматов // Бюлл.ВНИИ кукурузы. – 1991. – №71. – С.27-31.
36. Диканев, Г.П. Адаптивная технология возделывания кукурузы на зерно на неорошаемых почвах Нижнего Поволжья / Г.П. Диканев, Д.В. Ефанов // Кукуруза и сорго. – 2007. – №1. – С.8-12.
37. Диканев, Г.П. Использование влаги гибридами кукурузы различных групп спелости / Г.П. Диканев, Д.В. Ефанов // Кукуруза и сорго. – 2007. – №2. – С.6-8.
38. Дружкин, А.Ф. Формирование высокопродуктивных агрофитоценозов кукурузы в сухостепной зоне Поволжья в условиях орошения: автореф. дис. ...доктора с.-х. наук: 06.01.09. / А.Ф. Дружкин. – Саратов, 2004. – 48 с.
39. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследования) / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. – 1985. – 351 с.
40. Дьерффи, Б. Влияние засухи, удобрений и густоты стояния растений на урожайность кукурузы / Б. Дьерффи, З. Боржени // Реферативный журнал. – 1996. – №8. – 32-35.
41. Евстафьев, Д.К. Густота растений, дозы удобрений и урожай кукурузы при орошении / Д.К. Евстафьев // Кукуруза. – 1980. – №4. – С. 20-21.
42. Ельчанинова, Н.Н. Формирование запланированных урожаев кукурузы на богаре лесостепи Заволжья / Н.Н. Ельчанинова, В.Г. Васин, П.А. Угаров // Кукуруза и сорго. – 1997. – №3. – С.3.

43. Ефанов, Д.В. Формирование урожая гибридов кукурузы под влиянием природных факторов, предшественников и способов основной обработки почвы в зоне каштановых почв Волгоградской области: автореф. дис. ...канд. с-х наук: 06.01.09. / Д.В. Ефанов. – Волгоград, 2003. – 24 с.
44. Ефимов, И.Т. Орошаемая кукуруза / И.Т. Ефимов. – М.: Колос, 1974. – 223 с.
45. Завалин, А.А. Продуктивность кукурузы на силос при использовании биопрепаратов и азотного удобрения / А.А. Завалин, Т.Н. Духанин, А.Х. Азубеков и др. // Агрохимия. – 2002. – №11. – С.27-36.
46. Золотов, В.И. Фотосинтез и водный режим растений / В.И. Золотов // Кукуруза и сорго. – 1994. – №1. – С.5-7.
47. Зубкова, М.С. Урожайность зеленой массы гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева / М.С. Зубкова, А.С. Созин // Молодежь и наука. – 2016. – №4. – С.59.
48. Иванов, Н.Н. Кукуруза на зерно и силос / Н.Н. Иванов. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 134 с.
49. Казакова, Н.И. Органогенез и линейный рост главного побега гибридов кукурузы в Зауралье / Н.И. Казакова// Материалы ЛП международной научно-технической конференции «Достижения науки – агропромышленному производству». – Челябинск, 2013. – Ч.VII. – 164 с.
50. Казакова, Н.И. Органогенез и продукционный процесс кукурузы в Зауралье [Текст] / Н.И. Казакова. – Монография. – Челябинск: ЧГАУ, 2015. – 132 с.
51. Кандохова, Ф.Т. Влияние густоты стояния на продуктивность гибридов кукурузы / Ф.Т. Кандохова // Агроклиматическое географическое районирование мезотерритории и адаптивно-ландшафтное размещение с.-х. культур и животных в Северо-Кавказском регионе. – 1997. – С.96-99.
52. Кандохова, Ф.Т. Изменчивость морфологических признаков и биологических свойств кукурузы, выращенной при различной густоте стояния растений в

условиях предгорной зоны Северного Кавказа: дис.... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Ф.Т. Кандохова. – Санкт-Петербург, 2000. – 141 с.

53. Карпенко, А.П. Оптимальная густота растений / А.П. Карпенко // Кукуруза и сорго. – 1986. – №3. – С.7-9.

54. Карпилов, Ю.С. Фотосинтез кукурузы. Особенности структуры и функционирования фотосинтетического аппарата / Ю.С.Карпилов. – Пушкино-на-Оке, 1974. –170 с.

55. Кашеваров, Н.И. Кукуруза в Сибири/ Н.И.Кашеваров, В.С. Ильин, Н.Н. Кашеварова, И.В. Ильин. – Новосибирск, 2004. –399 с.

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

57. Кваша, А.В. Совершенствование технологии возделывания кукурузы на фуражное зерно в южной лесостепной и степной зонах Западной Сибири: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01 / А.В. Кваша. – Усть-Кинельский, 2017. –19 с.

58. Кирдяйкин, А.Ф. Густота посевов и продуктивность / А.Ф. Кирдяйкин, Б.М. Кушенов // Кукуруза и сорго. – 1993. – №3. – С.15-16.

59. Киреев, В.Н. Производство кукурузы на силос / В.Н. Киреев, М.А. Федин, Е.В. Клушина. – М.: Россельхозиздат, 1985. –159 с.

60. Кислинский, К.Н. Оценка устойчивости к загущению различных гибридов кукурузы по величине коэффициента вариации морфоанатомических параметров/ К.Н. Кислинский // Кукуруза и сорго. – 1997. –№5. – С.9-10.

61. Кислинский, Н.К. Обязательный минимум технологических требований по выращиванию урожаев кукурузы/ Н.К. Кислинский. – Методические рекомендации. – Белгород, 1980. – 8 с.

62. Князев, Р.А. Подбор исходного материала селекции гибридов кукурузы интенсивного типа, устойчивых к загущению в условиях орошения КБА ССР: автореф. дис. ...канд. с.х. наук: 06.01.05 / Р.А. Князев. – Краснодар, 1990. – 17 с.

63. Коваленко, П.К. Определение фаз спелости кукурузы / П.К. Коваленко, Н.Н. Любинецкий // Кукуруза. – 1979. – № 8. – С. 14-15.
64. Козаев, П.З. Влияние густоты стояния растений на продуктивность зерна кукурузы в условиях лесостепной зоны РСО – Алания / П.З. Козаев, М.А. Юлдашев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2014. – Т.51. – №2. – С.59-63.
65. Козаев, П.З. Влияние густоты стояния растений на продуктивность кукурузы в условиях лесостепной зоны РСО – Алания / П.З. Козаев, Д.П. Козаева // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2015. – Т.52. – №1. – С.20-27.
66. Коломейченко, В.В. Интенсификация кормопроизводства в центральной части Средне-Русской лесостепи: дис...доктора с.-х. наук: 06.01.09./В.В. Коломейченко. – Тула, 1983. – 448 с.
67. Комов, И.М. О земледелии / И.М. Комов. – М.: Тип. Пономарева, 1788. – 378 с.
68. Коренев, Г.В. Интенсивные технологии возделывания с/х культур / Г.В. Коренев, Г.Г. Гатауллина, А.И. Зинченко и др. – М.: Агропромиздат, 1988. – 301 с.
69. Кошен, Б.М. Сортовая агротехника кукурузы в борьбе с засухой / Б.М. Кошен // Кукуруза и сорго. – 2001. – №6. – С.5-6.
70. Кравченко, Р.В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы в зависимости от сроков сева / Р.В. Кравченко // Аграрная наука, 2009. – №2. – С.26-27.
71. Кравченко, Р.В. Влияние полного минерального удобрения на продуктивный потенциал гибридов кукурузы на черноземе выщелоченном / Р.В. Кравченко // Агрохимия, 2009. – №8. – С.15-18.
72. Кравченко, Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья: монография / Р.В. Кравченко. – Ставрополь, 2010. – 208 с.

73. Кравченко, В.В. Продуктивность ультраранних и раннеспелых гибридов кукурузы и оптимизация сроков их уборки на силос в условиях среднего и южного Урала: автореф. дис. ...канд. с-х наук: 06.01.01 / В.В. Кравченко. – Тюмень, 2015. –16 с.
74. Кравцов, И.А. Продуктивность родительских форм гибридов кукурузы и густота посевов / И.А. Кравцов, И.В. Федоткин // Кукуруза и сорго. – 2001. – №3. – С.12-14.
75. Крамарев, С.М. Мировое производство зерна кукурузы и его дальнейшее развитие / С.М. Крамарев // Кукуруза и сорго. – 1999. – №3. – С.4-5.
76. Крамарев, С.М. Экологическая оценка содержания тяжелых металлов в зерне кукурузы и гороха / С.М. Крамарев // Зерновые культуры. – 2000. – №6. – С.31-32.
77. Красюк, И.М. Справочник по зерновым культурам / И.М. Красюк. – К.: Урожай, 1991. – 319 с.
78. Куклина, Л.А. Анатомо-морфологическое строение кукурузы / Л.А. Куклина // Сб.тр. Свердловского сельскохозяйственного института. – Свердловск, 1982. – С. 98-102.
79. Кулешов, Н.Н. Созревание кукурузы и сроки её уборки / Н.Н. Кулешов, А.И. Новиненко // Кукуруза. –1960. – №9. – С. 32-35.
80. Куменов, Б.М. Густота посева и продуктивность кукурузы / Б.М. Куменов, А.Ф. Кирдяйкин // Вести РАСХН. – 1992. – №3. – С.47.
81. Куперман, Ф.М. Биологический контроль за зерновыми культурами / Ф.М. Куперман, В.И. Пономарёв – М.: Высшая школа, 1972. –79 с.
82. Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений: учеб. пособие/ Ф.М. Куперман. – М.: Высшая школа, 1984. –240 с.
83. Кушенов, Б.М. Продуктивность фотосинтеза и урожайность кукурузы / Б.М. Кушенов // Кукуруза и сорго, 1998. – №4. – С.3-5.

84. Лукашов, А.Г. Диагностика минерального питания кукурузы на черно-земе обыкновенном карбонатном Нижнего Дона: автореф. дис. ...канд. биол. наук: 06.01.04 / А.Г. Лукашов. – Ростов-на-Дону, 2006. – 22 с.
85. Марков, Н.П. Интенсивная технология возделывания кукурузы на силос в северной степи УССР: автореф. дис. ...доктора.с.-х. наук: 06.01.09/ Н.П. Марков. – Харьков, 1988. – 48 с.
86. Мелихов, В.В. Руководство по возделыванию кукурузы на зерно / В.В. Мелихов, И.П. Кружилин, Н.В. Кузнецова [и др.]. – Волгоград: «Издатель», 2003. – 88 с.
87. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Филев Д.С., Циков В.С., Золотов В.И. и др. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
88. Мингалев, С.К. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от густоты и срока посева в условиях Среднего Урала / С.К. Мингалев, В.Р. Лаптев, Г.С. Кузнецова // Нива Урала. – 2008. – №1. – С.6.
89. Миронов, С.К. Расчет оптимальных норм минеральных удобрений под кукурузу в зависимости от агрохимических свойств почвы / С.К. Миронов // Сборник научных трудов ВНИИ кормов. – 1985. – №33. – С.136-142.
90. Мухин, А.А. Индустриальная технология возделывания / А.А. Мухин. – М.: Колос, 1984. – 124 с.
91. Неверов, А.А. Результаты сортоиспытания кукурузы для выращивания на силос в Оренбургском Предуралье / А.А. Неверов, Н.И. Воскобулова, А.П. Будилов, А.И. Кобелев// Вестник мясного скотоводства. – 2012. – №2(76). – С.107-111.
92. Нечаев, В.И. Резервы увеличения производства зерна и повышение его эффективности / В.И. Нечаев, А.П. Рыбалкин. – М.: «АгриПресс», 2002. – 284 с.
93. Никитин, С.В. Влияние элементов технологии возделывания на урожайность гибридов кукурузы в зоне неустойчивого увлажнения: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01 / С.В. Никитин. – Ставрополь, 2012. – 23 с.

94. Ничипорович, А.А. Фотосинтез и теория получения высоких урожаев / А.А. Ничипорович. – М.: Изд-во Акад.наук СССР, 1956. –96 с.
95. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах: (Методы и задачи учёта в связи с формированием урожаев) / А.А. Ничипорович, Л.Е. Строгонова, С.Н. Чмора, М.П. Власова. – М.: Изд-во Акад.наук СССР, 1961. –135 с.
96. Норовяткин, В.И. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность гибридов и сортов кукурузы на зерно / В.И. Норовяткин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – №1. – С.53-54.
97. Олифер, В.А. Водопотребление кукурузы в зависимости от условий выращивания / В.А. Олифер // Кукуруза. – 1983. –№2. –С.18-21.
98. Орлянский, Н.А. Новый гибрид кукурузы Каскад 282 МВ / Н.А. Орлянский, Д.Г. Зубко, Н.А. Орлянская // Кукуруза и сорго, 2002. – №2. – С.15.
99. 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.
100. Орлянский, Н.А. Зерновая кукуруза для Воронежской области / Н.А. Орлянский, Д.Г. Зубко, Н.А. Орлянская // Зерновое хозяйство. – 2005. –№ 3. – С. 19-21.
101. Орлянский, Н.А. Поведение кукурузы в условиях искусственного стресса, вызванного загущением посевов / Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская // Кукуруза и сорго. – 2005. № 4. — С. 5-8.
102. Орлянский, Н.А. Селекция кукурузы на адаптивность и загущение посевов / Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская, Д.Г. Зубко // Кукуруза и сорго, 2005. –№ 5. – С. 2-4.
103. Орлянский, Н.А. Проблемы и перспективы возделывания и селекции зерновой кукурузы в Центральном Черноземье / Н.А. Орлянский // Кукуруза и сорго. – 2007. – №6. –С.2-4.

104. Орлянский, Н.А. Эффективность возделывания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Центрального Черноземья / Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская, Д.Г. Зубко // Кукуруза и сорго. – 2008. – № 1. – С. 20-22.

105. Османова, Ф.Ш. Анатомические особенности листьев, обвёртки и стержня початка кукурузы / Ф.Ш. Османова // Учен. Зап. Кабардино-Балкарского гос. ун-та. – 1962. – №12. – С.39.

106. Панфилов, А.Э. Культура кукурузы в Зауралье: монография / А.Э.Панфилов. – Челябинск: ЧГАУ, 2004. – 356 с.

107. Панфилов, А.Э. Норма и стабильность реакции гибридов кукурузы на температуру почвы в период прорастания / А.Э. Панфилов, А.Г. Горбачева, И.А. Ветошкина, Н.А. Колесникова // АПК России, 2015. – Т.71. – С.102-106.

108. 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.

109. Пеев, Х.В. О некоторых биологических особенностях корневой системы кукурузы: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / Х.В. Пеев. – Москва, 1958. – 19 с.

110. Перфильева, Н.И. Отзывчивость новых гибридов кукурузы разных групп спелости на густоту стояния растений в условиях предгорной зоны КБР: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09. / Н.И. Перфильева. – Нальчик, 1999. – 21 с.

111. Пестрикова, Е.С. Нормативы потребления элементов питания зерновой кукурузы в условиях Северного Зауралья / Е.С. Пестрикова // Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии, 2014. – №70. – С.205-209.

112. Петин, Н.С. Влияние различной степени влагообеспеченности на водный обмен и продуктивность кукурузы / Н.С. Петин, А.П. Швечикова // Биологические основы орошаемого земледелия. – М.: Наука, 1974. – С.190-200.

113. Петренко, И.М. Технология возделывания кукурузы в Краснодарском крае / И.М. Петренко, П.Н. Рыбалкин, И.Т. Трубилин и др. – Краснодар: Агропромполиграфист, 2001. – 89 с.

114. Петрик, Г.Ф. Продуктивность гибридов кукурузы отечественной и зарубежной селекции на силос и зерно в условиях Западного Предкавказья: автореф. дис. ...канд. с-х наук: 06.01.09. / Г.Ф. Петрик. – Краснодар, 2004. – 28 с.

115. Потапов, А.П. Урожайность гибридов кукурузы в зависимости от сроков и густоты посева / А.П. Потапов // Модернизация агротехнологий в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального Черноземья: сборник научных докладов Всероссийской научно-практической конференции. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2014. – С.96-100.

116. Потапов, А.П. Влияние сроков сева и норм высева на продуктивность среднеранних гибридов кукурузы / А.П. Потапов, А.И. Пашинин, И.В. Пивоваров // Символ науки. – 2016. – №11-2. – С.25-27.

117. Растениеводство Центрального Черноземья России: учебник / В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина и др. – Воронеж, ООО «Издат-Черноземье», 2019. – 581 с.

118. Семенов, С.Я. Водопотребление кукурузы при различных технологиях использования для орошения животноводческих сточных вод / С.Я. Семенов, О.М. Агеев // Аграрный научный журнал. – Саратов: Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова. – 2016. – №12. – С.61-63.

119. Семькин, В.А. Возделывание кукурузы на зерно без гербицидов / В.А. Семькин, И.Я. Пигорев, И.А. Оксененко // Современные наукоемкие технологии. – 2008. – №4. – С.58-60.

120. Скрага, О.В. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от припосевного применения безводного аммиака при разной густоте стояния растений на выщелоченном черноземе Западного Предкавказья: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09. / О.В. Скрага. – Краснодар, 2004. – 24 с.

121. Слюдеев, Ю.А. Продуктивность гибридов кукурузы при различной густоте стояния растений и дозах удобрений на выщелоченных черноземах Рязанской области / Ю.А. Слюдеев // Кукуруза и сорго. – 2003. – № 4. – С. 6-8.

122. Сотченко, В.С. Состояние и перспективы возделывания кукурузы в России / В.С. Сотченко, Л.И. Мусорина // Кукуруза и сорго. – 2000. – №1. – С.2-4.
123. Стебут, И.А. Учебник частного растениеводства: Полеводство: (Учение о полевой культуре) / И.А. Стебут. – Санкт-Петербург: А.Ф. Девриен, 1888. – 72 с.
124. Стулин, А.Ф. Влияние погодных условий на продуктивность кукурузы и эффективность удобрений в условиях Воронежской области / А.Ф. Стулин // Агрохимия. – 1994. – №12. – С.48-52.
125. Стулин, А.Ф. Влияние длительного применения удобрений в бессменном посеве кукурузы на ее продуктивность и вынос элементов питания на черноземе выщелоченном / А.Ф. Стулин // Агрохимия. – 2007. – №1. – С.25-30.
126. Стулин, А.Ф. Продуктивность гибридов кукурузы в зависимости от густоты растений и уровня минерального питания / А.Ф. Стулин // Кукуруза и сорго. – 2009. – №1. – С.4-5.
127. Сусидко, П.И. Кукуруза / П.И. Сусидко, В.С. Циков – Киев: Урожай, 1978. – 295 с.
128. Сурин, И.В. Влияние нормы высева на урожайность и качество урожая кукурузы гибрида «Катерина СВ» при выращивании на зеленую массу с початками молочно-восковой спелости / И.В. Сурин // Молодежь и наука. – 2012. – №1. – С.7-9.
129. Таранов, И.В. Совмещенные посевы кукурузы на зерно и картофеля в условиях Волгоградского Заволжья: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.02; 06.01.09. / И.В. Таранов. – Волгоград, 2003. – 27 с.
130. Телих, К.М. Факторы, влияющие на урожайность зерна кукурузы / К.М. Телих // Кормопроизводство. – 2002. – №5. – С.20-22.
131. Тихонова, М.К. Режим орошения и дозы минеральных удобрений для получения планируемых урожаев зерна кукурузы на светло-каштановых почвах

Волго-Донского междуречья: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.02. / М.К. Тихонова. – Волгоград, 2001. – 22 с.

132. Толорая, Т.Н. Интенсивная технология возделывания кукурузы на зерно в Краснодарском крае / Т.Р. Толорая, П.Н. Щербина, В.П. Малаканова // Рекомендации. – Краснодар, 1987. – 89 с.

133. Толорая, Т.Н. Агроэкологические факторы оптимизации продуктивности посевов кукурузы на зерно и семена на черноземах Западного Предкавказья: автореф. дис. ...доктора.с.-х. наук: 06.01.09/Т.Н. Толорая. – Краснодар, 2000. – 49 с.

134. Толорая, Т.Н. Обработка семян микроэлементами семян гибридов и самоопыленных линий кукурузы / Т.Р. Толорая, П.Н. Щербина, В.П. Малаканова, М.Г. Ахтырцев, О.В. Скрага // Кукуруза и сорго. – 2001. – №1. – С.2-3.

135. Толорая, Т.Н. Кукуруза: Агротехнические основы возделывания на черноземах Западного Предкавказья / Т.Р. Толорая, Н.Ф. Лавренчук, М.В. Чумак, В.П. Малаканова. – Краснодар, 2003. – С.70-91.

136. Томминг, Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности / Х.Г. Томминг. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 263 с.

137. Трубачева, Л.В. Формирование урожая зерна гибридами кукурузы на орошаемых вторично луговых черноземах: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09. / Л.В. Трубачева. – Ставрополь, 1999. – 24 с.

138. Тудель, Н.В. Интенсивная технология производства кукурузы / Н.В. Тудель, Н.А. Кривошея, Н.И. Есепчук, В.И. Кифоренко, А.С. Барановский [и др.]. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 272 с.

139. Тютюнов, С.И. Новые гибриды кукурузы для условий Центрального Черноземья / С.И. Тютюнов, А.Н. Воронин, С.А. Хорошилов и др.//Достижения науки и техники АПК. – 2015. – №10. – С.69-71.

140. Устименко, Г.В. Влияние различной плотности посева на продуктивность среднеспелых гибридов кукурузы / Г.В. Устименко, В.П. Попов, М.П. Хар-

ламов // Вопросы повышения с.-х. производства в различных почвенно-климатических зонах. – М.: Университет дружбы народов, 1991. – С.3-7.

141. Фельгентрой, К. Как кукурузе «утолить жажду» / К. Фельгентрой // Новое сельское хозяйство. – 2007. – №6. – С.64-70.

142. Федотов, В.А. Агротехнологии полевых культур в Центральном Черноземье / В.А. Федотов, С.В. Кадыров, Д.И. Щедрина. – Воронеж: Истоки, 2011. – 260 с.

143. Филев, Д.С. Выращивание высоких урожаев в районах недостаточного увлажнения / Д.С. Филев. – Днепропетровск: Изд-во «Промень», 1975. – 285 с.

144. Филев, Д.С. Основная обработка почвы и уход за посевами при бесменном выращивании кукурузы / Д.С. Филев, А.И. Головкин // Бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института кукурузы. – Днепропетровск, 1980. – № 1 (55). – С. 3-8.

145. Филин, В.И. Реакция среднеранних гибридов кукурузы на способ обработки южного чернозема и густоту посева в степной зоне Нижнего Поволжья / В.И. Филин, Б.В. Михин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование, 2014. – №4. – С.1-7.

146. Филин, В.И. Густота посева и способ обработки почвы как фактор повышения зерновой продуктивности кукурузы на южных черноземах Волгоградской области / В.И. Филин, Б.В. Михин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2014. – №1(33). – С.112-117.

147. Фирсов, И.П. Технология растениеводства / И.П. Фирсов, А.М. Соловьев, М.Ф. Трифонова. – М.: Колос, 2005. – 472 с.

148. Хлопянников, А.М. Продуктивность кукурузы на силос в зависимости от плотности посева и удобрений / А.М. Хлопянников, А.Л. Кондрашов, В.Н. Наумкин // Кукуруза и сорго. – 1999. – №4. – С.2-6.

149. Циков, В.С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы / В.С. Циков. – Киев: Урожай, 1984. – 191 с.

150. Циков, В.С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / В.С. Циков, Л.А. Матюха. – М.: Агропромиздат, 1989. –244 с.
151. Циков, В.С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / В.С. Циков, Л.А. Матюха. – М.: Агропромиздат, 1989. –247 с.
152. Циков, В.С. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий / В.С. Циков, В.С. Бондарь, А.В. Черенков // Кукуруза и сорго. – 1998. – №3. – С.6-8.
153. Цыкалова, О.Г. Влияние густоты растений на урожайность новых гибридов кукурузы / О.Г. Цыкалова, Н.В. Ковтун, И.А. Цыкалов // Инновации в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур: материалы международной научно-практической конференции. – 2016. –С.282-290.
154. Чирков, Ю.И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы / Ю.И. Чирков – Ленинград: Гидрометеиздат, 1969. –252 с.
155. Чирков, Ю.И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы / Ю.И. Чирков – Л: Гидрометеиздат, 1969. – 250 с.
156. Шевелуха, В.С. Интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур / В.С. Шевелуха. – М.: Знание, 1986. – 64 с.
157. Шепелев, С.Д. Проектирование технологических линий на уборке силосной кукурузы с учетом скороспелости гибридов / С.Д. Шепелев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2009. – №12. – С.92-99.
158. 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.12-14.
159. Широкий унифицированный классификатор СЭВ и международный классификатор СЭВ вида *Zea mais* L. –Л: ВИР, 1977. –80 с.
160. Шиндин, А.П. Кукуруза: современная технология возделывания / А.П. Шиндин, В.Н. Багринцева, Т.И. Борщ, А.Г. Горбачева, В.С. Сотченко, Е.Ф. Сотченко, Ю.В. Сотченко. – М., 2009. – 127 с.

161. Шмараев, Г.Е. Генофонд и селекция кукурузы / Г.Е. Шмараев – СПб.: ВИР, 1999. – 390 с.
162. Шмараев, Г.Е. Кукуруза (Филогения, классификация, селекция) / Г.Е. Шмараев – М.: Колос, 1975. – 304 с.
163. Шпаар, Д. Кукуруза (выращивание, уборка, консервирование и использование) / Д. Шпаар [и др.] – М.: ИД ООО "DLV АГРОДЕЛО», 2009. – 390 с.
164. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.] – М.: ФАУ информ, 2012. – 192 с.
165. Шпаар, Д. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.] – М.: «ФАУ информ», 1999. – 192 с.
166. Шпаков, А.С. Продуктивность и качество кукурузы на силос в зависимости от норм удобрений при выращивании ее на эродированной дерново-подзолистой почве в Центральном районе Нечерноземной зоны: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.00 / А.С. Шпаков. – М., 1996. – 16 с.
167. Эльмесов, А.М. Продуктивность кукурузы в зависимости от послеполевой обработки почвы / А.М. Эльмесов, З.А. Иванова // Зерновое хозяйство. – 2006. – №5. – С.26-27.
168. Якунин, А.А. Оптимальные площади питания кукурузы / А.А. Якунин, С.М. Крамарев, В.П. Бондарь, А.И. Головкин, С.В. Красненков, В.Н. Шевченко // Кукуруза и сорго. – 1997. – №2. – С.5-8.
169. Яхтанигова, Ж.М. Продуктивность различных подвидов кукурузы в зависимости от различной густоты стояния растений / Ж.М. Яхтанигова, З.Х. Топалова // Новые технологии. – 2008. – №6. – С.48-51.
170. Яшвили, М.Н. К цито-анатомическому изучению органогенеза у кукурузы / М.Н. Яшвили // Морфогенез растений – М.: Московский ун-т., 1961. – Т.1. – С. 505-510.
171. Free, O. Why corn can do more than other crops. New agriculture, special issue corn. 2001, pp.14-16.

172. Hasenclever, K. Wildscha denim maize (k) a problem? Innovation 4, 2000, pp. 10-11.

173. Heinrich, J. Maize can continue to compete. Farmers newspaper 11, 2001, pp. 32-33.

174. Zscheishcler J. u. a. Handbuch Mais: Anbau - Verwertung - Fütterung./ J. Zscheishcler - Frankfurt (Mein): DLG-Verlag, 1984. – 253 s.

175. Jager, F. Maize cultivation plan central Germany. KWS Einbeck, 2004. – 170 s.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А. Межфазные периоды и период вегетации гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян, 2013-2015 гг. (Таблицы 1 – 3)

Таблица 1. Межфазные периоды и период вегетации гибридов кукурузы с разными нормами высева семян за 2013 год

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./га	Межфазные периоды, сут.			Период вегетации, сут.
		Сев – Всходы	Всходы – Начало цветения	Всходы – Восковая спелость	
Родник 179СВ	61	17	47	93	105
	67	17	49	92	104
	73	17	49	94	105
	77	18	50	95	104
	83	17	51	95	104
MAS 12R	61	16	49	91	104
	67	16	48	91	104
	73	16	49	92	103
	77	16	49	90	101
	83	16	50	91	103
AMELIOR	61	17	62	103	115
	67	17	63	103	115
	73	18	62	104	118
	77	17	62	104	118
	83	17	63	104	116
MAS 30K	61	17	65	112	122
	67	18	64	110	124
	73	18	65	112	124
	77	18	65	112	123
	83	18	65	113	124

Таблица 2. Межфазные периоды и период вегетации гибридов кукурузы с разными нормами высева семян за 2014 год

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./га	Межфазные периоды, сут.			Вегетационный период, сут.
		Сев – Всходы	Всходы – Начало цветения	Всходы – Восковая спелость	
1	2	3	4	5	6
Родник 179СВ	61	19	51	93	99
	67	19	55	95	101
	73	18	53	96	102
	77	18	54	94	103
	83	19	53	95	106
	87	18	54	97	108
	93	18	54	98	107
MAS 12R	61	18	52	94	95
	67	19	50	93	99
	73	18	54	93	98
	77	18	54	93	99
	83	19	55	95	101
	87	18	54	94	105
	93	18	53	94	106
AMELIOR	61	18	65	105	112
	67	18	65	104	111
	73	18	64	106	114
	77	18	65	105	112
	83	18	65	106	113
	87	18	65	107	115
	93	18	65	106	116
MAS 30K	61	18	65	111	117
	67	17	65	112	118
	73	19	65	113	120
	77	19	66	112	121
	83	18	67	113	119
	87	19	66	113	122
	93	19	66	114	122

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
DELITOP	61	18	55	95	103
	67	18	55	94	103
	73	19	56	96	106
	77	18	56	97	105
	83	18	58	98	105
	87	19	57	97	106
	93	19	57	98	106
PR39W45	61	18	57	103	109
	67	17	58	102	110
	73	18	57	103	109
	77	18	57	102	110
	83	18	58	103	111
	87	17	58	104	112
	93	18	58	103	111
LG 3258	61	18	65	109	118
	67	17	64	111	118
	73	17	64	112	119
	77	18	65	112	120
	83	18	65	112	120
	87	18	64	112	119
	93	18	65	113	121

Таблица 3. Межфазные периоды и период вегетации гибридов кукурузы с разными нормами высева семян за 2015 год

Гибрид	Норма высева, тыс.шт./га	Межфазные периоды, сут.			Вегетационный период, сут.
		Сев – Всходы	Всходы – Начало цветения	Всходы – Восковая спелость	
1	2	3	4	5	6
Родник 179СВ	61	18	52	96	102
	67	18	55	95	101
	73	19	54	98	105
	77	18	55	96	102
	83	18	55	98	102
	87	18	52	99	104
	93	18	54	98	105
MAS 12R	61	17	52	94	101
	67	19	52	95	100
	73	17	56	94	99
	77	17	53	93	97
	83	19	54	97	102
	87	19	52	96	101
	93	19	53	96	100
AMELIOR	61	19	65	104	109
	67	19	64	105	110
	73	18	63	108	110
	77	19	65	106	109
	83	19	67	108	113
	87	19	64	106	113
	93	19	65	106	112
MAS 30K	61	19	66	113	121
	67	19	65	114	118
	73	20	66	117	125
	77	20	65	118	125
	83	19	66	114	120
	87	19	67	115	124
	93	19	65	115	124

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
DELITOP	61	18	56	96	104
	67	19	55	95	103
	73	19	57	97	105
	77	18	56	97	105
	83	18	57	97	106
	87	19	57	97	106
	93	19	58	98	107
PR39W45	61	18	58	101	110
	67	18	58	103	110
	73	17	57	103	111
	77	18	57	102	111
	83	17	58	104	112
	87	18	57	104	112
	93	18	58	103	111
LG 3258	61	18	64	111	117
	67	17	64	112	119
	73	18	65	112	121
	77	18	65	113	122
	83	17	65	112	120
	87	18	64	112	120
	93	19	65	113	123

**Приложение Б. Технологические карты возделывания гибридов кукурузы в зависимости от нормы высева семян,
2013-2015 гг. (Таблицы 4 – 52)**

**Таблица 4. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид Родник 179СВ
с нормой высева семян 61 тыс. шт./га**

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	96221,75	962,22
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	22131,00	221,31
урожайность т/га	5,08						0	3	семена	338956,80	3389,57
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	154800,00	1548,00
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244206,49	2442,06
стоимость 1 ц семян руб.	16296								Затраты на электроэнергию	12525,00	
потребность семян, ц	20,8							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	123097,96	1230,98
			итого				342804		б)тех уход	97816,08	978,16
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1838844,08	18388,44
									прочие затраты	183884,41	1838,84
									всего основных затрат	2022728	20227,28
									затраты труда в чел.дн	100,3	1,00
									затраты труда в чел.час	802,29	8,02
									затраты труда в чел. час/ц	0,16	
									Стоимость продукции	5080000,00	50800,00
									Чистый доход	2830725,92	28307,26
									Уровень рентабельности	125,9	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5080	5080
основные затраты на всю прод.	2022728,49	2022728,49
на 1 ц.	39,82	39,82
общесbrigадные	42477,30	42477,30
на 1 ц.	0,84	0,84
Цеховые	48545,48	48545,48
на 1 ц.	0,96	0,96
общехозяйственные расходы	135522,81	135522,81
всего затрат руб.	2249274,08	2249274,08
на 1 ц.	44,28	44,28

Использование минеральных удобрений				
название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5080	5080
основные затраты на всю прод.	2022728,49	2022728,49
на 1 ц.	39,82	39,82
общехозяйственные	42477,30	42477,30
на 1 ц.	0,84	0,84
Цеховые	48545,48	48545,48
на 1 ц.	0,96	0,96
общехозяйственные расходы	135522,81	135522,81
всего затрат руб.	2249274,08	2249274,08
на 1 ц.	44,28	44,28

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Таблица 5. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид Родник 179СВ
с нормой высева семян 67 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	109656,54	1096,57
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	25221,00	252,21
урожайность т/га	6,53						0	3	семена	371548,80	3715,49
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	206010,00	2060,10
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244229,59	2442,30
стоимость 1 ц семян руб.	16296								Затраты на электроэнергию	12525,00	
потребность семян, ц	22,8							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	152179,22	1521,79
			итого				342804		б)тех уход	114950,82	1149,51
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1985409,98	19854,10
									прочие затраты	198541,00	1985,41
									всего основных затрат	2183951	21839,51
									затраты труда в чел.дн	123,2	1,23
									затраты труда в чел.час	985,40	9,85
									затраты труда в чел. час/ц	0,15	
									Стоимость продукции	6530000,00	65300,00
									Чистый доход	4101446,52	41014,47
									Уровень рентабельности	168,9	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6530	6530					
основные затраты на всю прод.	2183950,97	2183950,97	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	33,44	33,44	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общебригадные	45862,97	45862,97	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,70	0,70					
Цеховые	52414,82	52414,82	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,80	0,80	итого на 1 га				4048,45
общехозяйственные расходы	146324,72	146324,72					
всего затрат руб.	2428553,48	2428553,48					
на 1 ц.	37,19	37,19					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	наименование м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6530	6530	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2183950,97	2183950,97	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	33,44	33,44	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные	45862,97	45862,97					
на 1 ц.	0,70	0,70	итого		175,15		404845
Цеховые	52414,82	52414,82	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,80	0,80					
общехозяйственные расходы	146324,72	146324,72					
всего затрат руб.	2428553,48	2428553,48					
на 1 ц.	37,19	37,19					

Таблица 6. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид Родник 179СВ
с нормой высева семян 73 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	106454,10	1064,54
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	24484,44	244,84
урожайность т/га	6,39						0	3	семена	405770,40	4057,70
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	193446,00	1934,46
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244253,85	2442,54
стоимость 1 ц семян руб.	16296								Затраты на электроэнергию	15742,50	
потребность семян, ц	24,9							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	145045,45	1450,45
			итого				342804		б)тех уход	110753,66	1107,54
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1995039,40	19950,39
									прочие затраты	199503,94	1995,04
									всего основных затрат	2194543	21945,43
									затраты труда в чел.дн	117,7	1,18
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.		затраты труда в чел.час	941,68	9,42
Количество продукции в натуре	6390	6390	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000		затраты труда в чел. час/ц	0,15	
основные затраты на всю прод.	2194543,34	2194543,34	Аммофос	0,75	75	2285	171375		Стоимость продукции	6390000,00	63900,00
на 1 ц.	34,34	34,34	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470		Чистый доход	3949667,80	39496,68
общехозяйственные	46085,41	46085,41							Уровень рентабельности	161,8	
на 1 ц.	0,72	0,72	итого		175,15		404845				
Цеховые	52669,04	52669,04	итого на 1 га				4048,45				
на 1 ц.	0,82	0,82									
общехозяйственные расходы	147034,40	147034,40									
всего затрат руб.	2440332,20	2440332,20									
на 1 ц.	38,19	38,19									

Таблица 7. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид Родник 179СВ
с нормой высева семян 77 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	103129,93	1031,30
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	23719,88	237,20
урожайность т/га	5,95						0	3	семена	428584,80	4285,85
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	180450,00	1804,50
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244270,02	2442,70
стоимость 1 ц семян руб.	16296								Затраты на электроэнергию	14662,50	
потребность семян, ц	26,3							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	137676,20	1376,76
			итого				342804		б)тех уход	106416,15	1064,16
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1987998,48	19879,98
									прочие затраты	198799,85	1988,00
									всего основных затрат	2186798	21867,98
									затраты труда в чел.дн	112,0	1,12
									затраты труда в чел.час	896,32	8,96
									затраты труда в чел. час/ц	0,15	
									Стоимость продукции	5950000,00	59500,00
									Чистый доход	3518280,26	35182,80
									Уровень рентабельности	144,7	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5950	5950	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2186798,33	2186798,33	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	36,75	36,75	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные	45922,76	45922,76					
на 1 ц.	0,77	0,77	итого		175,15		404845
Цеховые	52483,16	52483,16	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,88	0,88					
общехозяйственные расходы	146515,49	146515,49					
всего затрат руб.	2431719,74	2431719,74					
на 1 ц.	40,87	40,87					

Таблица 8. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид Родник 179СВ
с нормой высева семян 83 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
			наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
										всего	на 1га.
расстояние до поля км	5		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	96917,45	969,17
площадь под культурой га	100		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	22291,01	222,91
количество воды, т/га	0,2							3	семена	461176,80	4611,77
расстояние до элеватора	5							4	удобрения	404845,00	4048,45
урожайность т/га	5,37							5	средства защиты	342804,00	3428,04
единый соц налог %	23							7	автотранспорт	156384,00	1563,84
стоимость 1ц. ГСМ	2200							8	авиаработы	0,00	0,00
стоимость 1 т/км.	18							9	нефтепродукты	244291,96	2442,92
Стоимость 1 кв/ч	5								Затраты на электроэнергию	12652,50	
Стоимость 1 м3 воды	18							10	содержание основных средств		0,00
стоимость 1 ц семян руб.	16296								а) амортизация	124008,39	1240,08
потребность семян, ц	28,3								б) тех уход	98369,71	983,70
			итого				342804		затраты на воду	1440,00	14,40
			итого на 1 га				3428,04	11	итого	1965180,83	19651,81
									прочие затраты	196518,08	1965,18
									всего основных затрат	2161699	21616,99
									затраты труда в чел.дн	101,4	1,01
									затраты труда в чел.час	811,56	8,12
									затраты труда в чел. час/ц	0,15	
									Стоимость продукции	5370000,00	53700,00
									Чистый доход	2966190,81	29661,91
									Уровень рентабельности	123,4	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5370	5370	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2161698,91	2161698,91	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	40,26	40,26	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные	45395,68	45395,68					
на 1 ц.	0,85	0,85	итого		175,15		404845
Цеховые	51880,77	51880,77	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,97	0,97					
общехозяйственные расходы	144833,83	144833,83					
всего затрат руб.	2403809,19	2403809,19					
на 1 ц.	44,76	44,76					

Таблица 9. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид Родник 179СВ
с нормой высева семян 87 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	97700,77	977,01
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	22471,18	224,71
урожайность т/га	5,23						0	3	семена	483991,20	4839,91
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	159156,00	1591,56
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244308,13	2443,08
стоимость 1 ц семян руб.	16296								Затраты на электроэнергию	12885,00	
потребность семян, ц	29,7							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	125588,94	1255,89
			итого				342804		б)тех уход	99304,00	993,04
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1994494,22	19944,94
									прочие затраты	199449,42	1994,49
									всего основных затрат	2193944	21939,44
									затраты труда в чел.дн	102,8	1,03
									затраты труда в чел.час	822,20	8,22
									затраты труда в чел. час/ц	0,16	
									Стоимость продукции	5230000,00	52300,00
									Чистый доход	2790334,67	27903,35
									Уровень рентабельности	114,4	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5230	5230
основные затраты на всю прод.	2193943,64	2193943,64
на 1 ц.	41,95	41,95
общесbrigадные	46072,82	46072,82
на 1 ц.	0,88	0,88
Цеховые	52654,65	52654,65
на 1 ц.	1,01	1,01
общехозяйственные расходы	146994,22	146994,22
всего затрат руб.	2439665,33	2439665,33
на 1 ц.	46,65	46,65

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5230	5230					
основные затраты на всю прод.	2193943,64	2193943,64					
на 1 ц.	41,95	41,95	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
общехозяйственные	46072,82	46072,82	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	0,88	0,88	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
Цеховые	52654,65	52654,65					
на 1 ц.	1,01	1,01	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	146994,22	146994,22	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2439665,33	2439665,33					
на 1 ц.	46,65	46,65					

Таблица 10. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид Родник 179СВ
с нормой высева семян 93 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	94776,01	947,76
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	21798,48	217,98
урожайность т/га	4,84						0	3	семена	516583,20	5165,83
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	147618,00	1476,18
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244331,23	2443,31
стоимость 1 ц семян руб.	16296								Затраты на электроэнергию	11925,00	
потребность семян, ц	31,7							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	119046,20	1190,46
			итого				342804		б)тех уход	95454,74	954,55
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2000621,87	20006,22
									прочие затраты	200062,19	2000,62
									всего основных затрат	2200684	22006,84
									затраты труда в чел.дн	97,8	0,98
									затраты труда в чел.час	782,27	7,82
									затраты труда в чел. час/ц	0,16	
									Стоимость продукции	4840000,00	48400,00
									Чистый доход	2392839,32	23928,39
									Уровень рентабельности	97,8	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	4840	4840
основные затраты на всю прод.	2200684,06	2200684,06
на 1 ц.	45,47	45,47
общесbrigадные	46214,37	46214,37
на 1 ц.	0,95	0,95
Цеховые	52816,42	52816,42
на 1 ц.	1,09	1,09
общехозяйственные расходы	147445,83	147445,83
всего затрат руб.	2447160,68	2447160,68
на 1 ц.	50,56	50,56

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	4840	4840	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2200684,06	2200684,06	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	45,47	45,47	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	46214,37	46214,37					
на 1 ц.	0,95	0,95	итого		175,15		404845
Цеховые	52816,42	52816,42	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	1,09	1,09					
общехозяйственные расходы	147445,83	147445,83					
всего затрат руб.	2447160,68	2447160,68					
на 1 ц.	50,56	50,56					

Таблица 11. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 12R
с нормой высева семян 61 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	73201,88	732,02
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	16836,43	168,36
урожайность т/га	5,41						0	3	семена	621423,60	6214,24
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	67050,00	670,50
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244167,22	2441,67
стоимость 1 ц семян руб.	35714								Затраты на электроэнергию	5212,50	
потребность семян, ц	17,4							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	73266,35	732,66
			итого				342804		б)тех уход	68455,24	684,55
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1918702,23	19187,02
									прочие затраты	191870,22	1918,70
									всего основных затрат	2110572	21105,72
Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений						затраты труда в чел.дн	61,1	0,61
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.		затраты труда в чел.час	488,54	4,89
Количество продукции в натуре	5410	5410							затраты труда в чел. час/ц	0,09	
основные затраты на всю прод.	2110572,45	2110572,45	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000		Стоимость продукции	5410000,00	54100,00
на 1 ц.	39,01	39,01	Аммофос	0,75	75	2285	171375		Чистый доход	3063043,44	30630,43
общебригадные	44322,02	44322,02	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470		Уровень рентабельности	130,5	
на 1 ц.	0,82	0,82									
Цеховые	50653,74	50653,74									
на 1 ц.	0,94	0,94	итого		175,15		404845				
общехозяйственные расходы	141408,35	141408,35	итого на 1 га				4048,45				
всего затрат руб.	2346956,56	2346956,56									
на 1 ц.	43,38	43,38									

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5410	5410	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2110572,45	2110572,45	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	39,01	39,01	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные	44322,02	44322,02					
на 1 ц.	0,82	0,82	итого		175,15		404845
Цеховые	50653,74	50653,74	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,94	0,94					
общехозяйственные расходы	141408,35	141408,35					
всего затрат руб.	2346956,56	2346956,56					
на 1 ц.	43,38	43,38					

Таблица 12. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 12R
с нормой высева семян 67 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
показатели	основная	всего по культуре	наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
										всего	на1га.
расстояние до поля км	5		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	75499,30	754,99
площадь под культурой га	100		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17364,84	173,65
количество воды, т/га	0,2						0	3	семена	682137,40	6821,37
расстояние до элеватора	5						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
урожайность т/га	6,15							5	средства защиты	342804,00	3428,04
единый соц налог %	23							7	автотранспорт	75600,00	756,00
стоимость 1ц. ГСМ	2200							8	авиаработы	0,00	0,00
стоимость 1 т/км.	18							9	нефтепродукты	244186,86	2441,87
Стоимость 1 кв/ч	5								Затраты на электроэнергию	5925,00	
Стоимость 1 м3 воды	18							10	содержание основных средств		0,00
стоимость 1 ц семян руб.	35714								а)амортизация	78125,41	781,25
потребность семян, ц	19,1								б)тех уход	71321,41	713,21
			итого				342804		затраты на воду	1440,00	14,40
			итого на 1 га				3428,04	11	итого	1999249,21	19992,49
									прочие затраты	199924,92	1999,25
									всего основных затрат	2199174	21991,74
									затраты труда в чел.дн	65,0	0,65
									затраты труда в чел.час	519,81	5,20
									затраты труда в чел. час/ц	0,08	
									Стоимость продукции	6150000,00	61500,00
									Чистый доход	3704518,36	37045,18
									Уровень рентабельности	151,5	

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6150	6150	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2199174,13	2199174,13	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	35,76	35,76	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	46182,66	46182,66					
на 1 ц.	0,75	0,75	итого		175,15		404845
Цеховые	52780,18	52780,18	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,86	0,86					
всего затрат руб.	2445481,64	2445481,64					
на 1 ц.	39,76	39,76					

Таблица 13. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 12R
с нормой высева семян 73 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	77327,30	773,27
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17785,28	177,85
урожайность т/га	6,73						0	3	семена	742851,20	7428,51
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	82350,00	823,50
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244206,49	2442,06
стоимость 1 ц семян руб.	35714								Затраты на электроэнергию	6487,50	
потребность семян, ц	20,8							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	81962,46	819,62
			итого				342804		б)тех уход	73585,58	735,86
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2075644,80	20756,45
									прочие затраты	207564,48	2075,64
									всего основных затрат	2283209	22832,09
									затраты труда в чел.дн	68,1	0,68
									затраты труда в чел.час	544,69	5,45
									затраты труда в чел. час/ц	0,08	
									Стоимость продукции	6730000,00	67300,00
									Чистый доход	4191071,27	41910,71
									Уровень рентабельности	165,1	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6730	6730
основные затраты на всю прод.	2283209,29	2283209,29
на 1 ц.	33,93	33,93
общесbrigадные	47947,39	47947,39
на 1 ц.	0,71	0,71
Цеховые	54797,02	54797,02
на 1 ц.	0,81	0,81
общехозяйственные расходы	152975,02	152975,02
всего затрат руб.	2538928,73	2538928,73
на 1 ц.	37,73	37,73

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

Использование минеральных удобрений			наименование м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
показатели	основная	всего по культуре					
Количество продукции в натуре	6730	6730	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2283209,29	2283209,29	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	33,93	33,93	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	47947,39	47947,39	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,71	0,71	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	54797,02	54797,02					
на 1 ц.	0,81	0,81					
всего затрат руб.	2538928,73	2538928,73					
на 1 ц.	37,73	37,73					

Таблица 14. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 12R
с нормой высева семян 77 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	76013,70	760,14
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17483,15	174,83
урожайность т/га	6,28						0	3	семена	785708,00	7857,08
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	77130,00	771,30
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244220,35	2442,20
стоимость 1 ц семян руб.	35714								Затраты на электроэнергию	6052,50	
потребность семян, ц	22							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	79001,88	790,02
			итого				342804		б)тех уход	71844,48	718,44
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2106543,07	21065,43
									прочие затраты	210654,31	2106,54
									всего основных затрат	2317197	23171,97
Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений						затраты труда в чел.дн	65,8	0,66
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.		затраты труда в чел.час	526,74	5,27
Количество продукции в натуре	6280	6280							затраты труда в чел. час/ц	0,08	
основные затраты на всю прод.	2317197,38	2317197,38	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000		Стоимость продукции	6280000,00	62800,00
на 1 ц.	36,90	36,90	Аммофос	0,75	75	2285	171375		Чистый доход	3703276,52	37032,77
общехозяйственные	48661,14	48661,14	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470		Уровень рентабельности	143,7	
на 1 ц.	0,77	0,77									
Цеховые	55612,74	55612,74									
на 1 ц.	0,89	0,89	итого		175,15		404845				
общехозяйственные расходы	155252,22	155252,22	итого на 1 га				4048,45				
всего затрат руб.	2576723,48	2576723,48									
на 1 ц.	41,03	41,03									

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6280	6280	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2317197,38	2317197,38	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	36,90	36,90	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные	48661,14	48661,14					
на 1 ц.	0,77	0,77	итого		175,15		404845
Цеховые	55612,74	55612,74	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,89	0,89					
общехозяйственные расходы	155252,22	155252,22					
всего затрат руб.	2576723,48	2576723,48					
на 1 ц.	41,03	41,03					

Таблица 15. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 12R
с нормой высева семян 83 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	74626,12	746,26
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17164,01	171,64
урожайность т/га	5,8						0	3	семена	846421,80	8464,22
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	56700,00	567,00
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244239,99	2442,40
стоимость 1 ц семян руб.	35714								Затраты на электроэнергию	5587,50	
потребность семян, ц	23,7							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	69815,74	698,16
			итого				342804		б)тех уход	66437,45	664,37
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2130081,60	21300,82
									прочие затраты	213008,16	2130,08
									всего основных затрат	2343090	23430,90
									затраты труда в чел.дн	63,5	0,63
									затраты труда в чел.час	507,78	5,08
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	5800000,00	58000,00
									Чистый доход	3194484,19	31944,84
									Уровень рентабельности	122,6	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5800	5800
основные затраты на всю прод.	2343089,76	2343089,76
на 1 ц.	40,40	40,40
общесbrigадные	49204,88	49204,88
на 1 ц.	0,85	0,85
Цеховые	56234,15	56234,15
на 1 ц.	0,97	0,97
общехозяйственные расходы	156987,01	156987,01
всего затрат руб.	2605515,81	2605515,81
на 1 ц.	44,92	44,92

Использование минеральных удобрений				
название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчет затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5800	5800	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2343089,76	2343089,76	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	40,40	40,40	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	49204,88	49204,88	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,85	0,85	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	56234,15	56234,15					
на 1 ц.	0,97	0,97					
всего затрат руб.	2605515,81	2605515,81					
на 1 ц.	44,92	44,92					

Таблица 16. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 12R
с нормой высева семян 87 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	72604,41	726,04
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	16699,01	166,99
урожайность т/га	5,11						0	3	семена	885707,20	8857,07
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	63630,00	636,30
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244252,69	2442,53
стоимость 1 ц семян руб.	35714								Затраты на электроэнергию	4927,50	
потребность семян, ц	24,8							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	71344,38	713,44
			итого				342804		б)тех уход	67340,47	673,40
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2175594,66	21755,95
									прочие затраты	217559,47	2175,59
									всего основных затрат	2393154	23931,54
									затраты труда в чел.дн	60,0	0,60
									затраты труда в чел.час	480,18	4,80
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	5110000,00	51100,00
									Чистый доход	2448812,61	24488,13
									Уровень рентабельности	92,0	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5110	5110					
основные затраты на всю прод.	2393154,13	2393154,13	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	46,83	46,83	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общесbrigадные	50256,24	50256,24	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,98	0,98					
Цеховые	57435,70	57435,70					
на 1 ц.	1,12	1,12	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	160341,33	160341,33	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2661187,39	2661187,39					
на 1 ц.	52,08	52,08					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5110	5110	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2393154,13	2393154,13	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	46,83	46,83	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	50256,24	50256,24	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,98	0,98	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	57435,70	57435,70					
на 1 ц.	1,12	1,12					
всего затрат руб.	2661187,39	2661187,39					
на 1 ц.	52,08	52,08					

Таблица 17. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 12R
с нормой высева семян 93 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	70446,25	704,46
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	16202,64	162,03
урожайность т/га	4,37						0	3	семена	949992,40	9499,92
единый соц. налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	55062,00	550,62
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244273,48	2442,73
стоимость 1 ц семян руб.	35714								Затраты на электроэнергию	4215,00	
потребность семян, ц	26,6							10	содержание основных средств		0,00
									а) амортизация	66487,41	664,87
			итого				342804		б) тех. уход	64483,73	644,84
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2220251,90	22202,52
									прочие затраты	222025,19	2220,25
									всего основных затрат	2442277	24422,77
									затраты труда в чел.дн	56,3	0,56
									затраты труда в чел.час	450,71	4,51
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	4370000,00	43700,00
									Чистый доход	1654187,88	16541,88
									Уровень рентабельности	60,9	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	4370	4370					
основные затраты на всю прод.	2442277,09	2442277,09					
на 1 ц.	55,89	55,89	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
общехозяйственные	51287,82	51287,82	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	1,17	1,17	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
Цеховые	58614,65	58614,65					
на 1 ц.	1,34	1,34	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	163632,56	163632,56	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2715812,12	2715812,12					
на 1 ц.	62,15	62,15					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	4370	4370
основные затраты на всю прод.	2442277,09	2442277,09
на 1 ц.	55,89	55,89
общехозяйственные	51287,82	51287,82
на 1 ц.	1,17	1,17
Цеховые	58614,65	58614,65
на 1 ц.	1,34	1,34
общехозяйственные расходы	163632,56	163632,56
всего затрат руб.	2715812,12	2715812,12
на 1 ц.	62,15	62,15

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Таблица 18. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид AMELIOR
с нормой высева семян 61 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	75033,45	750,33
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17257,69	172,58
урожайность т/га	5,4						0	3	семена	682006,20	6820,06
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	53100,00	531,00
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244181,08	2441,81
стоимость 1 ц семян руб.	36667								Затраты на электроэнергию	5782,50	
потребность семян, ц	18,6							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	68721,67	687,22
			итого				342804		б)тех уход	65781,05	657,81
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1960952,64	19609,53
									прочие затраты	196095,26	1960,95
									всего основных затрат	2157048	21570,48
									затраты труда в чел.дн	64,2	0,64
									затраты труда в чел.час	513,48	5,13
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	5400000,00	54000,00
									Чистый доход	3001362,73	30013,63
									Уровень рентабельности	125,1	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5400	5400					
основные затраты на всю прод.	2157047,90	2157047,90	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	39,95	39,95	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общехозяйственные	45298,01	45298,01	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,84	0,84					
Цеховые	51769,15	51769,15					
на 1 ц.	0,96	0,96	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	144522,21	144522,21	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2398637,27	2398637,27					
на 1 ц.	44,42	44,42					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5400	5400	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2157047,90	2157047,90	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	39,95	39,95	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	45298,01	45298,01	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,84	0,84	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	51769,15	51769,15					
на 1 ц.	0,96	0,96					
всего затрат руб.	2398637,27	2398637,27					
на 1 ц.	44,42	44,42					

Таблица 19. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид AMELIOR
с нормой высева семян 67 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	75930,55	759,31
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	17464,03	174,64
урожайность т/га	5,64						0	3	семена	751673,50	7516,74
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	77040,00	770,40
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244203,03	2442,03
стоимость 1 ц семян руб.	36667								Затраты на электроэнергию	6045,00	
потребность семян, ц	20,5							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	78946,76	789,47
			итого				342804		б)тех уход	71808,50	718,09
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2072200,36	20722,00
									прочие затраты	207220,04	2072,20
									всего основных затрат	2279420	22794,20
									затраты труда в чел.дн	65,7	0,66
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.		затраты труда в чел.час	525,65	5,26
Количество продукции в натуре	5640	5640	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000		затраты труда в чел. час/ц	0,09	
основные затраты на всю прод.	2279420,40	2279420,40	Аммофос	0,75	75	2285	171375		Стоимость продукции	5640000,00	56400,00
на 1 ц.	40,42	40,42	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470		Чистый доход	3105284,52	31052,85
общебригадные	47867,83	47867,83							Уровень рентабельности	122,5	
на 1 ц.	0,85	0,85	итого		175,15		404845				
Цеховые	54706,09	54706,09	итого на 1 га				4048,45				
на 1 ц.	0,97	0,97									
общехозяйственные расходы	152721,17	152721,17									
всего затрат руб.	2534715,48	2534715,48									
на 1 ц.	44,94	44,94									

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5640	5640	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2279420,40	2279420,40	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	40,42	40,42	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	152721,17	152721,17	итого		175,15		404845
всего затрат руб.	2534715,48	2534715,48	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	44,94	44,94					

Таблица 20. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид AMELIOR
с нормой высева семян 73 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	79921,89	799,22
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	18382,03	183,82
урожайность т/га	6,81						0	3	семена	817674,10	8176,74
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	92070,00	920,70
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244223,82	2442,24
стоимость 1 ц семян руб.	36667								Затраты на электроэнергию	7297,50	
потребность семян, ц	22,3							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	87485,28	874,85
			итого				342804		б)тех уход	76842,26	768,42
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2172985,88	21729,86
									прочие затраты	217298,59	2172,99
									всего основных затрат	2390284	23902,84
									затраты труда в чел.дн	72,5	0,73
									затраты труда в чел.час	580,02	5,80
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6810000,00	68100,00
									Чистый доход	4152003,67	41520,04
									Уровень рентабельности	156,2	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6810	6810
основные затраты на всю прод.	2390284,47	2390284,47
на 1 ц.	35,10	35,10
общесbrigадные	50195,97	50195,97
на 1 ц.	0,74	0,74
Цеховые	57366,83	57366,83
на 1 ц.	0,84	0,84
общехозяйственные расходы	160149,06	160149,06
всего затрат руб.	2657996,33	2657996,33
на 1 ц.	39,03	39,03

Использование минеральных удобрений				
название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6810	6810	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2390284,47	2390284,47	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	35,10	35,10	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	50195,97	50195,97	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,74	0,74	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	57366,83	57366,83					
на 1 ц.	0,84	0,84					
всего затрат руб.	160149,06	160149,06					
на 1 ц.	2657996,33	2657996,33					
	39,03	39,03					

Таблица 21. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид AMELIOR
с нормой высева семян 77 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	79500,21	795,00
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	18285,05	182,85
урожайность т/га	6,67						0	3	семена	861674,50	8616,75
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	90270,00	902,70
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244237,68	2442,38
стоимость 1 ц семян руб.	36667								Затраты на электроэнергию	7147,50	
потребность семян, ц	23,5							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	86466,50	864,66
			итого				342804		б)тех уход	76244,97	762,45
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2212915,40	22129,15
									прочие затраты	221291,54	2212,92
									всего основных затрат	2434207	24342,07
									затраты труда в чел.дн	71,8	0,72
									затраты труда в чел.час	574,24	5,74
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6670000,00	66700,00
									Чистый доход	3963161,89	39631,62
									Уровень рентабельности	146,4	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6670	6670
основные затраты на всю прод.	2434206,94	2434206,94
на 1 ц.	36,49	36,49
общесbrigадные	51118,35	51118,35
на 1 ц.	0,77	0,77
Цеховые	58420,97	58420,97
на 1 ц.	0,88	0,88
общехозяйственные расходы	163091,86	163091,86
всего затрат руб.	2706838,11	2706838,11
на 1 ц.	40,58	40,58

Использование минеральных удобрений				
название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6670	6670
основные затраты на всю прод.	2434206,94	2434206,94
на 1 ц.	36,49	36,49
общехозяйственные	51118,35	51118,35
на 1 ц.	0,77	0,77
Цеховые	58420,97	58420,97
на 1 ц.	0,88	0,88
общехозяйственные расходы	163091,86	163091,86
всего затрат руб.	2706838,11	2706838,11
на 1 ц.	40,58	40,58

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Таблица 22. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид AMELIOR
с нормой высева семян 83 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	78261,41	782,61
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	18000,12	180,00
урожайность т/га	6,28						0	3	семена	931341,80	9313,42
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	85230,00	852,30
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244259,62	2442,60
стоимость 1 ц семян руб.	36667								Затраты на электроэнергию	6727,50	
потребность семян, ц	25,4							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	83609,99	836,10
			итого				342804		б)тех уход	74566,82	745,67
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2271086,27	22710,86
									прочие затраты	227108,63	2271,09
									всего основных затрат	2498195	24981,95
									затраты труда в чел.дн	69,7	0,70
									затраты труда в чел.час	557,29	5,57
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6280000,00	62800,00
									Чистый доход	3502007,28	35020,07
									Уровень рентабельности	126,1	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6280	6280					
основные затраты на всю прод.	2498194,89	2498194,89					
на 1 ц.	39,78	39,78	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
общесbrigадные	52462,09	52462,09	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	0,84	0,84	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
Цеховые	59956,68	59956,68					
на 1 ц.	0,95	0,95	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	167379,06	167379,06	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2777992,72	2777992,72					
на 1 ц.	44,24	44,24					

Расчет затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6280	6280	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2498194,89	2498194,89	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	39,78	39,78	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	52462,09	52462,09					
на 1 ц.	0,84	0,84	итого		175,15		404845
Цеховые	59956,68	59956,68	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,95	0,95					
общехозяйственные расходы	167379,06	167379,06					
всего затрат руб.	2777992,72	2777992,72					
на 1 ц.	44,24	44,24					

Таблица 23. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид AMELIOR
с нормой высева семян 87 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	73614,88	736,15
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	16931,42	169,31
урожайность т/га	4,88						0	3	семена	975342,20	9753,42
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	67230,00	672,30
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244273,48	2442,73
стоимость 1 ц семян руб.	36667								Затраты на электроэнергию	5227,50	
потребность семян, ц	26,6							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	73393,21	733,93
			итого				342804		б)тех уход	68551,53	685,52
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2273653,22	22736,53
									прочие затраты	227365,32	2273,65
									всего основных затрат	2501019	25010,19
Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений						затраты труда в чел.дн	61,7	0,62
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.		затраты труда в чел.час	493,91	4,94
Количество продукции в натуре	4880	4880							затраты труда в чел. час/ц	0,10	
основные затраты на всю прод.	2501018,54	2501018,54	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000		Стоимость продукции	4880000,00	48800,00
на 1 ц.	51,25	51,25	Аммофос	0,75	75	2285	171375		Чистый доход	2098867,38	20988,67
общехозяйственные	52521,39	52521,39	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470		Уровень рентабельности	75,5	
на 1 ц.	1,08	1,08									
Цеховые	60024,45	60024,45									
на 1 ц.	1,23	1,23	итого		175,15		404845				
общехозяйственные расходы	167568,24	167568,24	итого на 1 га				4048,45				
всего затрат руб.	2781132,62	2781132,62									
на 1 ц.	56,99	56,99									

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	4880	4880	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2501018,54	2501018,54	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	51,25	51,25	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	167568,24	167568,24	итого		175,15		404845
на 1 ц.	1,23	1,23	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2781132,62	2781132,62					
на 1 ц.	56,99	56,99					

Таблица 24. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид AMELIOR
с нормой высева семян 93 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км площадь под культурой га количество воды, т/га расстояние до элеватора урожайность т/га единый соц налог % стоимость 1ц. ГСМ стоимость 1 т/км. Стоимость 1 кв/ч Стоимость 1 м3 воды стоимость 1 ц семян руб. потребность семян, ц	5 100 0,2 5 4,78 23 2200 18 5 18 36667 28,4		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
										всего	на1га.
			Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	73357,90	733,58
			Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	16872,32	168,72
							0	3	семена	1041342,80	10413,43
							0	4	удобрения	404845,00	4048,45
								5	средства защиты	342804,00	3428,04
								7	автотранспорт	65970,00	659,70
								8	авиаработы	0,00	0,00
								9	нефтепродукты	244294,27	2442,94
									Затраты на электроэнергию	5122,50	
								10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	72682,63	726,83
			итого				342804		б)тех уход	68137,19	681,37
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
Использование минеральных удобрений								12	итого	2336868,61	23368,69
									прочие затраты	233686,86	2336,87
									всего основных затрат	2570555	25705,55
									затраты труда в чел.дн	61,3	0,61
название м.у									затраты труда в чел.час	490,36	4,90
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	4780000,00	47800,00
									Чистый доход	1921542,32	19215,42
									Уровень рентабельности	67,2	
Расчёт затрат на единицу продукции											
показатели	основная	всего по культуре									
Количество продукции в натуре	4780	4780									
основные затраты на всю прод.	2570555,47	2570555,47									
на 1 ц.	53,78	53,78	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000				
общехозяйственные	53981,66	53981,66	Аммофос	0,75	75	2285	171375				
на 1 ц.	1,13	1,13	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470				
Цеховые	61693,33	61693,33									
на 1 ц.	1,29	1,29	итого		175,15		404845				
общехозяйственные расходы	172227,22	172227,22	итого на 1 га				4048,45				
всего затрат руб.	2858457,68	2858457,68									
на 1 ц.	59,80	59,80									

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	4780	4780	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2570555,47	2570555,47	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	53,78	53,78	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	172227,22	172227,22	итого		175,15		404845
на 1 ц.	1,13	1,13	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	61693,33	61693,33					
на 1 ц.	1,29	1,29					
всего затрат руб.	2858457,68	2858457,68					
на 1 ц.	59,80	59,80					

Таблица 25. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 30K
с нормой высева семян 61 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
показатели	основная	всего по культуре	наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
										всего	на1га.
расстояние до поля км	5		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	80038,04	800,38
площадь под культурой га	100		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	18408,75	184,09
количество воды, т/га	0,2						0	3	семена	658480,50	6584,81
расстояние до элеватора	5						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
урожайность т/га	6,87							5	средства защиты	342804,00	3428,04
единый соц налог %	23							7	автотранспорт	92790,00	927,90
стоимость 1ц. ГСМ	2200							8	авиаработы	0,00	0,00
стоимость 1 т/км.	18							9	нефтепродукты	244203,03	2442,03
Стоимость 1 кв/ч	5								Затраты на электроэнергию	7357,50	
Стоимость 1 м3 воды	18							10	содержание основных средств		0,00
стоимость 1 ц семян руб.	32121								а)амортизация	87889,26	878,89
потребность семян, ц	20,5		итого				342804		б)тех уход	77076,00	770,76
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2015332,07	20153,32
									прочие затраты	201533,21	2015,33
									всего основных затрат	2216865	22168,65
									затраты труда в чел.дн	72,7	0,73
									затраты труда в чел.час	581,65	5,82
									затраты труда в чел. час/ц	0,08	
									Стоимость продукции	6870000,00	68700,00
									Чистый доход	4404845,81	44048,46
									Уровень рентабельности	178,7	

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6870	6870	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2216865,28	2216865,28	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	32,27	32,27	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	46554,17	46554,17	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,68	0,68	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	53204,77	53204,77					
на 1 ц.	0,77	0,77					
всего затрат руб.	2465154,19	2465154,19					
на 1 ц.	35,88	35,88					

Таблица 26. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 30K
с нормой высева семян 67 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
показатели	основная	всего по культуре	наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
										всего	на 1га.
расстояние до поля км	5		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	77770,48	777,70
площадь под культурой га	100		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17887,21	178,87
количество воды, т/га	0,2							3	семена	722722,50	7227,23
расстояние до элеватора	5							4	удобрения	404845,00	4048,45
урожайность т/га	6,17							5	средства защиты	342804,00	3428,04
единый соц налог %	23							7	автотранспорт	83790,00	837,90
стоимость 1ц. ГСМ	2200							8	авиаработы	0,00	0,00
стоимость 1 т/км.	18							9	нефтепродукты	244226,13	2442,26
Стоимость 1 кв/ч	5								Затраты на электроэнергию	6607,50	
Стоимость 1 м3 воды	18							10	содержание основных средств		0,00
стоимость 1 ц семян руб.	32121								а) амортизация	82784,62	827,85
потребность семян, ц	22,5								б) тех уход	74073,85	740,74
			итого				342804		затраты на воду	1440,00	14,40
			итого на 1 га				3428,04	11	итого	2058951,28	20589,51
									прочие затраты	205895,13	2058,95
									всего основных затрат	2264846	22648,46
									затраты труда в чел.дн	68,8	0,69
									затраты труда в чел.час	550,68	5,51
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6170000,00	61700,00
									Чистый доход	3651490,79	36514,91
									Уровень рентабельности	145,0	

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6170	6170	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2264846,41	2264846,41	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	36,71	36,71	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	47561,77	47561,77					
на 1 ц.	0,77	0,77	итого		175,15		404845
Цеховые	54356,31	54356,31	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,88	0,88					
всего затрат руб.	151744,71	151744,71					
на 1 ц.	2518509,21	2518509,21					
на 1 ц.	40,82	40,82					

**Таблица 27. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 30K
с нормой высева семян 73 тыс. шт./га**

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	80783,98	807,84
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	18580,32	185,80
урожайность т/га	7,04						0	3	семена	790176,60	7901,77
единый соц. налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	95022,00	950,22
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244249,23	2442,49
стоимость 1 ц семян руб.	32121								Затраты на электроэнергию	7545,00	
потребность семян, ц	24,6							10	содержание основных средств		0,00
									а) амортизация	89170,18	891,70
			итого				342804		б) тех. уход	77839,89	778,40
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2152456,19	21524,56
									прочие затраты	215245,62	2152,46
									всего основных затрат	2367702	23677,02
									затраты труда в чел.дн	74,0	0,74
									затраты труда в чел.час	591,71	5,92
									затраты труда в чел. час/ц	0,08	
									Стоимость продукции	7040000,00	70400,00
									Чистый доход	4407115,59	44071,16
									Уровень рентабельности	167,4	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	7040	7040					
основные затраты на всю прод.	2367701,81	2367701,81	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	33,63	33,63	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общехозяйственные	49721,74	49721,74	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,71	0,71					
Цеховые	56824,84	56824,84					
на 1 ц.	0,81	0,81	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	158636,02	158636,02	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2632884,41	2632884,41					
на 1 ц.	37,40	37,40					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	7040	7040	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2367701,81	2367701,81	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	33,63	33,63	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	49721,74	49721,74	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,71	0,71	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	56824,84	56824,84					
на 1 ц.	0,81	0,81					
всего затрат руб.	2632884,41	2632884,41					
на 1 ц.	37,40	37,40					

Таблица 28. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 30K
с нормой высева семян 77 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	81403,00	814,03
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	18722,69	187,23
урожайность т/га	7,21						0	3	семена	831933,90	8319,34
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	97200,00	972,00
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244265,40	2442,65
стоимость 1 ц семян руб.	32121								Затраты на электроэнергию	7725,00	
потребность семян, ц	25,9							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	90407,63	904,08
			итого				342804		б)тех уход	78572,08	785,72
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2199318,69	21993,19
									прочие затраты	219931,87	2199,32
									всего основных затрат	2419251	24192,51
									затраты труда в чел.дн	75,0	0,75
									затраты труда в чел.час	600,11	6,00
									затраты труда в чел. час/ц	0,08	
									Стоимость продукции	7210000,00	72100,00
									Чистый доход	4519793,37	45197,93
									Уровень рентабельности	168,0	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	7210	7210					
основные затраты на всю прод.	2419250,56	2419250,56					
на 1 ц.	33,55	33,55	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
общесbrigадные	50804,26	50804,26	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	0,70	0,70	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
Цеховые	58062,01	58062,01					
на 1 ц.	0,81	0,81	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	162089,79	162089,79	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2690206,63	2690206,63					
на 1 ц.	37,31	37,31					

Расчет затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	7210	7210	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2419250,56	2419250,56	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	33,55	33,55	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	5804,26	5804,26	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,70	0,70	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	58062,01	58062,01					
на 1 ц.	0,81	0,81					
всего затрат руб.	2690206,63	2690206,63					
на 1 ц.	37,31	37,31					

Таблица 29. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 30K
с нормой высева семян 83 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	79464,04	794,64
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	18276,73	182,77
урожайность т/га	6,61						0	3	семена	896175,90	8961,76
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	89460,00	894,60
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244288,50	2442,88
стоимость 1 ц семян руб.	32121								Затраты на электроэнергию	7080,00	
потребность семян, ц	27,9							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	86018,39	860,18
			итого				342804		б)тех уход	75991,33	759,91
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2245843,88	22458,44
									прочие затраты	224584,39	2245,84
									всего основных затрат	2470428	24704,28
									затраты труда в чел.дн	71,7	0,72
									затраты труда в чел.час	573,62	5,74
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6610000,00	66100,00
									Чистый доход	3862883,77	38628,84
									Уровень рентабельности	140,6	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6610	6610
основные затраты на всю прод.	2470428,27	2470428,27
на 1 ц.	37,37	37,37
общесbrigадные	51878,99	51878,99
на 1 ц.	0,78	0,78
Цеховые	59290,28	59290,28
на 1 ц.	0,90	0,90
общехозяйственные расходы	165518,69	165518,69
всего затрат руб.	2747116,23	2747116,23
на 1 ц.	41,56	41,56

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6610	6610	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2470428,27	2470428,27	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	37,37	37,37	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	51878,99	51878,99	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,78	0,78	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	59290,28	59290,28					
на 1 ц.	0,90	0,90					
всего затрат руб.	2747116,23	2747116,23					
на 1 ц.	41,56	41,56					

Таблица 30. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 30K
с нормой высева семян 87 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	76444,99	764,45
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	17582,35	175,82
урожайность т/га	5,69						0	3	семена	941145,30	9411,45
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	77670,00	776,70
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244304,67	2443,05
стоимость 1 ц семян руб.	32121								Затраты на электроэнергию	6097,50	
потребность семян, ц	29,3							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	79328,04	793,28
			итого				342804		б)тех уход	72053,72	720,54
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2263715,57	22637,16
									прочие затраты	226371,56	2263,72
									всего основных затрат	2490087	24900,87
									затраты труда в чел.дн	66,6	0,67
									затраты труда в чел.час	532,42	5,32
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	5690000,00	56900,00
									Чистый доход	2921023,12	29210,23
									Уровень рентабельности	105,5	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5690	5690
основные затраты на всю прод.	2490087,12	2490087,12
на 1 ц.	43,76	43,76
общесbrigадные	52291,83	52291,83
на 1 ц.	0,92	0,92
Цеховые	59762,09	59762,09
на 1 ц.	1,05	1,05
общехозяйственные расходы	166835,84	166835,84
всего затрат руб.	2768976,88	2768976,88
на 1 ц.	48,66	48,66

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5690	5690	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2490087,12	2490087,12	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	43,76	43,76	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	166835,84	166835,84	итого		175,15		404845
всего затрат руб.	2768976,88	2768976,88	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	48,66	48,66					

Таблица 31. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид MAS 30K
с нормой высева семян 93 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	74482,56	744,83
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	17130,99	171,31
урожайность т/га	5,08						0	3	семена	1005387,30	10053,87
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	69840,00	698,40
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244327,77	2443,28
стоимость 1 ц семян руб.	32121								Затраты на электроэнергию	5445,00	
потребность семян, ц	31,3							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	74887,70	748,88
			итого				342804		б)тех уход	69442,87	694,43
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2310033,18	23100,33
									прочие затраты	231003,32	2310,03
									всего основных затрат	2541036	25410,36
									затраты труда в чел.дн	63,2	0,63
									затраты труда в чел.час	505,61	5,06
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	5080000,00	50800,00
									Чистый доход	2254367,41	22543,67
									Уровень рентабельности	79,8	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5080	5080
основные затраты на всю прод.	2541036,50	2541036,50
на 1 ц.	50,02	50,02
общесbrigадные	53361,77	53361,77
на 1 ц.	1,05	1,05
Цеховые	60984,88	60984,88
на 1 ц.	1,20	1,20
общехозяйственные расходы	170249,45	170249,45
всего затрат руб.	2825632,59	2825632,59
на 1 ц.	55,62	55,62

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5080	5080	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2541036,50	2541036,50	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	50,02	50,02	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	170249,45	170249,45	итого		175,15		404845
на 1 ц.	33,50	33,50	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2825632,59	2825632,59					
на 1 ц.	55,62	55,62					

**Таблица 32. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид DELITOP
с нормой высева семян 61 тыс. шт./га**

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	83013,31	830,13
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	19093,06	190,93
урожайность т/га	5,56						0	3	семена	698886,00	6988,86
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	104580,00	1045,80
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244174,15	2441,74
стоимость 1 ц семян руб.	38827								Затраты на электроэнергию	8340,00	
потребность семян, ц	18							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	94576,66	945,77
			итого				342804		б)тех уход	81009,29	810,09
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2082761,48	20827,61
									прочие затраты	208276,15	2082,76
									всего основных затрат	2291038	22910,38
									затраты труда в чел.дн	77,8	0,78
									затраты труда в чел.час	622,29	6,22
									затраты труда в чел. час/ц	0,11	
									Стоимость продукции	5560000,00	55600,00
									Чистый доход	3012366,16	30123,66
									Уровень рентабельности	118,2	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5560	5560
основные затраты на всю прод.	2291037,63	2291037,63
на 1 ц.	41,21	41,21
общесbrigадные	48111,79	48111,79
на 1 ц.	0,87	0,87
Цеховые	54984,90	54984,90
на 1 ц.	0,99	0,99
общехозяйственные расходы	153499,52	153499,52
всего затрат руб.	2547633,84	2547633,84
на 1 ц.	45,82	45,82

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5560	5560	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2291037,63	2291037,63	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	41,21	41,21	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	48111,79	48111,79	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,87	0,87	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	54984,90	54984,90					
на 1 ц.	0,99	0,99					
всего затрат руб.	153499,52	153499,52					
на 1 ц.	2547633,84	2547633,84					
	45,82	45,82					

Таблица 33. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид DELITOP
с нормой высева семян 67 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	74823,01	748,23
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17209,29	172,09
урожайность т/га	5,32						0	3	семена	768774,60	7687,75
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	72900,00	729,00
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244194,94	2441,95
стоимость 1 ц семян руб.	38827								Затраты на электроэнергию	5700,00	
потребность семян, ц	19,8							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	76594,28	765,94
			итого				342804		б)тех уход	70421,15	704,21
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2079706,28	20797,06
									прочие затраты	207970,63	2079,71
									всего основных затрат	2287677	22876,77
									затраты труда в чел.дн	63,8	0,64
									затраты труда в чел.час	510,57	5,11
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	5320000,00	53200,00
									Чистый доход	2776103,27	27761,03
									Уровень рентабельности	109,1	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5320	5320					
основные затраты на всю прод.	2287676,91	2287676,91	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	43,00	43,00	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общебригадные	48041,22	48041,22	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,90	0,90					
Цеховые	54904,25	54904,25					
на 1 ц.	1,03	1,03	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	153274,35	153274,35	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2543896,73	2543896,73					
на 1 ц.	47,82	47,82					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5320	5320
основные затраты на всю прод.	2287676,91	2287676,91
на 1 ц.	43,00	43,00
общехозяйственные	48041,22	48041,22
на 1 ц.	0,90	0,90
Цеховые	54904,25	54904,25
на 1 ц.	1,03	1,03
общехозяйственные расходы	153274,35	153274,35
всего затрат руб.	2543896,73	2543896,73
на 1 ц.	47,82	47,82

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Таблица 34. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид DELITOP
с нормой высева семян 73 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	75058,93	750,59
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	17263,55	172,64
урожайность т/га	5,37						0	3	семена	838663,20	8386,63
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	73530,00	735,30
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244215,73	2442,16
стоимость 1 ц семян руб.	38827								Затраты на электроэнергию	5752,50	
потребность семян, ц	21,6							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	76956,81	769,57
			итого				342804		б)тех уход	70638,92	706,39
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2151168,64	21511,69
									прочие затраты	215116,86	2151,17
									всего основных затрат	2366286	23662,86
									затраты труда в чел.дн	64,2	0,64
									затраты труда в чел.час	513,74	5,14
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	5370000,00	53700,00
									Чистый доход	2738690,52	27386,91
									Уровень рентабельности	104,1	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5370	5370					
основные затраты на всю прод.	2366285,50	2366285,50	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	44,06	44,06	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общехозяйственные	49692,00	49692,00	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,93	0,93					
Цеховые	56790,85	56790,85					
на 1 ц.	1,06	1,06	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	158541,13	158541,13	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2631309,48	2631309,48					
на 1 ц.	49,00	49,00					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5370	5370	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2366285,50	2366285,50	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	44,06	44,06	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные	49692,00	49692,00					
на 1 ц.	0,93	0,93	итого		175,15		404845
Цеховые	56790,85	56790,85	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	1,06	1,06					
общехозяйственные расходы	158541,13	158541,13					
всего затрат руб.	2631309,48	2631309,48					
на 1 ц.	49,00	49,00					

Таблица 35. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид DELITOP
с нормой высева семян 77 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	77500,76	775,01
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	17825,17	178,25
урожайность т/га	6,08						0	3	семена	885255,60	8852,56
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	82710,00	827,10
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244229,59	2442,30
стоимость 1 ц семян руб.	38827								Затраты на электроэнергию	6517,50	
потребность семян, ц	22,8							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	82172,22	821,72
			итого				342804		б)тех уход	73713,82	737,14
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2219013,67	22190,14
									прочие затраты	221901,37	2219,01
									всего основных затрат	2440915	24409,15
									затраты труда в чел.дн	68,4	0,68
									затраты труда в чел.час	547,00	5,47
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6080000,00	60800,00
									Чистый доход	3365702,48	33657,02
									Уровень рентабельности	124,0	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6080	6080
основные затраты на всю прод.	2440915,04	2440915,04
на 1 ц.	40,15	40,15
общесbrigадные	51259,22	51259,22
на 1 ц.	0,84	0,84
Цеховые	58581,96	58581,96
на 1 ц.	0,96	0,96
общехозяйственные расходы	163541,31	163541,31
всего затрат руб.	2714297,52	2714297,52
на 1 ц.	44,64	44,64

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчет затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6080	6080	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2440915,04	2440915,04	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	40,15	40,15	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	163541,31	163541,31	итого		175,15		404845
всего затрат руб.	2714297,52	2714297,52	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	44,64	44,64					

Таблица 36. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид DELITOP
с нормой высева семян 83 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	77666,27	776,66
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17863,24	178,63
урожайность т/га	6,11						0	3	семена	955144,20	9551,44
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	83070,00	830,70
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244250,38	2442,50
стоимость 1 ц семян руб.	38827								Затраты на электроэнергию	6547,50	
потребность семян, ц	24,6							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	82381,45	823,81
			итого				342804		б)тех уход	73841,28	738,41
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2289853,32	22898,53
									прочие затраты	228985,33	2289,85
									всего основных затрат	2518839	25188,39
Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений						затраты труда в чел.дн	68,7	0,69
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.		затраты труда в чел.час	549,20	5,49
Количество продукции в натуре	6110	6110							затраты труда в чел. час/ц	0,09	
основные затраты на всю прод.	2518838,65	2518838,65	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000		Стоимость продукции	6110000,00	61100,00
на 1 ц.	41,22	41,22	Аммофос	0,75	75	2285	171375		Чистый доход	3309051,42	33090,51
общехозяйственные	52895,61	52895,61	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470		Уровень рентабельности	118,1	
на 1 ц.	0,87	0,87									
Цеховые	60452,13	60452,13									
на 1 ц.	0,99	0,99	итого		175,15		404845				
общехозяйственные расходы	168762,19	168762,19	итого на 1 га				4048,45				
всего затрат руб.	2800948,58	2800948,58									
на 1 ц.	45,84	45,84									

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6110	6110	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2518838,65	2518838,65	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	41,22	41,22	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	52895,61	52895,61	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,87	0,87	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	60452,13	60452,13					
на 1 ц.	0,99	0,99					
всего затрат руб.	168762,19	168762,19					
на 1 ц.	2800948,58	2800948,58					
	45,84	45,84					

Таблица 37. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид DELITOP
с нормой высева семян 87 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	75503,72	755,04
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	17365,86	173,66
урожайность т/га	5,45						0	3	семена	997853,90	9978,54
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	74610,00	746,10
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244263,09	2442,63
стоимость 1 ц семян руб.	38827								Затраты на электроэнергию	5842,50	
потребность семян, ц	25,7							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	77580,99	775,81
			итого				342804		б)тех уход	71016,20	710,16
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2313125,26	23131,25
									прочие затраты	231312,53	2313,13
									всего основных затрат	2544438	25444,38
									затраты труда в чел.дн	65,0	0,65
									затраты труда в чел.час	519,69	5,20
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	5450000,00	54500,00
									Чистый доход	2620585,18	26205,85
									Уровень рентабельности	92,6	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5450	5450
основные затраты на всю прод.	2544437,78	2544437,78
на 1 ц.	46,69	46,69
общесbrigадные	53433,19	53433,19
на 1 ц.	0,98	0,98
Цеховые	61066,51	61066,51
на 1 ц.	1,12	1,12
общехозяйственные расходы	170477,33	170477,33
всего затрат руб.	2829414,82	2829414,82
на 1 ц.	51,92	51,92

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5450	5450	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2544437,78	2544437,78	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	46,69	46,69	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные	53433,19	53433,19					
на 1 ц.	0,98	0,98	итого		175,15		404845
Цеховые	61066,51	61066,51	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	1,12	1,12					
общехозяйственные расходы	170477,33	170477,33					
всего затрат руб.	2829414,82	2829414,82					
на 1 ц.	51,92	51,92					

**Таблица 38. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид DELITOP
с нормой высева семян 93 тыс. шт./га**

Существующая технология

расстояние до поля км

5

площадь под культурой га

100

количество воды, т/га

0,2

расстояние до элеватора

5

урожайность т/га

4,79

единый соц налог %

23

стоимость 1ц. ГСМ

2200

стоимость 1 т/км.

18

Стоимость 1 кв/ч

5

Стоимость 1 м3 воды

18

стоимость 1 ц семян руб.

38827

потребность семян, ц

27,5

Использование средств защиты растений

наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	73345,56	733,46
Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	16869,48	168,69
				0	3	семена	1067742,50	10677,43
				0	4	удобрения	404845,00	4048,45
					5	средства защиты	342804,00	3428,04
					7	автотранспорт	66060,00	660,60
					8	авиаработы	0,00	0,00
					9	нефтепродукты	244283,88	2442,84
						Затраты на электроэнергию	5130,00	
					10	содержание основных средств		0,00
						а) амортизация	72731,32	727,31
итого				342804		б) тех уход	68163,76	681,64
итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
					12	итого	2363415,50	23634,15
						прочие затраты	236341,55	2363,42
						всего основных затрат	2599757	25997,57
						затраты труда в чел.дн	61,3	0,61
						затраты труда в чел.час	490,21	4,90
						затраты труда в чел. час/ц	0,10	
						Стоимость продукции	4790000,00	47900,00
						Чистый доход	1899070,16	18990,70
						Уровень рентабельности	65,7	

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
Количество продукции в натуре	4790	4790	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
основные затраты на всю прод.	2599757,05	2599757,05	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	54,27	54,27	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общехозяйственные	54594,90	54594,90	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	1,14	1,14					
Цеховые	62394,17	62394,17					
на 1 ц.	1,30	1,30	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	174183,72	174183,72	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2890929,84	2890929,84					
на 1 ц.	60,35	60,35					

**Таблица 39. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид PR39W45
с нормой высева семян 61 тыс. шт./га**

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	78464,65	784,65
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	18046,87	180,47
урожайность т/га	6,41						0	3	семена	735754,60	7357,55
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	86940,00	869,40
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244189,17	2441,89
стоимость 1 ц семян руб.	38122								Затраты на электроэнергию	6870,00	
потребность семян, ц	19,3							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	84564,54	845,65
			итого				342804		б)тех уход	75114,79	751,15
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2079033,62	20790,34
									прочие затраты	207903,36	2079,03
									всего основных затрат	2286937	22869,37
									затраты труда в чел.дн	70,0	0,70
									затраты труда в чел.час	560,24	5,60
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6410000,00	64100,00
									Чистый доход	3866926,07	38669,26
									Уровень рентабельности	152,1	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6410	6410
основные затраты на всю прод.	2286936,99	2286936,99
на 1 ц.	35,68	35,68
общесbrigадные	48025,68	48025,68
на 1 ц.	0,75	0,75
Цеховые	54886,49	54886,49
на 1 ц.	0,86	0,86
общехозяйственные расходы	153224,78	153224,78
всего затрат руб.	2543073,93	2543073,93
на 1 ц.	39,67	39,67

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6410	6410	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2286936,99	2286936,99	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	35,68	35,68	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	48025,68	48025,68	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,75	0,75	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	54886,49	54886,49					
на 1 ц.	0,86	0,86					
всего затрат руб.	2543073,93	2543073,93					
на 1 ц.	39,67	39,67					

Таблица 40. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид PR39W45
с нормой высева семян 67 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции					
расстояние до поля км площадь под культурой га количество воды, т/га расстояние до элеватора урожайность т/га единый соц налог % стоимость 1ц. ГСМ стоимость 1 т/км. Стоимость 1 кв/ч Стоимость 1 м3 воды стоимость 1 ц семян руб. потребность семян, ц	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р			
	100	0,2										всего	на1га.
	2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	78141,24	781,41		
	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	17972,48	179,72		
	6,29						0	3	семена	808186,40	8081,86		
	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45		
	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04		
	18							7	автотранспорт	85410,00	854,10		
	5							8	авиаработы	0,00	0,00		
	18							9	нефтепродукты	244211,11	2442,11		
	38122								Затраты на электроэнергию	6742,50			
	21,2							10	содержание основных средств		0,00		
										а)амортизация	83700,94	837,01	
										б)тех уход	74610,55	746,11	
итого													
итого на 1 га									3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
									12	итого	2148064,21	21480,64	
										прочие затраты	214806,42	2148,06	
										всего основных затрат	2362871	23628,71	
										затраты труда в чел.дн	69,5	0,69	
										затраты труда в чел.час	555,77	5,56	
										затраты труда в чел. час/ц	0,09		
										Стоимость продукции	6290000,00	62900,00	
										Чистый доход	3662487,85	36624,88	
										Уровень рентабельности	139,4		

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6290	6290					
основные затраты на всю прод.	2362870,64	2362870,64					
на 1 ц.	37,57	37,57	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
общесbrigадные	49620,28	49620,28	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	0,79	0,79	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
Цеховые	56708,90	56708,90					
на 1 ц.	0,90	0,90	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	158312,33	158312,33	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2627512,15	2627512,15					
на 1 ц.	41,77	41,77					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6290	6290
основные затраты на всю прод.	2362870,64	2362870,64
на 1 ц.	37,57	37,57
общехозяйственные	49620,28	49620,28
на 1 ц.	0,79	0,79
Цеховые	56708,90	56708,90
на 1 ц.	0,90	0,90
общехозяйственные расходы	158312,33	158312,33
всего затрат руб.	2627512,15	2627512,15
на 1 ц.	41,77	41,77

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Таблица 41. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид PR39W45
с нормой высева семян 73 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	79413,88	794,14
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	18265,19	182,65
урожайность т/га	6,65						0	3	семена	880618,20	8806,18
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	90000,00	900,00
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244233,06	2442,33
стоимость 1 ц семян руб.	38122								Затраты на электроэнергию	7125,00	
потребность семян, ц	23,1							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	86312,13	863,12
			итого				342804		б)тех уход	76153,10	761,53
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2231209,55	22312,10
									прочие затраты	223120,96	2231,21
									всего основных затрат	2454331	24543,31
									затраты труда в чел.дн	71,6	0,72
									затраты труда в чел.час	573,07	5,73
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6650000,00	66500,00
									Чистый доход	3920784,48	39207,84
									Уровень рентабельности	143,7	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6650	6650
основные затраты на всю прод.	2454330,51	2454330,51
на 1 ц.	36,91	36,91
общесbrigадные	51540,94	51540,94
на 1 ц.	0,78	0,78
Цеховые	58903,93	58903,93
на 1 ц.	0,89	0,89
общехозяйственные расходы	164440,14	164440,14
всего затрат руб.	2729215,52	2729215,52
на 1 ц.	41,04	41,04

Использование минеральных удобрений				
название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6650	6650	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2454330,51	2454330,51	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	36,91	36,91	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	51540,94	51540,94	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,78	0,78	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	58903,93	58903,93					
на 1 ц.	0,89	0,89					
всего затрат руб.	2729215,52	2729215,52					
на 1 ц.	41,04	41,04					

Таблица 42. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид PR39W45
с нормой высева семян 77 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	81714,88	817,15
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	18794,42	187,94
урожайность т/га	7,32						0	3	семена	926364,60	9263,65
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	98640,00	986,40
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244246,92	2442,47
стоимость 1 ц семян руб.	38122								Затраты на электроэнергию	7845,00	
потребность семян, ц	24,3							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	91220,94	912,21
			итого				342804		б)тех уход	79047,41	790,47
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2296963,16	22969,63
									прочие затраты	229696,32	2296,96
									всего основных затрат	2526659	25266,59
Расчёт затрат на единицу продукции									затраты труда в чел.дн	75,6	0,76
показатели	основная	всего по культуре							затраты труда в чел.час	604,41	6,04
Количество продукции в натуре	7320	7320	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.		затраты труда в чел. час/ц	0,08	
основные затраты на всю прод.	2526659,48	2526659,48									
на 1 ц.	34,52	34,52	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000		Чистый доход	4510354,66	45103,55
общехозяйственные	53059,85	53059,85	Аммофос	0,75	75	2285	171375		Уровень рентабельности	160,5	
на 1 ц.	0,72	0,72	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470				
Цеховые	60639,83	60639,83									
на 1 ц.	0,83	0,83	итого		175,15		404845				
общехозяйственные расходы	169286,19	169286,19	итого на 1 га				4048,45				
всего затрат руб.	2809645,34	2809645,34									
на 1 ц.	38,38	38,38									

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	7320	7320
основные затраты на всю прод.	2526659,48	2526659,48
на 1 ц.	34,52	34,52
общехозяйственные	53059,85	53059,85
на 1 ц.	0,72	0,72
Цеховые	60639,83	60639,83
на 1 ц.	0,83	0,83
общехозяйственные расходы	169286,19	169286,19
всего затрат руб.	2809645,34	2809645,34
на 1 ц.	38,38	38,38

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

**Таблица 43. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид PR39W45
с нормой высева семян 83 тыс. шт./га**

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	80311,78	803,12
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	18471,71	184,72
урожайность т/га	6,88						0	3	семена	998796,40	9987,96
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	92970,00	929,70
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244268,86	2442,69
стоимость 1 ц семян руб.	38122								Затраты на электроэнергию	7372,50	
потребность семян, ц	26,2							10	содержание основных средств		0,00
									а) амортизация	88006,73	880,07
			итого				342804		б) тех уход	77158,56	771,59
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2356445,54	23564,46
									прочие затраты	235644,55	2356,45
									всего основных затрат	2592090	25920,90
									затраты труда в чел.дн	73,2	0,73
									затраты труда в чел.час	585,22	5,85
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6880000,00	68800,00
									Чистый доход	3997595,81	39975,96
									Уровень рентабельности	138,7	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6880	6880
основные затраты на всю прод.	2592090,10	2592090,10
на 1 ц.	37,68	37,68
общесbrigадные	54433,89	54433,89
на 1 ц.	0,79	0,79
Цеховые	62210,16	62210,16
на 1 ц.	0,90	0,90
общехозяйственные расходы	173670,04	173670,04
всего затрат руб.	2882404,19	2882404,19
на 1 ц.	41,90	41,90

Использование минеральных удобрений				
название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6880	6880	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2592090,10	2592090,10	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	37,68	37,68	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	54433,89	54433,89	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,79	0,79	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	62210,16	62210,16					
на 1 ц.	0,90	0,90					
всего затрат руб.	2882404,19	2882404,19					
на 1 ц.	41,90	41,90					

Таблица 44. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид PR39W45
с нормой высева семян 87 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	81396,24	813,96
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	18721,14	187,21
урожайность т/га	7,19						0	3	семена	1048355,00	10483,55
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	96930,00	969,30
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244283,88	2442,84
стоимость 1 ц семян руб.	38122								Затраты на электроэнергию	7702,50	
потребность семян, ц	27,5							10	содержание основных средств		0,00
									а) амортизация	90258,62	902,59
			итого				342804		б) тех уход	78488,06	784,88
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2415224,43	24152,24
									прочие затраты	241522,44	2415,22
									всего основных затрат	2656747	26567,47
									затраты труда в чел.дн	75,0	0,75
									затраты труда в чел.час	599,97	6,00
									затраты труда в чел. час/ц	0,08	
									Стоимость продукции	7190000,00	71900,00
									Чистый доход	4235697,47	42356,97
									Уровень рентабельности	143,4	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	7190	7190					
основные затраты на всю прод.	2656746,88	2656746,88	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	36,95	36,95	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общехозяйственные	55791,68	55791,68	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,78	0,78					
Цеховые	63761,93	63761,93					
на 1 ц.	0,89	0,89	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	178002,04	178002,04	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2954302,53	2954302,53					
на 1 ц.	41,09	41,09					

Расчет затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	7190	7190	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2656746,88	2656746,88	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	36,95	36,95	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	55791,68	55791,68	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,78	0,78	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	63761,93	63761,93					
на 1 ц.	0,89	0,89					
всего затрат руб.	2954302,53	2954302,53					
на 1 ц.	41,09	41,09					

Таблица 45. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид PR39W45
с нормой высева семян 93 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	81401,43	814,01
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	18722,33	187,22
урожайность т/га	7,17						0	3	семена	1120786,80	11207,87
единый соц. налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	96660,00	966,60
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244305,82	2443,06
стоимость 1 ц семян руб.	38122								Затраты на электроэнергию	7680,00	
потребность семян, ц	29,4							10	содержание основных средств		0,00
									а) амортизация	90110,41	901,10
			итого				342804		б) тех. уход	78405,21	784,05
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2487161,00	24871,61
									прочие затраты	248716,10	2487,16
									всего основных затрат	2735877	27358,77
									затраты труда в чел.дн	75,0	0,75
									затраты труда в чел.час	599,99	6,00
									затраты труда в чел. час/ц	0,08	
									Стоимость продукции	7170000,00	71700,00
									Чистый доход	4127704,66	41277,05
									Уровень рентабельности	135,7	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	7170	7170	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2735877,10	2735877,10	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	38,16	38,16	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные	57453,42	57453,42					
на 1 ц.	0,80	0,80	итого		175,15		404845
Цеховые	65661,05	65661,05	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,92	0,92					
общехозяйственные расходы	183303,77	183303,77					
всего затрат руб.	3042295,34	3042295,34					
на 1 ц.	42,43	42,43					

Таблица 46. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид LG 3258
с нормой высева семян 61 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	74052,44	740,52
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17032,06	170,32
урожайность т/га	5,09						0	3	семена	597000,00	5970,00
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	69930,00	699,30
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244196,10	2441,96
стоимость 1 ц семян руб.	30000								Затраты на электроэнергию	5452,50	
потребность семян, ц	19,9							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	74908,25	749,08
			итого				342804		б)тех уход	69428,25	694,28
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1901088,59	19010,89
									прочие затраты	190108,86	1901,09
									всего основных затрат	2091197	20911,97
									затраты труда в чел.дн	62,5	0,63
									затраты труда в чел.час	500,06	5,00
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	5090000,00	50900,00
									Чистый доход	2764588,44	27645,88
									Уровень рентабельности	118,9	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5090	5090					
основные затраты на всю прод.	2091197,45	2091197,45	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	41,08	41,08	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общебригадные	43915,15	43915,15	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,86	0,86					
Цеховые	50188,74	50188,74					
на 1 ц.	0,99	0,99	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	140110,23	140110,23	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2325411,56	2325411,56					
на 1 ц.	45,69	45,69					

Расчет затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5090	5090	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2091197,45	2091197,45	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	41,08	41,08	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	43915,15	43915,15	итого		175,15		404845
на 1 ц.	0,86	0,86	итого на 1 га				4048,45
Цеховые	50188,74	50188,74					
на 1 ц.	0,99	0,99					
всего затрат руб.	2325411,56	2325411,56					
на 1 ц.	45,69	45,69					

Таблица 47. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид LG 3258
с нормой высева семян 67 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	72250,33	722,50
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	16617,57	166,18
урожайность т/га	4,53						0	3	семена	654000,00	6540,00
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	62730,00	627,30
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244218,04	2442,18
стоимость 1 ц семян руб.	30000								Затраты на электроэнергию	4852,50	
потребность семян, ц	21,8							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	70825,34	708,25
			итого				342804		б)тех уход	67027,70	670,28
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	1941610,48	19416,10
									прочие затраты	194161,05	1941,61
									всего основных затрат	2135772	21357,72
									затраты труда в чел.дн	59,4	0,59
									затраты труда в чел.час	475,44	4,75
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	4530000,00	45300,00
									Чистый доход	2155022,06	21550,22
									Уровень рентабельности	90,7	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	4530	4530
основные затраты на всю прод.	2135771,53	2135771,53
на 1 ц.	47,15	47,15
общесbrigадные	44851,20	44851,20
на 1 ц.	0,99	0,99
Цеховые	51258,52	51258,52
на 1 ц.	1,13	1,13
общехозяйственные расходы	143096,69	143096,69
всего затрат руб.	2374977,94	2374977,94
на 1 ц.	52,43	52,43

Использование минеральных удобрений				
название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчет затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	4530	4530	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2135771,53	2135771,53	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	47,15	47,15	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	44851,20	44851,20					
на 1 ц.	0,99	0,99	итого		175,15		404845
Цеховые	51258,52	51258,52	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	1,13	1,13					
всего затрат руб.	2374977,94	2374977,94					
на 1 ц.	52,43	52,43					

Таблица 48. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид LG 3258
с нормой высева семян 73 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	78244,69	782,45
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17996,28	179,96
урожайность т/га	6,29						0	3	семена	714000,00	7140,00
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	85410,00	854,10
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244241,14	2442,41
стоимость 1 ц семян руб.	30000								Затраты на электроэнергию	6742,50	
потребность семян, ц	23,8							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	83707,90	837,08
			итого				342804		б)тех уход	74620,75	746,21
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2054052,26	20540,52
									прочие затраты	205405,23	2054,05
									всего основных затрат	2259457	22594,57
									затраты труда в чел.дн	69,6	0,70
									затраты труда в чел.час	557,11	5,57
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6290000,00	62900,00
									Чистый доход	3777483,28	37774,83
									Уровень рентабельности	150,3	

Расчёт затрат на единицу продукции			Использование минеральных удобрений				
показатели	основная	всего по культуре	название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6290	6290					
основные затраты на всю прод.	2259457,48	2259457,48	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
на 1 ц.	35,92	35,92	Аммофос	0,75	75	2285	171375
общебригадные	47448,61	47448,61	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
на 1 ц.	0,75	0,75					
Цеховые	54226,98	54226,98					
на 1 ц.	0,86	0,86	итого		175,15		404845
общехозяйственные расходы	151383,65	151383,65	итого на 1 га				4048,45
всего затрат руб.	2512516,72	2512516,72					
на 1 ц.	39,94	39,94					

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6290	6290	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2259457,48	2259457,48	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	35,92	35,92	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	47448,61	47448,61					
на 1 ц.	0,75	0,75	итого		175,15		404845
Цеховые	54226,98	54226,98	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,86	0,86					
общехозяйственные расходы	151383,65	151383,65					
всего затрат руб.	2512516,72	2512516,72					
на 1 ц.	39,94	39,94					

Таблица 49. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид LG 3258
с нормой высева семян 77 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
расстояние до поля км	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
площадь под культурой га	100									всего	на 1га.
количество воды, т/га	0,2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	78108,64	781,09
расстояние до элеватора	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17964,99	179,65
урожайность т/га	6,24						0	3	семена	753000,00	7530,00
единый соц налог %	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
стоимость 1ц. ГСМ	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04
стоимость 1 т/км.	18							7	автотранспорт	84690,00	846,90
Стоимость 1 кв/ч	5							8	авиаработы	0,00	0,00
Стоимость 1 м3 воды	18							9	нефтепродукты	244256,16	2442,56
стоимость 1 ц семян руб.	30000								Затраты на электроэнергию	6682,50	
потребность семян, ц	25,1							10	содержание основных средств		0,00
									а)амортизация	83302,59	833,03
			итого				342804		б)тех уход	74385,04	743,85
			итого на 1 га				3428,04	11	затраты на воду	1440,00	14,40
								12	итого	2091478,92	20914,79
									прочие затраты	209147,89	2091,48
									всего основных затрат	2300627	23006,27
									затраты труда в чел.дн	69,4	0,69
									затраты труда в чел.час	555,22	5,55
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	6240000,00	62400,00
									Чистый доход	3681702,99	36817,03
									Уровень рентабельности	143,9	

Расчёт затрат на единицу продукции		
показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	6240	6240
основные затраты на всю прод.	2300626,81	2300626,81
на 1 ц.	36,87	36,87
общесbrigадные	48313,16	48313,16
на 1 ц.	0,77	0,77
Цеховые	55215,04	55215,04
на 1 ц.	0,88	0,88
общехозяйственные расходы	154142,00	154142,00
всего затрат руб.	2558297,01	2558297,01
на 1 ц.	41,00	41,00

Использование минеральных удобрений				
название м.у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	6240	6240	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2300626,81	2300626,81	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	36,87	36,87	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	48313,16	48313,16					
на 1 ц.	0,77	0,77	итого		175,15		404845
Цеховые	55215,04	55215,04	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	0,88	0,88					
общехозяйственные расходы	154142,00	154142,00					
всего затрат руб.	2558297,01	2558297,01					
на 1 ц.	41,00	41,00					

Таблица 50. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид LG 3258
с нормой высева семян 83 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции				
расстояние до поля км площадь под культурой га количество воды, т/га расстояние до элеватора урожайность т/га единый соц налог % стоимость 1ц. ГСМ стоимость 1 т/км. Стоимость 1 кв/ч Стоимость 1 м3 воды стоимость 1 ц семян руб. потребность семян, ц	5		наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р		
	100	0,2								всего	на 1га.	
	2		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	75794,14	757,94	
	5		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц, налог	17432,65	174,33	
	5,52						0	3	семена	813000,00	8130,00	
	23						0	4	удобрения	404845,00	4048,45	
	2200							5	средства защиты	342804,00	3428,04	
	18							7	автотранспорт	75510,00	755,10	
	5							8	авиаработы	0,00	0,00	
	18							9	нефтепродукты	244279,26	2442,79	
	30000								Затраты на электроэнергию	5917,50		
	27,1							10	содержание основных средств		0,00	
									а)амортизация	78095,75	780,96	
	итого									б)тех уход	71322,69	713,23
	итого на 1 га									затраты на воду	1440,00	14,40
Расчёт затрат на единицу продукции								12	итого	2130440,99	21304,41	
									прочие затраты	213044,10	2130,44	
									всего основных затрат	2343485	23434,85	
									затраты труда в чел.дн	65,5	0,65	
									затраты труда в чел.час	523,61	5,24	
показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений						затраты труда в чел. час/ц	0,09		
Количество продукции в натуре	5520	5520							название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц
основные затраты на всю прод.	2343485,09	2343485,09							Чистый доход	2914044,58	29140,45	
на 1 ц.	42,45	42,45	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000		Уровень рентабельности	111,8		
общесbrigадные	49213,19	49213,19	Аммофос	0,75	75	2285	171375					
на 1 ц.	0,89	0,89	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470					
Цеховые	56243,64	56243,64										
на 1 ц.	1,02	1,02	итого		175,15		404845					
общехозяйственные расходы	157013,50	157013,50	итого на 1 га				4048,45					
всего затрат руб.	2605955,42	2605955,42										
на 1 ц.	47,21	47,21										

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре
Количество продукции в натуре	5520	5520
основные затраты на всю прод.	2343485,09	2343485,09
на 1 ц.	42,45	42,45
общехозяйственные	49213,19	49213,19
на 1 ц.	0,89	0,89
Цеховые	56243,64	56243,64
на 1 ц.	1,02	1,02
общехозяйственные расходы	157013,50	157013,50
всего затрат руб.	2605955,42	2605955,42
на 1 ц.	47,21	47,21

Использование минеральных удобрений				
название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
Аммофос	0,75	75	2285	171375
Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
итого		175,15		404845
итого на 1 га				4048,45

Таблица 51. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид LG 3258
с нормой высева семян 87 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
показатели	основная	всего по культуре	наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
										всего	на 1га.
расстояние до поля км	5		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	76010,17	760,10
площадь под культурой га	100		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	17482,34	174,82
количество воды, т/га	0,2						0	3	семена	852000,00	8520,00
расстояние до элеватора	5						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
урожайность т/га	5,57							5	средства защиты	342804,00	3428,04
единый соц налог %	23							7	автотранспорт	76140,00	761,40
стоимость 1ц. ГСМ	2200							8	авиаработы	0,00	0,00
стоимость 1 т/км.	18							9	нефтепродукты	244294,27	2442,94
Стоимость 1 кв/ч	5								Затраты на электроэнергию	5970,00	
Стоимость 1 м3 воды	18							10	содержание основных средств		0,00
стоимость 1 ц семян руб.	30000								а)амортизация	78456,93	784,57
потребность семян, ц	28,4								б)тех уход	71538,49	715,38
			итого				342804		затраты на воду	1440,00	14,40
			итого на 1 га				3428,04	11	итого	2170981,20	21709,81
									прочие затраты	217098,12	2170,98
									всего основных затрат	2388079	23880,79
									затраты труда в чел.дн	65,8	0,66
									затраты труда в чел.час	526,52	5,27
									затраты труда в чел. час/ц	0,09	
									Стоимость продукции	5570000,00	55700,00
									Чистый доход	2914455,80	29144,56
									Уровень рентабельности	109,7	

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	5570	5570	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2388079,32	2388079,32	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	42,87	42,87	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	50149,67	50149,67					
на 1 ц.	0,90	0,90	итого		175,15		404845
Цеховые	57313,90	57313,90	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	1,03	1,03					
общехозяйственные расходы	160001,31	160001,31					
всего затрат руб.	2655544,20	2655544,20					
на 1 ц.	47,68	47,68					

Таблица 52. Технологическая карта возделывания кукурузы гибрид LG 3258
с нормой высева семян 93 тыс. шт./га

Существующая технология			Использование средств защиты растений					Сводные данные на определение затрат по продукции			
показатели	основная	всего по культуре	наименование	норма на га	потребность всего кг /п	цена за кг/л.	стоимость р.	№ пп	статьи затрат	Затраты р	
										всего	на1га.
расстояние до поля км	5		Титус Плюс	0,39	38,7	6920,00	267804	1	Оплата труда	73269,20	732,69
площадь под культурой га	100		Рогор-С	1	100	750,00	75000	2	единый соц. налог	16851,92	168,52
количество воды, т/га	0,2						0	3	семена	909000,00	9090,00
расстояние до элеватора	5						0	4	удобрения	404845,00	4048,45
урожайность т/га	4,73							5	средства защиты	342804,00	3428,04
единый соц налог %	23							7	автотранспорт	65340,00	653,40
стоимость 1ц. ГСМ	2200							8	авиаработы	0,00	0,00
стоимость 1 т/км.	18							9	нефтепродукты	244316,22	2443,16
Стоимость 1 кв/ч	5								Затраты на электроэнергию	5070,00	
Стоимость 1 м3 воды	18							10	содержание основных средств		0,00
стоимость 1 ц семян руб.	30000								а)амортизация	72330,02	723,30
потребность семян, ц	30,3								б)тех уход	67933,94	679,34
			итого				342804		затраты на воду	1440,00	14,40
			итого на 1 га				3428,04	11	итого	2203200,30	22032,00
									прочие затраты	220320,03	2203,20
									всего основных затрат	2423520	24235,20
									затраты труда в чел.дн	61,1	0,61
									затраты труда в чел.час	489,09	4,89
									затраты труда в чел. час/ц	0,10	
									Стоимость продукции	4730000,00	47300,00
									Чистый доход	2035045,40	20350,45
									Уровень рентабельности	75,5	

Расчёт затрат на единицу продукции

показатели	основная	всего по культуре	Использование минеральных удобрений				
			название м,у	норма на га	потребность ц	цена за ц	стоимость р.
Количество продукции в натуре	4730	4730	Безводный аммиак	1,00	100	2200	220000
основные затраты на всю прод.	2423520,33	2423520,33	Аммофос	0,75	75	2285	171375
на 1 ц.	51,24	51,24	Рексолин Zn	0,0015	0,15	89800	13470
общехозяйственные расходы	50893,93	50893,93					
на 1 ц.	1,08	1,08	итого		175,15		404845
Цеховые	58164,49	58164,49	итого на 1 га				4048,45
на 1 ц.	1,23	1,23					
общехозяйственные расходы	162375,86	162375,86					
всего затрат руб.	2694954,60	2694954,60					
на 1 ц.	56,98	56,98					

Приложение В. Акты внедрения

АКТ

внедрения в производство научно-технических разработок и передового опыта

1. Наименование внедренной разработки:

«Внедрение в производство высокоинтенсивных гибридов PR39W45 (ФАО 230) компании «DuPont Pioneer» и MAS 30K (ФАО 280) компании «MAS Seeds» с нормой высева семян 77 тыс.шт./га»

2. Разработка внедрена при выполнении НИР «Урожайность гибридов кукурузы в зависимости о нормы высева семян в лесостепи ЦЧР»

3. Каким научным учреждением мероприятие предложено к внедрению ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, кафедра Земледелия, растениеводства и защиты растений

4. Наименование хозяйства (организации), его адрес

ООО «ЭкоНиваАгро » (397926, Воронежская область, Лискинский район, с.Щучье, ул. Советская, д.33)

5. Календарные сроки внедрения (начало-окончание)

5 мая 2016 г. – 26 сентября 2016 г.

6. Объем внедрения мероприятия (по плану и фактический)

Фактический объем внедрения 350 га

7. Экономический эффект от внедрения на единицу (га, голов, машину и т.д.) и на весь объем внедрения в рублях

Производственные затраты на 1 га посевов кукурузы – 30764 руб.

Стоимость продукции с 1 га посевов кукурузы – 47136 руб.

Чистый доход с 1 га посевов кукурузы – 16372 руб.

Чистый доход с площади внедрения (350 га) – 5730200 руб.

Уровень рентабельности – 53,2%.

8. Фамилия, и.о. и должность работников, ответственных за внедрение научной разработки от университета и хозяйства

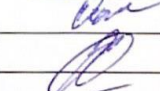
Доктор с.-х. наук, профессор Кадыров С.В., аспирант Харитонов М.Ю., директор ООО «ЭкоНиваАгро Правобережное» Нестеренко А.В., главный агроном ООО «ЭкоНиваАгро Правобережное» Паламарчук В.Н.

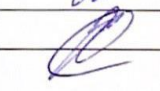
Председатель комиссии:

Директор ООО «ЭНА Правобережное»  Нестеренко А.В.

Гл.агроном ООО «ЭНА Правобережное»  Паламарчук В.Н.

Ответственные за внедрение:

 Кадыров С.В.

 Харитонов М.Ю.



АКТ

внедрения в производство научно-технических разработок и передового опыта

1. Наименование внедренной разработки:

«Внедрение в производство высокоинтенсивных гибридов PR39W45 (ФАО 230) компании «DuPont Pioneer» и MAS 30K (ФАО 280) компании «MAS Seeds» с нормой высева семян 77 тыс.шт./га»

2. Разработка внедрена при выполнении НИР

«Урожайность гибридов кукурузы в зависимости о нормы высева семян в лесостепи ЦЧР»

3. Каким научным учреждением мероприятие предложено к внедрению

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, кафедра Земледелия, растениеводства и защиты растений

4. Наименование хозяйства (организации), его адрес

ИП Глава КФХ Котов В.В. Воронежская область, Боборовский район, г.Боборов

5. Календарные сроки внедрения (начало-окончание)

8 мая 2016 г. – 30 сентября 2016 г.

6. Объем внедрения мероприятия (по плану и фактический)

Фактический объем внедрения 200 га

7. Экономический эффект от внедрения на единицу (га, голов, машину и т.д.) и на весь объем внедрения в рублях

Производственные затраты на 1 га посевов кукурузы – 28201 руб.

Стоимость продукции с 1 га посевов кукурузы – 41354 руб.

Чистый доход с 1 га посевов кукурузы – 13153 руб.

Чистый доход с площади внедрения (200 га) – 2630600 руб.

Уровень рентабельности – 46,6 %.

8. Фамилия, и.о. и должность работников, ответственных за внедрение научной разработки от университета и хозяйства

Доктор с.-х. наук, профессор Кадыров С.В., аспирант Харитонов М.Ю., Глава КФХ Котов В.В.

Председатель комиссии:

ИП Глава КФХ Котов В.В.

Ответственные за внедрение



(Signature)
(Signature)
(Signature)

Котов В.В.

Кадыров С.В.

Харитонов М.Ю.