**Научно-технический конкурс учащихся**

**«Открытый мир. Старт в науку»**

**Направление: «Основы агрономии»**

**Научно–исследовательская работа**

**Сравнительное изучение гибридов кукурузы на зерно по продуктивным и**

**технологическим качествам**

**(по заданию ООО «МAISADOUR»)**

**Автор Ченцова Виктория Дмитриевна,**

**МБОУ «Средняя общеобразовательная Ивановская школа»,**

**10 класса**

**Научный руководитель Ченцов Василий Николаевич,**

**педагог дополнительного образования высшей категории,**

**МБОУ «Средняя общеобразовательная Ивановская школа»,**

**Работа выполнена Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**«Средняя общеобразовательная Ивановская школа»**

**Старооскольского городского округа**

**Белгородской области**

**с. Ивановка, 2021год**

**Оглавление**

Введение………………………………………………………………………3-4

Глава 1.Технология выращивания кукурузы на зерно. Обзор литературы 5-9

* 1. Народно-хозяйственное значение кукурузы на зерно……….5
  2. Ботаническая характеристика кукурузы на зерно…………….6-7
  3. Биологические особенности кукурузы на зерно………………7-8
  4. Технологические особенности выращивания кукурузы………8-9

Глава 2. Основная часть……………………………………………………..10-18

2.1. Методика проведения опыта…………………………………….10-16

2.2. Условия проведения опыта………………………………………16-18

Глава 3. Результаты исследования и их анализ……………………………19-23

Выводы ……………………………………………………………….23

Заключение……………………………………………………………24

Список использованной литературы……………………………….. .25

Приложения…………………………………………………………...26-35

Приложение 1. Статистическая обработка результатов опыта……26-28

Приложение 2. Результаты статистической обработки……………29-30

Приложение 3. Диаграммы результатов исследования……………30-35

****

**Рис. 1. Ченцова Виктория проводит структурный анализ зерна кукурузы на зерно**

**Введение**

Мировое производство кукурузы на зерно в 2019 году составило около 960 миллионов тонн, и объемы продолжают расти. Две трети валового сбора кукурузы на зерно используется для корма сельскохозяйственных животных и птицы. Кукуруза на зерно делится на две группы – сахарную (столовую) и фуражную. В нашей области кукурузу на зерно выращивают для кормовых целей. Это группа гибридов кукурузы, неприхотливых к условиям выращивания, но обладающих пониженными вкусовыми качествами. Зерно кукурузы используется в качестве питательного и недорогого корма для крупного рогатого скота, свиней и птицы [3,5].

Корм на основе кукурузного зерна содержит более70% углеводов, около 8% жира, до 10% белка. Зерно богато витаминами (особенно группы В) и минеральными веществами (магнием, натрием, железом). В 1кг кукурузного корма содержатся незаменимые аминокислоты: 1,01 мг лизина, 2,05 мг триптофана, 4,99 мг тирозина, 4,6 мг аргинина. Виды кормов из кукурузы: законсервированное или высушенное зерно; кукурузные хлопья; початковая мука (размолотые кукурузные початки); дробленое зерно. Для кур-несушек добавлять в комбикорм кукурузного зерна - 20%, а для бройлеров и откорма свиней до 40%. Лизин, содержащийся в большом количестве в кукурузном зерне, необходим для синтеза мышечного белка и способствует быстрому набору веса[3,5].

Кормовая кукуруза в отличие от пищевой, имеет более яркий и длинный початок, жесткую текстуру зерна. Это самая питательная культура, используется в смеси с другими кормами - пшеницей, ячменём, горохом. Использование в рационе только кукурузы приводит к дисбалансу питательных веществ, расстройствам пищеварения животных, ожирению и снижению продуктивности [3,5].

Белгородская область относиться к зоне рискованного производства зерна кукурузы из-за недостаточной суммы активных температур и количества осадков. Чтобы растения кукурузы получили необходимое количество активных температур для полного созревания, посев кукурузы на зерно необходимо производить с 20 по 30 апреля. Особенно важен подбор гибридов кукурузы, имеющих ФАО 149-200, вегетационный период 105-115 суток и сумму активных температур 1400-17000С [10,13].

Исследование провели с гибридами кукурузы агрофирмы **«**МAISADOUR», для определения лучших по созреванию, продуктивности и экономической эффективности.

**Цель:** Провести сравнительное сортоизучение раннеспелых и среднеспелых

гибридов кукурузы на зерно компании «Майсадур» по

морфо-биологическим особенностям и продуктивности.

**Задачи опыта:** 1. Проверить адаптацию гибридов кукурузы на зерно

в условиях Старооскольского района.

2. Вести наблюдения за фазами роста и развития растений кукурузы на зерно.

3. Сделать структурный анализ растений и початков кукурузы на зерно.

4. Сравнить продуктивные качества опытных гибридов кукурузы на зерно.

5. Рассчитать экономическую эффективность и сделать статистическую

обработку результатов исследования.

**Гипотеза:** Гибриды кукурузы на зерно с ФАО 160-250 полностью созревают

и дают стабильные урожая в условиях Белгородской области.

**Объект исследования** – гибриды кукуруза на зерно.

**Предмет исследования** – продуктивные качества гибридов

кукурузы на зерно.

**Глава 1.Технология выращивания кукурузы на зерно.**

**Объект исследования (обзор литературы)**

* 1. **Народно-хозяйственное значение кукурузы на зерно**

**Кукуруза**— одна из важнейших сельскохозяйственных культур в мире. Она ценится за высокую потенциальную урожайность и универсальность применения. В основном её выращивают на зерно, которое используется в продовольственных, кормовых и технических целях. Из него изготавливают крупу, крахмал, масло, муку, спирт, комбикорма и многое другое. В России кукурузу на зерно выращивают преимущественно в Центрально-Чернозёмном и Северокавказском регионах, где площадь ее посевов составляет порядка 2800 тыс. га[5, 6].

Из кукурузного зерна получают крупы, муку, масло, крахмал, спирт. Доля кукурузы в мировом производстве крахмала составляет 75%, крахмал используют для получения полимеров и топлива (биодизель, биоэтанол, биометанол, биомасло).  Также он используется для производства более 500 наименований продукции в пищевой, бумажной, текстильной, химической, фармацевтической промышленностях.

Зерно кукурузы используется для кормления всех видов сельскохозяйственных животных и птицы. По кормовым достоинствам оно превосходит зерно других культур и является неотъемлемой частью комбикормов. Шрот из початков и оберток, стержневая масса, сухое и консервированное зерно — ценный корм для животных. Кукуруза имеет большое агрономическое и экологическое значение. Раннеспелые гибриды выращивают на зерно в поукосных и пожнивных посевах в случае гибели озимых и яровых культур- это страховая культура [4,5,12].

Зерно кукурузы содержит витамины: B1 - 25,3, B5 - 12 %, B6 - 24 %, H - 42 %, PP - 16 % и минералы: холин - 14,2 %, калий - 13,6 %, кремний - 200 %, магний - 26 %, фосфор - 37,6 %, железо - 20,6 %, кобальт - 53 %, марганец - 54,5 %, медь - 29 %, молибден - 40,6 %, селен - 54,5 %, хром - 16 %, цинк - 14,4 % [3, 12].

**1.2. Ботаническая характеристика кукурузы на зерно**

Кукуруза обыкновенная (Zea mays) относится к роду Zea L, семейству Мятликовые или Злаки (Poaceae). Перекрестноопыляемое, однодомное, раздельнополое растение, имеющее мужское (метелку) и женское (початок) соцветие. Корневая система мочковатая, состоящая из нескольких ярусов. Большая часть корней расположена на глубине до 60 см, небольшое их количество проникает на глубину до 2 м.

Стебель растения прямой, состоящий из междоузлий, которые разделены между собой стеблевыми узлами. Длина междоузлий зависит от изменений почвенно-климатических условий, при хорошей влагообеспеченности и режиме питания междоузлия вытягиваются сильнее, увеличивается высота растений.

Листья крупные, узкие, до 1 м длины и 10 см ширины. Площадь листьев колеблется от изменения режима питания, густоты стояния растений, влагообеспеченности и других факторов.

Для производства зерна используются подвиды кукурузы – зубовидная, кремнистая, полузубовидная, крахмалистая, сахарная.

**Зубовидная кукуруза (Zea mays indentata)** — наиболее распространена. Имеет крупное удлинённое плоское зерно, эндосперм у которого по краям роговидный, а в центре и на верхушке мучнистый. Содержание крахмала в зерне может достигать 80 %, белка — 14%, жира — 5%. Выращивают зубовидную кукурузу в основном для получения зерна, которое идет на производство муки, крупы, спирта, корма для животных.

**Кремнистая кукуруза (Zea mays induratа)** отличается гладким круглым блестящим зерном с выпуклой вершиной. Эндосперм практически полностью роговидный, мучнистый только в центре. В зерне содержится 63-85% крахмала, 8-16% белка, 4-7% жира. Используется зерно кремнистой кукурузы для производства крупы, хлопьев, кукурузных палочек и других продуктов. Из зародышей зерна зубовидной, полузубовидной и кремнистой кукурузы производят кукурузное масло.

**Полузубовидная кукуруза (Zea mays semidentata)** – зерно более округлое, впадина на верхушке выражена слабее по сравнению с зубовидной, с большей долей роговидного эндосперма. Этот подвид кукурузы возник в результате многолетнего искусственного переопыления зубовидной и кремнистой кукурузы. Зерно идет на производство крупы, муки, в качестве сырья для крахмалопаточной промышленности, на корм животным.

**Крахмалистая кукуруза (Zea mays amylasea)** имеет округлое матовое, гладкое зерно с выпуклой вершиной. Мучнистый эндосперм составляет практически всю зерновку, благодаря чему зерно является ценным сырьем для крахмалопаточной промышленности. В зерне содержится 72-85% крахмала, 6-13% белка, 4,5-6% жира.

**Сахарная кукуруза (Zea mays saccharata)** – зерно крупное, морщинистое. Эндосперм стекловидный с характерным блеском на изломе. Используется сахарная кукуруза преимущественно для изготовления консервов. В пищу идет при достижении зерна стадии молочной спелости. В зерне содержится около 20 % углеводов и около 8-9 % жира[3, 4, 6].

## ****Биологические особенности кукурузы на зерно****

Кукуруза - светолюбивое и теплолюбивое растение. При прогревании почвы до 10°С семена дружно прорастают, происходит рост вегетативной массы. В первой половине вегетации считается оптимальной среднесуточная температура воздуха 18-20°С, во второй половине вегетации ─ 22-23°С. Весной кукуруза выдерживает заморозки - 2-3°С, осенью погибает при -2°С.

Кукуруза - засухоустойчивая культура, коэффициент водопотребления 350-400. Она дает хорошие урожаи в годы, когда выпадает 150-200 мм осадков, а запасы влаги в период цветения составляют 100 мм. Дефицит влаги в фазе молочной спелости приводит к раннему прекращению налива зерна, мелкозерности в верхней части початка и снижению урожайности.

При недостатке влаги в поверхностном слое почвы корни кукурузы уходят вглубь, при достаточном увлажнении они располагаются на поверхности почвы. Если большая часть корневой системы находится в верхнем слое почвы, такое растение хуже переносит дефицит влаги во время цветения, чем растение с глубокозалегающей корневой системой.

Критический период влагопотребления кукурузы в фазе цветения. При недостатке влаги в почве развитие початка происходит позже развития метелки. В результате определённое количество женских цветков не опыляется и, следовательно, не образует зёрен. Такие початки содержат меньше зёрен в целом. Повышенные температуры и недостаточная влажность воздуха снижают жизнеспособность. Например, при температуре воздуха днем выше 30°С, влажности ниже 35% нарушаются нормальные процессы цветения и опыления: обезвоживается пыльца, подсыхают нити початка, в результате женские цветки оплодотворяются не полностью.

Кукуруза – культура короткого дня, цветение и оплодотворение происходят более интенсивно в условиях короткого дня. Для хорошего развития корневой системы необходимы достаточное минеральное питание с начала вегетации растений и оптимальная плотность пахотного слоя[4,6].

**1.4. Технология выращивания кукурузы на зерно**

Кукуруза нетребовательна к предшественникам и дает хорошие урожаи при правильной агротехнике даже в монокультуре. Растение предпочитает рыхлые почвы. Осеннюю вспашку проводят на глубину 20—25 см или выращивают по безотвальной обработке почвы. Весной боронуют зябь и по мере отрастания сорняков культивируют 1-2 раза. Последнюю предпосевную культивацию на глубину заделки семян. По мере необходимости применяют гербициды.

Перед вспашкой вносят удобрения из расчета N 30-40 кг/гаР2О5 60-90 кг/га, К2О - 40-60 кг/га. Перед первой культивацией подкармливают почву аммиачной селитрой из расчета 20—30 кг/га.

Для посева используют калиброванные и протравленные семена. Посев проводят при прогревании почвы на глубине заделки семян до +10—12 ºС. Ширина междурядий - 70 см. Расход семян колеблется в зависимости от гибрида, региона и назначения и составляет от 10 до 25 кг/га.

Уход за посевами заключается в рыхлении, прополке, борьбе с болезнями и вредителями. За сезон проводят 2-3 междурядные культивации: первую — в фазе 3—5 листьев; вторую — через две недели при появлении сорняков и почвенной корки; последнюю с одновременным окучиванием при высоте растений 60—70 см. По мере необходимости применяют фунгициды и инсектициды.

Уборку начинают в фазе биологической спелости зерна, зерноуборочными комбайнами. Содержание сухого вещества достигает 60%, зерна приобретают яркую окраску, листья и стебли желтеют, при максимальном весе початка.

После уборки зерно очищают и сортируют. Зерно с влажностью менее 16% отправляют на хранение, с более высоким содержанием влаги — на сушку. Для кормовых целей высушивание проводят при температуре не выше 50 °C. После сушки зерно обязательно охлаждают. Перед засыпкой в хранилище температура кукурузы не должна превышать температуру окружающего воздуха более, чем на 10 °C. Кукурузное зерно хранят насыпью на складах, в силосных башнях элеваторов, в бункерных хранилищах при влажности 15-16%. При хранении контролируют температуру, влажность, цвет, запах, чистоту продукта. Особое внимание уделяют степени зараженности вредителями и болезнями [3,6, 9].

**Глава 2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

**2.1 Методика проведения опыта**

Исследование по изучению гибридов кукурузы на зерно и определению их продуктивных качеств проводили на учебно-опытном участке МБОУ «Средняя общеобразовательная Ивановская школа» Старооскольского городского округа в 2019 - 2020 году по заданию ООО «МAISADOUR». Предшественник – картофель. Осенью после уборки предшественника провели обработку почвы мотоблоком на глубину 20-22см с заделкой растительных остатков в почву. Перед посевом семян кукурузы провели разбивку делянок и выравнивание почвы для уменьшения потерь влаги и комковатости. Посев кукурузы провели с междурядьями 70см, расстояние между семенами 20см.

Опыт сельскохозяйственный провели в семи вариантах и трёх повторностях. Размер учётной делянки –5,2м2. Учётная площадь –109м2, общая площадь - 216м2. Уход за растениями заключался в трёх междурядных обработках и одного окучивания, прополке и удалении сорняков. Азофоску вносили в рядки при посеве из расчёта 50г/ м2. В фазе 2-3настоящих листьев провели подкормку аммиачной селитрой –50г/ м2. Уборку провели в фазе полной спелости початок. Структурный анализ проводили на 10 растениях и 10 початках с каждой делянки каждого гибрида. Исследование было проведено с гибридами зерновой кукурузы: МАС- 25Ф, МАС – 23К, МАС – 20Ф, МАС – 15Т, МАС – 12Р и МАС – 10А, по сравнению с контрольным гибридом Белогорье 280МВ.

**Календарный план работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование**  **проведённых работ** | **Срок**  **выполнения** | |
| план | факт |
| 1. | Уборка предшественника – картофель. | сентябрь | 05/09 |
| 2. | Обработка почвы и её подготовка к посевному состоянию, выравнивание почвы и боронование. | апрель | 22/04 |
| 3. | Разбивка 21 делянки размером по 5,2м2 (2,6м Х 2,1м), защитная зона – межа 0,7м. Учетная площадь – 109м2. Внесение «Азофоски» по 50г/м2 (109мХ50г = 5,5кг) | апрель | 23/04 |
| 4. | Посев семян кукурузы по схеме 70Х20 см, на делянке 4 рядка, в рядке 14 растений. | апрель | 24/04 |
| 5. | Довсходовое и послевсходовое боронование, подкормка аммиачной селитрой по 50г/м2 (109м2  Х 50г/м2=5,5кг) | апрель | 26/04  30/ 04 |
| 6. | Полив, междурядная обработка, прополка, удаление сорняков и окучивание кукурузы | в течение вегетации | |
| 7. | Уборка урожая, структурный анализ | сентябрь | 10/09 |

**Графическая схема опыта**

**1-я повторность 2-я повторность 3-я повторность**

опыт

МАС – 20.Ф

опыт

МАС – 10.А

**контроль**

**Белогорье 280МВ**

опыт

МАС – 12.Р

опыт

МАС – 15.Т

опыт

МАС – 25.Ф

опыт

МАС – 10.А

**контроль**

**Белогорье 280МВ**

опыт

МАС – 23.К

опыт

МАС – 15.Т

опыт

МАС – 25.Ф

опыт

МАС – 20.Ф

**контроль**

**Белогорье 280МВ**

опыт

МАС – 23.К

опыт

МАС – 12Р

опыт

МАС – 25.Ф

опыт

МАС – 20.Ф

опыт

МАС – 10.А

опыт

МАС – 23.К

опыт

МАС – 12.Р

опыт

МАС – 15.Т

**Объект исследования**

**а) Характеристика опытных гибридов кукурузы на зерно**

**БЕЛОГОРЬЕ 280 МВ**. Оригинатор: Научное сельскохозяйственное селекционно-семеноводческое ООО 'БЕЛКОРН' и ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина. Включён в Госреестр по Центрально – Чернозёмному региону на зерно в 2005году. Среднеранний трёхлинейный гибрид.

Лист сильно изогнутый, угол между пластинкой листа и стеблем - средний. Время цветения метёлки - среднее. Антоциановая окраска колосковой чешуи слабая, её основания – очень слабая, окраска пыльников слабая, колоски средней плотности. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви - длинная, образует с боковыми веточками средний угол. Первичные боковые веточки метёлки изогнутые, средней длины.

Растение высокое, лист широкий. Початок средней длины и диаметра, толстый, слабоконический, ножка средняя, рядов зёрен много, антоциановая окраска стержня сильная. Тип зерна- зубовидный, окраска верхней и нижней части зерна -жёлто-оранжевая. Средняя урожайность зерна 68,2 ц/га, максимальная – 148,8 ц/га. Влажность зерна при уборке 32,3% [10, 11].

# МАС 25.Ф. Оригинатор MAISADOURSEMENCESS.A.Включён в Госреестр в 2015 году по Центрально-Чернозёмному и Средневолжскому регионам на зерно и силос. Простой среднеранний гибрид. ФАО 250. Лист слегка изогнутый, угол между пластинкой листа и стеблем маленький. Антоциановая окраска корней у стебля средняя. Время цветения метёлки среднее. Антоциановая окраска колосковой чешуи метёлки и пыльников слабая. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви - средняя, образует с боковыми веточками средний угол. Растение высокое.

# Початок длинный, толстый, количество рядов - 14-16, количество зёрен в ряду - 32-36, масса 1000 семян - 300-320грамм, антоциановая окраска стержня средняя. Тип зерна зубовидно-кремнистый, окраска верхней части зерна жёлто-оранжевая, нижней - оранжевая. Средняя урожайность зерна 75,3 ц/га, максимальная - 128,6 ц/га получена. Влажность зерна при уборке в среднем 28,3 - 32,6%. Вегетационный период 119 и 114 дней. Содержание сухого вещества 38%. Высокоустойчив к гнили стеблей. Фузариозом початков и стеблевым кукурузным мотыльком повреждался слабо[10, 11].

# МАС 23.К. Оригинатор MAISADOURSEMENCESS.A.Включён в Госреестр в 2013 году по Центрально-Чернозёмному региону на зерно. Трёхлинейный среднеранний гибрид. ФАО 220.

Лист прямолинейный, угол между пластинкой листа и стеблем маленький. Антоциановая окраска корней у стебля слабая. Время цветения метёлки раннее. Антоциановая окраска колосковой чешуи метёлки средняя, её основания отсутствует или очень слабая, пыльников - сильная, колоски средней плотности. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви- длинная, образует с боковыми веточками средний угол. Первичные боковые веточки метёлки слегка изогнутые, длинные. Растение высокое, лист широкий. Сумма активных температур - 16500С при 32% влажности зерна.

Початок длинный, средней толщины, цилиндрический, ножка длинная, количество рядов - 14-16штук, количество зёрен в ряду - 30-32штуки, масса 1000 семян - 280-300грамм. Тип зерна кремнистый, окраска верхней части зерна оранжевая.

Средний урожай зерна составил 82,8 ц/га, максимальный 118,4 ц/га получен на Липецкой ГСС Ли­пецкой области в 2012 г. Влажность зерна при уборке -27,7%. Вегетационный период - 118 дней.

Устойчив к пузырчатой головне, фузариозу початков и гнили стеблей, толерантен к гельминтоспориозу. Засухоустойчив и устойчив к полеганию[10, 11].

# МАС 20.Ф. Оригинатор MAISADOURSEMENCESS.A.Включён в Госреестр в 2011 году по Центрально-Чернозёмному региону на зерно. Трёхлинейный среднеранний гибрид. ФАО 230.

Лист прямолинейный - слегка изогнутый, угол между пластинкой листа и стеблем маленький. Антоциановая окраска корней у стебля слабая. Время цветения метелки раннее, колоски средней плотности. Главная ось метелки выше верхней боковой ветви - средней длины. Первичные боковые веточки метелки слегка изогнутые, средней длины, веточек среднее количество. Растение средней высоты, лист средней ширины.

Початок длинный, средней толщины, слабоконический, ножка короткая, 14-16 рядов зёрен, зёрен в ряду 30-34 штуки, масса 1000 семян- 280-300грамм, стержень окрашен средне. Тип зерна кремнистый, в верхней части окраска жёлто-оранжевая. Сумма активных температур - 16500С при 32% влажности зерна. Вегетационный период - 113 дней. Средняя урожайность зерна - 54,2 ц/га, максимальная - 89,3у/га. Влажность зерна при уборке 26,3%. Устойчив к южному гельминтоспориозу, выше среднего поражался бактериозом и фузариозом початков. Сильно повреждался стеблевым кукурузным мотыльком. Устойчив к засухе и полеганию[10, 11].

# МАС 12.Р. Оригинатор MAISADOURSEMENCESS.A.Включён в Госреестр в 2011 году по Центрально-Чернозёмному региону на зерно. Простой ранний гибрид. ФАО 180.

Лист слегка изогнутый, угол между пластинкой листа и стеблем средний. Антоциановая окраска корней у стебля слабая. Время цветения метелки раннее. Антоциановая окраска колосковой чешуи слабая, основания чешуи - очень слабая, пыльников - слабая, колоски средней плотности - плотные. Главная ось метелки выше верхней боковой ветви средней длины. Первичные боковые веточки метелки прямые, средней длины. Антоциановая окраска шёлка слабая, влагалища листа - очень слабая.

Растение высокое, лист средней ширины. Початок средней длины, толстый, слабоконический, ножка средней длины, 12-14 рядов зёрен, 24-28 зёрен в одном ряду, масса 1000 семян – 280-300грамм.Зерно кремнисто- зубовидное, в верхней части жёлтое.

Средняя урожайность зерна составила 46,8 ц/га, максимальная 88,0 ц/га получена на Борисоглебском ГСУ Воронежской области в 2009 г. Вегетационный период - 111 дней. Влажность зерна при уборке составила 24,5% . Среднее содержание сухого вещества -37,4%. Густота стояния растений к уборке -75-95 тысяч на одном гектаре.

Устойчив к южному гельминтоспориозу и фузариозу початка, очень слабо поражался пузырчатой головней, средне - бактериозом початков и стеблевым кукурузным мотыльком. Устойчив к полеганию и засухе [10, 11].

# МАС 10.А. Оригинатор: MAISADOURSEMENCESS.A.Включён в Госреестр в 2016 году по Центральному региону (3) на зерно и силос, по Центрально-Чернозёмному (5) региону - на зерно. Раннеспелый трёхлинейный гибрид. ФАО 160.

# Лист слегка изогнутый, угол между пластинкой листа и стеблем маленький. Антоциановая окраска корней у стебля средняя. Время цветения метёлки раннее. Антоциановая окраска колосковой чешуи и пыльников слабая, её основания - средняя. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви - длинная, образует с боковыми веточками средний угол. Первичные боковые веточки метёлки слегка изогнутые, веточек мало. Антоциановая окраска шёлка средней интенсивности. Растение средней высоты.

# Початок средней длины, толстый, 16-18 рядов зёрен в початке, количества зёрен в ряду - 24-28штук, масса 1000 семян – 260-280грамм, антоциановая окраска стержня средней интенсивности. Тип зерна кремнистый, окраска верхней части зерна жёлто-оранжевая, нижней - оранжевая. Сумма активных температур при влажности зерна 32% - 15850С. Средняя урожайность зерна в Центрально-Чернозёмном - 68,6 ц/га, а максимальная - 126,2 ц/га была получена в 2016 г. Предуборочная влажность зерна составила 30,0%. Вегетационный период - 112 дней.

Устойчив к гельминтоспориозу и фузариозу початка, к полеганию и засухе. Высокие содержание крахмала и переваримость клетчатки[10, 11].

**МАС 15.Т**. Оригинатор: MAISADOURSEMENCESS.A. Включён в 2018году в Госреестр по Центрально-Чернозёмному (5) и Средневолжскому (7) регионам на зерно. Раннеспелый простой гибрид. ФАО – 200.

Антоциановая окраска влагалища первого листа слабая. Лист слегка изогнутый. Антоциановая окраска корней у стебля средняя. Время цветения метёлки раннее. Антоциановая окраска колосковой чешуи метёлки слабая. Главная ось метёлки выше верхней боковой ветви – длинная, образует с боковыми веточками средний угол. Боковые веточки метёлки слегка изогнутые, средние. Антоциановая окраска влагалища листа отсутствует или очень слабая. Растение средней высоты, лист средней ширины.

Початок длинный, средней толщины, слабоконический, 14 рядов зёрен в початке, количество зёрен в ряду – 26-30штук, масса 1000 семян – 300-330 грамм, антоциановая окраска стержня средняя. Тип зерна - кремнисто-зубовидный, окраска зерна - жёлто- оранжевая. Средняя урожайность зерна в регионе составила 66,6 ц/га, максимальная – 173,4 ц/га - была получена в 2016 г. Влажность при уборке составила 29,0% . Вегетационный период - 113 - 118 дней. Гибрид способен терять влагу в поле после созревания, это важный параметр для кукурузы, убираемой на зерно. Густота стояния к уборке -70-90 тысяч растений на гектаре. Устойчив к полеганию и засухе, к гнили стеблей и к стеблевому кукурузному мотыльку[10, 11].

**2.2. Условия проведения опыта**

Климат Белгородской области - умеренно континентальный, проявляется в резких колебаниях температуры и относительной влажности воздуха, неравномерном распределении осадков в течение года и по годам, наличием выраженных засушливо-суховейных периодов. В Старооскольском районе преимущественно антициклонический тип погоды. Он формируется в массах континентально-умеренного воздуха в течение всего года.

Старооскольский район расположен на северо-востоке Белгородской области, территория густо расчленена овражно-балочной сетью и долинами рек и речушек. Абсолютный годовой минимум температуры воздуха составляет 16-180С, летний абсолютный максимум температуры воздуха достигает 30-330С.

Снеготаяние и размерзание почвы наступает в первой декаде марта, начало замерзания почвы - в первой декаде ноября. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха выше нуля составляет 235 суток, а с температурой выше +50С – 190 суток. Продолжительность безморозного периода – 165 суток, общий вегетационный период – 190 суток, из них период с активной вегетацией составляет 150 суток. Осадки по времени года распределяются следующим образом: зимой – 19%, весной – 22%, летом - 36%, осенью – 23% от общего их количества.

Природные условия района способствуют развитию водной и ветровой эрозии, которая затронула 56% всей площади земель, особенно земель сельскохозяйственного назначения. По степени проявления эрозионных процессов на территории района выделяются почвенно-эрозионные зоны.

Село Ивановка расположено на левом берегу реки Оскол, на юго-западе Старооскольского района, на северо-востоке Белгородской области, на границе с Чернянским районом.

Исследования проводили в овощном севообороте №1. Участок расположен на равнине, почва – чернозём выщелоченный. Содержание питательных веществ: азота - 98 мг/кг (очень низкое); фосфора - 25мг/кг (низкое); калия - 68 мг/кг (среднее); гумуса - 2 % (низкое); кислотность почвы рН - 4,7[13].

Погодные условия периода 2019-2020 года были благоприятными для роста и развития кукурузы на зерно. Осадки за вегетационный период роста и развития сои в 2019 году составляли **185,6мм** или **55 %** от нормы. В 2020 году осадков выпало – **245,2мм, 75%** от нормы. Было проведено по 3 полива за вегетацию. Температурный режим в 2019 - 2020 годах был на уровне многолетних значений. Среднесуточная температура воздуха за вегетацию составила**+170С+180С,** днём находилась в пределах **+180С+280С.**

**Погодные условия при проведении работы за 2019-2020 годы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Месяц** | **Год** | **Декада** | **Утром** | **Днём** | **Среднее** | | |
| **Температура** | **Температура** | | **Темпер.** | **Осадки** |
| **Апрель** | 2019 | I | +1,90С | +13,20С | | +7,60С | 0,7мм |
| 2020 | -3,20С | +11,60С | | +0,80С | - |
| 2019 | II | +1,8 0С | +12,40С | | +7,10С | 11,7мм |
| 2020 | +0,3 0С | +10,80С | | +5,50С | 6,8мм |
| 2019 | III | +3,60С | +18,30С | | +10,90С | - |
| 2020 | +3,20С | +14,90С | | +9,10С | 3,2мм |
| **2019** | **Cред.** | **+2,40С** | **+14,60С** | | **+8,50С** | **12,4мм** |
| **2020** | **Cред.** | **+0,10С** | **+12,40С** | | **+6,30С** | **10,0мм** |
| **Май** | 2019 | I | +8,30С | +20,90С | | +14,90С | 55,8мм |
| 2020 | +8,40С | +18,30С | | +13,40С | 24,7мм |
| 2019 | II | +11,40С | +25,40С | | +18,40С | 2,4мм |
| 2020 | +7,40С | +17,10С | | +12,20С | 22,5мм |
| 2019 | III | +16,10С | +20,70С | | +18,40С | 23,6мм |
| 2020 | +6,60С | +17,60С | | +12,10С | 12,6мм |
| **2019** | **Cред.** | **+11,50С** | **+24,50С** | | **+18,00С** | **81,8мм** |
| **2020** | **Сред.** | **+7,40С** | **+17,60С** | | **+17,70С** | **59,8мм** |
| **Июнь** | 2019 | I | +18,20С | +28,80С | | +23,50С | 11,2мм |
| 2020 | +13,80С | +24,80С | | +19,30С | 7,5мм |
| 2019 | II | +17,80С | +28,90С | | +23,40С | 9,4мм |
| 2020 | +18,50С | +31,50С | | +25,00С | 2,0мм |
| 2019 | III | +18,60С | +29,30С | | +24,00С | 2,2мм |
| 2020 | +15,10С | +28,40С | | +21,70С | 30,2мм |
| **2019** | **Cред.** | **+18,20С** | **+29,00С** | | **+23,60С** | **22,8мм** |
| **2020** | **Cред.** | **+15,80С** | **+28,20С** | | **+22,00С** | **39,7мм** |
| **Июль** | 2019 | I | +15,40С | +23,3С | | +19,30С | 29,8мм |
| 2020 | +17,70С | +31,50С | | +24,60С | 27,3мм |
| 2019 | II | +13,40С | +25,30С | | +19,30С | 15,5мм |
| 2020 | +13,10С | +25,30С | | +19,20С | 72,2мм |
| 2019 | III | +14,60С | +25,50С | | +20,10С | 2,7мм |
| 2020 | +14,50С | +27,90С | | +21,20С | 9,5мм |
| **2019** | **Cред.** | **+14,50С** | **+24,70С** | | **+19,60С** | **48,0мм** |
| **2020** | **Cред.** | **+15,00С** | **+28,20С** | | **+21,70С** | **109,0 мм** |
| **Август** | 2019 | I | +12,00С | +22,00С | | +17,00С | 4,4мм |
| 2020 | +12,60С | +27,10С | | +19,80С | 22,7 мм |
| 2019 | II | +16,40С | +28,50С | | +22,40С | 15.5мм |
| 2020 | +11,60С | +24,60С | | +18,10С | 3,2 мм |
| 2019 | III | +12,60С | +25,50С | | +19,00С | - |
| 2020 | +11,90С | +27,00С | | +19,40С | 2,8 мм |
| **2019** | **Cред.** | **+13,70С** | **+25,30С** | | **+19,50С** | **19,9мм** |
| **2020** | **Cред.** | **+11,70С** | **+26,20С** | | **+19,00С** | **28,7 мм** |
| **Сентябрь** | **2019** | I | +11,60С | +26,10С | | +18,80С | 0,7мм |
| **2020** | +11,10С | +26,20С | | +18,60С | - |
| **ИТОГО** | **2019** | **Cред.** | **+12,00С** | **+24,00С** | | **+18,00С** | **185,6мм** |
| **2020** | **Cред.** | **+10,20С** | **+23,10С** | | **+16,70С** | **245,2мм** |

**Глава 3. Результаты исследования и их анализ**

**Таблица 1. Наблюдения за фазами роста и развития кукурузы на зерно**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Варианты**  **опыта** | **Пов-тор-ности** | **дней от полных всходов до** | | | | | | |
| **3-5го листа** | **9-11**  **листа** | **вымётывания**  **метёлки** | **цвете-ния** | **налива зерна** | **молочной спелости** | **полной спелости** |
| 1. | **контроль**  **Белогорье 280МВ** | 1 | 20 | 48 | 65 | 76 | 92 | 105 | 121 |
| 2 | 22 | 50 | 60 | 67 | 88 | 98 | 119 |
| 3 | 23 | 44 | 64 | 79 | 87 | 107 | 120 |
| **сред** | **21,7** | **47,3** | **63,0** | **74,0** | **89,0** | **103,3** | **120,0** |
| 2. | **опыт**  **МАС-25.Ф** | 1 | 23 | 50 | 57 | 70 | 84 | 93 | 111 |
| 2 | 22 | 42 | 60 | 72 | 81 | 95 | 119 |
| 3 | 19 | 48 | 58 | 68 | 83 | 96 | 114 |
| **сред** | **21,3** | **46,7** | **58,3** | **70,0** | **82,7** | **94,7** | **114,7** |
| 3. | **опыт**  **МАС–23.К** | 1 | 24 | 47 | 61 | 78 | 82 | 95 | 116 |
| 2 | 23 | 50 | 55 | 76 | 84 | 94 | 114 |
| 3 | 22 | 48 | 58 | 73 | 86 | 97 | 118 |
| **сред** | **23,0** | **48,3** | **58,0** | **75,7** | **84,0** | **95,3** | **116,0** |
| 4. | **опыт**  **МАС–20.Ф** | 1 | 19 | 45 | 53 | 67 | 81 | 95 | 111 |
| 2 | 20 | 38 | 57 | 73 | 81 | 92 | 114 |
| 3 | 18 | 43 | 52 | 69 | 77 | 97 | 110 |
| **сред** | **19,0** | **42,0** | **54,0** | **69,7** | **79,7** | **94,7** | **111,7** |
| 5. | **опыт**  **МАС–12.Р** | 1 | 17 | 39 | 50 | 68 | 79 | 91 | 108 |
| 2 | 20 | 42 | 56 | 67 | 80 | 93 | 109 |
| 3 | 18 | 40 | 53 | 63 | 77 | 89 | 111 |
| **сред** | **18,3** | **40,3** | **53,0** | **66,0** | **78,7** | **91,0** | **109,3** |
| 6. | **опыт**  **МАС–10.А** | 1 | 21 | 44 | 58 | 77 | 83 | 94 | 110 |
| 2 | 23 | 42 | 65 | 69 | 78 | 93 | 112 |
| 3 | 20 | 47 | 63 | 73 | 85 | 93 | 109 |
| **сред** | **21,3** | **44,3** | **62,0** | **73,0** | **82,0** | **93,3** | **110,3** |
| 7. | **опыт**  **МАС–15.Т** | 1 | 20 | 41 | 64 | 72 | 75 | 92 | 115 |
| 2 | 22 | 45 | 58 | 76 | 83 | 93 | 111 |
| 3 | 18 | 39 | 66 | 72 | 80 | 98 | 119 |
| **сред** | **20,0** | **41,7** | **62,7** | **73,3** | **79,3** | **94,3** | **115,0** |

**Анализ таблицы №1.**Наблюдение я вела по семи фазам роста и развития кукурузы, начиная от полных всходов. Формирование 3-5 листа на стебле кукурузы началось в среднем через 20 дней по всем гибридам.

Вегетационный период у опытных гибридов был меньше, чем у контрольного гибрида Белогорье 280МВ, на 11 дней у гибрида МАС – 12.Р , на 4 дня у гибрида МАС – 23.К.

ФАО у гибридов кукурузы составила от 160 у МАС – 10.А до 250 у МАС – 25.Ф. Полная спелость зерна кукурузы наступила на 109 день у гибрида МАС- 12.Р и на 120 день у гибрида Белогорье 280МВ.

**Таблица 2. Морфологические особенности растений кукурузы на зерно**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Варианты**  **опыта** | **Пов-тор-ности** | **Высота растения, см** | **+- к контр, см** | **Ко-во початков на раст, шт** | **+- к конт, шт** | **Длин.**  **почат-ка, см** | **+- к конт, см** |
| **1.** | **контроль**  **Белогорье 280МВ** | 1 | 184,4 | - | 1,6 | - | 16,2 | - |
| 2 | 176,8 | - | 1,3 | - | 17,8 | - |
| 3 | 185,1 | - | 1,1 | - | 16,4 | - |
| **сред** | **182,1** | **-** | **1,3** | **-** | **16,8** | **-** |
| **2.** | **опыт**  **МАС-25.Ф** | 1 | 177,9 | - | 1,4 | - | 14,4 | - |
| 2 | 183,5 | - | 2,0 | - | 18,2 | - |
| 3 | 184,6 | - | 1,9 | - | 16,0 | - |
| **сред** | **182,0** | **-0,1** | **1,8** | **+0,5** | **16,2** | **-0,6** |
| **3.** | **опыт**  **МАС–23.К** | 1 | 182,5 | - | 2,0 | - | 18,2 | - |
| 2 | 186,0 | - | 2,3 | - | 16,8 | - |
| 3 | 183,6 | - | 2,3 | - | 18,6 | - |
| **сред** | **184,0** | **+1,9** | **2,2** | **+0,9** | **17,9** | **+1,1** |
| **4.** | **опыт**  **МАС–20.Ф** | 1 | 177,7 | - | 2,5 | - | 16,8 | - |
| 2 | 179,4 | - | 2,3 | - | 18,6 | - |
| 3 | 178,6 | - | 2,6 | - | 17,3 | - |
| **сред** | **178,6** | **-3,5** | **2,5** | **+1,2** | **17,6** | **+0,8** |
| **5.** | **опыт**  **МАС–12.Р** | 1 | 186,4 | - | 1,3 | - | 17,0 | - |
| 2 | 188,0 | - | 1,9 | - | 15,6 | - |
| 3 | 189,2 | - | 1,5 | - | 16,8 | - |
| **сред** | **187,9** | **+5,8** | **1,6** | **+0,3** | **16,5** | **-0,3** |
| **6.** | **опыт**  **МАС–10.А** | 1 | 169,8 | - | 1,9 | - | 15,8 | - |
| 2 | 174,6 | - | 2,0 | - | 16,6 | - |
| 3 | 172,7 | - | 1,4 | - | 14,8 | - |
| **сред** | **172,4** | **-9,7** | **1,8** | **+0,5** | **15,7** | **-1,1** |
| **7.** | **опыт**  **МАС–15.Т** | 1 | 175,7 | - | 2,2 | - | 17,0 | - |
| 2 | 173,9 | - | 2,4 | - | 18,7 | - |
| 3 | 168,8 | - | 2,5 | - | 16,4 | - |
| **сред** | **172,8** | **-9,3** | **2,4** | **+1,1** | **17,4** | **+0,6** |

**Анализ таблицы №2.**Высота растений кукурузы была от 173см у гибридов МАС – 10.А и МАС – 15.Т до 188см у гибрида МАС – 12.Р. Высота растений кукурузы у гибридов МАС – 12.Р и МАС – 23.К больше, у других гибридов меньше, чем у контрольного гибрида Белогорье 280МВ.

Количество початков на одном растении составило от 1,3 початка у гибрида Белогорье 280МВ до 2,5 початка у гибрида МАС – 20.Ф. Початков на одном растении было больше у всех опытных гибридов, по сравнению с контрольным.

Длина початка резких отличий не имела, по всем гибридам составила от 15,7см у гибрида МАС – 10.А до 17,9см у гибрида МАС – 23.К.

**Таблица 3. Сравнительная оценка зерно кукурузы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **/п** | **Варианты**  **опыта** | **Пов-тор-ности** | **Число рядов в початке,**  **шт** | **Число зёрен в ряду, шт** | **Влаж-ность зерна,**  **%** | **+- к конт-ролю, %** | **Това-рность %** | **+- к конт-ролю, %** |
| 1. | **контроль**  **Белогорье 280МВ** | 1 | 11,9 | 31,3 | 32,5 | - | 93,8 | - |
| 2 | 13,4 | 29,5 | 28,8 | - | 85,9 | - |
| 3 | 12,7 | 28,3 | 30,3 | - | 94,4 | - |
| **сред** | **12,7** | **29,7** | **30,5** | **-** | **91,4** | **-** |
| 2. | **опыт**  **МАС-25.Ф** | 1 | 14,2 | 31,8 | 32,5 | - | 89,8 | - |
| 2 | 15,0 | 32,0 | 34,4 | - | 91,2 | - |
| 3 | 13,2 | 32,2 | 30,8 | - | 90,7 | - |
| **сред** | **14,1** | **32,0** | **32,6** | **+2,1** | **90,6** | **-0,8** |
| 3. | **опыт**  **МАС–23.К** | 1 | 14,9 | 31,3 | 26,8 | - | 93,4 | - |
| 2 | 15,4 | 32,7 | 27,7 | - | 91,7 | - |
| 3 | 16,5 | 31,9 | 28,7 | - | 93,5 | - |
| **сред** | **15,6** | **32,0** | **27,7** | **-2,8** | **92,9** | **+1,5** |
| 4. | **опыт**  **МАС–20.Ф** | 1 | 16,4 | 32,1 | 27,5 | - | 94,7 | - |
| 2 | 15,3 | 33,8 | 25,8 | - | 93,5 | - |
| 3 | 14,2 | 32,6 | 28,2 | - | 92,9 | - |
| **сред** | **15,3** | **32,8** | **27,2** | **-3,3** | **93,7** | **+2,3** |
| 5. | **опыт**  **МАС–12.Р** | 1 | 13,0 | 23,9 | 24,9 | - | 92,8 | - |
| 2 | 11,7 | 24,2 | 25,7 | - | 88,7 | - |
| 3 | 11,6 | 25,6 | 26,4 | - | 84,9 | - |
| **сред** | **12,1** | **24,6** | **25,7** | **-4,8** | **89,8** | **-1,6** |
| 6. | **опыт**  **МАС–10.А** | 1 | 13,6 | 22,1 | 33,0 | - | 87,8 | - |
| 2 | 12,5 | 23,9 | 29,7 | - | 81,3 | - |
| 3 | 13,0 | 22,3 | 30,4 | - | 87,9 | - |
| **сред** | **13,0** | **22,8** | **31,0** | **+0,5** | **85,7** | **-5,7** |
| 7. | **опыт**  **МАС–15.Т** | 1 | 14,5 | 29,0 | 27,7 | - | 95,8 | - |
| 2 | 13,8 | 28,1 | 28,5 | - | 89,9 | - |
| 3 | 15,1 | 26,8 | 29,0 | - | 93,5 | - |
| **сред** | **14,5** | **28,0** | **28,4** | **-2,1** | **93,1** | **+1,7** |

**Анализ таблицы №3.**Число рядов зерна в початке составило от12,1шт. у гибрида МАС – 12.Р до 15,6шт. у гибрида МАС – 23.К.

Число зёрен в ряду у контрольного гибрида Белогорье 280МВсоставило 29,7шт, у гибридов МАС – 12.Р, МАС – 10.А и МАС – 15.Т их было меньше, а у гибридов МАС – 25.Ф, МАС – 23.К, МАС – 20.Ф больше .

Влажность зерна во время уборки составила от 25,7% у гибрида МАС – 12.Р до 32,6% у гибрида МАС 25.Ф. У опытных гибридов была хорошая влагоотдача при созревании зерна.

Товарность зерна кукурузы была высокая и составила от 85,7% у гибрида МАС – 10.А до 93,7% у гибрида МАС – 20.Ф.

**Таблица 4.Структура урожая кукурузы на зерно**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **/п** | **Варианты**  **опыта** | **Пов-тор-ности** | **Масса 1000**  **семян, грамм** | **+- к конт-ролю, грамм** | **Уро-жай-ность, гр/м2** | **Урожа-йность, ц/га** | **Урожа-йность,**  **вл. 14%**  **ц/га** | **+- к конт-ролю, ц/га** |
| 1. | **контроль**  **Белогорье 280МВ** | 1 | 281,9 | - | 673,8 | 67,4 | - | - |
| 2 | 284,0 | - | 675,0 | 67,7 | - | - |
| 3 | 290,6 | - | 698,6 | 69,8 | - | - |
| **сред** | **285,5** | **-** | **682,1** | **68,3** | **55,8** | **-** |
| 2. | **опыт**  **МАС-25.Ф** | 1 | 290,1 | - | 689,8 | 68,2 | - | - |
| 2 | 309,0 | - | 695,2 | 69,8 | - | - |
| 3 | 301,9 | - | 700,7 | 70,2 | - | - |
| **сред** | **300,3** | **+14,8** | **691,9** | **69,4** | **54,5** | **-1,3** |
| 3. | **опыт**  **МАС–23.К** | 1 | 302,0 | - | 830,4 | 83,4 | - | - |
| 2 | 309,7 | - | 831,7 | 83,0 | - | - |
| 3 | 315,1 | - | 813,5 | 82,7 | - | - |
| **сред** | **308,9** | **+23,4** | **825,2** | **82,7** | **69,5** | **+13,7** |
| 4. | **опыт**  **МАС–20Ф** | 1 | 301,9 | - | 841,0 | 84,2 | - | - |
| 2 | 294,8 | - | 839,5 | 84,0 | - | - |
| 3 | 307,0 | - | 822,9 | 83,2 | - | - |
| **сред** | **301,2** | **+15,7** | **834,5** | **83,8** | **70,9** | **+15,1** |
| 5. | **опыт**  **МАС–12.Р** | 1 | 276,9 | - | 522,8 | 52,8 | - | - |
| 2 | 281,0 | - | 501,7 | 50,4 | - | - |
| 3 | 277,5 | - | 544,7 | 54,9 | - | - |
| **сред** | **278,5** | **-7,0** | **523,1** | **52,7** | **45,5** | **-10,8** |
| 6. | **опыт**  **МАС–10.А** | 1 | 255,9 | - | 649,8 | 65,1 | - | - |
| 2 | 261,0 | - | 613,3 | 61,4 | - | - |
| 3 | 253,5 | - | 637,9 | 65,2 | - | - |
| **сред** | **256,8** | **-28,7** | **633,7** | **63,9** | **51,3** | **-17,0** |
| 7. | **опыт**  **МАС–15.Т** | 1 | 300,8 | - | 759,2 | 76,0 | - | - |
| 2 | 324,9 | - | 763,0 | 76,5 | - | - |
| 3 | 331,5 | - | 738,5 | 74,6 | - | - |
| **сред** | **319,1** | **+33,6** | **753,6** | **75,7** | **63,1** | **+7,3** |

**Анализ таблицы №4.** Масса 1000 семян у гибрида Белогорье 280МВ - 285,5 грамм, у гибридов МАС – 10.А и МАС – 12.Р она была ниже на 28,7 и 7,0 грамм соответственно. У других опытных гибридов она была выше от 14,8грамм у гибрида МАС – 25.Ф до 33,6грамм у гибрида МАС – 15.Т.

Урожайность в весе после уборки у гибрида Белогорье 280МВ – 68,3 ц/га, у гибридов МАС – 10.А и МАС – 12.Р она была ниже на 5,5ц/га и 15,6ц/га соответственно. Остальные гибриды по урожайности превысили контроль: на 1,1ц/га гибрид МАС – 25.Ф, на 15,5ц/га гибрид МАС – 20.Ф.

Урожайность в пересчёте на сухое зерно (влажность 14%) сократилась на 14-21% в зависимости от влажности зерна во время уборки.

**Таблица 5.Экономическая эффективность выращивание гибридов**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Варианты**  **опыта** | **Затра-ты,**  **руб** | **Вало-вой сбор,**  **кг** | **Себесто-имость,**  **руб/кг** | **Цена реали-зации, руб/кг** | **Выру**  **чка,**  **руб** | **При-быль, руб** | **Рентабель-ность %** |
| 1. | контроль  Белогорье 280МВ | 65,5 | 8,7 | 7,53 | 12,5 | 108,8 | 43,3 | **66,1** |
| 2. | Опыт МАС-25.Ф | 65,5 | 8,5 | 7,71 | 12,5 | 106,3 | 40,8 | **62,3** |
| 3. | Опыт МАС–23.К | 65,5 | 10,8 | 6,06 | 12,5 | 135,0 | 69,5 | **106,1** |
| 4. | Опыт МАС–20.Ф | 65,5 | 11,1 | 5,90 | 12,5 | 138,8 | 73,3 | **111,9** |
| 5. | Опыт МАС–12.Р | 65,5 | 7,1 | 9,22 | 12,5 | 88,8 | 23,3 | **35,6** |
| 6. | Опыт МАС–10.А | 65,5 | 7,9 | 8,29 | 12,5 | 98,8 | 33,3 | **50,8** |
| 7. | Опыт МАС–15.Т | 65,5 | 9,8 | 6,68 | 12,5 | 122,5 | 57,0 | **87,0** |

# Анализ таблицы № 5.Себестоимость зерна кукурузы составила от 5,9руб/кг у гибрида МАС – 20.Ф до 9,22 руб/кг у гибрида МАС – 12.Р. Цена реализации зерна кукурузы в среднем за два года составила 12,5руб/кг.

# Уровень рентабельности у гибрида Белогорье 280МВ – 66,1%, у опытных гибридов: МАС – 12.Р - 35,6%, МАС – 10.А - 50,8%, МАС – 25.Ф - 62,3%, МАС – 15.Т – 87,0%, МАС – 23.К – 106,1% и МАС – 20.Ф – 111,9%.

**Выводы**

1. Все опытные гибриды кукурузы на зерно с ФАО 160-250 хорошо произрастают и вызревают в условиях нашего района.
2. Биометрические и продуктивные показатели опытных гибридов превысили контроль на 17-48%, кроме гибридов МАС-10.А, МАС-12.Р и МАС-25.Ф.
3. Урожайность у опытных гибридов МАС – 15.Т, МАС – 23.К и МАС – 20.Ф была выше на 7,3, 13,7 и 15,1ц/га соответственно.
4. Экономический эффект при выращивании кукурузы на зерно составил от 35,6% у гибрида МАС-12.Р до 111,9% у гибрида МАС-20.Ф.
5. Исходя из результатов, полученных в течение двух лет сортоиспытания, мы рекомендуем выращивать в нашем регионе гибриды кукурузы: МАС-23.К, МАС-20.Ф и МАС-15.Т.

**Заключение**

Мы считаем, что проведённое исследование сегодня очень актуально, так как оно поможет крупным хозяйствам и КФХ подобрать гибриды кукурузы для выращивания на зерно с ФАО до 250, которые при неблагоприятных погодных условиях дадут высокие урожаи зерна и с высоким качеством продукции.

Компания «MAISADOUR» проводит сортоизучение более 25 гибридов кукурузы на зерно с различным ФАО в Центрально – Чернозёмном регионе и в частности в Старооскольском районе. Региональный представитель компании Малюков Владимир Владимирович предложил нам провести испытание раннеспелых и среднеспелых гибридов кукурузы на выщелоченном чернозёме супесчаного механического состава.

Все опытные гибриды кукурузы недавно районированы в нашем регионе, крупные хозяйства закупают семенной материл и выращивают кукурузу на зерно. Данные гибриды отличаются высокой влагоотдачей при созревании, в начале сентября полностью созревают, засухоустойчивые, пластические и имеют высокую продуктивность.

По результатам двухгодичного исследования гибриды кукурузы на зерно с ФАО 200-230: МАС-23.К, МАС-20.Ф и МАС-15.Т превысили свои продуктивные качества, урожайность и экономический эффект на 25-52% по сравнению с контрольным гибридом Белогорье 280МВ и другими гибридами.

Я хочу поблагодарить агронома компании Малюкова В.В. за предоставленный семенной материал и методические рекомендации по возделыванию кукурузы на зерно. А также за оказанную мне помощь в выполнении и оформлении работы педагога дополнительного образования нашей школы Ченцова Василия Николаевича, моего непосредственного руководителя.

**Список использованной литературы**

1. Глуховцев В.В. Практикум по основам научных исследований по агрономии. - М.: Колос, 2006, -234с.
2. Ещенко В.Е. Основы опытного дела в растениеводстве. -М.: Колос, 2009, - 267с.
3. Коренев Г.В. Справочник агронома (ЦЧР). Воронеж, 2006, -313с.
4. Косинский В.С. Основы земледелия и растениеводства. -М.: Колос, 1990, -430с.
5. Сидельникова Н.А. Технология производство продукции растениеводства. Белгород. БГСХА, 2006, - 267с.
6. Федотова В.А. Растениеводство. – М.: Колос-С, 2009, -336с.
7. Шестернинов Е.Е., Арцев М.Н. Навигатор исследователя. -М.: НО БФНМ, 2018,88с.
8. Шестернинов Е.Е., Арцев М.Н. Спутник исследователя. М.: НО БФНМ, 2018, -53с.
9. Перспективные ресурсосберегающие технологии производства кукурузы на зерно. –М.: Колос-С, 2009, -72с.
10. Каталог продукции 2018-2019. М.: Компания MAISADOUR, 2018,-45с.
11. Достижения и результаты. М.: Компания MAISADOUR, 2018, -48с.
12. Шпаар Дитер. Кукуруза, выращивание, уборка, консервирование и использование. М.: ООО «ДЛВ Агродело», 2009, -390с.
13. Паспорт агрохимобследования почв УПБ «Колос Надежды».

г. Белгород. Белгородский агрохимцентр, 2013, - 26с.

**Приложения**

**Приложение №1**

**Статистическая обработка опыта**

**Обработка разностным методом данных опыта по изучению урожайности кукурузы на зерно в весе после уборки (ц/га)**

**Значение t(критерия Стьюдента) для малых выборок**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Число степеней**  **свободы** | **Уровни доверительной вероятности (Р)** | | | |
| **0,900** | **0,950** | **0,990** | **0,998** |
| 1 | 6,31 | 12,71 | 63,66 | 318,54 |
| 2 | 2,92 | 4,30 | 9,93 | 22,38 |
| 3 | 2,35 | 3,18 | 5,84 | 10,24 |
| **4** | **2,13** | **2,78** | **4,60** | **7,58** |
| 5 | 2,02 | 2,57 | 4,03 | 5,90 |
| 6 | 1,94 | 2,45 | 3,71 | 5,20 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Повтор-ности** |  | | **d** | **\_**  **d - d** | \_  ( **d – d)2** |
| **опыт**  **МАС-25.Ф** | **Контроль**  **Белогорье** |
| 1 | 68,2 | 67,4 | 0,8 | -0,3 | 0,09 |
| 2 | 69,8 | 67,7 | 2,1 | 1,0 | 1,00 |
| 3 | 70,2 | 69,8 | 0,4 | -0,7 | 0,49 |
|  | \_  X2  = 69,4 | \_  X1 = 68,3 | \_  d = 1,1 | ∑ = 0 | \_  ∑(d-d)2 = 1,58 |

**Вычисление ошибок разностей (Sd) по формуле**:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_

Sd(1-2) = √ ∑(d-d)2 : n(n-1) = √1,58 : 3(3-1) = √1,58 : 6 = 0,26

**Вычисление критерия существенности Стьюдента фактического:**

\_ \_ \_

t (1-2) = ( X2 - X1) : Sd (1-2) = (69,4- 68,3) : 0,26 = 4,23

**Вычисление степеней свободы:** V = (n1 – 1) + (n2 – 1) = (3 – 1) + (3 – 1) = 4

**Уровень достоверной вероятности (Р):** На уровне: Р0,950 – t0,950= 2,78.

**Выводы: поскольку критерий Стьюдента фактический между опытным и контрольным вариантом составляет 4,23, что больше t0,950, то разность существенна.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Повторности** |  | | **d** | **\_**  **d - d** | \_  ( **d – d)2** |
| **опыт**  **МАС-23.К** | **контроль**  **Белогорье** |
| 1 | 83,4 | 67,4 | 16,0 | 1,6 | 2,56 |
| 2 | 83,0 | 67,7 | 15,3 | 0,9 | 0,81 |
| 3 | 81,7 | 69,8 | 11,9 | -2,5 | 6,25 |
|  | \_  X1 = 82,7 | \_  X1 = 68,3 | \_  d = 14,4 | ∑ = 0 | \_  ∑(d-d)2 = 9,62 |

**Вычисление ошибок разностей (Sd) по формуле**:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_

Sd(1-2) = √ ∑(d-d)2 : n(n-1) = √9,62 : 3(3-1) = √9,62 : 6 = 1,60

**Вычисление критерия существенности Стьюдента фактического:**

\_ \_ \_

t (1-2) = ( X2 - X1) : Sd(1-2) = (82,7- 68,3) : 1,60 = 12,80

**Вычисление степеней свободы:** V = (n1 – 1) + (n2 – 1) = (3 – 1) + (3 – 1) = 4

**Уровень достоверной вероятности (Р)** На уровне: Р0,998 – t0,998 = 7,58

**Выводы: поскольку критерий Стьюдента фактический между опытным и контрольным вариантом составляет 12,80, что больше t0,998,то разность существенна.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Повтор-ности** |  | | **d** | **\_ d - d** | ( **d – d)2** |
| **опыт**  **МАС-20.Ф** | **контроль**  **Белогорье** |
| 1 | 84,2 | 67,4 | 16,8 | 1,3 | 1,69 |
| 2 | 84,0 | 67,7 | 16,3 | 0,8 | 0,64 |
| 3 | 83,2 | 69,8 | 13,4 | -2,1 | 4,41 |
|  | \_  X2  = 83,8 | \_  X1 = 68,3 | \_  d = 15,5 | ∑ = 0 | \_  ∑(d-d)2 = 6,74 |

**Вычисление ошибок разностей (Sd) по формуле**:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_

Sd(1-2) = √ ∑(d-d)2 : n(n-1) = √6,74 : 3(3-1) = √6,74 : 6 = 1,12

**Вычисление критерия существенности Стьюдента фактического:**

\_ \_ \_

t (1-2) = ( X2 - X1) : Sd (1-2) = (83,8- 68,3) :1,12 = 14,38

**Вычисление степеней свободы:** V = (n1 – 1) + (n2 – 1) = (3 – 1) + (3 – 1) = 4

**Уровень достоверной вероятности (Р)** На уровне: Р0,998 – t0,998= 7,58

**Выводы: поскольку критерий Стьюдента фактический между опытным и контрольным вариантом составляет 14,38, что больше :t0,998,то разность существенна.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Повторности** |  | | **d** | **\_**  **d - d** | \_  ( **d – d)2** |
| **контроль**  **Белогорье** | **опыт**  **МАС – 12.Р** |
| 1 | 67,4 | 52,8 | 14,6 | -1,0 | 1,00 |
| 2 | 67,7 | 50,4 | 17,3 | 1,7 | 2,89 |
| 3 | 69,8 | 54,9 | 14,9 | -0,7 | 0,49 |
|  | \_  X1 = 68,3 | \_  X1 = 52,7 | \_  d = 15,6 | ∑ = 0 | \_  ∑(d-d)2 = 4,38 |

**Вычисление ошибок разностей (Sd) по формуле**:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_

Sd(1-2) = √ ∑(d-d)2 : n(n-1) = √4,38 : 3(3-1) = √4,38 : 6 = 0,73

**Вычисление критерия существенности Стьюдента фактического:**

\_ \_ \_

t (1-2) = ( X2 - X1) : Sd (1-2) = (68,3- 52,7) : 0,73 = 21,36

**Вычисление степеней свободы:** V = (n1 – 1) + (n2 – 1) = (3 – 1) + (3 – 1) = 4

**Уровень достоверной вероятности (Р)** На уровне: Р0,998 – t0,998 = 7,58

**Выводы: поскольку критерий Стьюдента фактический между опытным и контрольным вариантом составляет 21,36, что больше t0,998, то разность существенна.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Повторности** |  | | **d** | **\_**  **d - d** | \_  ( **d – d)2** |
| **контроль**  **Белогорье** | **опыт**  **МАС-10.А** |
| 1 | 67,4 | 65,1 | 2,3 | -2,1 | 4,41 |
| 2 | 67,7 | 61,4 | 6,3 | 1,9 | 3,61 |
| 3 | 69,8 | 65,2 | 4,6 | 0,2 | 0,04 |
|  | \_  X1 = 68,3 | \_  X1 = 63,9 | \_  d = 4,4 | ∑ = 0 | \_  ∑(d-d)2 = 8,06 |

**Вычисление ошибок разностей (Sd) по формуле**:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_

Sd(1-2) = √ ∑(d-d)2 : n(n-1) = √8,06 : 3(3-1) = √8,06 : 6 = 1,34

**Вычисление критерия существенности Стьюдента фактического:**

\_ \_ \_

t (1-2) = ( X2 - X1) : Sd (1-2) = (68,3 - 63,9) : 1,34 = 3,28

**Вычисление степеней свободы:** V = (n1 – 1) + (n2 – 1) = (3 – 1) + (3 – 1) = 4

**Уровень достоверной вероятности (Р)** На уровне: Р0,950 – t0,950= 2,78

**Выводы: поскольку критерий Стьюдента фактический между опытным и контрольным вариантом составляет 3,28, что большеt0,950, то разность существенна.**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Повторности** |  | | **d** | **\_**  **d - d** | \_  ( **d – d)2** |
| **Опыт**  **МАС-15.Т** | **контроль**  **Белогорье** |
| 1 | 76,0 | 67,4 | 8,6 | 1,2 | 1,44 |
| 2 | 76,5 | 67,7 | 8,8 | 1,4 | 1,96 |
| 3 | 74,6 | 69,8 | 4,8 | -2,6 | 6,76 |
|  | \_  X2  = 75,7 | \_  X1 = 68,3 | \_  d = 7,4 | ∑ = 0 | \_  ∑(d-d)2 = 10,16 |

**Вычисление ошибок разностей (Sd) по формуле**:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_

Sd(1-2) = √ ∑(d-d)2 : n(n-1) = √10,16 : 3(3-1) = √10,16 : 6 = 1,69

**Вычисление критерия существенности Стьюдента фактического:**

\_ \_ \_

t (1-2) = ( X2 - X1) : Sd (1-2) = (75,7 - 68,3) : 1,69 = 5,71

**Вычисление степеней свободы:** V = (n1 – 1) + (n2 – 1) = (3 – 1) + (3 – 1) = 4

**Уровень достоверной вероятности (Р)** На уровне: Р0,990 – t0,990= 4,60

**Выводы: поскольку критерий Стьюдента фактический между опытным и контрольным вариантом составляет 5,71, что больше – t0,990,то разность существенна.**

**Приложение №2**

**Результаты статистической обработки опыта разностным методом**

**по критериям Стьюдента урожайности кукурузы на зерно**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | повторности | Урожайность, ц/га |
|  | **Уровни достоверной вероятности Р** | **Р0,950** | **2,78** |
| **Уровни достоверной вероятности Р** | **Р0,990** | **4,60** |
|  | **Уровни достоверной вероятности Р** | **Р0,998** | **7,58** |
| **1.** | **Белогорье 280МВ**  **(контроль)** | 1 | 67,4 |
| 2 | 67,7 |
| 3 | 69,8 |
| **среднее** | **68,3** |
| **2.** | **МАС-25.Ф - опыт** | 1 | 68,2 |
| 2 | 69,8 |
| 3 | 70,2 |
| **среднее** | **69,4** |
| **Критерий Стьюдента t** | **t** | **4,23** |
| **Разность урожайности** | **ц/га** | **+1,1** |
| **3.** | **МАС-23.К - опыт** | 1 | 83,4 |
| 2 | 83,0 |
| 3 | 81,7 |
| **среднее** | **82,7** |
| **Критерий Стьюдента t** | **t** | **12,80** |
| **Разность урожайности** | **ц/га** | **+14,4** |
| **4.** | **МАС – 20.Ф - опыт** | 1 | 84,2 |
| 2 | 84,0 |
| 3 | 83,2 |
| **среднее** | **83,8** |
| **Критерий Стьюдента t** | **t** | **14,38** |
| **Разность урожайности** | **ц/га** | **+15,5** |
| **5.** | **МАС – 12.Р - опыт** | 1 | 52,8 |
| 2 | 50,4 |
| 3 | 54,9 |
| **среднее** | **52,7** |
| **Критерий Стьюдента t** | **t** | **21,36** |
| **Разность урожайности** | **ц/га** | **-15,6** |
| **6.** | **МАС – 10.А – опыт** | 1 | 65,1 |
| 2 | 61,4 |
| 3 | 65,2 |
| **среднее** | **63,9** |
| **Критерий Стьюдента t** |  | **3,28** |
| **Разность урожайности** | **ц/га** | **-4,4** |
| **7.** | **МАС – 15.Т - опыт** | 1 | 76,0 |
| 2 | 76,5 |
| 3 | 74,6 |
| **среднее** | **75,7** |
| **Критерий Стьюдента t** |  | **5,71** |
| **Разность урожайности** | **ц/га** | **+7,4** |

**Приложение №3**

**Диаграммы результатов исследования кукурузы на зерно**

**Рис. 2. Длина вегетационного периода гибридов кукурузы на зерно(дней)**

**Рис. 3. Высота растений гибридов кукурузы на зерно (см)**

**Рис. 4. Количество початков на одном растении кукурузы на зерно (шт)**

**Рис. 5. Число рядов зерна в початке гибридов кукурузы на зерно (шт)**

**Рис. 6. Количество зёрен в одном ряду гибридов кукурузы на зерно (шт)**

**Рис. 7. Масса 1000 семян гибридов кукурузы на зерно (гр)**

**Рис. 8. Товарность зерна гибридов кукурузы (%)**

**Рис. 9. Влажность зерна при уборке гибридов кукурузы на зерно (%)**

**Рис. 10. Урожайность кукурузы на зерно гибридов при уборке (ц/га)**

**Рис. 11. Урожайность кукурузы на зерно при пересчёте на влажность 14% (ц/га)**

**Рис. 12. Уровень рентабельности опытных гибридов кукурузы (%)**

****

**Рис. 13. Ченцова Виктория определяет продуктивность растений кукурузы на зерно**

****

**Рис. 14. Ченцова Виктория проводить морфобиологические измерения гибридов кукурузы на зерно**