МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«ВОЙЛОВСКАЯ ОСНОВНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»

ЛЮДИНОВСКОГО РАЙОНА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Школьное научное общество «РостОК»

**«Агроэкологическая эффективность минерального удобрения**

**«ФОСАГРО» и органоминерального комплекса «ГУМИТОН»**

**при выращивании кукурузы»**

Автор:

Рукавичникова Ангелина Дмитриевна,

обучающаяся 8 класса.

Руководитель:

Чепуркина Елена Ивановна,

учитель МКОУ «Войловская основная школа».

2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Введение 2   * Актуальность исследования 2 * Объекты и предметы исследования 2 * Цели, задачи 3 |  |
| 2. Методика опыта 4  Погодные условия проведения опыта 4  Характеристика опытного участка 5  Графическая схема опыта 6  Методы исследования 6  Агротехнические мероприятия 6 |  |
| 3. Результаты исследования 6  Посев семян 6  Вегетативная обработка растений 7  Работа на опытных рядах 8  Уборка и учет урожая 9 |  |
| 4. Выводы 10 |  |
| 5. Заключение 10 |  |
| 6. Список используемой литературы 11  7. Приложения 12 |  |

**ВВЕДЕНИЕ**

**Актуальность темы исследования.** Во всем мире зерновые имеют важное продовольственное значение. Кукуруза является ведущей зерновой культурой в России наряду со многими странами мира. Выращивание экологически чистой продукции в современном мире набирает все большие обороты. Широкое использование кукурузы и высокая урожайность в потенциале подтверждают ее уникальность. Перед нами встала задача: как вырастить экологически чистую кукурузу при минимальных физических и экономических затратах.

Обратившись к исторической информации, я узнала, что кукуруза сорта «Добрыня» – гибрид американского происхождения с ранним сроком созревания (70-72 дня от первых всходов). Процент содержания в ней сахара составляет порядком 20-30%. Спелые зерна этого сорта имеют высокие вкусовые и товарные качества. Крупные початки состоят из сочных зерен, полноценные, не имеют неразвитых участков. Они хороши в отварном виде, не теряют своих свойств после заморозки и консервации. Молодые початки можно употреблять в пищу в сыром виде. Крупные початки состоят из сочных зерен, полноценные, не имеют неразвитых участков.

Согласно договору о научном сотрудничестве с Всероссийским научно-исследовательским институтом сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии Россельхозакадемии, (г. Обнинск), нам предложили провести испытание агроэкологической эффективности нового минерального удобрения от Почепского филиала химического холдинга «ФосАгро».

**Объект исследования.** Кукуруза сорта «Добрыня».

Основные характеристики сорта «Добрыня»:

* высота растения – до 1,7 м;
* высота крепления початков – 70 см;
* длина початков – до 25 см;
* диаметр початков – до 5,5 см;
* количество початков на одном растении – 1-2;
* количество рядов зерен в початке – 16-18.

**Предмет исследования.** Биологически активный органоминеральный комплекс «ГУМИТОН» и фосфорсодержащее минеральное удобрение «ФОСАГРО». *Приложение 1, 2.*

**Цель исследования** – определить эффективность универсального минерального удобрения «ФОСАГРО» и органоминерального комплекса «ГУМИТОН», как стимуляторов роста и развития растений с целью получения высокого урожая экологически чистой продукции.

**Задачи:**

* Изучить по литературным источникам и в сети Интернет биологические особенности сорта кукурузы «Добрыня», выращиваемой на пришкольном учебно-опытном участке МКОУ «Войловская основная школа»;
* Изучить способы предпосевной обработки почвы удобрением «ФосАгро»
* Определить всхожесть семян
* Отследить динамику роста и развития кукурузы, обработанную препаратом «Гумитон» в сравнении с контрольным вариантом опыта;
* Определить наиболее лучший вариант выращивания кукурузы сорта «Добрыня».

**Сроки проведения опыта: май – август 2022.**

**I. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**1.1 Погодные условия проведения опыта.**

Май. Май выдался достаточно холодным. Средняя температура была ниже климатической нормы на 2,5 °С. В первой декаде наблюдались заморозки. Вследствие этого время посадки сдвинулось на 14 дней.

Июнь. Температура июня 2022 колебалась в диапазоне от +10°C до +33°C. Отклонение от нормы составило  +1,6°C. Осадков выпало ниже месячной нормы на 35 мм.

Июль. Среднемесячная температура в июле 2022 года составила 19.7**°**C, что на 1,7**°**C выше климатических показателей. Температура достигала 33**°С.**

Август. Август 2022 года выдался жарким. Температура превысила среднестатистическую норму на 4,3**°**C. Выпало осадков – 4 мм, что составляет 5% от нормы месяца.

**1.2 Характеристика опытного участка**

Овощной севооборот, предшественник: картофель, тыквенные.

Рельеф участка – ровный.

Почва – легкий суглинок.

рН – 5,3–5,4(слабокислая).

Засорённость – маленькая (лебеда, вьюнок полевой).

Полив участка – по мере необходимости, в жаркую погоду - усиленный, дождевой полив.

**1.3 Методика проведения опыта**

* Опыт многофакторный:
* Фактор А – предпосевная обработка почвы минеральным удобрением «ФосАгро»;
* Фактор В – посадка семян кукурузы «Добрыня» в грунт;
* Фактор С – вегетативная обработка растений препаратом «ГУМИТОН» в фазу 6-7 листьев;
* Фактор D – вегетативная обработка растений в фазу 8-9 листьев.
* Система посадки – ряды;
* Расположение вариантов – систематическое: 1-ый – контроль, 2-ой – удобрение «ФосАгро»; 3-ий и 4-ий – разовая обработка «Гумитоном»+удобрение «ФосАгро»; 5-ый и 6ой – двойная обработка «Гумитоном»+удобрение «ФосАгро»;
* Защитная полоса - 0.5 м;
* Проведённые учёты – фенологические наблюдения, биометрический анализ, статистическая обработка данных;
* Метод учёта урожая – весовой;
* Проведение опыта – первый год.

**1.4 Графическая схема опыта.**

Посевы семян кукурузы распределены на грядках пришкольного учебно-опытного участка таким образом, чтобы они оказались в одинаковых условиях, и использование потенциальных возможностей почвы было успешным. *Приложение 3.*

**1.5 Методы исследования.**

* Изучение научной литературы и информации в сети Интернет об особенностях выращивания кукурузы, о влиянии стимуляторов роста на получение экологически чистой сельскохозяйственной продукции;
* Фенологические и биометрические наблюдения за ростом и развитием сорта кукурузы «Добрыня»
* Учет и анализ работы
* Сравнение полученных результатов

**1.6 Агротехнические мероприятия.**

При оптимальной интенсивности всех факторов жизнедеятельности растений создаются максимально комфортные условия для их роста и развития. При соблюдении почвенно-климатических условий, определенной системе обработки почв, в нашем случае – сельскохозяйственным трактором, и севообороте растения менее подвержены влиянию вредных организмов.

**II РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**2.1 Посев семян.**

Предпосевной работой являлось внесение универсального комплексного удобрения «ФосАгро» в процессе пахоты трактором. Удобрение с высоким содержанием фосфора и калия и низким содержанием азота имеет особую ценность для культур, требующих высокого содержания доступного калия и фосфора в почве. Применяли в дозе 5 кг на 100 м².

Посев семян провели – 26.05.2022 во влажный грунт, в каждом ряду на глубину 6-7 см на расстояние 40-50 см.

В связи с климатическими отклонениями от нормы последнего месяца весны посев семян был перенесен и проводился на две недели позднее сроков. Первые всходы появились на 18-ый день. Всхожесть составила 95%. Затем растения прибавляли в росте.

**2.2 Вегетативная обработка растений**

Вегетативные обработки раствором «Гумитона», приготовленным по норме проводились разово на двух рядах вариантов опыта – третья и четвертая грядки, и дважды – на пятой и шестой.

30.06.2022 в фазу 6-7 листьев, через 34 дня после посева, проводилась первая вегетативная обработка органоминеральным комплексом «Гумитон», который способствует усилению интенсивности начального роста растений.

29.07.2022 при появлении 8-9 листьев провели вторую вегетативную обработку «Гумитоном».

Опыт проводился согласно агротехническим мероприятиям, применяемым на нашем пришкольном учебно-опытном участке**,** в соответствии с технологическими картами, разработанными научными сотрудниками Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии Россельхозакадемии, (г. Обнинск).

*Рис. 2 – Замер листьев*

*Рис. 1. Вегетативная обработка "Гумитоном"*

Фенологические наблюдения в течение всего лета я вела по основным фазам: всходы, 5-6 листьев, нарастание листьев и вегетативной массы, формирование початков кукурузы и техническая спелость.

Главным фотосинтезирующим органом у растения является лист. От его размеров зависит уровень накопления органического вещества в растении, а в последствие и количество урожая. [1, 4]

Замер листьев проводили 29.07.22.

Для определения длины листа и площади листовой пластины отбирали по всем вариантам опыта маршрутным методом 10 растений. Листья не обрывали. [2]

Подсчитывали количество листьев на одном растении (N), выбирали пять типичных растений и находили площадь каждого листа с помощью метода промеров. Для этого измеряли в сантиметрах длину (а) и ширину (b) в самой широкой части листа.

В среднем, длина листовой пластины на контроле составила – 63,9 см; на варианте опыта с разовой вегетативной обработкой – 59 см; на варианте с двойной вегетативной обработкой - 59,9 см. *Приложение 4.*

Площадь одного листа см**²** рассчитывали по формуле **S=0.75\*a\*b.** По этой формуле S ср= Σ Si/N, где Si – площадь отдельных листьев (см**²),** N- количество листьев, нашли среднюю площадь листовой пластинки кукурузы по вариантам опыта.

Таблица 1. «Площадь листовой пластины»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Площадь листовой пластины, (см**²)** | | | |
| Контроль | Удобрение  «ФосАгро» | Разовая  вегет.обраб.  «Гумитоном» | Двойная  вегет.обраб.  «Гумитоном» |
| 57,9 | 58,6 | 43,9 | 53,7 |

Среднюю площадь листовой пластины я также нашла по всем вариантам опыта.

**2.3 Работа на опытных рядах**

Кукуруза значится культурой неприхотливой, прополка и полив –максимум, который необходим растению. Но серьезный уход немало важен этой культуре, иначе почвы истощатся, а урожая не будет. Прополка и окучивание также необходимы кукурузе. В результате рыхления и прополки повышается защита от вредителей и болезней, улучшается воздухопроницаемость почвы, лучше сохраняется влага в почве и уничтожаются сорняки. Прополка, рыхление и уничтожение сорняков проводилось на всех вариантах опыта несколько раз за лето.

*Рис. 3 – Прополка кукурузы*

**2.4 Уборка и учет урожая**

Кукуруза обладает уникальным свойством накапливать сахара. Сахарная кукуруза медленнее остальных преобразует сахара в запасные элементы, поэтому их концентрация при сборе урожая более высокая. Уборку урожая необходимо начинать, когда початки достигнут молочной спелости. Я ориентировалась на такие признаки:

* нити на початке совсем засохли и приобрели бурый оттенок;
* внешняя «обертка» засохла, а ее окраска стала более светлой;
* при надавливании на зерно, появляется молочно-белая капля;
* зерна стали гладкими, ряды плотно сомкнуты.

По причине неравномерного вызревания початков уборку урожая проводили выборочно, начиная с 20 августа.

*Рис. 4 – Учет урожая*

Проведенные наблюдения за всходами и ростом показали следующие результаты:

* на рядах с удобрением «ФосАгро» величина листовой пластины и вегетативной массы ниже на 11% и 29%, чем на контроле,
* с разовой вегетативной обработкой на 14% и 31%, а с двухразовой обработкой, на 10% и 27% соответственно.

Несмотря на то, что вегетативная масса кукурузы сорта «Добрыня» после обработки «Гумитоном» значительно меньше, количество початков и их масса оказалась заметно больше. *Приложение 5, 6.*

Таблица 2. «Количество всходов, початков при предпосевном внесении «ФосАгро» и вегетативной обработкой «Гумитоном»»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Количество всходов, шт | Кол-во початков на одном растении, шт | Общее кол-во початков на вариантах опыта, шт | Средний вес початков, в гр. |
| Контроль+ ФосАгро | 100 | 1-2 | 196 | 120 |
| Разовая вегет.обраб. «Гумитоном» | 85 | 3-4 | 135 | 110 |
| Двойная вегет.обраб. «Гумитоном» | 66 | 4-6 | 120 | 130-140 |

Проведенные наблюдения дают возможность судить о том, что любые изменения условий внешней среды (поливы, рыхление, уничтожение сорняков, температурный режим) в той или иной мере также отражаются на развитии и состоянии растительного организма.

III ВЫВОДЫ

Практические испытания органоминерального комплекса «ГУМИТОН» и универсального удобрения «ФОСАГРО» показали:

* Выращивание кукурузы не требует сложной агротехники и огородное содержание не отличается от овощей, выращиваемых в нашей зоне;
* Правильное и своевременное применение агротехнических приемов позволяет получить хорошие урожаи кукурузы;
* В соотношение количества всходов и початков, образованных на растении, не прослеживается зависимость;
* При двойной вегетативной обработки органоминеральным комплексом «Гумитон» совместно с универсальным фосфорсодержащим удобрением «ФосАгро» увеличивается развитие большего количества початков и их массы соответственно.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Опыт и наблюдения применения органоминерального комплекса «ГУМИТОН» и высокоэффективного универсальное удобрение «ФОСАГРО» для получения хорошего урожая экологически чистой кукурузы сорта «Добрыня» был проведен на школьном учебно-опытном участке Войловской основной школы, на суглинистых почвах, приближенных по составу к почвам Людиновского района.

После исследований одного года нельзя говорить о возможности замены «ФОСАГРО» и «ГУМИТОНОМ» стандартного набора органических и минеральных удобрений. Однако в совокупности оба эти комплекса способствуют улучшению усвоения питательных веществ из почвы. Именно это и необходимо членам школьного кооператива, которые занимаются выращиванием овощных и зерновых культур.

В 2020-2021 гг члены школьного научного общества «РостОК» по просьбе Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной радиологии и агроэкологии Россельхозакадемии, (г. Обнинск) проводили испытания нового органоминерального комплекса «ГУМИТОН». В этом году мы продолжили исследования данного комплекса, но уже в совместном использовании с удобрением от Почепского филиала химического комплекса «ФОСАГРО». В планах школьного научного общества - продолжить использование универсального удобрения «ФОСАГРО» с органо-минеральным комплексом «ГУМИТОН» непосредственно на сортах кукурузы и также на других сельскохозяйственных растениях.

IV СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н.И. Володарский. - Москва.: Агропромиздат, 1986.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований), - М.: Колос, 1985.
3. Журнал «Сад, огород – кормилец и лекарь», №11, 2013г.
4. Журнал «1000 советов», №4, 2015г.
5. Интенсивная технология производства кукурузы / Н.В. Тудель, Н.А. Кривошея, Н.И. Есепчук, В.И. Кифоренко, А.С. Барановский и др.- Москва: Росагропромиздат, 1991.
6. Малаева Ю.В., Чуб В.В. Биология: Флора. – М.:МИРОС, 1994.
7. <https://knigi-fermeru.ru/>
8. <https://ferma.expert/rasteniya/kultury/kukuruza/dobrynya/>

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

*Приложение 1. «ГУМИТОН»*



**СОСТАВ ГУМИТОНА в % на сухую массу:**

Общий азот (N) - 10-12

Общий фосфор в пересчете на P2O5  - 20-24

Общий калий в пересчете на K2O - 27-30

Органическое вещество - 18-22

в т.ч. числе водорастворимые гуматы калия -11-14

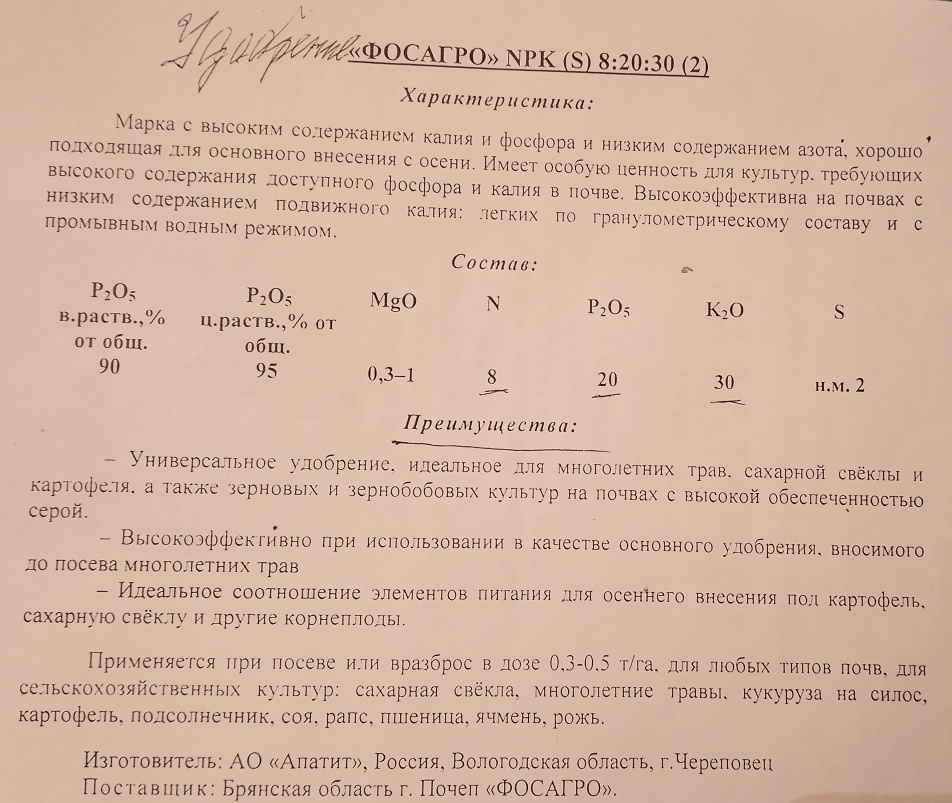
Бор(B) - 0,2

Молибден (Mo) - 0,1

Марганец (Mn)- 0,1

«ГУМИТОН» может применяться совместно с большинством удобрений и средств защиты растений, для обработки вегетирующих растений и для предпосевной обработки семенного материала.

*Приложение 2. «ФОСАГРО»*

****

*Приложение 3. «ГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА УЧАСТКА»*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *КОНТРОЛЬ* | *ТОЛЬКО*  *«ФОСАГРО»* | *РАЗОВАЯ ВЕГЕТАТИВНАЯ ОБРАБОТКА «ГУМИТОНОМ»*  *+*  *«ФОСАГРО»* | *ДВОЙНАЯ ВЕГЕТАТИВНАЯ ОБРАБОТКА «ГУМИТОНОМ»*  *+*  *«ФОСАГРО»* |

*Приложение 4. «ДЛИНА ЛИСТОВОЙ ПЛАСТИНКИ» (29.07.22)*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Контроль  +  «ФОСАГРО» (в см) | Разовая вегетативная обработка  *«ГУМИТОНОМ»*  *+*  *«ФОСАГРО»*  (в см) | Двойная вегетативная обработка  *«ГУМИТОНОМ»*  *+*  *«ФОСАГРО»*  (в см) |
| 64 | 61 | 67 |
| 51 | 52 | 57 |
| 59 | 62 | 55 |
| 58 | 65 | 71 |
| 61 | 59 | 63 |
| 66 | 54 | 53 |
| 77 | 53 | 55 |
| 60 | 63 | 64 |
| 62 | 62 | 56 |
| 71 | 59 | 58 |

*Приложение 5. «МАССА ПОЧАТКОВ».*

*Приложение 6. «ВЕГЕТАТИВНАЯ МАССА КУКУРУЗЫ».*