**Министерство образования и науки Республики Казахстан**

**Восточно-Казахстанская область**

**КГКП «Областной детский биологический центр»**

**Исследовательская работа**

**Тема**. «Влияние подкормки минеральными удобрениями на рост, развитие и урожай ку­курузы».

**Секция:** Биология

 

**Выполнили:** Арбацкий Андрей, ученик 6 «А» класса СОШ №28;

Жуманова Алуа, ученица 5 «В» класса СОШ № 31,

г. Семей, ВКО.

**Руководитель:** Султабаева Сулушаш Зедаевна,

педагог дополнительного образования в

Областном детском биологическом центре.

**г. Семей 2018 -2019 год**

**Содержание** Введение ……………………………………………………………………………… 2

Аннотация, отзыв……………………………………………………………………3-4

1.Цель, задачи, оборудование и сроки выполнения………………………………5-6

2. Описание особенностей биологии кукурузы…………………………………8-10

3. Методика проведения опыта………………………………………………… 11-14

4.Выводы по опыту …………………………………………………………………15

5.Фотоотчет опыта…………………………………………………………….......16-17

6.Список литературы………………………………………………………………… 18

**Аннотация**

**На исследовательскую работу воспитанников областного детского биологического центра г.Семей Арбацкого Андрея и Жумановой Алуи по теме:** «Влияние подкормки минеральными удобрениями на рост, развитие и урожай ку­курузы».

**Работа посвящена актуальной теме –использование минеральных подкормок для выявления их роли на рост, развитие и урожай зерновой культуры-кукурузы, которая является высокоспециализированной и не может размножаться без помощи человека. За более чем 5000 - летнюю историю своего одомашнивания кукуруза стала незаменимой продовольственной, кормовой и технической культурой и при этом самой дешевой по трудовым затратам.**

**Целью работы стало изучение влияния минеральных** подкормок (аммиачная се­литра, суперфосфат, перманганат калия) на рост, развитие и урожай кукурузы на учебно-опытном участке биологического центра г.Семей.

Были использованы следующие методы исследования–визуальные и фенологические наблюдения, биометрические замеры листвы и стеблей опытной и контрольной делянок кукурузы, фото-видеосъёмка.

В работе приводятся данные **особенностях биологии кукурузы, требования к температуре, к свету, к почве и питанию с пояснениями о значимости каждого фактора на рост и развитие культуры.**

**Предложенная методика проведения опыта** направляет работу и позволяет воспитанникам самостоятельно вести наблюдения, сравнивать и обсуждать полученные **результаты собственных исследований.**

**Работа представляет интерес для учителей и школьников средних школ для посадки кукурузы на пришкольных участках в период летних каникул, огородникам для посадки зерновой культуры на своих участках.**

**В работе сделан вывод о положительном влиянии внесения минеральных подкормок для повышения урожая кукурузы.**

**Отзыв**

**На исследовательскую работу Арбацкого Андрея и Жумановой Алуи по теме:** «Влияние подкормки минеральными удобрениями на рост, развитие и урожай ку­курузы».

Работа **Арбацкого Андрея и Жумановой Алуи представляет собой исследование по**определению особенностей влияния минеральной подкормки на рост, развитие и урожай кукурузы. Авторами работы было изучено, проанализировано и собрано достаточно данных из литературных источников по теме исследования.

Актуальность исследования заключается в том, что **у кукурузы нет механизма распространения семян и ее выживаемость в природе низка, а это** сделали её более полезным в сельском хозяйстве, и одомашнивание дало преимущества её биологическим недостаткам. Тщательный уход за культурой в ходе исследования показал высокую зависимость роста и развития кукурузы от применённых агротехнических приемов (полив, рыхление, удаление сорняков, внесение удобрений).

**Содержание** выполненной работы соответствует заявленной теме.

Данную работу Андрей и Алуа выполнили самостоятельно, используя рекомендованные литературные источники, а также интернет ресурсы.

Выполненная работа свидетельствует о умении ребят мыслить, способности приобретать новые знания и применять их на практике. Особенно хочется отметить умение ребят самостоятельно ставить проблему и находить пути ее решения.

**Рекомендация**: продолжить изучение влияние различных факторов на рост, развитие и урожай ку­курузы с учетом **особенностей биологии кукурузы, требований к температуре, к свету, к почве.**

**Педагог дополнительного образования**

**КГКП «Областной детский**

**биологический центр». С.З Султабаева**

**Введение**

Происхождение кукурузы теряется в глубине веков. В **1492 г.** во время своей экспедиции **Христофор Колумб** впервые увидел кукурузу у жителей острова Куба. Он и завез ее семена в Европу. За несколько лет кукуруза широко распространилась на севере Франции, в Италии, Юго-Восточной Европе и Северной Африке. В начале XVI в. португальцы завезли ее на Западное побережье Африки. В 1575 г. она попала в Китай, на Филиппины и в Восточную Индию.

**Однако у кукурузы нет механизма для распространения семян и ее выживаемость в природе низка. Она высоко специализирована и не могла бы размножаться без помощи человека.** Но некоторые признаки, которые не способствовали процветанию этого растения в природе, сделали его более полезным в сельском хозяйстве, и одомашнивание дало преимущества его биологическим недостаткам.

**«Зеленый богатырь», «королева полей», «чемпион кормовых»** — все эти пышные прозвища относятся к кукурузе. Почему же кукуруза удостоилась их?

**Кукуруза — «комбинированная» культура: кормовая, техническая и продовольственная**. Прежде кукуруза — ценнейший корм для скота и птицы. **В зерне кукурузы 65—70% углеводов, 9—10% белка, 4—6% жира**. Содержанием углеводов и жиров она значительно превосходит другие злаковые культуры.

**По трудовым затратам кукурузный корм — самый дешевый**. Каждый затраченный на него трудодень дает наибольшую отдачу.

**Кукуруза — ценнейшее сырье для промышленности.** Из ее стеблей изготовляют бумагу, электроизоляционные материалы, целлюлозу, клей, искусственную пробку. Из стержней ее початков получают ацетон — важный вид сырья в производстве пластических масс и искусственного волокна. Обертки початков используются как упаковочный материал.

**В наше время из кукурузы** **изготовляется до 150 технических и продовольственных продуктов**. Мука, крупа, кукурузные консервы, кукурузные хлопья, крахмал, патока, сахар, масло — все это далеко не полный перечень пищевых продуктов из кукурузы.

Поэтому нами было выбрано объектом для исследовательской работы именно кукуруза.

**1.Цель, схема, задачи, оборудование и сроки выполнения.**

**Цель исследования***:* определить особенности влияния подкормки на рост, развитие и урожай кукурузы.

**Схема исследования***:* I вариант — контроль, без подкормки; II вари­ант— подкормка 3 раза в период вегетации.

**Задачи:**

1.Ознакомиться с особенностями биологии кукурузы.

2.Научиться ухаживать за кукурузой и вовремя вносить подкормки.

3.Научиться вести фенологические наблюдения за ростом и развитием кукурузы в летний период.

4. Научиться делать заключение о результатах опыта и соответствующие выводы.

**Оборудование:** семена кукурузы сорта «Лопай –лопай», вода, минеральные удобрения**-** аммиачная се­литра, суперфосфат, перманганат калия, инвентарь –лейка, лопата, грабли.

**Сроки выполнения:**

1.Посадить семена кукурузы в почву с 25.06 по 03.07.2018года.

2. Собрать урожай и дать ему биологическую оценку 20.09.2018 года

**2.Особенности биологии кукурузы.**

**Требования к температуре.** Кукуруза — теплолюбивое растение. Семена прорастают при температуре 8-10 °С, всходы появляются при 10-12 °С. Чрезмерно ранний посев в холодную переувлажненную почву приводит к гибели семян и редким всходам. Наиболее благоприятная температура для роста растений 25-30 °С, что выше, чем у зерновых колосовых культур. Максимальная температура, при которой прекращается рост, 45-47°С.

Растения кукурузы переносят временный недостаток воды в почве и пониженную относительную влажность воздуха. Оптимальные условия увлажнения складываются, когда влажность в корнеобитаемом слое почвы поддерживается поливами на уровне не ниже 75-80% наименьшей влагоемкости. Под влиянием орошения увеличиваются активная поглощающая поверхность корневой системы, поглощение корнями воды и питательных веществ, продуктивность фотосинтеза, снижается непродуктивное дыхание, повышаются водоудерживающая способность листьев. Кукуруза плохо переносит переувлажнение почвы, резко снижая урожай зерна. Из-за недостатка кислорода в переувлажненной почве замедляется поступление в корни фосфора нарушаются энергетические процессы в корнях и белковый обмен.

**Требования к свету.** Кукуруза — светолюбивое растение короткого дня. Быстрее всего зацветает при 8-9-часовом дне. При продолжительности дня свыше 12-14 ч период вегетации удлиняется. Кукуруза требует интенсивного солнечного освещения, особенно в молодом возрасте. Чрезмерное загущение и засоренность посевов приводит к снижению урожая початков.

**Требования к почве.** Высокие урожаи кукуруза дает на чистых, рыхлых, воздухопроницаемых почвах с глубоким гумусовым слоем, обеспеченных питательными веществами и влагой.

При прорастании семена кукурузы нуждаются в хорошей аэрации, так как крупные зародыши их поглощают много кислорода.

**Требования к питанию.** **Азот** имеет особенно большое значение на ранних этапах роста растений. При его недостатке задерживаются рост и развитие растений. Максимальное поступление азота наблюдается в течение 2-3 недель перед выметыванием. Потребление азота растениями прекращается после начала молочной спелости зерна.

**Фосфор** особенно необходим в начале роста растений, когда закладываются будущие соцветия (фаза 4-6 листьев). Недостаток его в это время ведет к недоразвитию початков, формируются неправильные ряды зерен. Достаточное обеспечение растений фосфором стимулирует развитие корневой системы, повышает засухоустойчивость, ускоряет образование початков и созревание урожая. Максимальное потребление его кукурузой приходится на период формирования зерна и продолжается почти до его созревания.

При недостатке **калия** замедляется передвижение углеводов, снижается

синтетическая деятельность листьев, ослабляется корневая система и

понижается устойчивость кукурузы к полеганию. Калий начинает интенсивно поступать в растение с первых дней появления всходов. К началу выметания метелок растения поглощают до 90% калия, вскоре после окончания цветения поступление его в растение прекращается, точнее, стабилизируется.

**Особенности роста и развития.** Выделяют следующие фазы роста и развития кукурузы:

1. начало и полное появление всходов,
2. начало и полное появление метелок,
3. начало и полное цветение початков (появление нитей),
4. молочное,
5. молочно-восковое состояние зерна,
6. восковая спелость, полная спелость.

Длительность межфазных периодов определяется сортовыми особенностями, погодными условиями и агротехникой.

В начальный период, до образования первого надземного стеблевого узла, кукуруза растет очень медленно. Затем темпы роста постепенно увеличиваются, достигая максимума перед выметыванием. В это время приросты растений при благоприятных условиях составляют 10-12 см/сутки. После цветения рост их в высоту прекращается. Критические периоды в формировании высокого урожая — фаза 2-3 листьев, когда происходит дифференциация зачаточного стебля, и фаза 6-7 листьев, когда определяется размер початка. Наиболее важные фазы в развитии кукурузы следующие:

1. формирование метелки, которое происходит у скороспелых, среднеспелых и позднеспелых сортов соответственно в фазе 4-7-го листа, 5-8-го и 7-11-го листа;

2.формирование початка, которое происходит у указанных сортов соответственно в фазе 7-11-го листа, 8-12-го и 11-16-го листа.

За 10 дней до выметывания и спустя 20 дней после окончания цветения растения накапливают до 75% органической массы. Засуха, переувлажнение почвы, недостаток минерального питания в период цветения и оплодотворения ухудшают оплодотворение, снижают озернелость початков. Максимальное количество сырой массы у растений отмечается в фазе молочного состояния; сухого вещества — в конце восковой спелости.

Продолжительность периода вегетации у кукурузы колеблется от 75 до 180 дней и более. Отмечена тесная зависимость между длиной периода вегетации и числом листьев на растении (коэффициент корреляции 0,82-0,99), а также между длиной периода вегетации и урожаем зерна (0,70) (Володарский, 1975).

По длине периода вегетации у кукурузы выделяют следующие группы растений:

1.раннеспелые с продолжительностью от всходов до полного созревания

зерна 80-90 дней (листьев на главном стебле 10-12);

2.среднераннеспелые-90-100 дней (12-14 листьев);

3. средне-спелые-100-115 дней (14-16 листьев);

4.среднепозднеспелые- 115-130 дней (16-18 листьев);

5. позднеспелые-130-150 дней (18-20 листьев),

6. очень позднеспелые-более 150 дней (более 20 листьев).

**3.Методика проведения опыта**

1.Посев семян провести в опти­мальные для кукурузы сроки. Сеять семена на контрольной делянке в один день.

2.Сроки подкормок:I — после появления всходов, II — перед выметыванием метелки, III — перед началом массового цветения.

3.Примерная доза удобрения:на 5 л воды — 12 г аммиачной се­литры, 24 г суперфосфата, 18—20 г перманганата калия.

4.Уход за растениями*:* ежедневный полив, еженедельное рыхление почвы и удаление сорняков.

5. Наблюдения:отмечать фазы развития в соответствии с таб­лицами в дневнике «Фенологические наблюдения». Проводить био­метрические измерения высоты растения, учитывать площадь листовой пластинки.

**Таблица фенологических наблюдений**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дата,**  **время** | **t** | **Фазы развития кукурузы** | **Наблюдения за кукурузой на опытном участке** | **Наблюдения за кукурузой на контрольном участке** |
| 25.06. | 28°С. | Семена впитали влагу. | Проверка семян на всхожесть-замачивание 60 семян на влажной салфетке | Проверка семян на всхожесть-замачивание 60 семян на влажной салфетке |
| 28.06 | 30°С. |  | Проросли 5семян | Проросли 5 семян |
| 30.06 | 30°С. |  | Проросли все семена, что доказывает хорошую всхожесть семян | Проросли все семена, что доказывает хорошую всхожесть семян |
| 01.01 | 31°С. | Начало и полное появление всходов. | Высажено 12 всходов кукурузы | Высажено 12 всходов кукурузы |
| 03.07 | 26°С. |  | Все ростки прижились. | Все ростки прижились |
| 10.07 | 32°С. | Появление первых 2 настоящих листочков | Проведена первая подкормка раствором минеральных удобрений. Удаление сорняков. | Обычный полив без подкормки. Удаление сорняков |
| 17.07 | 28°С. | Появление 3-4 листов на главном стебле | Все 12 всходов дружно растут.  Рыхление почвы. | 1 из всходов не прижился из-за слабых корней, остальные 11 растут. Рыхление почвы. |
| 24.07 | 19°С. | Появление 5-6 листов на главном стебле | Всходы уверенно набирают рост. Измерили высоту одного растения и ширину листовой пластинки. Высота 20,3 см, площадь листовой пластинки 26,9см | Всходы уверенно набирают рост. Измерили высоту одного растения и ширину листовой пластинки Высота19,6см площадь листовой пластинки 24,4см |
| 31.07 | 26°С. | Появление 7-8 листов на главном стебле | Уверенный рост всех 12 всходов | Уверенный рост 11 всходов |
| 03.08 | 29°С. | Рост и развитие всходов. | Измерили высоту одного растения и ширину листовой пластинки Высота 43,6 см, площадь листовой пластинки 43.2см | Измерили высоту одного растения и ширину листовой пластинки Высота 42.8см, площадь листовой пластинки 40,8см |
| 08.08 | 33°С. | Рост и развитие всходов | Проведена вторая подкормка раствором минеральных удобрений.  Удаление сорняков.  Высота всходов 84см | Обычный полив без подкормки. Удаление сорняков. Высота всходов 64 см |
| 11.08 | 26°С. | Рост и развитие всходов | Растут и набирают рост, все 12 имеют хороший внешний вид | Растут и набирают рост, все 11 ростков имеют хороший внешний вид |
| 15.08 | 27°С. | Начало выметания метелки | Проведена третья подкормка раствором минеральных удобрений. Удаление сорняков | Обычный полив без подкормки. Удаление сорняков |
| 22.08 | 25°С. | Выметание метелки | У каждого из 12 всходов начало и полное появление метелок.  Высота всходов 182см | У каждого из 11 всходов начало и полное появление метелок.  Высота всходов 179см |
| 11.09 | 14°С. днем  6°С. ночью | начало и полное цветение початков (появление нитей) | У каждого из 12 всходов начало и полное цветение початков | У каждого из 12 всходов начало и полное цветение початков |
| 14.09. | 23°С. днем  3°С. ночью | Развитие початков. | Молочная фаза початков. | Молочная фаза початков. |
| 18.09 | 16°С. днем  2°С. ночью |  | Высота всходов 221см | Высота всходов 218см |
| 20.09 | 25°С. днем  1°С. ночью | Сбор урожая | Собрано 32 штук початков общим весом 2кг 200г с 12 всходов | Собрано 25 штук початков общим весом 1кг 700г с11 всходов |

**4.Выводы:**

**Темой** нашего опыта было изучить влияние подкормки на рост, развитие и урожай ку­курузы.

**Целью** опыта было определить особенности влияния подкормки минеральными удобрениями на рост, развитие и урожай кукурузы.

**В результате** нашего опыта было установлено, что подкормки минеральными удобрениями оказали положительное влияние на рост и развитие кукурузы. В ходе наблюдения мы отметили опережение в росте у всходов опытной делянки. Например, что листья самого крупного ростка контрольной делянки были длиной 64см, опытной делянки 84см после внесения минеральной подкормки во второй раз, что свидетельствовало о положительном влиянии подкормки на рост кукурузы.

Перед началом массового цветения была проведена третья подкормка. Наблюдая, мы отметило активное цветение на опытном участке, что свидетельствовало о положительном влиянии подкормки на рост и развитие початков кукурузы.

Урожай был собран 20.09. на 87 день с момента посадки, потому что прошли первые заморозки:

с опытной делянки собрано 32 початка общим весом 2кг 200г с 12 всходов,

с контрольной делянки собрано 25 початков весом 1кг 700г с 11всходов кукурузы.

В результате проведенной опытнической работы был сделан вывод о том, что внесение подкормки оказало положительное влияние на рост, развитие и урожай собранной кукурузы.

**5.Фотоотчет о работе на учебно-опытном участке**

**биологического центра с 25.06. по 20.09.**

 

Пророщенные семена Посадка (по 12 всходов опытной и контроля)

 Измерение длины и ширины листьев Внесение подкормки

 

Формирование початков кукурузы на опытной и контрольной делянке

 

Высота растений контрольной делянки 218см Сбор урожая 20.09.

**6.Список использованной литературы**

1.Мельникова С. Статья «Кукуруза» газета «Биология» №43 -2000г.

2. Гунтер Франке, Карл Хаммер, Петер Ханельт «Плоды Земли»

«Мир» 1979г

3. «История и значение кукурузы»

4. Володарский Н.И. «Биологические основы возделывания кукурузы»,1986

5.Википедия. Свободная энциклопедия.

6. https://rudachnik.ru

7. agrotehnology.com