**Научно-технический конкурс учащихся**

**«Открытый мир. Старт в науку»**

**Направление: «Основы садоводства и овощеводства»**

**Научно–исследовательская работа**

**Изменение морфо-биологических особенностей и продуктивности томатов под влиянием жидкого удобрения**

**«Фолирус Супер»**

**(по заданию**  **ООО «Листерра»)**

**Автор Булгаков Никита Владимирович,**

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

**11 класс**

**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 томатов. Обзор литературы…………. 5-9

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

Глава 2. Основная часть……………………………………………………..10-16

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

2.2. Условия проведения опыта………………………………………16

Глава 3. Результаты исследования и их анализ……………………………17-25

Выводы ……………………………………………………………….25

Заключение……………………………………………………………26

Список использованной литературы……………………………….. .27

Приложения…………………………………………………………...28

****

**Рис. 1. Булгаков Никита определяет массу плодов томатов**

**Введение**

В нашем районе под овощными культурами занято около 3 тыс. га, из них 10% находится в акционерных обществах, а 90 % - в частном секторе. При потребности 40 тыс. т., ежегодно производится 25-30 тыс. т. овощей, что составляет 65-70% от потребности. Производство томатов составляет 55%. Недостающее количество томатов завозится в район из Ростовской, Волгоградской областей, Краснодарского края и из Турции [14].

Томаты - это одна из наиболее ценных овощных культур, выращиваются повсеместно в открытом и защищённом грунте. Занимаемая ими площадь более 200 тыс. га. Широкое распространение томат получил благодаря высоким вкусовым и питательным качествам, возможности использования в пищу как в свежем, так и переработанном виде.

Зрелые плоды томата содержат: 94% воды, 1,5-6,5% сахаров, 0,6-1,1% белков, 0,7-0,8% клетчатки, по 0,2% жиров и пектина, 0,3% крахмала, органические кислоты, минеральные соли – калий (280-305 мг/100г), натрий (40 мг), магний (20 мг), немного кальция, железа, кобальта, цинка, фосфора, меди, серы, кремния, йода. Витамины: «С» (30-55мг %, как в апельсинах), «В1», «В2», «В3», «Р», «РР», «Е», «К», каротин, который является провитамином «А», фолиевая кислота. В составе фенольных соединений томатов имеются кислоты, обладающие антимикробными, желчегонными, капилляроукрепляющими и противовоспалительными свойствами [1,2,3,4].

Часто бывает возвращение холодов, особенно в весенний, а иногда и в летний периоды. Они наносят растениям серьёзный ущерб. Для получения высокого и стабильного урожая томатов необходимо увеличение теплового ресурса - размещении томатов на хорошо прогреваемых и защищенных от холодных ветров участках, и подборе скороспелых гибридов [14].

Томаты во время своей вегетации, особенно, нуждаются в макроэлементах (азот, фосфор и калий), мезоэлементах (магний и железо), микроэлементах (медь, бор и марганец). Пополнить их недостаток можно с помощью листовой подкормки жидким удобрением «Фолирус Супер».

Тема исследования актуальна и востребована для нашей области. На рынке семян много сортов и гибридов томатов, огороднику трудно подобрать гибриды, дающие стабильные урожаи и высокое качество плодов. Наивысшую урожайность и качество плодов томатов можно получить, только выполняя все агротехнические мероприятия в комплексе: применение средств защиты растений, удобрений для почвенной и листовой подкормки, обработка почвы, высадка рассады, уход за растениями и уборка.

Компания ООО «Листерра» предложила исследовать применение жидкого комплексного удобрения «Фолирус Супер», содержащего полный набор микроэлементов в хелатной форме, а также азот, фосфор и калий, для листовых подкормок при сортоиспытании гибридов томатов. Провести две листовые подкормки и проверить, как удобрения повлияют на урожайность и качество плодов опытных гибридов томатов.

**Гипотеза, цель и задачи работы**

**Цель:** Изучить влияние жидкого удобрения «Фолирус Супер» на морфо-биологические особенности, урожайность и продуктивность опытных гибридов томатов.

**Задачи опыта:** 1. Проверить адаптацию опытных гибридов томатов в условиях Старооскольского района.

2. Провести наблюдения за фазами роста и развития растений,

биометрическими показателями томатов.

3. Определить влияние удобрения «Фолирус Супер» на продуктивность

и качество плодов томатов.

4 .Рассчитать экономический эффект и сделать статистическую обработку

результатов исследования.

**Гипотеза:** Жидкое комплексное удобрение «Фолирус Супер» для листовых

подкормок, содержащее полный набор микроэлементов, а также азот, фосфор и калий, повышает урожайность и качество плодов томатов.

**Объект исследования –** опытные гибриды томатов.

**Предмет исследования** - жидкое комплексное удобрение «Фолирус Супер».

**Глава 1. Технология выращивания томатов (обзор литературы)**

* 1. **Народно-хозяйственное значение.** Плоды томатов применяются в кулинарии и консервной промышленности, их употребляют в пищу в свежем виде, жарят, запекают, фаршируют, в салатах, используют для производства томатного сока, пасты, соуса, пюре и цельноплодного консервирования [1].

В плодах томатов содержится: 8% сухих веществ, 4% глюкозы и фруктозы, 1% белка, крахмал, клетчатка, жир, пектин, ферменты, алкалоиды, лимонная, щавелевая, винная, янтарная и яблочная кислоты. В спелых плодах содержится много витаминов: С, Е, РР, К, Н, В2, В3, В6, В9, соли калия, железо, пигменты каротиноидов: ксантофилл, каротин и ликопин [5, 6].

В ботве растений томатов находится гикоалкалоид - томатин, который обладает антибиотическим действием. Против колорадского жука применяется фитонцидная вытяжка из листьев томатов [2, 5].

Каротин и ликопин оказывают влияние на нормальное развитие и рост организма, функционирование клеток кожи, слизистых оболочек глаз, дыхательных, мочевыводящих и пищеварительных путей, смягчают течение инфекционных заболеваний. Витамины С и Е, каротин и ликопин являются антиоксидантами, которые связывают свободные радикалы в клетках и препятствуют старению организма, обладают противораковыми и противоинфарктными свойствами. В 150-200г свежих плодов томатов или в их соке содержится суточная норма дозы витаминов С и А, железа и калия. У человека употребляющего свежие плоды томатов нормализуется нервная система, сон, поддерживается нормальный уровень сахара в крови [6].

Калий укрепляют сердечную мышцу, действуют как мочегонное средство. Томаты полезны при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, при пониженной кислотности желудочного сока, активизируют пищеварение. На раны, язвы, ожоги и другие кожные заболевания прикладывают мякоть плодов в виде повязок к поражённым местам. Маски из протёртой мякоти и сока плодов очищают, разглаживают, освежают, тонизируют и отбеливают кожу [5].

* 1. **Ботаническая характеристика.** Томат – Lycopersicok esculentum Mill., семейство пасленовые – Solanaceae. Томат – однолетнее травянистое растение. Факультативный самоопылитель. Стебель у молодых растений мягкий, хрупкий, а у взрослых - грубый, одревесневший, длиной от 30см до 3м. Междоузлия короткие 5-10см. Корневая система развита хорошо, корень стержневой, основная масса корней расположена на глубине 30-80см.

Листья обыкновенные, рассеченные, картофельного типа, окраска серо-зелёная, светло-зелёная, тёмно-зелёная. Цветки обоеполые, простого, промежуточного и сложного типа цветения, с короткими, средними и длинными соцветиями. Соцветие – завиток (кисть).

Существуют три разновидности культурного томата: обыкновенный – растение карликовое или высокорослое, слабо или сильно облиственное;

штамбовый – карликовое или среднерослое компактное растение, сильно облиственное, стебель прямостоячий, толстый, опушенный; крупнолистный – растение средней величины, слабо или среднеоблиственное.

По высоте растений и типу ветвления стебля различают 2 типа томатов:

1. Детерминантные – низкорослые, с ограниченным ростом.

2 . Индетерминантные – высокорослые, с неограниченным ростом.

Плод - сочная многогнёздая, многосемянная ягода. Форма плодов - плоская, плоскоокруглая, округлая, удлиненная, грушевидная, сливовидная, с гладкой или ребристой поверхностью. Окраска плодов – лимонная, оранжевая, розовая, малиновая, красная, красная с оранжевыми полосками, фиолетово-коричневая, фиолетовая. Масса плода - от 5-10 до 500-900граммов. Плоды малокамерные – 2-3 камеры, среднекамерные – 4-5камер, многокамерные- 6-10 камер. Наблюдается 2 фазы роста и созревания плодов томатов: 1-я - в течение 30 дней после цветения плоды растут; 2-я длится 10-15 дней – плоды созревают. Созревание идет в несколько фаз: недозрелые зеленые, сформированные зеленые плоды, начало бланжевой спелости, бланжевая спелость, зрелые плоды.

Семена мелкие, плоские, почковидные, покрытые волосками, серовато-жёлтой окраски, размером 1-2мм. Масса 1000 семян - 3-4г. Всхожесть сохраняют 4-5лет [1,3,4].

**1.3.Биологические особенности.** Томат – теплолюбивое и засухоустойчивое растение. Семена начинают прорастать при температуре 14-160С, оптимальная температура для роста и развития - 22-250С. Растение выдерживает кратковременные заморозки до –20С. При температуре менее +100С и около +350С рост томатов прекращается, цветение приостанавливается, могут опадать завязи, так как пыльца при низкой температуре не созревает, а при высокой – становится стерильной [6].

Оптимальная температура для роста и развития растений – 20-220С. Если температура ниже 160С, растения хуже поглощают фосфор и усваивают азот, медленнее развиваются придаточные корни. Низкая температура почвы затрудняет доступ воды к растениям, а при понижении температуры до 10-120С корневая система перестаёт поглощать элементы питании.

Томаты – исключительно светолюбивые растения, они нормально растут только при хорошем освещении. Для томата не важна длина светового дня, важнее интенсивность освещенности растений - чем больше солнечных дней и интенсивнее освещенность, тем быстрее наступает плодоношение и выше урожайность. Недостаток света нарушает все процессы роста растения.

Томат – относительно засухоустойчивое растение, но потребность в воде у него большая. Количество поливов зависит от солнечной радиации, от фазы развития растений, температуры воздуха и агротехники. Томат нуждается в умеренной влажности воздуха и почвы 70-80 %.. Высокая влажность воздуха вызывает заболевание растений фитофторозом, пятнистость листьев, плохо идет опыление цветков, снижается урожайность.

Томат произрастает лучше всего на супесчаных или суглинистых, почвах, обладающих хорошей влагоемкостью и воздухопроницаемостью. Культура предпочитает нейтральную и слабокислую реакцию почвы с кислотностью рН-5,5 – 6,5. Высокий урожай получается на хорошо прогреваемых, плодородных почвах.

Томаты отзывчивы на применение минеральных и органических удобрений. Больше всего они потребляют калия, особенно в период плодоношения. Азот растение использует для формирования вегетативных органов, особенно в период от всходов до цветения, соотношение калия и азота должно быть 1:1. Потребление фосфора невысокое, он идет на рост корневой системы, плодов и семян. Также томатам требуется много магния,

особенно он необходим в период роста и созревания плодов [1].

**1.4.Технология выращивания томатов в открытом грунте.** Предшественники: тыквенные, капустные и бобовые культуры. Возвращают томаты на прежнее место через 3-4 года.После уборки предшественника проводят рыхление почвы на глубину 22-25см. Вносят органические удобрения в дозе 4-6кг/м2 и минеральные суперфосфат 60-80г/м2, хлористый калий – 20-25г/м2, или азофоску из расчёта 50г/м2.

Весной почву боронуют, затем до высадки рассады культивируют и вносят азотные удобрения. Рассаду высаживают в фазе 1-2цветочных кистей, в середине мая, когда минует угроза заморозков, воздух прогревается до 14-150С, а почва - до 10-120С. Схема посадки 60-70см Х 35-50см.

Уход за растениями заключается в поливах, рыхлениях, прополке и удалении сорняков. Через 2 недели после высадки рассады проводят первое рыхление на глубину 5-8см, подкормку минеральными удобрениями, можно азофоской - 50г/м2. Последующие обработки, полив и рыхление проводят через каждые 7-8 дней после предыдущей.

Собирают томаты через каждые 4-5 дней, в фазе бурой или полной спелости. Можно проводить уборку томатов в молочной спелости и дозаривать их при температуре 20-250С в течение 4-5 дней. Плоды томатов необходимо снимать с плодоножкой, они тогда дольше и лучше хранятся.

**Выращивание рассады**. Субстрат для рассады должен быть лёгким по механическому составу, рыхлым, воздухо- и влагопроницаемым, с содержанием гумуса 10%. Состав почвенной смеси: перегной-30%, торф-60%, речной песок – 10%, на 10 литров добавляют 30г суперфосфата, по 15г мочевины и сернокислого калия, 1 стакан древесной золы.

Срок посева семян зависит от посадки рассады на постоянное место, возраст рассады – 60 дней. Через 10дней после полных всходов сеянцы пикируют. Температура для выращивания рассады 20-250С днем и 17-180С ночью. Умеренно поливают растения и проветривают помещение, по мере необходимости проводят подкормку. За 10-12 суток до высадки рассаду закаливают, постепенно понижают температуру до 17-180С [5, 6, 10].



**Рис. 2. Опытные образцы плодов томатов**

**Глава 2. Методика исследования**

**2.1. Методика проведения опыта**

Я, ученик 11 класса Булгаков Никита, провёл исследование по изучению влияния листового удобрения «Фолирус Супер» на продуктивность и качество плодов опытных гибридов томатов. Работу выполнил на учебно-опытном участке МБОУ «Средняя общеобразовательная Ивановская школа» Старооскольского городского округа в 2019 - 2020 году по заданию ООО «Листерра».

Руководитель - педагог дополнительного образования высшей категории МБОУ «Средняя общеобразовательная Ивановская школа» Ченцов Василий Николаевич. Консультант - Скороходов Дмитрий Алексеевич, агроном, региональный представитель ООО «Листерра» по Белгородской области

Опыт разместил по предшественнику соя. Осенью после уборки сои провел обработку почвы на глубину 18-20см с заделкой растительных остатков в почву и рыхлением участка. Рассаду выращивал в теплице кассетным способом. Перед высадкой рассады томатов разбил делянки и выровнял почву, для уменьшения потерь влаги и комковатости почвы. Высадку рассады провёл по схеме посадки 60 Х 50см.

Опыт сельскохозяйственный, двухфакторный выполнил в 8 вариантах и двух повторностях. Размер учётной делянки – 3,6м2 (2мХ1,8м). Учётная площадь - 58м2,общая площадь - 126м2 (6,1мХ20,7м).

Уход за растениями заключался в поливе, рыхлении и удалении сорняков. Через 10 дней после высадки рассады первый раз обработал растения томатов жидким комплексным удобрением «Фолирус Супер», вторую подкормку - в фазе образования плодов. При каждой обработке растворял в 10 литрах воды 50мл удобрения и обрабатывал 100м2, расход удобрения составил 3л/га.

Урожай убирал по мере созревания плодов томатов в два приёма. Структурный анализ проводил на 5 растениях с каждой делянки каждого гибрида.

**Календарный план работ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование проводимых работ** | **Ориентирово-чные сроки** | | **Срок**  **выполнения** |
| 1. | Посев семян томатов в теплицу для выращивания рассады. | март | | 15 марта |
| 2. | Две подкормки рассады раствором куриного помёта в соотношении 1:20 одновременно с поливом | март | | 10 апреля  17 апреля |
| 3. | Уход за рассадой. Полив, рыхление. | апрель-май | | апрель-май |
| 4. | Ранневесеннее боронование участка | март | | 25 марта |
| 5. | Обработка и подготовка почвы до посевного состояния. | апрель | | 29 апреля |
| 6. | Разбивка делянок размером по 3,6м2 (2,0м Х1,8м), защитная зона– 0,7 м. | май | | 10 мая |
| 7. | Высадка рассады. Схема посадки рассады - 0,6мХ0,5м, на 1м2 – 5,5, на1делянку– 20, на1вариант– 40, на 1 повторность – 160, на весь опыт – 320 растений | май | | 11 мая |
| 8. | Первая листовая подкормка опытных делянок через 10 дней после высадки рассады удобрением «Фолирус Супер» - 50мл Х 10л воды. Одновременная обработка контрольных делянок чистой водой. | май | | 22 мая |
| 9. | Вторая листовая подкормка опытных делянок в фазе образования плодов удобрением «Фолирус Супер» - 50гр Х 10л воды. Одновременная обработка контрольных делянок чистой водой. | июнь | | 10 июня |
| 10. | Полив томатов в течение вегетационного периода по мере необходимости. | в течение вегетации | | |
| 11. | Прополка. Рыхление и удаление сорняков на делянках томатов через каждые 7-10 дней до смыкания рядков. | в течение вегетации | | |
| 12. | Сбор урожая томатов, учет отдельно по вариантам и повторностям. | июль  август | 20 июля  20 августа | | |

**1-я повторность 2-я повторность**

**контроль**

Сиксти + вода

**контроль**

Аватар + вода

опыт

Аватар + Фолирус Супер

опыт

Сиксти + Фолирус Супер

**контроль**

Толстячок + вода

**контроль**

Оранжевый куб + вода

опыт

Толстячок + Фолирус Супер

опыт

Оранжевый куб + Фолирус Супер

**контроль**

Аватар + вода

**контроль**

Сиксти + вода

опыт

Аватар + Фолирус Супер

опыт

Сиксти + Фолирус Супер

**контроль**

Оранжевый куб + вода

**контроль**

Толстячок + вода

опыт

Оранжевый куб + Фолирус Супер

опыт

Толстячок + Фолирус Супер

**Рис. 3**. **Графическая схема опыта**

**Объект исследования**

**Характеристика опытных гибридов томатов**

**F1 Аватар.** Оригинатор: ООО «Семко Юниор». Внесён в госреестр селекционных достижений 2017 году по всем зонам возделывания культуры, для производства в открытом грунте. Гибрид раннеспелый, детерминантный. От всходов до начала плодоношения - 85-95 дней. Растение мощное, высотой 60-80см. Первое соцветие закладывается над 5-6 листом.

Плоды красные, гладкие, округло**-**удлинённые, с «носиком на вершине», без зелёного пятна у плодоножки, плотные, массой 240-300г. Вкусовые качества отличные. Дружносозревающий, жаростойкий, хорошо переносит высокие температуры воздуха и почвы.

Устойчив к вирусу табачной мозаики (TMV), альтернариозу (Fal), вершинной и корневой гнили. Товарность высокая, транспортабельный. Схема посадки- 70Х40см. Урожайность - 13-15 кг/м2 [9,10].

**F1 Оранжевый куб.** Оригинатор: ООО «Семко Юниор», г. Москва. Внесён в госреестр селекционных достижений 2019 году по всем зонам возделывания культуры, для производства в открытом грунте. Гибрид раннеспелый, детерминантный. От всходов до созревания плодов – 95-100 дней. Растение компактное, высотой 70-80см. Первое соцветие, в кисти 5-7 плодов.

Плоды оранжевые, слаборебристые, плотные, округло-кубовидные с небольшим «носиком» (20-30% плодов), без зелёного пятна у плодоножки, плотные, массой 90-100г. Число гнёзд 2-3. Отличается великолепными вкусовыми качествами, содержание бета-каратина 3,5-3,8мг%, витамина С 26-28мг%, сахаров 4-4,3%, сухих веществ 6-6,5%. Жаро- и засухоустойчивый. Товарность и транспортабельность высокие.

Гибрид устойчив к вирусу табачной мозаики (TоMV), вертицилёзному увяданию (Va, Vd), фузариозу (Fol 1-2) и альтернариозу (Asc).

Используется для потребления в свежем виде, цельноплодного консервирования и на томатопродукты. Схема посадки - 70Х30см. Урожайность - 10-12 кг/м2 [9,10].

**F1 Сиксти.** Оригинатор: ООО «Семко Юниор», г. Москва. Внесён в госреестр селекционных достижений 2019 году по всем зонам возделывания культуры. Гибрид среднеранний, детерминантный. От всходов до созревания плодов – 100-110 дней. Растение густооблиственное, междоузлия укороченные, высотой 70-80см. Первое соцветие закладывается над 8-9 листом, последующие через 1-2 листа.

Плод округлый и плоскоокруглый, массой 250-280г, ярко-красного цвета, гладкий, очень плотный, многокамерный. Отличная завязываемость, при высоких температурах, жаростойкий, засухоустойчивый. Отличные вкусовые качества. Содержание сухого вещества 5,7-6,2%, витамина С 25-28мг%, сахаров 3,6-3,8%, кислотность 0,5%. Товарность и транспортабельность высокие, плоды лёжкие.

Устойчив к вирусу табачной мозаики (TоMV), фузариозу (Fol 0-3), вертициллёзу (Va, Vd), кладоспориозу (Ff) и к бактериальной пятнистости листьев (Рst). Рекомендуется для свежего потребления, переработки, засолки, изготовление пасты и соков. Схема посадки - 70Х30см. В первый месяц плодоношения отдаёт до 65-70% урожая, урожайность 12 - 14 кг/м2 [9,10].

**F1 Толстячок.** Оригинатор: ООО «Семко Юниор». Внесён в госреестр селекционных достижений 1999 году по всем зонам возделывания культуры. Гибрид раннеспелый, детерминантный. От полных всходов до созревания плодов – 95-100 дней. Растение компактное, хорошо облиственное. Первое соцветие закладывается над 5-6листом, последующее через 1-2 листа.

Плоды плоскоокруглые, массой 200-260г, красные без зелёного пятна у плодоножки, плотные. Среднеребристые, многокамерные, устойчивые к растрескиванию. Вкусовые качества отличные. Товарность и транспортабельность высокая. Содержание сухого вещества 5,7-6,1%. Гибрид хорошо завязывает плоды при высоких температурах, холодостойкий, жаростойкий, засухоустойчивый.

Устойчив к вирусу бронзовости томата (TSWV), вирусу томатной мозаики (ToMV), вирусу жёлтого скручивания листьев (TYLCV, вертициллёзному и фузариозному увяданию.

Рекомендуется для выращивания в открытом грунте и плёночных теплицах. Используется для свежего потребления, переработки на томатопродукты. Схема посадки - 70Х30см. Урожайность в открытом грунте - 9-11 кг/м2, в плёночных теплицах – 12 - 14 кг/м2 [9,10].

**Предмет исследования** -  **Характеристика жидкого удобрения «Фолирус Супер».** Жидкое комплексное удобрение «Фолирус Супер» для листовой подкормки, содержащее полный набор микроэлементов в хелатной форме, а также азот, фосфор и калий. Удобрение предназначено для всех сельскохозяйственных культур, требующих интенсивных подкормок.

**Преимущества применения удобрений по листу:**

1. Минимальная обработка почвы при выращивании овощных культур сокращают возможности выбора метода внесения удобрений по сравнению с классическими агротехническими приёмами.

2. Интенсивность усвоения некоторых элементов питания из почвы корнями растений зависит от множества факторов: температуры, влажности, уровня рН и других. Поэтому часто возникает ситуация, когда тот или иной элемент присутствует в почве в достаточных количествах, но корни плохо его усваивают и растения страдают от дефицита элементов питания. Оптимальное решение – внекорневая подкормка. При внесении небольшого количества удобрений по листу существенно улучшит состояние растений.

3. Внекорневые подкормки целесообразно проводить в период снижения активности корневой системы.

4. Подкормку растений можно проводить тогда, когда междурядные обработки провести нельзя.

5. При внесении удобрений по листу мы экономим элементы питания, исключаем непродуктивные потери питательных веществ, почти всё удобрение попадает в растение.

**Преимущества удобрения «Фолирус Супер»:**

- улучшает фотосинтез и стимулирует рост корневой системы;

- способствует усвоению растениями NPK и накоплению хлорофилла;

- повышает засухо-, морозо-, и жароустойчивость;

- повышает устойчивость растений к болезням;

- снижает риск дефицита микроэлементов;

- улучшает качество продукции, повышает урожайность, содержание

витаминов и минеральных веществ;

- имеет высокую концентрацию элементов питания;

**Химический состав удобрения:**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показа-тель** | **N** | **Р2О5** | **К2O** | **MgO** | **Mn** | **Cu** | **Fe** | **B** | **Zn** | **Mo** |
| % весовые | 12,0 | 4,0 | 6,0 | 0,20 | 0,010 | 0,010 | 0,010 | 0,020 | 0,005 | 0,005 |
| % объёмные | 14,3 | 4,8 | 7,1 | 0,24 | 0,012 | 0,012 | 0,012 | 0,024 | 0,006 | 0,006 |
| гр/л | 143 | 48,0 | 71,0 | 2,40 | 0,120 | 0,120 | 0,120 | 0,240 | 0,060 | 0,060 |

Препаративная форма: водный раствор (ВГ) зелёного цвета, с плотностью – 1,20г/см2 и рН – 7,5. На овощных культурах применяется в два срока: первая подкормка через 10 дней после высадки рассады, вторая в фазе образование плодов. Норма внесения препарата - 1,5 – 3,0 л/га и воды - 400 – 600л/га [13].

**2.2. Условия проведения опыта.**  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[12]

За вегетационный период роста и развития томатов в 2019 году выпало **172,5мм,** или **55 %** от среднемноголетних значений. В 2020 году – 237,2мм, 85% от нормы. За вегетацию было проведено 4 полива.

Температурный режим в 2019 - 2020 годах был на уровне многолетних значений. Среднесуточная температура воздуха за вегетацию составила **+170С - +190С,**  днём находился в пределах **+240С - +280С.**

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

**Таблица 1. Фенологические наблюдения за растениями томатов**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ВАРИАНТЫ** | **Повтор-ности** | **Количество дней от полных всходов до** | | | | |
| **бутони-зации** | **цвете-ния** | **начала созрев. плодов** | **1-го сбора** | **послед.**  **сбора** |
| **Аватар F1 - контроль** | 1 | 66 | 68 | 75 | 84 | 105 |
| 2 | 64 | 68 | 70 | 86 | 109 |
| **среднее** | **65,0** | **68,0** | **72,5** | **85,0** | **107,0** |
| **Аватар F1 -**  **опыт** | 1 | 62 | 66 | 71 | 86 | 111 |
| 2 | 65 | 69 | 76 | 82 | 109 |
| **среднее** | **63,5** | **67,5** | **73,5** | **84,0** | **110,5** |
| **Оранжевый куб F1 - контроль** | 1 | 60 | 66 | 73 | 98 | 112 |
| 2 | 58 | 63 | 73 | 96 | 107 |
| **среднее** | **59,0** | **64,5** | **73,0** | **97,0** | **109,5** |
| **Оранжевый куб F1  - опыт** | 1 | 60 | 64 | 70 | 93 | 114 |
| 2 | 64 | 68 | 75 | 90 | 118 |
| **среднее** | **62,0** | **66,0** | **72,5** | **91,5** | **116,0** |
| **Сиксти F1 –**  **контроль** | 1 | 63 | 69 | 75 | 96 | 121 |
| 2 | 59 | 64 | 73 | 97 | 118 |
| **среднее** | **61,0** | **66,5** | **74,0** | **96,5** | **119,5** |
| **Сиксти F1 - опыт** | 1 | 61 | 67 | 78 | 92 | 122 |
| 2 | 58 | 63 | 72 | 95 | 120 |
| **среднее** | **59,5** | **65,0** | **75,0** | **93,5** | **121,0** |
| **Толстячок F1  -**  **контроль** | 1 | 68 | 78 | 84 | 98 | 115 |
| 2 | 65 | 74 | 80 | 96 | 117 |
| **среднее** | **66,5** | **76,0** | **82,0** | **97,0** | **116,0** |
| **Толчтячок F1  -**  **опыт** | 1 | 67 | 73 | 81 | 95 | 118 |
| 2 | 69 | 75 | 84 | 99 | 120 |
| **среднее** | **68,0** | **74,0** | **82,5** | **97,0** | **119,0** |

**Анализ таблицы №1.** Бутонизация по всем опытным гибридам и по вариантам наступила с небольшими колебаниями по времени и составила в среднем 1-5 дней.

Обработка растений удобрением «Фолирус Супер» незначительно повлияла на цветение томатов.

Начало созревания плодов наступило на опытных вариантах по сравнению с контрольными раньше на 1 - 5 дня.

Первый сбор (начало плодоношения) провели на 84-97 день после полных всходов. (рис.4)

**Рис. 4. Вегетационный период опытных гибридов томатов (суток)**

**Таблица 2. Морфологические особенности томатов**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Варианты** | **Пов-тор-ности** | **Высо-та кустов (см)** | **+- к стан-дарту**  **см** | **Закладка 1-го соцветия над листом** | **+- к стан-дарту**  **см** | **Число семен-ных**  **гнёзд, шт.** |
| **Аватар F1 - контроль** | 1 | 70,5 | **-** | 4,6 | - | 2,5 |
| 2 | 72,0 | **-** | 5,5 | - | 3,0 |
| **среднее** | **71,3** | **-** | **5,0** | **-** | **2,8** |
| **Аватар F1 -**  **опыт** | 1 | 76,5 | **-** | 4,8 | - | 3,2 |
| 2 | 77,8 | **-** | 4,6 | - | 2,8 |
| **среднее** | **77,2** | **+5,9** | **4,7** | **-0,3** | **3,0** |
| **Оранжевый куб F1 - контроль** | 1 | 74,5 | **-** | 5,7 | - | 3,5 |
| 2 | 71,0 | **-** | 5,6 | - | 2,7 |
| **среднее** | **72,8** | **-** | **5,7** | **-** | **3,1** |
| **Оранжевый куб F1  - опыт** | 1 | 77,0 | **-** | 5,1 | - | 2,6 |
| 2 | 75,8 | **-** | 5,0 | - | 3,0 |
| **среднее** | **76,4** | **+3,6** | **5,1** | **-0,6** | **2,9** |
| **Сиксти F1**  **контроль** | 1 | 73,8 | **-** | 8,2 | - | 3,0 |
| 2 | 74,7 | **-** | 7,9 | - | 3,0 |
| **среднее** | **74,3** | **-** | **8,1** | **-** | **3,0** |
| **Сиксти F1 - опыт** | 1 | 78,5 | **-** | 7,2 | - | 3,4 |
| 2 | 77,7 | **-** | 7,6 | - | 3,1 |
| **среднее** | **78,1** | **+3,8** | **7,4** | **-0,7** | **3,3** |
| **Толстячок F1  -**  **контроль** | 1 | 75,5 | **-** | 4,8 | - | 2,8 |
| 2 | 73,0 | **-** | 4,8 | - | 3,3 |
| **среднее** | **74,3** | **-** | **4,8** | **-** | **3,1** |
| **Толстячок F1  -**  **опыт** | 1 | 81,2 | **-** | 5,0 | - | 3,1 |
| 2 | 79,8 | **-** | 4,3 | - | 3,1 |
| **среднее** | **80,5** | **+6,2** | **4,7** | **-0,1** | **3,1** |

**Анализ таблицы №2.** Удобрения «Фолирус Супер» способствовало увеличениювысоты растений на 3,6см у гибрида Оранжевый куб и на 6,2см у гибрида Толстячок. (рис.5)

Первоё соцветия закладывалось раньше на опытных вариантах по сравнению с контрольными от 0,1 листа у гибрида Толстячок до 0,7листа у гибрида Стиксти. Последующее соцветие у всех исследуемых гибридов закладывалось через 1-2 листа.

Число семенных камер (гнёзд) у плодов в среднем 2-3, обработка растений томатов удобрением не повлияло на количество гнезд в плодах.

**Рис. 5. Высота растений опытных гибридов томатов (см)**

**Таблица 3. Выход валовой продукции плодов томатов**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Варианты** | **Повтор-ности** | **Ранний урожай**  **%** | **+- к стандарту,**  **см** | **Товарность**  **%** | **+- к стандарту,**  **%** |
| **Аватар F1 - контроль** | 1 | 40,5 | **-** | 92,6 | **-** |
| 2 | 42,0 | **-** | 93,5 | **-** |
| **среднее** | **41,3** | **-** | **93,1** | **-** |
| **Аватар F1 -**  **опыт** | 1 | 56,5 | **-** | 97,8 | **-** |
| 2 | 57,8 | **-** | 95,6 | **-** |
| **среднее** | **57,2** | **+15,9** | **96,7** | **+3,6** |
| **Оранжевый куб F1 - контроль** | 1 | 44,5 | **-** | 94,7 | **-** |
| 2 | 41,0 | **-** | 94,6 | **-** |
| **среднее** | **42,8** | **-** | **94,7** | **-** |
| **Оранжевый куб F1  - опыт** | 1 | 46,0 | **-** | 96,1 | **-** |
| 2 | 44,9 | **-** | 98,0 | **-** |
| **среднее** | **45,5** | **+2,7** | **97,1** | **+2,4** |
| **Сиксти F1**  **контроль** | 1 | 47,8 | **-** | 97,2 | **-** |
| 2 | 47,7 | **-** | 96,9 | **-** |
| **среднее** | **47,8** | **-** | **97,1** | **-** |
| **Сиксти F1 - опыт** | 1 | 55,5 | **-** | 97,2 | **-** |
| 2 | 57,4 | **-** | 98,6 | **-** |
| **среднее** | **56,5** | **+8,7** | **97,9** | **+0,8** |
| **Толстячок F1  -**  **контроль** | 1 | 55,5 | **-** | 93,4 | **-** |
| 2 | 47,9 | **-** | 95,8 | **-** |
| **среднее** | **51,7** | **-** | **94,6** | **-** |
| **Толстячок F1  -**  **опыт** | 1 | 51,2 | **-** | 95,0 | **-** |
| 2 | 59,8 | **-** | 96,3 | **-** |
| **среднее** | **55,5** | **+3,8** | **95,7** | **+1,1** |

**Анализ таблицы №3.** Ранней продукции томатов было получено от 41% у гибрида Аватар на опыте до 57% у гибрида Аватар на контроле, от общей продукции. Обработка растений томатов удобрением «Фолирус Супер» ускорило созревание плодов томатов и повысило выход ранней продукции на 2,7% у гибрида Оранжевый куб и на 15,9% у гибрида Аватар. (рис.6)

Товарность плодов томатов в среднем составила 93,1%, а у гибрида Аватар на контроле, 97,9% у гибрида Сиксти на опыте. Товарность опытных делянок была выше, чем контрольных, на 0,8% у гибрида Сиксти, на 1,1% у гибрида Толстячок, на 2,4% у гибрида Оранжевый куб и на 3,6% у гибрида Аватар. (рис.7)

**Рис. 6. Урожайность ранней продукции плодов томатов (%)**

**Рис. 7. Товарность плодов томатов (%)**

**Таблица 4. Структура урожая плодов томатов.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Варианты** | **Повто-**  **рности** | **Масса**  **пло-дов**  **г.** | **+- к стан-дарту,**  **г.** | **Количество плодов в кисти** | **+- к стан-дарту,**  **кг/м2** | **Общ.**  **уро-жай**  **кг/м2** | **+- к стан-дарту,**  **кг/м2** |
| **Аватар F1 - контроль** | 1 | 245,8 | **-** | 4,4 | **-** | 11,7 | **-** |
| 2 | 267,4 | **-** | 3,2 | **-** | 10,5 | **-** |
| **среднее** | **256,6** | **-** | **3,8** | **-** | **11,1** | **-** |
| **Аватар F1 -**  **опыт** | 1 | 284,8 | **-** | 4,2 | **-** | 12,2 | **-** |
| 2 | 295,6 | **-** | 3,8 | **-** | 11,8 | **-** |
| **среднее** | **290,2** | **+33,6** | **4,0** | **+0,2** | **12,0** | **+0,9** |
| **Оранжевый куб F1 - контроль** | 1 | 88,2 | **-** | 4,7 | **-** | 9,5 | **-** |
| 2 | 87,7 | **-** | 4,0 | **-** | 10,3 | **-** |
| **среднее** | **88,0** | **-** | **4,4** | **-** | **9,9** | **-** |
| **Оранжевый куб F1  - опыт** | 1 | 98,5 | **-** | 4,6 | **-** | 9,7 | **-** |
| 2 | 100,8 | **-** | 4,9 | **-** | 10,1 | **-** |
| **среднее** | **99,7** | **+11,7** | **4,8** | **+0,4** | **9,9** | **0,0** |
| **Сиксти F1**  **контроль** | 1 | 237,6 | **-** | 4,7 | **-** | 11,7 | **-** |
| 2 | 242,0 | **-** | 5,0 | **-** | 10,9 | **-** |
| **среднее** | **239,8** | **-** | **4,9** | **-** | **11,3** | **-** |
| **Сиксти F1 - опыт** | 1 | 269,5 | **-** | 4,8 | **-** | 12,3 | **-** |
| 2 | 272,5 | **-** | 5,2 | **-** | 11,7 | **-** |
| **среднее** | **271,0** | **+31,2** | **5,0** | **+0,1** | **12,0** | **+2,1** |
| **Толстячок F1**  **контроль** | 1 | 214,4 | **-** | 4,0 | **-** | 9,1 | **-** |
| 2 | 220,7 | **-** | 3,5 | **-** | 8,9 | **-** |
| **среднее** | **217,6** | **-** | **3,8** | **-** | **9,0** | **-** |
| **Толстячок F1**  **опыт** | 1 | 249,7 | **-** | 4,5 | **-** | 9,9 | **-** |
| 2 | 247,9 | **-** | 3,8 | **-** | 10,5 | **-** |
| **среднее** | **248,8** | **+31,2** | **4,2** | **+0,4** | **10,2** | **+1,2** |

**Анализ таблицы №4.** Масса плодов в среднем колебалась от 88г у F1 Оранжевый куб на контроле до 271г у гибрида Сиксти на опыте. Масса плодов на опытных делянках была больше, чем на контрольных на 4-29%. (рис.8)

Количество плодов в одной кисти составила от 3,8 плода у гибридов Аватар и Толстячок на контроле до 5 плодов у гибрида Стиксти на опыте. (рис.9)

Общая урожайность составила по гибридам: Оранжевый куб – 9,9кг/м2, Толстячок – 9,9 – 10,2кг/м2, Аватар - 11,1 – 12,0кг/м2 и Сиксти - 11,3 – 12,0кг/м2. (рис.10)

Подкормка растений томатов жидким удобрением «Фолирус Супер» способствовало увеличению общей урожайности томатов на 8%-17%.

**Рис. 8. Масса плодов томатов (гр.)**

**Рис. 9. Количество плодов томатов в одной кисти (шт)**

**Рис. 10. Общая урожайность плодов томатов (кг/м2)**

**Таблица 5. Экономическая эффективность проведения опыта**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **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 Аватар** | 1350 | 80,0 | 16,86 | 35,0 | 2800 | 1450 | 107,4 |
| 2. | **Опыт Аватар** | 1450 | 86,4 | 16,78 | 35,0 | 3024 | 1574 | 108,6 |
| 3. | **Контроль Оранжевый куб** | 1350 | 71,2 | 18,96 | 35,0 | 2492 | 1142 | 84,6 |
| 4. | **Опыт Оранжевый куб** | 1450 | 71,2 | 20,36 | 35,0 | 2492 | 1042 | 71,9 |
| 5. | **Контроль**  **Сиксти** | 1350 | 81,4 | 16,58 | 35,0 | 2849 | 1499 | 111,0 |
| 6. | **Опыт**  **Сиксти** | 1450 | 86,4 | 16,78 | 35,0 | 3024 | 1574 | 108,6 |
| 7. | **Контроль Толстячок** | 1350 | 64,8 | 20,83 | 35,0 | 2268 | 918 | 68,0 |
| 8. | **Опыт Толстячок** | 1450 | 73,4 | 19,75 | 35,0 | 2569 | 1119 | 77,2 |

# Анализ таблицы № 5. Цена реализации плодов томатов в среднем за два года составила 35,0 руб/кг.

# Себестоимость плодов томатов на опытных делянках была ниже, чем на контрольных - на 0,08 руб/кг у гибрида Аватар и на 1,08 руб/кг у гибрида Толстячок. Себестоимость плодов томатов на опытных делянках была выше, чем на контрольных - на 0,20 руб/кг у гибрида Сиксти и на 1,40 руб/кг у гибрида Оранжевый куб.

# Внесение удобрения на опытных делянках способствовало увеличению уровня рентабельности у гибридов Аватар на 1,2% и Толстячок на 9,2%, а у гибридов Стиксти на 2,4% и Оранжевый куб на 12,7% рентабельность была ниже. (рис.11)

**Рис. 11. Экономическая эффективность производства томатов (%)**

**Выводы**

1. Все опытные гибриды томатов хорошо произрастают в условиях Старооскольского района.
2. Морфо-биологические показатели, продуктивность и урожайность плодов томатов были выше на 4 - 33% на опытных делянках, обработанных удобрением, по сравнению с контрольными.
3. Экономический эффект при выращивании гибридов томатов с применением листового удобрения был больше на 1,2% у гибрида Аватар и на 9,2% у гибрида Толстячок.
4. По результатам статистической обработки опыта с изучением урожайности разностным методом по критерию Стьюдента, разность существенная, результаты достоверны.
5. Исходя из результатов исследования, мы рекомендуем применять листовое удобрение «Фолирус Супер» в качестве подкормки на растениях томатов.

**Заключение**

За двадцать лет мы провели сортоиспытание более 530 сортов и гибридов томатов различных селекционных центров и агрофирм. В разные годы одни сорта и гибриды показывали низкие продуктивные качества, другие всегда высокие. Ежегодно сорта низкой продуктивности и качества плодов, а также повреждённые болезнями выбраковывались.

В 2019-2020 годах мы испытывали четыре гибрида томатов агрофирмы «Семко Юниор». Применив жидкое комплексное удобрение «Фолирус Супер» в качестве листовой подкормки, проверили, как влияет удобрение на продуктивность, урожайность и качество плодов томатов.

Семена опытных гибридов томатов мы приобрели в агрофирме «Семко Юниор», а жидкое комплексное удобрение «Фолирус Супер» нам предоставила агрофирма ООО «Листерра».

В 2019 году биометрические и продуктивные показатели были выше на 2 - 15% по сравнению с 2020 годом, из-за погодных условий.

Мы рекомендуем всем овощеводам Белгородской области выращивать на почвах с бонитетом 40-50 баллогектаров гибриды томатов с применением жидкого удобрения «Фолирус Супер» в качестве двух листовых подкормок. Сегодня использование жидких комплексных удобрений более эффективно, чем применение сухих минеральных удобрений.

Я хочу выразить благодарность моему консультанту – региональному представителю и агроному ООО «Листерра» Скороходову Дмитрию Алексеевичу. Также хочу сказать спасибо своему научному руководителю Ченцову Василию Николаевичу за методическую и практическую помощь в выполнении и оформлении работы, обработке результатов исследования.

**Список используемой литературы**

1. Гавриш С.Ф. Томаты. - М.: Вече, 2005, – 160с.
2. Гиш Р.А., Гикало Г.С. Овощеводство юга России. - Краснодар.: ЭДВИ, 2012, - 632с.
3. Лудилов В.А., Алексеев Ю.Б., Практическое семеноводство овощных культур с основами семеноведения. - М.: ОАО «Московская газетная типография», 2012, - 198с.
4. Мамонов Е.В. Сортовой каталог. Овощные культуры. – М.: Лик пресс, 2001, - 496с.
5. Пивоваров В.Ф. Овощи России. – М.: ГНУ ВНИИССОК, 2006, – 384с.
6. Черенок Л.Г. Помидоры, перец, баклажаны, физалис. - Минск: ООО "Сэр-Вит", 1997, - 260с.
7. Шестернинов Е.Е., Арцев М.Н. Спутник исследователя. – М.: НО БФНМ, 2019, -52с.
8. Шестернинов Е.Е., Арцев М.Н. Навигатор исследователя. – М.: НО БФНМ, 2018, -88с.
9. Каталог сортов и гибридов овощных и цветочных культур 2019-2020 Агрофирмы «Семко Юниор». –М.: ООО Семко Юниор, 2018,- 64с.
10. Журнал «Новый землевладелец» №1, №2, №3. – М.: ООО Семко

Юниор. 2018, - 28с.

11. Журнал «Картофель и овощи». №2, №3,№5. 2017. Москва, - 38с.

12. Программа повышения плодородия почв УПБ «Колос Надежды».

2013. г. Белгород, - 36с.

13. Жидкие удобрения Фолирус с микроэлементами для листовых

подкормок. –М.: ООО «Агрорус-Альянс», 2017, -52с.

14. Журнал «Белгородский агромир». 2018, г. Белгород, АПК, -48с.

**Приложения**

**Приложение №1**

**Результаты статистической обработки опыта (урожайности плодов томатов) разностным методом по критериям Стьюдента**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Варианты опыта | Повторности | Урожайность, кг/м2 |
|  |  |  |  |
|  | **Уровень достоверной вероятности Р** | **Р0,950** | **4,30** |
|  | **Уровень достоверной вероятности Р** | **Р0,990** | **9,93** |
|  | **Уровень достоверной вероятности Р** | **Р0,998** | **22,38** |
| **1.** | **Аватар - контроль** | 1 | 11,7 |
| 2 | 10,5 |
| **среднее** | **11,1** |
| **2.** | **Аватор - опыт** | 1 | 12,2 |
| 2 | 11,8 |
| **среднее** | **12,0** |
| **Критерий Стьюдента t** | **t** | **5,63** |
|  | **Урожайность** | **кг/м2** | **0,9** |
| **3.** | **Оранжевый куб - контроль** | 1 | 9,5 |
| 2 | 10,3 |
| **среднее** | **9,9** |
| **4.** | **Оранжевый куб - опыт** | 1 | 9,7 |
| 2 | 10,1 |
| **среднее** | **9,9** |
| **Критерий Стьюдента t** | **t** | **0,00** |
|  | **Урожайность** | **кг/м2** | **0,0** |
| **5.** | **Сиксти - контроль** | 1 | 11,7 |
| 2 | 10,9 |
| **среднее** | **11,3** |
| **6.** | **Сиксти - опыт** | 1 | 12,3 |
| 2 | 11,7 |
| **среднее** | **12,0** |
| **Критерий Стьюдента t** | **t** | **70,00** |
|  | **Урожайность** | **кг/м2** | **0,7** |
| **7.** | **Толстячок - контроль** | 1 | 9,1 |
| 2 | 8,9 |
| **среднее** | **9,0** |
| **8.** | **Толстячок – опыт** | 1 | 9,9 |
| 2 | 10,5 |
| **среднее** | **10,2** |
| **Критерий Стьюдента t** | **t** | **7,50** |
| **Урожайность** | **кг/м2** | **1,2** |
|  |  |  |