

Управление образования «Город Воткинск»
Муниципальное автономное учреждение
«Эколого-биологический центр»
города Воткинска Удмуртской Республики



Сравнительная эффективность применения Гумат+7 йод и суспензии хлореллы на урожайность турнепса сорта «Остезундомский»

Выполнила
Елькина Евгения Александровна
Ученица 9 класса СОШ №5
Руководитель:
Алференко Ольга Владимировна
педагог дополнительного образования
МАУДО ЭБЦ

г.Воткинск.2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1.Обзор литературы	4
1.1. Характеристика суспензии хлореллы.	4
1.2. Характеристика гумата+7 йод	4
1.3. Общая характеристика турнепса.	5
1.4. Описание сорта турнепса Остезундомский и его агротехника	6
1.5. Способы применения суспензии хлореллы и гумата при выращивании растений	7
2.Географическое положение, климат, рельеф	8
3.Материалы и методика	9
4.Результаты и обсуждение	12
5.Статистическая обработка результатов полевого опыта	15
6. Расчет экономических показателей применения суспензии хлореллы при выращивании турнепса	18
Выводы	20
Список использованной литературы	21

Введение

Последнее время все острее встает проблема качества пищевых продуктов. Крупные сельскохозяйственные и перерабатывающие предприятия все чаще используют различные химические вещества для увеличения выхода своей продукции. И далеко не всегда эти вещества безопасны для людей и животных. Альтернативой использования химических удобрений являются органические вещества, повышающие урожайность сельскохозяйственных растений.

Недавно на рынке появился новый препарат – суспензия хлореллы. Я предположила, что суспензия хлореллы должна повышать урожайность сельскохозяйственных растений не меньше, чем органические удобрения похожего действия. Похожее воздействие на растения имеет Гумат+7 йод. Решено было испытать данные препараты на турнепсе – кормовом растении для животных. Выращивание этой культуры необходимо для того, чтобы кормить животных «Живого уголка» Эколого-биологического центра. Использование исследуемых удобрений не окажет негативного воздействия на качество корма, но позволит повысить урожайность турнепса.

Цель работы: сравнить эффективность препарата Гумат+7 йод и суспензии хлореллы при выращивании турнепса сорта Остерзундомский.

Задачи:

- 1) Выяснить влияние препарата Гумат+7 йод на вегетацию и урожайность турнепса.
- 2) Сравнить эффективность предпосевной обработки семян турнепса
- 3) Оценить эффективность применения суспензии хлореллы на урожайность турнепса.
- 4) Рекомендовать методы применения суспензии хлореллы при выращивании турнепса.
- 5) Сделать выводы об экономической эффективности препаратов.

Гипотеза: применение удобрений содержащих микроэлементы (хлореллы и гумата) должны увеличить урожайность турнепса.

Новизна: проверка эффективности нового органического удобрения – раствора хлореллы.

Актуальность: получить более высокую урожайность турнепса для кормления животных «живого уголка» Эколого-биологического центра г.Воткинска.

1. Обзор литературы

1.1. Характеристика суспензии хлореллы.

Род одноклеточных зелёных водорослей. Имеет сферическую форму, от 2 до 10 мкм, не имеют жгутиков. Для процесса фотосинтеза хлорелле требуются только вода, диоксид углерода, свет, а также небольшое количество минералов для размножения.[10] Содержание некоторых витаминов (сухого вещества): каротин - 1341мкг/г, токоферол (Е) - 180мкг/г, никотиновая кислота - 140мкг/г, рибофлавин (В2) - 7,0мкг/г, пиридоксин (В6) - 5,3мкг/г, витамин В1 - 4,2мкг/г, витамин В12 - 8 мкг/100г, витамин D - 100мкг/100г, витамин К - 6мкг/100г. Содержание некоторых аминокислот (воздушно-сухого вещества): глутаминовая кислота - 31,84г/кг, аспарагиновая кислота - 25,66г/кг, лейцин - 21,68г/кг, аланин - 20,13г/кг, валин - 17,58г/кг, глицин - 17,02г/кг, треонин - 13,66г/кг. В макро- и микроэлементный состав входят кальций, фосфор, магний, калий, медь, железо, сера, цинк, кобальт, марганец, цирконий, рубидий, йод и др. микроэлементы.[11] Культуральная среда хлореллы содержит широкую гамму физиологически активных веществ, среди которых индольные (ауксины) и фенольные соединения, стероиды, витамины, гиббереллиноподобные вещества, а также соединения с цитокининовой активностью. Гибберелины и ауксины являются регуляторами роста и развития растений, влияя на фитогормоны растений, к тому же в присутствии последних наиболее полно реализуется способность цитокининов активизировать процесс клеточного деления. Во время хранения суспензии крышки канистр должны быть открыты. Желательно прикрыть воздухопроницаемой заглушкой (можно из любой чистой ткани). У здоровой живой суспензии хлореллы наблюдается слабый запах болотной воды. [12]

1.2. Характеристика препарата Гумат+7 йод.

Удобрение для подкормки любой растительности на подоконнике, в саду или огороде. Действующее вещество: натриевые и калийные соли гуминовых кислот. Гумат +7 вырабатывается на высокоокисленных бурых углях, содержит 80-88% солей гуминовых кислот (гуматы) и 7 основных микроэлементов необходимых для жизнедеятельности растений. Это Fe-0,4%, Cu-0,2%, Zn-0,2%, Mn-0,17%, Mo-0,018%, Co-0,02%, B-0,2%; NPK 1,5-0,15-5. Порошок хорошо растворим в воде (на 96%), возможно незначительное выпадение хлопьевидного осадка. Гуминовые кислоты улучшают энергетический обмен в почве, восстанавливают баланс микроэлементов в субстрате, способствуя переходу микроэлементов в хелатную форму - органических соединений, доступных для усвоения

растениями, уменьшает действие тяжелых металлов и содержание нитратов. Применение Гумат + 7 активизирует синтез белков, углеводов, что способствует повышению интенсивности процессов дыхания, фотосинтеза и водообмена, улучшает рост корневой системы. Гуматы более эффективны на песчаных почвах, бедных органикой (т.е. собственным гумусом), а также на кислых почвах после известкования или на щелочных почвах с низким содержанием железа. Все сельхозгуматы абсолютно по всем показателям относятся к 4 классу опасности. Нефитотоксичен и не накапливается в растениях. Однако при передозировке в почве, способен угнетать жизнедеятельность растений, а также может спровоцировать поражение бактериальными инфекциями. [9]

1.3.Общая характеристика турнепса.

Турнепс (*Brassica rapa rapifera*). Кормовые сорта репы – то самое растение, которому как считают англичане, они обязаны в разведении скота. Человек сеет турнепс, а убирают его уже животные. Эта практика распространилась и в Австралии – люди из Англии перевезли эти приемы на новый континент. Очень хорошо на турнепсе растут овцы, сами откапывают корнеплоды – и поедают их. Холодостойкое растение — всходы выдерживают заморозки до -5°C , а взрослые растения — до -6°C . То есть сажать его можно как очень рано весной так и в позднюю осень. Неубранные растения можно оставлять в земле – они хорошо перезимуют, так как это растение двухлетнее (на второй год дает цветы и семена). [16] Корнеплоды имеют различную форму - от цилиндрической до шаровидной и овальной. Подземная их часть окрашена в такой же цвет, как и мякоть (белый, желтый, розоватый).[19] Пластинки листьев обычно рассечены на 7-8 долей, с цельными или зубчатыми краями, опушенные, редко блестящие. Черешки зеленой или красноватой окраски. Семена округлые, светло-коричневые, темно-бурые. Турнепс очень урожайный и вкусный овощ. Уже давно культивируются столовые сорта турнепса, не уступающие по вкусовым качествам лучшим сортам редиса. Кроме того что турнепс сочный, содержит до 8 процентов сахара и много минеральных солей, клетчатки и витаминов. Горчичных масел накапливается меньше при выращивании турнепса на легких почвах, при влажной и прохладной погоде, у сортов с менее рассеченной пластинкой листа, в более крупных корнеплодах. [18]По питательной ценности корнеплоды и ботва турнепса уступают всем другим кормовым корнеплодам, но его высокая урожайность в какой-то степени компенсирует этот недостаток.[14]В корнеплодах с желтой мякотью содержится больше каротина. Семена турнепса насыщены эфирными и жирными маслами, линоленовой и линолевой кислотами. В составе корнеплода содержится множество микроэлементов, органических кислот, углеводов, флавоноидов, белков и стероидов. Но больше всего этот овощ

насыщен витаминами А, РР, В, Е и редким витамином К, который регулирует процессы свертывания крови в организме. Причем его концентрация повышена именно в ботве – на 100 грамм приходится 350% от суточной нормы вещества. Помимо этого, турнепс богат витамином С, отвечающим за целостность стенок кровеносных сосудов и улучшение процесса пищеварения. Среди полезных микро и макроэлементов, в плодах содержатся железо, калий, марганец, цинк, селен, фосфор, медь, магний и кальций.[7] Не только лишь корешки у турнепса, однако и вершки — лакомый корм для скота. Как только турнепс начинают давать в корм коровам либо козам, они немедленно увеличивают дачу молока, по этой причине не напрасно он входит в компанию молокогонных кормов. Специалисты выяснили, что замачивание семян турнепса в сильно нагретой воде служит в то же время и тепловой дезинфекцией: гибнут возбудители отдельных заболеваний. Зримо увеличивает урожай корневых систем и их вкусовые качества отличный полив за месяц до уборки. Турнепс нетребователен, а все же энергично отзывается на удобрения. Исследователи убедились, что турнепс в особенности любит борное удобрение. Бор, кроме увеличения урожая, делает лучше сахаристость корнеплода, повышает содержание в нем витаминов и помогает противостоять бактериальным болезням.[13]

1.4. Описание сорта турнепса Остезундомский и его агротехника

Турнепс сорта Остезундомский формирует конусовидный мощный корнеплод массой до 2 кг. Нижняя часть корнеплода белая, а верхняя - светло-фиолетовая. Мякоть растения сочная, белая, сладковатая, слабоострая. Сорт очень быстро растет и легко противостоит такому вредителю, как крестоцветная блошка.

Турнепс предпочитает расти на солнечных грядках, хотя неплохо себя чувствует и в полутени. В средней полосе огородники, выращивая турнепс, получают по два урожая. Весенний посев они проводят в конце апреля – начале мая, а летний посев – с 5 по 10 июля. Выращивание турнепса можно выполнять на почвах широкого диапазона, но лучший урожай он дает на плодородных суглинках, песчаных и супесчаных почвах. Турнепс любит влагу и при ее недостатке корнеплоды будут на вкус хуже, более мелкими, а мякоть грубая. [17] Вегетационный период у турнепса продолжается 70...120 дней. В более южных районах его можно использовать как промежуточную и страховую культуру. Выращивать турнепс можно повсеместно. Можно выращивать его на вновь осваиваемых пойменных и заболоченных землях. На тяжелых почвах выращивать не рекомендуется, в частности из-за сильного загрязнения корнеплодов землей. Не переносит близкого залегания грунтовых вод.[18] Турнепс в первый год посева выносит на поверхность почвы листья, собранные в прикорневую розетку, и образует

толстые корни крупных размеров. При посадке корнеплодов на следующий год появляются стебли, цветки и плоды с семенами. [19]

1.5.Способы применения суспензии хлореллы и Гумата+7 йод при выращивании растений

Предпосевная обработка семян

Предпосевную обработку семян проводят перед посевом. Семена замачиваются в теплой воде с растворенным в нем препаратом в рекомендуемой дозировке и на срок подходящий для данной культуры. После обработки семена подсушивают и высевают.

Внекорневая подкормка — это доставка легкорастворимых минеральных макро- и микроэлементов, витаминов, аминокислот, регуляторов роста через поверхность листьев, стеблей и незрелых плодов к корням и другим органам растения. Осуществляются подобные подкормки растений распылением жидких удобрений на листву овощей, ягодных культур и плодовых деревьев на участке. Питательные вещества, которые попадают в виде мелких капель на листву овощей, быстрее усваиваются растениями, чем при внесении удобрений под корни. Основное преимущество внекорневой подкормки – быстрота усвоения.

Чтобы внекорневая подкормка растений была проведена успешно, рекомендуется соблюдать некоторые условия:

Проводить опрыскивание в пасмурную погоду (лучше при высокой влажности) или же в вечернее время суток. Нужно понимать, что чем дольше находится состав на поверхности листьев, тем больше питательных веществ попадет по своему назначению. В жаркую или солнечную погоду раствор мгновенно высохнет, да и, кроме того, есть опасность ожога листьев, потому как капли фокусируют лучи солнца по типу линзы.

Для проведения нанесения питательного раствора нужно использовать качественные распылители, поскольку, чем мельче и тоньше распыление, тем интенсивнее впитывание из раствора питательных веществ.

Распылять раствор нужно так, чтобы равномерно покрыть листики с обеих сторон. Нижняя часть листа впитывает даже интенсивнее, чем верхняя.

Для распыления лучше использовать мягкую воду (хорошо подойдет дождевая). Или можно дать воде просто отстояться, чтобы растения лучше впитывали раствор.

2. Географическое положение, климат, рельеф

Опыт проводился в Российской Федерации, в Удмуртской республике, в городе Воткинске, на территории учебно-опытного участка МАОУДО «Эколого-биологический центр». Участок расположен в водоохраной зоне Воткинского пруда.

Климатические условия

Климат на данной территории умеренно-континентальный. Гидротермический режим – промывной. Самыми холодными (относительно норм) оказались май и июнь, аномалии среднемесячных температур достигали -2,5 °С. Летом был отмечен всего один день с жарой 30 °С за весь сезон (в среднем бывает 8 дней). Среднегодовая температура 2017 года составила +3,3 °С. Это выше нормы (1961-1990) на 0,8 °С и меньше, чем температура 2016 года на 0,9 °С. Тренд роста среднегодовой температуры воздуха в регионе положителен – климат Удмуртии продолжает смягчаться.

Осадки: 8 месяцев из 12 осадки превышали норму. Годовая их сумма оказалась равна 705 мм – в ряде наблюдений (с 1961 года) это второй по влажности год (самый влажный – 1984 год, 717 мм). Большую долю в годовую сумму внесли летние осадки.

1. Описание почвенного разреза на территории учебно-опытного участка эколого-биологического центра.

Горизонт	Толщина/глубина	Описание
A0	0-1/1см	Пырей, мох
A1	1-22/21см	Темно-серый, супесь, мелкокомковатая, куски шлака, корни
B1	22-35/13см	Коричневый с темно-серыми затеками, кирпич в большом количестве, плитчато-комковатая, супесь, антропогенного происхождения
B2	35-40/4см	Галька смешанная с песком антропогенного происхождения
B3	40-49/8см	Бурого цвета с пятнами кирпичного цвета, плитчатая, супесь
A1?	58-100/42см	Темно-серого цвета, плитчато-комковатая, супесчаная, гумусовый? супесь
C	Материнская порода	Серо-бурого цвета, плитчато-комковатая, песочный

Почва дерновая супесчаная антропогенно измененная с предположительно погребенным дерновым горизонтом. Показатель кислотности pH равен 8,0

3.Материалы и методика

Исследование проведено в виде 1-факторного полевого опыта.

Изменяемым фактором являются применение препарата для подкормки растений – раствор хлореллы и гумата+7 йод (далее - гумат). Опыт имеет три варианта – контрольный (без применения препаратов), с обработкой раствором хлореллы и обработкой раствором гумата. Каждый вариант имеет три повторности. Графически схема опыта приведена в таблице 2.

2.Схема полевого опыта

	Вариант		
	1 (контроль)	2 (гумат)	3 (хлорелла)
Повторность	1 повторность	1 повторность	1 повторность
	2 повторность	2 повторность	2 повторность
	3 повторность	3 повторность	3 повторность

С целью уменьшения влияния пестроты плодородия участка для проведения опыта делянки расположены в произвольном порядке согласно приведенной ниже схеме.

3.Схема расположения делянок на участке

1 (1)	3 (2)	2 (3)
2 (4)	1 (5)	3 (6)
3 (7)	2 (8)	1 (9)

Для упрощения работы и использования «слепого» метода делянки были пронумерованы, номер указан в скобках[3].

Материалы и инструменты, необходимые для проведения опыта:

семена турнепса, суспензия хлореллы, Гумат+7 йод, учебно-опытный участок земли на территории Эколого-биологического центра, вода, полевой дневник, емкости для замачивания, пульверизатор, линейка, весы, фотоаппарат, фильтровальная бумага.

План проведения опыта:

- 1) Проверка семян на всхожесть;
- 2) Замачивание семян: гумат – 7ч., хлорелла – 7ч., вода – 7ч.;
- 3) Посев семян на делянке в трех повторностях согласно схеме;
- 4) Уход;
- 5) Наблюдение;
- 6) 3х кратное опрыскивание препаратами;
- 7) Сбор и учет урожая;
- 8) Измерение веса, длины, диаметра корнеплода;

- 9) Статистическая обработка;
- 10) Вычисление экономических показателей;
- 11) Выводы.

Проверка семян на всхожесть

Чтобы проверить семена на всхожесть мы взяли 100 семян, разложили их на фильтровальной бумаге, смоченной водой, и закрыли стеклом. Ежедневно семена проветривались и проводились наблюдения за прорастанием семян. Через три дня мы подсчитали количество проросших семян и вычислили всхожесть по формуле 1:

$$\text{Количество всходов} \backslash 100 * 100 \% \quad (1)$$

где: 100 – общее количество семян

Методика предпосевной обработки семян

В качестве предпосевной обработки семян использовалось замачивание в растворах согласно схеме опыта. В первом варианте замачивание проводилось в воде. Для приготовления растворов хлореллы и гумата для замачивания семян использовались рекомендации производителей.

Для приготовления раствора хлореллы рекомендуется соотношение раствора хлореллы и воды 1:4. Для приготовления раствора гумата рекомендуется соотношение сухого вещества гумата и воды 0.5г на 1л. Длительность замачивания семян – 7ч.

Посев на делянки проводился согласно схеме опыта.

За время вегетации турнепса проводились следующие приемы ухода: прополка – 4 раза, прореживание. Полив не проводился из-за частых дождей.

Все наблюдения записывались в журнал наблюдения за опытом.

Для того чтобы выяснить влияние изучаемых препаратов на рост и развитие турнепса проводилась внекорневая подкормка. Внекорневая подкормка проводилась 3хкратно с интервалом не менее 2х недель. Приготовление рабочего раствора суспензии хлореллы для внекорневой подкормки – 200мл препарата хлореллы на 10л воды. Приготовление рабочего раствора гумата для внекорневой подкормки – 1г на 10л воды. Внекорневая подкормка проводится в пасмурную погоду или вечером, скорость ветра до трех метров в секунду.

Измерение биометрических показателей турнепса

Во время вегетации растений было произведено 3х кратное измерение биометрических показателей турнепса в разные фазы развития. С помощью линейки измерялась длина листьев. Учет на каждой производится отдельно. Также подсчитывается количество растений на делянке.

Учет биометрических показателей во время уборки урожая.

Производится подсчет растений на каждой делянке.

С помощью линейки измеряется длина ботвы и корнеплода. Взвешивается общая масса растений и масса корнеплодов.

Сроки посева выбраны более поздние (6.06.2017) для того, чтобы обеспечить кормами животных «живого уголка» ЭБЦ и успеть собрать урожай для его оценки, как материал для написания учебно-исследовательской работы.

Для оценки достоверности опыта была проведена статистическая обработка полученных данных (общая урожайность с делянки). Вычислены количественные показатели изменчивости: средняя арифметическая, дисперсия, стандартное отклонение, ошибка средней арифметической, коэффициенты вариации и выровненности и относительная ошибка выборочной средней. Для уточнения достаточности разницы между вариантами вычислен показатель наименьшая существенная разность (0,5). Для расчетов использованы методики из учебника Доспехова Б.А. Методика полевого опыта [3].

2. Результаты и обсуждение

Перед закладкой полевого опыта проведена проверка семян на всхожесть (рис 1).

Из 100 семян взошло 84 , следовательно, всхожесть турнепса составила 84%.

Фазы развития растений и агротехнические мероприятия занесены в табл.,4.

4.Фазы развития растений и агротехнические мероприятия

Фаза развития и мероприятие по уходу	Дата	Наблюдение
Предпосевная обработка семян	06.06.17	Согласно схеме опыта
Посев семян	06.06.17	Согласно схеме опыта и случайного расположения делянок
Начало всходов	12.06.17	Появление всходов с 2мя семядольными листочками
Появление первого настоящего листа	19.06.17	Отверстия в листовых пластинах, повреждение крестоцветной блошкой
Внекорневая подкормка	20.06.17	Обработка согласно с схемой опыта
Прополка, учет биометрических показателей №1	29.06.17	Данные приведены в табл.,5
Внекорневая подкормка	05.07.17	Согласно схеме опыта
Учет биометрических показателей №2	13.07.17	Данные приведены в табл.,5
Внекорневая подкормка	19.07.17	Согласно схеме опыта
Прополка	28.07.17	В связи с засоренностью
Формирование корнеплода	05.08.17	Появление верхней части корнеплода над поверхностью почвы
Учет биометрических показателей №3	14.08.17	Данные приведены в табл.,5
Уборка урожая, учет биометрических показателей	15.09.17	Данные приведены в табл.,6

Из табл., 4 и рисунков 1-6 видно, что проводились все необходимые агротехнические приемы, в том числе внекорневые обработки согласно условиям опыта трехкратно.



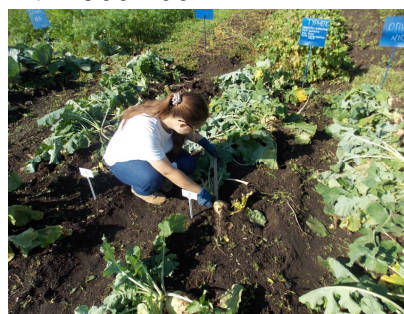
1. Предпосевная обработка семян



2. Посев семян



3. Вегетация турнепса



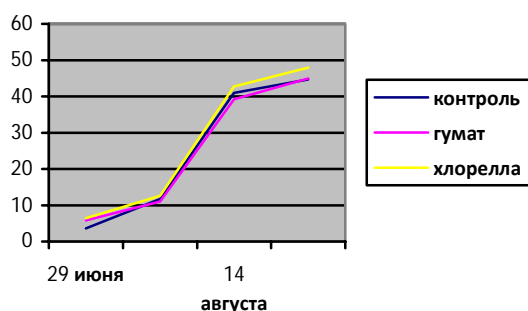
4. Измерение длины ботвы и корнеплодов



5. Взвешивание массы корнеплодов.

5. Динамика роста растений

Дата		29.06.17		13.07.17		14.08.17		15.08.17	
Вариант	Повторность	Длина, см	Средняя длина, см	Длина, см	Средняя длина, см	Длина, см	Средняя длина, см	Длина, см	Средняя длина, см
Контроль	1	3	3.6	11.5	11.7	38.5	41.	40.0	44.7
	2	7		11		42		43.4	
	3	4.5		12.7		44.5		50.8	
Гумат	1	9	5.8	12.6	11	42.7	39.2	47.9	44.9
	2	5		11.6		38		44	
	3	9.4		8.8		36.8		42	
Хлорелла	1	8	6.4	11.4	12.6	41.5	42.4	47.6	47.9
	2	7		13.1		42		46.2	
	3	7.7		13.3		43.8		49.9	



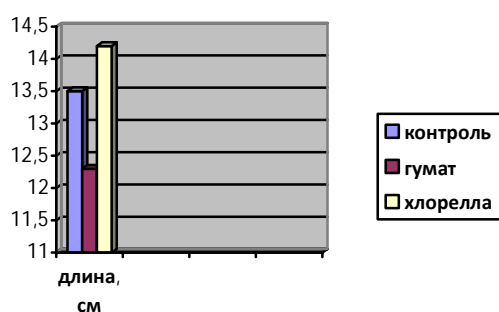
6. Динамика роста растений

Согласно данным табл.,5 и составленным на ее основе графика можно сказать, что использование гумата в виде предпосевной обработки семян способствовало росту листьев (на 2.2 см больше, чем контроль), но в меньшей степени, чем при использовании суспензии хлореллы (на 2.8 см больше чем контроль). Но применение гумата в виде внекорневых подкормок не оказало особого влияния на рост листьев (на 3 см меньше, чем суспензией хлореллы). Внекорневые подкормки суспензией хлореллы способствовали росту ботвы (на 3.2 см больше, чем контроль)

6.Биометрические показатели турнепса после уборки урожая

Показатель	Контроль				Гумат				Хлорелла			
	1	2	3	ср	1	2	3	ср	1	2	3	ср
Длина Ботвы, см	43.4	40	50.8	44.7	47.9	42	44.9	44.9	49.9	46.2	47.6	47.9
Длина корнеплода, см	12.7	11.8	16	13.5	12.6	10.4	12.3	11.7	13.5	16.3	12.9	14.2
Масса ботвы, кг	7.2	7.1	7.0	7.1	5.1	7.8	5.1	6.0	11.5	10.9	11.2	11.2
Масса, корнеплодов, кг	16.7	16.8	17.5	17.0	14.5	10.7	13.8	13.0	25.2	26.3	25.3	25.6
Масса урожая, кг	23.9	23.9	24.5	24.1	19.6	18.5	18.9	19	36.7	37.2	36.5	36.8

На основе данных табл.,6 построена гистограмма (рис 7), сравнивающая длину корнеплодов в разных вариантах.



7. Длина корнеплодов

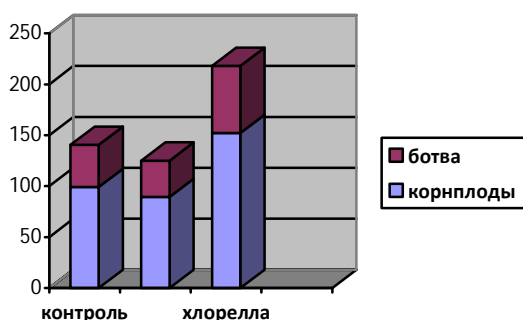
Внекорневые подкормки гуматом оказали угнетающее действие на рост корнеплодов турнепса (на 1.8 см меньше, чем контроль). Применение суспензии хлореллы увеличило рост корнеплодов на 0.7 см больше, чем контроль.

На основе данных полученных в ходе опыта рассчитана урожайность турнепса, приведенная в табл.,7 и гистограммы (рис 8).

7.Урожайность турнепса

Вариант	Масса, т\га		
	Корнеплодов	Ботвы	Урожая
Контроль	99.12	41.50	140.62
Гумат	89.46	35.10	124.56
Хлорелла	152.20	65.68	217.88

Исходя из данных таблицы и гистограммы можно сделать вывод, что применение гумата снижает урожайность корнеплодов на 9.66 т\га по сравнению с контролем и на 62.74 т\га по сравнению с вариантом применения суспензии хлореллы.



8.Урожайность турнепса

Урожайность ботвы соответственно снизилась на 6.5 т\га и на 30.58 т\га. Применение суспензии хлореллы увеличило урожайность турнепса по сравнению с контролем на 53.08 т\га корнеплодов и на 24.18 т\га ботвы.

3. Статистическая обработка результатов полевого опыта

Статистическая обработка проведена для показателя урожай турнепса с делянки. Рассчитаны показатели статистического анализа результатов исследований для полевых опытов [3,4]. Данные количественного анализа сведены в табл., 8.

8. Количественный анализ урожая с делянки, кг

Вариант	1 повт	Х- \bar{x}	Δx	2 повт	Х- \bar{x}	Δx	3 повт	Х- \bar{x}	Δx	\bar{x}
Контроль	23.9	-0.2	0.04	23.9	-0.2	0.04	24.5	0.4	0.16	24.1
Гумат	19.6	0.6	0.36	18.5	-0.5	0.25	18.9	-0.1	0.01	19.0
Хлорелла	36.7	-0.1	0.01	37.2	0.4	0.16	36.5	-0.3	0.09	36.8

Продолжение табл.,8

Вариант	S кв	Дисперсия S	Коэффициент вариации, V, %	Коэффициент выровненности, В, %	Ошибка средней	Ошибка выборочной средней
Контроль	0.12	0.346	1.44	98.56	0.2	0.83
Гумат	0.31	0.557	2.93	97.07	0.32	1.68
Хлорелла	0.13	0.361	0.98	99.02	0.21	0.57

Рассматривая данные коэффициента вариаций можно сказать, что изменчивость по вариантам составляет от 0.98 до 1.44 %. Изменчивость можно считать незначительной, т.к., она не превышает 10 %. Судя по значениям коэффициента выровненности (от 98,56 до 99.02) полученный материал имеет высокую выровненность. Относительная ошибка выборочной средней также называют «ошибкой эксперимента», «точностью опыта». В опыте этот показатель находится в пределах от 0.57 до 1.68. При значении показателей менее 5 % можно говорить, что опыт проведен с достаточной точностью и является достоверным.

Дополнительно проведена оценка существенных различий между вариантами опыта используя метод наименьшей существенной разницы (НСР_{0.5}) для точности 95%. Полученные данные занесены в табл., 9

9. Оценка различий между вариантами.

Сравнение	Ошибка разности Sd	НСР 0.5	Разница средних показателей вариантов
Контроль и гумат	1.87	2.42	5.1
Контроль и хлорелла	1.01	2.81	12.7
Гумат и хлорелла	1.77	4.92	17.8

*Число степеней свободы $n+n-2=4$ Критерий Стьюдента составляет 2.78.

При сравнении расчетного показателя наименьшей существенной разницы и фактической разности между средними значениями по вариантам видно, что фактическая разность выше. Следовательно, различия между вариантами существенны. Это говорит о доказанном влиянии использования исследуемых препаратов на урожайность турнепса.

4. Расчет экономических показателей применения суспензии хлореллы при выращивании турнепса

9 делянок, по 36 семян на каждой

$9 \times 36 = 324$ семечка понадобилось для опыта

Масса 1000 семян – 2.25 г.

Масса 324 семян – 0.73 г.

В каждом пакете семян расфасовано по 1 г

Цена одного пакета – 7 руб.

Для проведения опыта достаточно одного пакета семян, стоимостью 7 руб.

Для посева одного варианта необходимо 0.24 г семян.(2.33 рубля)

В связи с тем, что препарат гумат+7 йод угнетающее действует на турнепс рассчитывать экономическую эффективность от его применения не имеет смысла.

Проведен расчет экономической эффективности применения суспензии хлореллы при выращивании турнепса.

Для предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок израсходовано 80мл суспензии хлореллы.

Стоимость 80 мл суспензии составила 13.6 руб.

Себестоимость турнепса (стоимость семян и суспензии хлореллы) без учета трудовых затрат и налогов составила 15.93 руб.

Стоимость 1 кг турнепса – 10 руб.

10. Экономические показатели применения суспензии хлореллы при выращивании турнепса

	Контроль	Суспензия хлореллы
Урожайность, кг с 1 варианта	$562.1 \times 36 \times 0.84 \times 3 = 50.993$	$855.7 \times 36 \times 0.84 \times 3 = 77.629$
Себестоимость 1 варианта, руб	2.33	15.93
Стоимость 1 кг, руб	10	10
Доход, руб	509.93	776.29
Чистая прибыль	507.6	760.36

Из табл.,10 можно сделать вывод, что использование суспензии хлореллы увеличивает доход на 266.36 руб., а чистую прибыль на 252.76 руб.

Следовательно, применение суспензии хлореллы экономически выгодно.

$$507.6 \setminus 100 = 760.36 \setminus x$$

$$X = 149.8\%$$

$$\text{Рост урожайности от применения хлореллы} = 149.8 - 100 = 49.8\%$$

Применение суспензии хлореллы при выращивании турнепса на участке Эколого-биологического центра г. Воткинска увеличивает чистую прибыль на 49.8%.

Выводы

- Применение препарата Гумат+7Йод эффективно при предпосевной обработке семян турнепса, но меньше, чем обработка суспензией хлореллы.
- Использование раствора гумата в виде внекорневой подкормки в рекомендуемых дозах угнетает вегетацию растений и снижает урожайность турнепса.
- Использование в виде внекорневых подкормок суспензии хлореллы улучшает вегетацию и повышает урожайность турнепса.
- Для выращивания турнепса в кормовых целях рекомендуем применять суспензию хлореллы для предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок.
- Применение суспензии хлореллы при выращивании турнепса на участке Эколого-биологического центра г. Воткинска увеличивает чистую прибыль на 49.8%. Применение препарата Гумат+7 Йод экономически неэффективно.

Список использованной литературы

1. Анспок П.И., Штиканс Ю.С., Р.Р. Визла. Справочник агрохимика нечерноземной зоны. – Л.: Колос, 1981.
2. Безлер Н.В., Щеглов Д.И. Растениеводство. – М.: Колос, 2011.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979.
4. Рязанова Л.Г. Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве. – Краснодар: КубГАУ, 2013.
5. Муравин Э.А. Агрохимия. – М.: Колос, 2004.
6. Онегов А.С. Школа юннатов.
7. Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: КолосС, 2007.
8. Угарова Т.Ю. Рассада. – М., 2017.

Интернет-ресурсы:

- [1] 9 <https://iplants.ru/gumat7.htm>
- [2] 10 <https://ru.wikipedia.org/wiki/Хлорелла>
- [3] 11 <http://www.agroserver.ru/b/kompleksnye-mikrobiologicheskie-udobreniya-khlorella-chlorella-574377.htm>
- [4] 12 <http://chlorella.kz/2016/11/01/suspension-in-plant>
- [5] 13 <https://www.ya-fermer.ru/turneps-molokogonnyy-korm-dlya-korov-i-koz>
- [6] 14 <http://www.activestudy.info/turneps-repa-kormovaya/>
- [7] 15 <http://mirsovetov.ru/a/housing/plants/turnips.html>
- [8] 16 <http://method-estate.com/archives/425>
- [9] 17 <http://datcha-dom.ru/sad-ogorod/vyirashhivanie-turnepsa>
- [10] 18 <http://www.activestudy.info/turneps-kak-korm-dlya-zhivotnyx/>
- [11] 19. http://beaplanet.ru/semeystvo_krestocvetnyh/kapusta/turneps.html