МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»

Сельскохозяйственный факультет

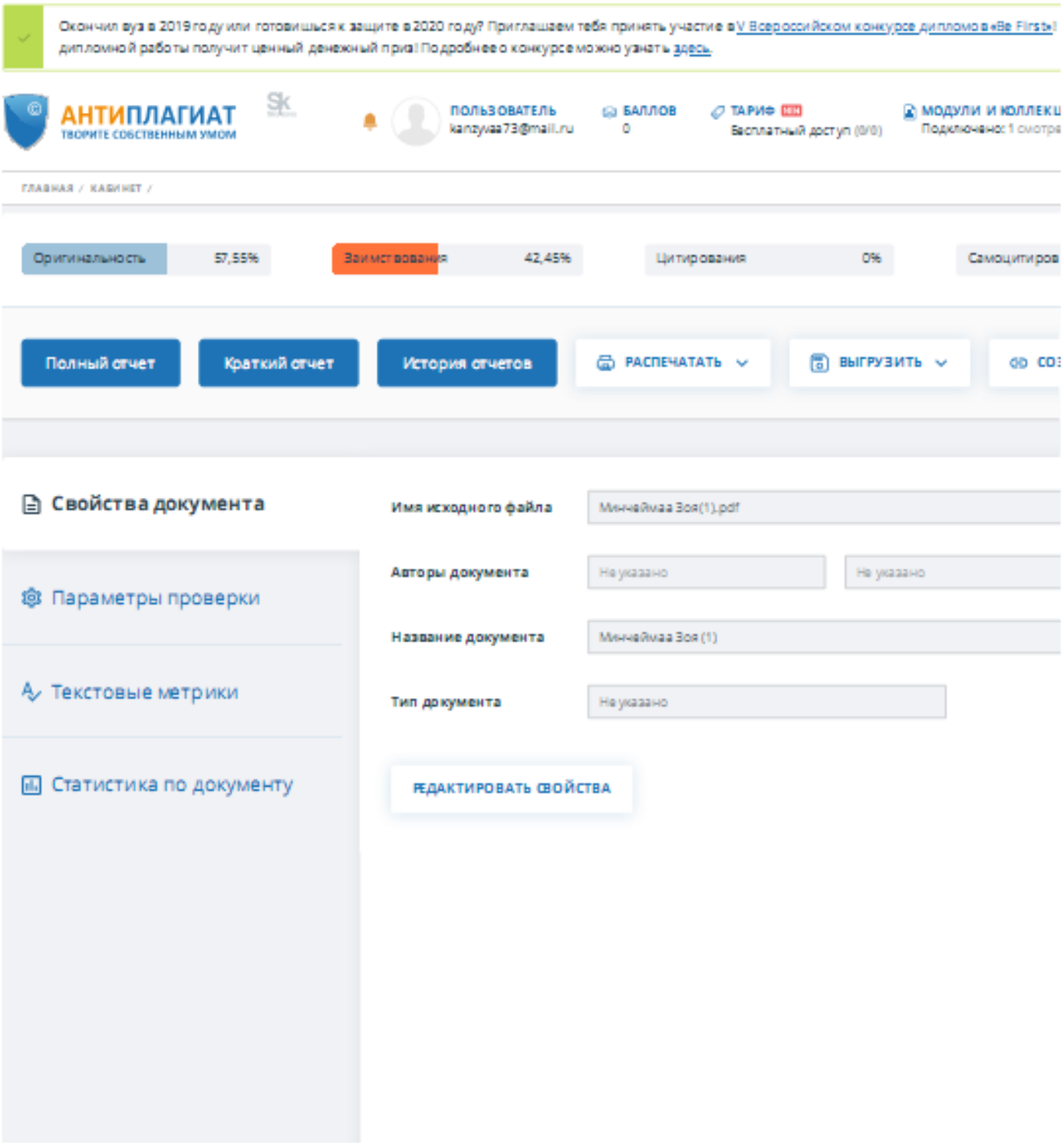
Кафедра агрономии

Выпускная квалификационная работа
(бакалаврская работа)

ТЕМА: «ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОГЕЛЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛИСТОВОГО САЛАТА»

Работа допущена к защите Зав. кафедрой агрономии Канзываа С.О. _____ (подпись) Работа защищена «25» июня 2020 г. С оценкой хорошо Председатель ГЭК _____ (подпись) Члены комиссии _____ _____ _____ (подписи)	Студентки 4 курса Аб-4 группы направления подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль «Плодоовощеводство» очной формы обучения Минчеймаа Зои Шолбановны _____ (подпись) «20» июня 2020 г. Научный руководитель: Канзываа Светлана Отук-ооловна, к.б.н., доцент _____ (подпись)

Кызыл – 2020 г.


Окончил вуз в 2019 году или готовишься к защите в 2020 году? Приглашаем тебя принять участие в V Всероссийском конкурсе дипломов «Be First»! дипломной работы получит ценный денежный приз! Подробнее о конкурсе можно узнать здесь.
АНТИПЛАГИАТ
ТВОРИТЕ СОБСТВЕННЫМ УМОМ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ
kanzyaa73@mail.ru
БАЛЛОВ
0
ТАРИФ
Бесплатный доступ (0/0)
МОДУЛИ И КОЛЛЕКЦ
Подключено: 1 смотре
ГЛАВНАЯ / КАБИНЕТ /
Оригинальность
57,55%
Заимствования
42,45%
Цитирования
0%
Самоцитиров
Полный отчет
Краткий отчет
История отчетов
РАСПЕЧАТАТЬ
ВЫГРУЗИТЬ
Свойства документа
Параметры проверки
Текстовые метрики
Статистика по документу
Имя исходного файла
Минчаймаа Зоя(1).pdf
Авторы документа
Не указано
Не указано
Название документа
Минчаймаа Зоя (1)
Тип документа
Не указано
РЕДАКТИРОВАТЬ СВОЙСТВА

СОДЕРЖАНИЕ

Введение……3

1. Обзор литературы…….....…….…..6

2. Характеристика предмета исследования…….....15

3. Характеристика места и условий работы.....18

4. Специальная часть …….....…...21

4.1. Объекты и методы исследований…….....21

4.2. Содержание эксперимента…….....28

4.3. Результаты исследований…….....30

4.4. Охрана окружающей среды.....35

5. Безопасность жизнедеятельности.....38

6. Экономическое обоснование результатов исследований.....44

Выводы и предложения…….....48

Список использованной литературы…….....50

Приложения…….....54

Введение

В последние годы многие овощеводы не могут получить запланированный урожай овощных культур из-за неблагоприятных погодных условий. Согласно опубликованным данным Росгидромета, среднее потепление по России за период 1976-2006 гг. достигло 1,33°С. Ярким примером погодных аномалий были лето и осень 2010 г., когда среднемесячная температура воздуха превышала среднемноголетние значения более чем на 4°С, а на почве температура достигала 60°С. Многие культуры в период вегетации испытывали стресс, вызванный экстремальной температурой, пониженной влажностью воздуха, иссушением почвы.

Один из приемов, помогающий растениям преодолеть стресс и уменьшить потери урожая – использование гидрогеля. В условиях недостаточного увлажнения средней полосы России полимерные гидрогели, внесенные в почву, могут накапливать влагу в весенний период, поглощать поливную и дождевую воду и постепенно отдавать ее растениям в течение длительного времени, при этом влагоемкость песчаных почв повышается на 10-25%, а потери от гравитационного стока и испарения уменьшаются на 30-40%. Накопленные запасы влаги способствуют получению дружных всходов, что повышает урожайность культур [8].

В настоящее время в России и за рубежом больше внимания уделяется проблеме отрасли сельского хозяйства, в частности производству овощей. Роль овощей в продовольственном балансе определяется их значимостью в повышении качества жизни, здоровья, необходимости употребления овощей круглый год, для того чтобы предотвратить недостаток витаминов в организме. Для этого необходимо выращивать овощи круглый год.

Выращивание листового салата позволяет получить раннюю весеннюю витаминную продукцию, как для продажи, так и для собственного пользования.

Культурный салат (*Lactuca sativa L.*) происходит от дикого вида (*Lactuca serriola L.*), который растет на побережье Средиземного моря. Как культурное растение салат возделывают с древних времен. Его выращивают на всех континентах в открытом и защищенном грунте. Салат потребляют в пищу в свежем виде. Он ценен для питания как источник витаминов, минеральных солей, углеводов, протеина, органических кислот. Салат содержит витамины С, B_1, B_2, B_6, Е, РР, К, каротин, белок (1,2-1,5%), сахара (0,2-1,2%), минеральные соли калия, кальция, фосфора, железа, магния. В млечном соке салата имеется гликозид лактуцин, обладающий рядом целебных свойств: снижает кровяное давление, оказывает успокаивающее действие на нервную систему. Салат способствует улучшению пищеварения. Короткий вегетационный период и устойчивость к низким температурам позволяют выращивать салат с ранней весны до поздней осени, когда особенно ощущается потребность в зеленых овощах [6].

Актуальность: Климат Республики Тыва резкоконтинентальный, сумма годового количества осадков в сравнение с другими регионами крайне мало 220-340 мм. лето жаркое, сухое. Поэтому необходимо исследования, которые дадут практические знания для введения в производство новых ресурсосберегающих технологий. Использование гидрогеля будет способствовать лучшему закреплению и сохранению влаги в почве, что в свою очередь окажет влияние на урожайность сельскохозяйственных культур, в том числе листового салата, культуры, требующей достаточного увлажнения почвы.

Цель работы: изучение эффективности применения гидрогеля на продуктивность листового салата

Задачи:

1. Привести обобщенный обзор научной литературы с опытами по применению гидрогеля
2. Изучить виды гидрогеля и их применение

3. Провести фенологические наблюдения за ростом и развитием листового салата на разных вариантах
4. Провести учет урожая салата листового.
5. Рассчитать экономическую эффективность применения гидрогеля при выращивании салата листового.

Новизна работы заключается в том, что исследования по применению гидрогеля при выращивании овощных культур проводятся впервые.

Практическая значимость в том, что результаты исследований дают новые знания, как для студентам, так и для сельхозтоваропроизводителям о новых инновационных технологиях и могут быть использованы при выращивании других овощных и полевых культур.

1. Обзор литературы

Проблема выращивания растений в гидрогеле появилась не так давно. В нашей стране работы по созданию сильно набухающих полимерных гидрогелей были начаты в начале восьмидесятых годов XX века в Институте химической физики АН СССР под руководством профессора К. С. Казанского. Запоследние10-15 лет интерес к гидрогелю в России еще больше увеличился. Гидрофильные акриловые полимеры находят широкое применение в различных областях народного хозяйства как суперабсорбенты. Перспективной сферой их использования является производство влагоудерживающих препаратов для нужд сельского хозяйства, декоративного и приусадебного растениеводства [Максимова, 2010]. Гидрогели улучшают естественную аэрацию почвы, так как набухая при абсорбции воды, поглощая до 400 ее объемов и сжимаясь при ее отдаче, они разрыхляют почву. При этом емкость поглощения почвы увеличивается, улучшается ее микробиологическая активность. Гидрогель способен сохранять свои свойства в почве до пяти лет. [24]

Опыты по совершенствованию способов водообеспечения плодовых растений проводили Гегечкори Б.С., Чумаков С.С., Орленко С.Ю. в двух (Северной и Центральной) плодовых зонах Краснодарского края с 2012 по 2015 гг. в условиях полевого опыта показана возможность применения гидроабсорбентов в качестве стабильного источника водообеспечения плодовых деревьев в течение трех лет после посадки. Показаны особенности технологических приемов водообеспечения плодовых растений в специфических природных условиях юга России. Установлено, что необходимость в проведении полива на участках сада с использованием гидроабсорбентов Экогель-1 и Экогель-2 с поддерживанием влажности почвы 80% от НВ наступало в Северной плодовой зоне в конце мая, в Центральной плодовой зоне в середине мая. Доказано, что применение гидроабсорбентов Экогель-1 и Экогель-2 гарантирует в течение трех лет от посадки стабильное водообеспечение в пределах 75-80% от НВ в

насаждениях яблони сортов Ренет Симиренко и Голден Делишес привитых на подвое М9 и посаженных по схеме 4,0 х 1,0 м. При этом обеспечивается работа системы «почва-корни-листья» независимо от погодных и почвенных условий [13]

- Ученые Ставропольский научно-исследовательского института сельского хозяйства Годунова Е.И., Гундырин В.Н. провели аналитические исследования глобального потепления и аридизации климата, темпы которой усиливаются в последние 5-10 лет. В связи с этим решение проблемы улучшения водообеспеченности посевов сельскохозяйственных культур приобретает решающее значение. Согласно, прогнозу лаборатории физической гидродинамики к 2030 году ожидается падение урожайности зерновых, которое в США и России составит до 15%, а в Поволжье, юге Западной Сибири и Северном Кавказе – до 20%. В Ставропольском крае по данным СНИИСХ продолжается увеличение темпов роста температур и снижения количества выпадающих осадков. Ежегодное повышение температур составляет 0,06^{o}С с ускорением в последнее десятилетие до 0,11^{o}С и убывание количества осадков со скоростью 0,15 мм/год, что свидетельствует о продолжающейся аридизации климата. Ими были разработаны приемы комплексного использования органических и минеральных удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений нового поколения, гидрогеля в агротехнологиях возделывания сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае [14].

В 2014-2015 гг. Гундыриным В.Н., Годуновой Е.И., Шкабардой С.Н. проведены исследования по определению продуктивности озимой пшеницы по занятому пару при использовании гидрогеля. С целью изучения эффективности применения гидрогеля в полевом севообороте в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Опыт заложен на поле Ставропольского НИИСХ (с 2011 г.). Применяли два способа основной обработки почвы: отвальную вспашку на 20-22 см и дискование на 10-12 см. Гидрогель в дозах 100, 200, 300 и 400 кг/га и минеральные удобрения

($N_{60}P_{60}K_{60}$) вносили под основную обработку почвы. Исследования проводили в звене севооборота редька масличная на сидерат, озимая пшеница, озимая пшеница. Гидрогель заделывали под вторую после занятого пара озимую пшеницу. Положительное влияние полимера на содержание продуктивной влаги в посевах озимой пшеницы по занятому пару отмечали и на третий год после применения. В фазе кущения ее запасы в метровом слое при внесении гидрогеля были больше, чем в контроле (без полимера) в 2014 г. (I закладка опыта) на 9,231,5 мм, или 6,2-21,5%, в 2015 г. (II закладка опыта) - на 3,1-27,4 мм, или 2,1-18,3%; в период уборки - в 2014 г. на 20,4-37,2 мм, или 34,4-57,0%, в 2015 г. - на 7,3-24,2 мм, или 27,9-96,0%. Наибольший эффект наблюдали в вариантах с повышенными дозами (300 и 400 кг/га). Под влиянием полимера отмечали снижение коэффициента водопотребления в зависимости от способа обработки и дозы гидрогеля в 2014 г. на 100-203 м3/т, в 2015 г. - на 31-217 м3/т. Улучшение влагообеспеченности растений приводит к росту урожайности зерна озимой пшеницы, возделываемой по занятому пару. На третий год после внесения гидрогеля в дозах 200, 300 и 400 кг/га, прибавка составила в среднем за 2 года 4,024,7ц/га, или 8,8-44,0% к контролю (без полимера). Максимальное увеличение продуктивности озимой пшеницы в опыте отмечено на неудобренном фоне (на 35,4 и 44,0% в зависимости от способа обработки почвы) и при внесении удобрений (на 32,3 и 42,7%) при использовании полимера в дозе 400 кг/га.[16]

Особенности и способы применения влагонабухающего полимера «РИТИН-10», полученного из отходов нефтяной промышленности на легких дерново-подзолистых почвах, изучала Данилова Т.Н. (ВНИИ агрофизики). В лабораторных экспериментах изучались водоудерживающая способность почв без гидрогеля и при внесении 0,1 г и 0,2 г сухого гидрогеля на 100 г почвы. В полевых условиях исследовались разные способы применения гидрогеля (внесение гидрогеля в почву, инкрустация семян) и его влияние на рост, развитие и продуктивность яровой пшеницы. Проведенные

исследования показали, что наилучший эффект от воздействия гидрогеля на водоудерживающую способность дерново-подзолистой супесчаной почвы был отмечен при его внесении в дозе 0,2%. Наиболее высокая прибавка урожая (11,2%) была получена в варианте с гидрогелем, внесенным в почву. Посев инкрустированными семенами также привел к повышению урожайности на 10,4% по сравнению с контролем. Однако установлено, что более эффективным и экономически оправданным агроприемом с применением гидрогеля является посев инкрустированными семенами, чем внесение гидрогеля в почву [17].

В 2016 году Данилова Т.Н., Оленченко Е.А. дали оценку пролонгированного действия гидрогелей на рост, развитие и продуктивность многолетних трав. В ранее проведенных исследованиях было выявлено, что 0,1 г геля удерживает приблизительно 30 мл (Ритин-10) и 40 мл (В-415К) дистиллированной воды, то есть объем увеличивается в 300...400 раз, что является нижним пределом для полимеров такого типа. Поскольку при набухании не происходит прочного связывания воды с молекулой полимера, вода остается доступной для растений. В полевых исследованиях выявлено влияние гидрогеля на водообеспеченность посевов многолетних трав. Показано, что гидрогель аккумулирует почвенную влагу в количествах, достаточных для нормального роста и развития растений в течение всего периода вегетации, что обеспечило достоверное повышение урожайности сена многолетних трав. Урожайность сена повысилась на 10.13 % на многолетних травах первого года пользования и на 10.16 % - на многолетних травах второго года пользования. В результате такой оценки становится очевидным, что внесение сильнонабухающих полимерных гидрогелей в корнеобитаемый слой в целом может быть эффективным и экономически оправданным, если полимерные гидрогели способны аккумулировать достаточно большой объем воды, доступной для растений. [18]

В 2015 г Воскобойникова Т.Г., Околелова А.А., Манов Р.О. провели эксперимент по определению всхожести семян редиса розового с

использованием полиакриламидного гидрогеля «Акрилекс П-150» на различных типах почв (светло-каштановая, солонец, солончак). Эксперимент длился 21 день. Опыт проводили в вариантах с гидрогелем и без него (контроль). Все варианты почв, в которые был внесен гидрогель, имеют лучшие показатели по сравнению с контролем. Наибольшая эффективность применения гидрогеля отмечена на солонце. Для оценки положительного влияния гидрогеля на свойства почв предложен показатель «фитопродуктивность» и формула его определения. Фитопродуктивность светло-каштановой почвы и солончака при использовании гидрогеля составила 17 и 16% соответственно, солонца - 100%.

Опыты А.И. Мосолова, Л.И. Крумкачева, М.В. Филипповой, К.А. Гулакяна (1986) показали, что на участках, обработанных гидрогелем, влага в почве сохранялась на 7-10 суток дольше, чем на контрольном участке. Это позволяло изменить режим полива, уменьшить оросительную норму и число поливов [25].

В опытах, проведённых в богарных условиях на аллювиальных луговых суглинистых почвах Нечерноземной зоны, изучали влияние гидрогеля, внесенного в почву на ровной и гребневой поверхности, на урожайность столовой свёклы сорта Мулатка при посеве ее обычными и инкрустированными семенами. Контролем был вариант, где высевали необработанные семена свёклы без внесения гидрогеля. Для инкрустирования семян свёклы использовали динамические инкрустаторы. При этом в отличие от традиционного метода протравливания достигается более равномерное покрытие семян препаратом, что снижает как его расход, так и вредное воздействие на окружающую среду и обслуживающий персонал. Семена свёклы инкрустировали за две недели до посева на промышленной установке ИД-10. Применяли протравитель престиж и глазурь CovercoatGL для создания защитной оболочки, которая препятствует образованию пыли и в полной мере сохраняет защитное действие препарата после посева.

Исследования показали, что на вариантах с внесением гидрогеля урожай корнеплодов свёклы был на 12-15 т/га выше, чем в контроле. Наибольший урожай свёклы (55,5 т/га) и выход стандартной продукции (88,1%) был в варианте с инкрустированными семенами и внесением гидрогеля при посеве.

При внесении гидрогеля решается проблема пересыхания верхних слоев почвы, но при этом необходимо использовать протравители семян, так как высокая влажность почвы на глубине высева семян обеспечивает не только благоприятные условия для их прорастания, но и для развития патогенной микрофлоры. В контрольном варианте на гребневой поверхности без предварительной подготовки семян количество больных корнеплодов составило 3,16 т/га (7,9% от общего урожая); на гребневой поверхности с использованием гидрогеля – 8,01 т/га (19,47%). Инкрустирование семян свёклы престиж позволило получить полностью здоровый урожай, больных корнеплодов не было, а процент поврежденных составил: на гребневой поверхности без геля – 0,5, а с применением геля – 0,7 при общих урожаях соответственно – 52,7 и 55,5 т/га [24].

Исследования, проведенные ученными с РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, показали, что к моменту уборки урожая свёклы остаточные количества препарата в продукции не обнаружены. В вариантах с применением протравителя урожай был выше по сравнению с необработанными семенами на 31,8%, а с применением геля – на 38,7%. С увеличением урожая повышалось и количество стандартных корнеплодов. Наибольший выход их (88,1%) был в варианте, где высевали инкрустированные семена и вносили гидрогель.

Применение суперабсорбентов обеспечивает существенную прибавку урожая на профилированной поверхности при использовании калиброванных семян свёклы, инкрустированных препаратом престиж. Однако использование гидрогеля при посеве обычными семенами увеличивает пораженность корнеплодов гнилями до 30,7%.

Таким образом, гидрогель, внесенный в почву, существенно повышает урожай сельскохозяйственных культур, улучшает свойства почвы. Однако для широкого применения и внедрения в производство необходимо тщательное изучение эффективности гидрогеля в разных почвенно-климатических условиях.

Также были рассмотрены исследования по изучению продуктивности салата листового. Так Серегином М.В. исследовалось получение ранней продукции зеленных культур салата листового в непроизводственных условиях с помощью гидропонной технологии. Выбор различных материалов для проращивания семян, а также фиксирующих субстратов огромен. Поэтому в исследованиях изучали различные виды субстратов и способы проращивания семян, а также экономическую эффективность применения их выращивании листового салата методом гидропоники. Варианты, где использовались в качестве субстрата керамзит оказались урожайнее, чем варианты с использованием кокосового волокна. Общая урожайность составила в среднем 10,3 кг/м, что существенно больше на 1,6 кг/м, чем при использовании кокосовой таблетки. Анализ экономической эффективности показал, что самая низкая себестоимость 1 кг продукции салата получена в варианте керамзит+минеральная вата – 86 руб/кг. Самая высокая себестоимость получена в варианте с сочетанием кокосового волокна + кокосовая таблетка – 143 руб/кг [31].

В исследованиях Пятуха В.И. проведенных в 1995, 1996, 1998гг на опытном поле ТГСХА в Тюменском научно-производственном центре по овощеводству на базе ТОО «Ембаевское» изучали морфологические признаки растений, характер развития и семенную продуктивность крессалата. Изучаемые образцы они разделили на три группы скороспелости: скороспелые, среднеспелые, позднеспелые. Различия между сортами по продолжительности межфазного периода всходы - уборка на зелень составили 26-43 дня, всходы - уборка на семена 86-104 дня. Переход к формированию репродуктивных органов у скороспелых сортов наступает

при сумме положительных температур 300-450°С, у среднеспелых и позднеспелых 450-700°С. Урожайность образца К-24 была на уровне сорта Ажур (контроль). У остальных сортов снижалась на 0,6-4,1 т/га (табл.1).

Таблица 1 – Урожайность и биохимический состав различных сортов кресс-салата

Номер по каталогу ВИР	Сорта	Урожайность зелени, т/га	Содержание в зеленной продукции			Урожайность семян, т/га
			сухого вещества, %	сахаров, %	нитратов, %	
контроль	Ажур	6,7	7,4	6,7	1463	2,2
К-24	Curled-garden	6,7	6,8	6,6	1640	2,8
К-36	Broad-lcaj	4,8	6,1	5,5	1642	2,5
К-41	Rapida-1	6,1	7,2	6,8	1105	2,8
К-110		4,9	6,1	5,3	522	1,9
К-118		4,6	8,4	7,3	1645	2,5
К-30		2,7	7,0	6,4	1430	2,0
К-31		5,1	7,6	7,1	1656	2,2
К-66		2,6	7,2	6,6	762	2,4
К-71		4,8	6,3	5,8	904	3,3
К-81		4,3	7,4	6,8	913	2,5
К-165		2,6	6,0	5,6	1944	2,6
НСР05 1995 1997 1998		0,6 0,3 0,2	 0,5 0,5	 0,4 0,5	 78 88	0,1 9,2 0,1

Содержание сухого вещества в зеленой продукции в образцах К-31, К-81, К-118, Сахаров в К-31, К-41, К-81, К-118, нитратов в К-31, К-36, К-118 было выше или на уровне сорта Ажур (контроль). Иная закономерность установлена при изучении семенной продуктивности кресс-салата (рис.1) В этом случае урожайность семян у образцов К-36, К41, К-7I, К-81 увеличилась

на 0,3-1,1 т/га. Особенно высокие показатели урожайности установлены у образцов К-41, К-71. Все изучаемые образцы обладали высокой лабораторной всхожестью и массой 1000 шт. семян.

Семенная продуктивность кресс-салата зависит от срока посева. Результаты расчетов энергетической эффективности выращивания крессалата свидетельствуют о том, что чем позже произведен посев, тем меньше урожай семян и выход валовой энергии в урожае. При посеве в первую декаду мая энергия, накопленная в урожае, составила 32120 МДж/га, в первую декаду июня 3706 МДж/га, затраты совокупной энергии - 14942-9730 МДж/га (табл. 8). Энергетический коэффициент составил при посеве в первой декаде мая 2,15, во второй 1,94, в третьей 1,24. В первой декаде июня коэффициент снижался до 0,38, что говорит о нецелесообразности выращивания кресс-салата. [28]

Исследователи Позняк А, Лещук Н. в 2007 году на Украине при оценке новых сортов салата посевного (разновидности var. Secalina; var. cfpitata; var. longifolia; var. angystanairish; var. acefataAlet), переданных в Государственную службу по охране прав на сорта растений для проведения квалификационной экспертизы по критериям отличимости, однородности и стабильности, применили новую методику, согласно которой выявлялось, что сорта салата посевного делятся на шесть разновидностей. Наиболее распространенными из них оказалась две разновидности салат-ромэн и срезной салат листовой.

Салат-ромэн. Сорта этой разновидности формируют кочан или полукочан с удлиненными твердыми листьями, центральная жилка выражена четко, преобладающая форма в поперечном разрезе эллиптическая, длина головки >1,5 ее диаметра

Срезной салат, листовой. Достаточно гетерогенная группа не кочанных маслянистокочановидных, не кочанных батавиевидных, типов Oaklieat (так называемые дуболистные) и Catalogna – с глубоко рассеченными листьями и типы с преимущественно волнистым краем

листьев. Частично сорта с четко выраженной центральной жилкой и частично сорта с веерообразным жилкованием листьев. Типовая характеристика: розетка со свободными листьями, не формирующим кочанов. То есть к пятой разновидности в настоящее время отнесены все сорта, которые не формируют кочанов и до введения соответствующих изменений в классификации назывались просто «листовые» или «латук» [26].

2. Характеристика предмета исследования

Гидрогель – это искусственный влагопоглощающий материал, который способствует накоплению и сохранению влаги. В почве или субстрате, в котором присутствует гидрогель, для растений создаются условия, приближенные к идеальным. Также гидрогель возможно использовать самостоятельно в качестве того же грунта для растений. По составу гидрогель характеризуется как безвредный и экологичный полимерный материал

По форме выпуска существует три основных вида гидрогеля для растений:

- гранулированный – по виду подобен крупной соли, такие же различные по размеру и неправильные по форме кристаллики, только более прозрачные, впитывают до 400 весовых частей, не теряя форму;
- жидкий – то же самое, но при большом количестве воды превращается в жидкость;
- декоративный – чаще называемый аквагрунт, выпускается довольно крупными гранулами одинаковой правильной формы – круглые, кубические и т. д., имеют различные цвета, однако для агротехнических нужд он малопригоден.

По способу применения гидрогель разделяют на аграрный и декоративный.

Аграрный гидрогель – это бесцветные мягкие шарики, гранулы или порошок. Он экономичен и универсален. Гидрогель используют при выращивании культурных и декоративных растений как в садах и огородах,

так и в домашних условиях для выращивания комнатных растений. Бесцветный гидрогель используется как полезная добавка при смешивании с почвой или добавляется в лунки при посадке. При добавлении гидрогеля в почву в почву огородных или комнатных питомцев предотвращается пересыхание почвы и, наоборот застой воды, т.е. при пересыхании грунта гидрогель отдает влагу, а при переувлажнении – впитывает. Улучшаются агрофизические свойства почвы. Тяжелые почвы аграрный гель делает более рыхлыми, а песчаные наоборот, укрепляет. Также сокращается расход ряда удобрений из-за впитывания и удерживания их гидрогелем.

Аграрный гидрогель используется также при проращивании семян. Однако это средство не подходит для семян с плотными оболочками, например – бобовых. В прозрачную емкость, в разбухший гель помещают семена растений и слегка вдавливают их в гелиевую массу, накрыв емкость сверху стеклом или полиэтиленом. До того момента, пока семена прорастут, периодически проветривают содержимое емкости и удаляют конденсат. Широко используют гидрогель в качестве субстрата при укоренении черенков. Благодаря тому, что шарики или гранулы аграрного гидрогеля совсем небольшого диаметра и мягкой консистенции, это дает растениям большую доступность при получении необходимой влаги при пересыхании почвы. Корни растения могут не только, соприкасаясь с влагоотдающим полимером получать необходимую влагу, но и проникать в сами шарики, что намного облегчит их насыщение водой.

Очень отзывчивы к присутствию гидрогеля в почве такие культуры как огурцы, помидоры, капуста, картофель. Не рекомендуется, по отзывам, добавлять гидрогель в почву к баклажанам и перцам. Урожайность их снижается.

Важным моментом является и то, что при наполнении гидрогеля влагой объем заметно увеличивается, поэтому при использовании гидрогеля в горшках комнатных растений необходимо перед посадкой растения в грунт сначала впитать гидрогель водой, после чего смешивать с почвой. В

противном случае, после набухания геля, есть вероятность вытеснения почвы из горшка.

Аквагрунт. Цветной или декоративный гидрогель ещё называют аквагрунтом – это плотные гелевые шарики более крупного диаметра. Отличительной чертой цветного гидрогеля от аграрного (бесцветного) является высокая цена, что не экономично сказывается при применении его на земельных участках и в больших количествах. Также в качестве декоративного эффекта в таком гидрогеле могут использоваться различные цвета, а также стразы или блестки. Форма аквагрунта может быть также разнообразной округлой, квадратной, овалом или узкими цилиндрами.

Использование аквагрунта поможет перевоплотить неприметный цветок в дизайнерское решение. Например, наполнить гидрогелем прозрачные вазы, различные по форме. Причем от необычности формы зависит уникальный вид растения. Можно в одной емкости совместить несколько слоев окрашенного в спектр цветов геля. Если поместить растение в цветной гель, то через время корни проникнут в вязкое вещество, и растение будет стоять в нем. Следует отметить что, крупные цветы аквагрунт удержать не сможет. Выращивать длительное время комнатное растение в аквагрунте также не рекомендуется, его следует менять в каждые два года, т.к. он тускнеет и теряет свою декоративность.

При использовании гидрогеля необходимо учитывать биологические особенности выращиваемой культуры. Гидрогель подходить лишь для влаголюбивых растений с частыми поливами. К примеру, для растений, относящихся к суккулентам (алоэ, кактусовые и др.) и эпифитам(орхидея, некоторые виды фикусов, шеффлеры и др.) гидрогель категорически не подходит!

Аквагрунт можно использовать и в качестве мульчи при выращивании комнатных растений. Разноцветные шарики геля также можно использовать в качестве ароматизации помещения, предварительно залив сухие шарики

водой, смешанной с аромамаслами и после их наполнения разложить в красивые вазоны и расставить в разные части комнаты.

Таким образом аграрный гидрогель и аквагрунт – это немного разные материалы, несмотря, на то, что состав и суть у них одна – они оба полимеры и имеют свойство накапливать и отдавать влагу. Но все же направления у них разные. Если гидрогель аграрный больше несет в себе функцию по выращиванию растений, то цветной гидрогель аквагрунт – это эстетический материал, который целесообразно использовать в декоре [38].

3. Характеристика места и условий работы.

Опыт проводили на базе научной лаборатории Агромониторинг кафедры агрономии Тувинского государственного университета и на темно-каштановых почвах Пий-Хемского района Республики Тыва. По географическому расположению Пий-Хемский район входит в Турано-Уюкскую котловину. По природно-климатическому районированию долина котловины обильно увлажнена речными и грунтовыми водами, что позволяет ее отнести и к лесостепной зоне. (Жуланова В.Н., 2016).

Климат резкоконтинентальный с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом. Осадков за год выпадает около 350 мм. ГТК – 1,3. Коэффициент увлажнения – 0,58. Продолжительность безморозного периода 90-100 дней. Средняя сумма температур выше 10 ^{0}С – 1721 ^{0}С (табл.2). Средняя многолетняя температура воздуха составляет -4,1 С. Наиболее теплым периодом является июль (среднемесячная температура воздуха равна – 29,2 С). Переход положительных среднесуточных температур через + 5 С, по многолетним данным, происходит обычно в третьей декаде мая. Высота снежного покрова 25 см. Продолжительность залегания снежного покрова длится в среднем 116 дней.

Таблица 2– Метеорологическая оценка сухостепной зоны Республики Тыва

Показатели	По республике	Лесостепная
Среднегодовая температура воздуха, 0ºС	- 3,1	- 4,1
Сумма активных температур за период (С+10ºС), ºС	1800	1721
Сумма осадков за период (С+10ºС), мм	280	350
ГТК (по Селянинову) запасы продуктивной влаги в слое (0-100 см)	1,1	0,58
Число суховейных дней	44	36
Продолжительность безморозного периода, дней	95	90-100
Дата выпадения снега	10.11.	24.10
Дата таяния снега	05.04.	10.04.
Высота снежного покрова, мм	20	17-27

Характерной и отрицательной чертой климата является наличие позднее- весенних и ране- осенних заморозков, заморозки наблюдаются в конце мая, иногда в июне. Максимальная температура лета до +38 С, минимальная до 58 С, на территории проведения опыта преобладают ветра северо-западного направления. Характерны кратковременные ветры, несущие массу песка и пыли со скоростью 20 м/сек. Наибольшее количество этих дней с такой скоростью ветра, приходится весенний период.

Рельеф. Рельеф кожууна можно разделить на 2 части: горную и равнинную, включающую долину реки Уюк с притоками, предгорные шлейфы и озерные впадины урочища Белое озеро и Кислые озера . Горная часть представлена хребтами, увалами, с опками и горными возвышенностями. Хребты с увалами-предгорьями, в основном направлены под прямым углом к долине реки Уюк и постепенно снижаются от 1300-1378 до 950-1085 м над уровнем моря со средним расчленением до 200 м.

Турано-Уюкская котловина, расположенная между передовыми хребтами южной стороны Западного Саяна, по природным условиям, и в частности по

почвенному покрову, существенно отличается от Центральное Тувинской и Хемчикской котловин. Особенности ландшафта ТураноУюкской котловины связываются с менее засушливым, смягченным климатическим режимом, обусловленным непосредственной близостью к обширной горнотаежной Саянской области (Носин, 1995).

Почва.

Почвенный покров района характеризуется довольно большим разнообразием, что определяется сложным сочетанием и резкой сменой условий почвообразования, среди последних особое значение приобретает сложная расчлененность рельефа и разнообразный растительный покров (Носин, 1957). По выхоложенным межгорным долинам и предгорным шлейфам на правобережье реки Уюк и Туннуг развиты черноземы обыкновенные и южные. Они составляют основной фон почвенного покрова. В широких слабоволнистых, волнистых холмисто-увалистых долинах в урочищах Жевлак, Мельница, Белое Озеро развиты темно-каштановые почвы. Каштановые почвы распространены на чересполосном участке БаянХем и в урочище Кислые озера [19]



Рисунок 1. Темно-каштановые почвы опытного участка.

3. Специальная часть

4.1. Объект и методы исследований

В опыте был использован гидрогель «Аквасин». В качестве исследуемой культуры при изучении эффективности гидрогеля был выбран салат листовой.

Исследования проводились в соответствии с основными требованиями по методике Б.А. Доспехова и методике ГСИ сельскохозяйственных культур. В период вегетации проводил фенологические наблюдения за ростом и развитием растений визуально. Закладку опыта провели в соответствии с основными требованиям по методике Б.А. Доспехова.

Учет структуры урожая и урожайность определяли по вариантам, путем взвешивания, подсчета и измерения. Площадь листа определяли методом высечек. Отбирают среднюю пробу растений, быстро срезают листья и определяют их массу. Затем из каждого листа выбивают сверлом определенного диаметра несколько высечек, объединяют вместе и устанавливают их массу. Диаметр сверла выбирают в зависимости от размеров листовой пластинки и ее поверхностной плотности, Площадь листьев определяют по формуле:

$$S=ac/h,$$

где, а — общая масса сырых листьев, г; h — общая масса сырых высечек, г; с — общая площадь высечек, см2

Урожайные данные обрабатывались методом дисперсии по Б.А. Доспехову. Экономическую эффективность рассчитывали по В.Н. Добрынину.

Метеорологические данные получены из метеостанции «Туранское» Пий-Хемского района. Фенологические фазы устанавливали по методике Госсортсети. В конце вегетации проводили уборку и учет урожая.

Для проведения лабораторного опыта были использованы сосуды объемом 8л, в качестве влагосорбента был использован АКВАСИН. В качестве грунта была взята почва пахотных угодий, где выращивался картофель.

Опыт был заложен в 2019г, в 4-х вариантах, в трехкратном повторении по следующей схеме:

1 вариант – контроль без гидрогеля

2 вариант – применение гидрогеля без предварительной обработки

3 вариант – предварительное замораживание и оттаивания гидрогеля

4 вариант – предварительно намоченный и высушенный гидрогель

Предварительное замораживание гидрогеля проводили в целях изучение влияния зимних морозах на структуру гидрогеля. Также определяли влияние высушенного и вновь увлаженного гидрогеля.

Характеристика гидрогеля «Аквасин»

В 2010 году по призыву руководства Республики Татарстан начались работы по разработке технологии получения полимерных суперасорбентов (гидрогелей) нового поколения специальной модификации для сельского и лесного хозяйства, овощеводства, растениеводства и других смежных областей.

Основной задачей являлось замещение дорогостоящих импортных аналогов, заполонивших рынок России и организация свободного доступа прежде всего всем физическими юридическим лицам Российской Федерации к дешевой и качественной продукции. Разработка технологии производства и наладка выпуска гидрогеля в промышленных масштабах потребовали огромного труда специалистов научных организаций, технологов производственного цикла. В работах участвовали специалисты и сотрудники четырёх научных организаций (три доктора наук и два кандидата наук) и двух химических предприятий. Летом 2011 года была получена первая опытно-промышленная партия суперабсорбента (гидрогеля) «Аквасин».

Суперабсорбент «Аквасин» представляет собой гранулы пространственно сшитого полимера акриловой кислоты на основе соли калия, специально разработанной модификации (Агро) для безопасного и эффективного введения в почву. Отличительные свойства модификации (Агро) – это быстрая и объемная впитываемость влаги (за несколько минут до 400 раз больше своего веса), полноценная отдача влаги растениям (до 95%), сокращенный расход продукта, возможность впитывать минерализованную воду, универсальная комбинация различных размеров гранул для широкого пользования.

Это первая отечественная разработка и первое промышленное производство, выпускающее продукт подобного качества и химического состава, заменяющий импортные аналоги, поставляемые из-за рубежа. Производство находится на территории Российской Федерации (Республика Татарстан), что позволяет оперативно доставлять продукцию по территории всей страны, а отпускные цены сделать общедоступными.

Основные достоинства суперабсорбента (гидрогеля) «Аквасин» – это способность не только легко и быстро поглощать огромное количество влаги, но и легко и быстро отдавать ее при необходимости.

Гидрогель «Аквасин» - это своеобразный резервуар воды и питательных элементов. Не являясь удобрением, он способен сдерживать удобрения, протекающие мимо корней. При внесении гидрогеля «Аквасин» в почву растение сначала потребляет доступную влагу из почвы, потом переключается на воду, хранящуюся в гидрогеле «Аквасин». И хотя почва может выглядеть сухой, вода в гидрогеле «Аквасин» есть, растение продолжает нормально питаться и расти.

Гидрогель «Аквасин» удерживает влагу в почве даже в период сильной жары, засухи, постепенно отдавая влагу корневой системе растений. Поскольку растение находится в комфортных условиях, у него возрастает устойчивость к заболеваниям. Это позволяет либо отказаться от средств химической защиты либо значительно снизить необходимость их применения.

Показатель поглощения воды гидрогелем «Аквасин» напрямую зависит от состава воды и почвы. Внесенный в почву гидрогель «Аквасин» улучшает ее свойства, делая глинистую почву более рыхлой, а песчаную - комковатой. Гидрогель «Аквасин» превращает грунтовую пыль в устойчивые большие гранулы, предохраняя почву от образования корки на ее поверхности. Свойство многократного впитывания и постепенной отдачи воды гидрогелем «Аквасин» улучшает структуру почвы, делая ее пористой и воздухопроницаемой, что в свою очередь содействует увеличению качества и

количества урожая. Техническая характеристика гидрогеля «Аквасин» см. в приложении 1.

Морфологические салата листового

Слово "салат" произошло от латинского Lactuca, означающего "молоко", так как эти растения содержат млечный сок, горьковатый глюкозид лактуцин, по внешнему виду похожий на молоко. К салатным растениям относятся: салат-латук (листовой и кочанный), салатный цикорий (или витлуф), эндивий, салатная капуста и листовая горчица. Наиболее распространен культурный салат (Lactucasativa L.), относящийся к роду Лактука семейства Астровые (Asteraceae). Он получен в результате скрещивания различных диких форм салата, растущих в Центральной Европе, Малой Азии, в средней полосе и на юге нашей страны.

Первоначальную классификацию салата в ботанической систематике в 1753 г. осуществил К. Линней, выделивший лишь две его разновидности. Т.В. Лизгунова в 1960 г. выделила пять разновидностей:

листовой (Lactucasativavar. secalinaAlef.) - образует растение с розеткой листьев, сравнительно быстро переходит к формированию стебля (Московский парниковый и др.);

срывной (Lactucasativavar. acephalaAlef.) -формирует розетку (куст) крупных, мощных листьев различной формы и окраски в зависимости от сорта; относительно долго не стрелкуется (Австралийский, Грэндрепидс, Рубиновый и др.);

кочанный (Lactucasativavar. capitata L.) - в зависимости от сорта формирует кочан различной формы, плотности, размеров и устойчивости к стеблеванию (Беттнера выгоночный, Берлинский желтый, Крупнокочанный и др.);

салат ромэн (Lactucasativavar. remanaLam.) - объединяет сорта с удлиненной формой кочана (Парижский зеленый, Баллон и др.);

спаржевый (Lactucasativavar. angustanaIrish.) - образует растение с утолщенным стеблем, на котором расположены удлиненные узкие листья.

Различные разновидности и сорта салата неодинаковы по биохимическому составу. Листовые формы салата характеризуются более высоким содержанием органических веществ. Азотистые вещества в салате составляют 20...36% сухого вещества. В сортах хрустящего типа находится больше Сахаров (преобладают моносахара). Наличие сырого жира у маслянистых сортов создает впечатление, будто наружные и внутренние листья смазаны маслом, у хрустящих сортов меньшее количество жира [26].

Кочанный салат развивается в такой последовательности: вначале образует розетку листьев, затем кочан, через некоторое время - стебель и цветонос. Он формирует среднюю по мощности корневую систему (примерно 6% массы листьев), которая быстро растет и возобновляется. При благоприятных условиях корень отрастает до 2,5 см в день, что и определяет способность растений хорошо переносить пересадку. Корень у салата стержневой с многочисленными боковыми разветвлениями, преимущественно вертикально расположенными в пахотном слое почвы (24...30 см). Часть корней особенно на легких, рыхлых почвах может проникать на глубину 50...60 см.

Стебель прямостоячий, сильно разветвленный в верхней части. Боковые побеги выходят из пазух листьев в половине или в верхней трети стебля. У стержневого салата диаметр стебля достигает 4...5 см и более; у кочанного - 1...1,7 см. Длина цветоноса 0,6...2 м.

Листья сидячие, почти горизонтальные, часто извилистые, с гладкой или пузырчатой поверхностью, круглой, овальной, обратнояйцевидной или удлиненно-сердцевидной формы, цельно-крайние или с зубчатыми краями. Окраска листьев от светло-желтой до темно-зеленой, темно-бурой или темно-красной. Есть сорта с антоциановой пигментацией краев листьев или всего листа. Листья завиваются в кочаны различного размера, формы и плотности в зависимости от сорта и условий выращивания. В процессе формирования кочана внутренние листья постепенно закрываются наружными и рост листьев настолько ускоряется, что наружные или

верхние листья не успевают раскрываться. Поэтому основа формирования кочана - короткие междоузлия. При удлинении междоузлий кочан вытягивается вверх и вскоре формирует цветонос.

Цветки салата трубчатые, или язычковые, Обоеполые, мелкие, белые или бледно-желто-зеленые. Они собраны в блюдцеобразное ложе и окружены розеткой из зеленых листочков. Соцветия - корзиночки, состоят обычно из 16 цветков. Открываются цветки, как правило, ранним утром и через 1,5...3 ч закрываются. [6]

Биологические особенности салата листового

Требования к температуре. Салат - холодостойкое растение. Семена его начинают прорастать при температуре +2...+4 °С. Оптимальная температура для его роста +15...+20 °С, но при +12...+14 °С образуются более плотные кочаны. Температура выше +20°С ускоряет образование стеблей. Молодые растения легко переносят заморозки до -6 °С. В фазе 5-6 листьев растения некоторых сортов не гибнут даже при температуре -16...-18 °С. При такой температуре повреждаются листья, а точка роста остается живой. Более устойчивы к отрицательным температурам сорта с пигментированными листьями. [3]

Требования к свету. Салат –светотребовательное растение. При недостаточной освещенности вегетационный период растягивается, формируются рыхлые кочаны. Продолжительность периода от высадки рассады до уборки урожая в условиях, близких к V световой зоне, возрастает с 35 дней при высадке в апреле - августе до 90 дней при высадке в октябре - декабре.

Требования к влаге. В сухую и жаркую погоду, особенно у скороспелых сортов, быстро образуется цветоносный стебель. Чрезмерная влажность почвы отрицательно сказывается на его росте и развитии. (Требухина К. А.1988). Высокий урожай салата получают лишь и условиях

равномерной влажности почвы. В засушливую погоду проводят дождевание, расходуя воды по 150–200 $м^3$ на 1 га. В средней зоне поливают через каждые 10–15 дней, па юге – чаще. Относительная влажность воздуха для салата 60–70%.

Требования к почве. Скороспелость и большая продуктивность определяют высокие требования салата к воде и почве. Ежедневный вынос салатом минеральных веществ с единицы площади в 2–3 раза больше, чем капустой. На кислых почвах салат не растет, края его листьев желтеют. Салат даёт высокие урожаи только на хорошо окультуренных почвах с реакцией, близкой к нейтральной. Особенно требователен он к азоту (на фоне фосфорно-калийного удобрения), так как продуктовой частью растений являются листья, нарастание которых зависит, прежде всего, от азотных удобрений. Для него предпочтительны легкие высокоплодородные грунты. Высокая требовательность к легкоусвояемым формам минерального питания сочетается с очень слабой устойчивостью к повышенной концентрации солей. Поэтому надо внимательно следить за влажностью почвы, не допуская ее пересыхания. В противном случае наблюдается ожог листьев. [40]

Характеристика сорта салата листового

Айсберг. Новый урожайный сорт хрустящего кочанного салата. С момента всходов до технической спелости проходит 75-90 дней. Этот сорт предназначен для выращивания в весенне-летний период. Устойчив к стрелкованию. Кочаны салата крупные, плотные, массой 300-600 гр. Листья гофрированные, с волнистыми краями, сочные, пузырчатые, хрустящие, долго сохраняют свежесть.

Вкусовые качества сорта - высокие. Бутерброд - великолепный листовой сорт салата раннего срока созревания. Выращивается в открытом и защищенном грунте. Листья салата светло-зеленые, нежные, хрустящие, с повышенным содержанием витаминов и минеральных солей. Идеально

подходят для употребления в свежем виде, приготовления бутербродов, салатов, украшения блюд.

4.2. Содержание эксперимента

Почвы, использованные в опыте, относились к темно-каштановым, легко суглинистым. Агрохимическая характеристика почвы показывает, содержание гумуса составляет 3,8 %, содержание подвижного фосфора 22,5 мг/кг, обеспеченность почвы обменными формами калия 190 мг/кг (табл. 2). По градации обеспеченности почвы питательными элементами почва относится к почвам с низкой обеспеченностью как подвижного фосфора, так и обменного калия.

Таблица 3–Агрохимическая характеристика почвы

Место отбора	Почва	pH	Гумус, %	Легкоидролиз. азот	P_2O_5 мг/ кг	K_2O мг/кг
Пий-Хемский район Республики Тыва, г. Туран	Темно-каштановая	8,1	3,8	132	22,5	190

Агротехника выращивания листового салата.

Весной, как только позволяет почва, её разрыхлили и смешали с 10 г гидрогеля аквасина на 1 $м^2$, чтобы сохранить в ней влагу. За несколько дней до посева салата почву рыхлят на глубину 10-12 см.

В лабораторных сосудах посев был проведен 15 февраля, на поле 15 мая на глубину 1,5 см.

Уход за посевами. Полив проводили обильно, но не часто. Прополка сорняков по мере их появления. Салат убирали, в фазе 6-8 листьев, т. к. в более позднем возрасте пищевые достоинства растения ухудшаются. Убирают салат до начала удлинения стебля, в сухую погоду, утром или

вечером, когда растения охлаждены, но не увлажнены. После уборки салат не моют, иначе у него загниют листья, а только в тазу промывают корни.

В период вегетации проводились фенологические наблюдения за ходом роста растений и отметили наступление фенологических фаз: всходы, в фазе 2-3 листьев, розетки листьев.

Таблица 4– Фенологические наблюдения листового салата

Варианты	Посев	Всходы	2-3 листьев	Розетки листьев.	Уборка
В лабораторных сосудах					
Контроль	15.02	22.02	11.03	03.04	04.04
Сухой	15.02	20.02	08.03	29.03	04.04
Намоченный	15.02	21.02	10.03	30.03	04.04
Замороженный	15.02	21.02	11.03	02.04	04.04
В полевом опыте					
Контроль	15.05.	19.05	8.06	22.06	22.06
Сухой	15.05.	19.05	10.06	21.06	22.06
Намоченный	15.05.	22.05	13.06	29.06	22.06
Замороженный	15.05.	24.05	14.06	28.06	22.06

4.3. Результаты исследований

Межфазные периоды салата листового варьировали от 47-49 дней в лабораторном опыте, 52-60 дней в полевом. Удлинение вегетационного периода произошло из-за того, что весной в мае месяце 2019 года наблюдались холодные дни, что повлияло на рост и развитие культур. Также несколько увеличивается период от образования розетки листьев до образования листьев среза высотой до 15-20 см. Существенных различий в развитии роста и развития салата листового между вариантами не наблюдалось.

Таблица 5 – Межфазные периоды салата листового, дни

Варианты	Посев-всходы	Всходы-фаза 2-3 листьев	Фаза 2-3 листьев-розетки листьев	Розетки листьев-уборка	Длина вегетационного периода, дни
В лабораторном опыте					
Контроль	7	17	22	6	47
Сухой	5	16	21	6	48
Намоченный	6	17	21	5	49
Замороженный	6	18	22	2	48
В полевом опыте					
Контроль	4	23	14	12	52
Сухой гидрогель	4	24	11	12	51
Намоченный гидрогель	7	25	16	13	60
замороженный	7	24	14	13	58

Таблица 6 – Структура урожая салата листового в лабораторном опыте, ц/га

Варианты	Повторность	Количество листьев, шт	Высота растений, см	Диаметр листьев	Масса 1 растения, кг	Урожайность с 0,5 м^2	Урожайность	
							г/м^2	ц/га
Контроль	I	13	3,5	4,0	0,008	0,104	0,208	2,08
	II	16	8	3,6	0,020	0,320	0,640	6,40
	III	13	3,0	4,8	0,016	0,208	0,416	4,16
Среднее		**14**	**4,8**	**4,1**	**0,015**	**0,211**	**0,421**	**4,21**
Сухой	I	28	5,6	6,2	0,052	1,456	2,912	29,1

	II	28	5,0	3,8	0,026	0,728	1,456	14,56
	III	23	2,8	3,0	0,010	0,23	0,46	4,6
Среднее		**26**	**4,5**	**4,3**	**0,029**	**0,978**	**1,742**	**17,42**
Намоченный	I	9	1,5	0,9	0,005	0,045	0,09	0,9
	II	19	4,9	5	0,010	0,19	0,38	3,8
	III	20	5,9	4,5	0,020	0,4	0,8	8,0
Среднее		**16**	**4,1**	**3,5**	**0,011**	**0,211**	**0,693**	**6,93**
Замороженный	I	16	3,5	3,6	0,012	0,192	0,384	3,84
	II	11	3	2,7	0,006	0,066	0,132	1,32
	III	10	3,6	3,4	0,008	0,08	0,16	1,6
Среднее		**12**	**3,4**	**3,2**	**0,026**	**0,112**	**0,225**	**2,25**

Таблица 7 – Структура урожая салата листового в полевом опыте, ц/га

Варианты	Повторность	Количество растений, шт	Высота растений, см	Масса 1 растения, кг	Урожайность с 0,5 $м^2$	Урожайность	
						г/$м^2$	ц/га
Контроль	I	14	10	0,020	0,7	1,4	14
	II	15	8	0,025	0,937	1,87	18,7
	III	15	9	0,013	0,487	0,97	9,7
Среднее		**15**	**9**	**0,019**	**0,708**	**1,41**	**14,17**
Сухой	I	18	12	0,024	1,08	2,16	21,6
	II	20	14	0,021	1,05	2,1	21,0
	III	17	415	0,026	1,105	2,21	210
Среднее		**18**	**14**	**0,025**	**1,078**	**2,06**	**20,6**
Намоченный	I	15	8	0,016	0,6	1,2	12

	II	18	10	0,019	0,855	1,71	17,1
	III	12	8	0,024	0,72	1,44	14,4
Среднее		**17**	**9**	**0,019**	**0,725**	**1,45**	**14,5**
Замороженный	I	17	11	0,012	0,51	1,02	10,2
	II	14	10	0,018	0,63	1,26	12,6
	III	15	9	0,017	0,637	1,12	11,12
Среднее		**15**	**10**	**0,016**	**0,592**	**1,13**	**11,3**

Структура урожая определяли, измеряя следующие показатели: количество листьев на 1 растении, высота растения, средний диаметр листьев, масса листьев с 1 растения (табл. 6,7). Высота растений от 1,5 до 5,9 см, количество листьев от 10 до 26 шт. Наибольшее количество листьев наблюдается на варианте с применением сухого гидрогеля перед посевом - 26 шт.

Таблица 8 – Средние показатели структуры урожая салата листового

Варианты	Количество листьев, шт	Высота растений, см	Масса 1 растения, кг	Урожайность с 0,5 м^2	Урожайность	
					г/м^2	ц/га
В лабораторном опыте						
Контроль	14	4,8	0,015	0,211	0,421	4,21
Сухой	30	4,5	0,029	0,978	1,742	17,42
Намоченный	16	4,1	0,011	0,211	0,693	6,93
Замороженный	12	3,4	0,026	0,112	0,225	2,25
В полевом севообороте						
Контроль	15	9	0,019	0,707	1,47	14,17

Сухой	18	14	0,016	0,06	2,12	21,23
Намоченный	17	9	0,019	0,725	1,46	14,67
Замороженный	15	10	0,016	0,592	1,22	12,20

В среднем за годы исследований масса 1 листа варьировалась от 0,011 при намоченном посеве, до 0,029 грамм при сухом гидрогеле, однако большинство изученных вариантов имели массу листа 0,011-0,029 г.

Таблица 9– Биологическая урожайность салата листового в лабораторном опыте, ц/га

Варианты	Повторности			Средняя урожайность, ц/га	± от контроля	
	I	II	III		ц/га	%
Контроль	2,08	6,40	4,16	4,21	-	-
Сухой	29,1	14,56	4,6	17,42	+13,2	364
Намоченный	9	3,8	8,0	6,93	2,72	65
Замороженный	3,84	1,32	1,6	2,25	-1,96	46
$НСР_{05}$					17,5	

Наиболее высокая урожайность получена при сухом гидрогеле – 17,42 ц/га, что прибавка по сравнению с контрольным вариантом составила 13,2 ц/га.

Таблица 10 – Биологическая урожайность салата листового в полевом опыте, ц/га

Варианты	Повторности	Средняя урожайность,	± от контроля

	I	II	III	ц/га	ц/га	%
Контроль	14	18,75	9,75	14,17	-	-
Сухой	21,6	21	22,1	21,57	7	52,2
Намоченный	12	17,1	14,9	14,5	0,1	3,5
Замороженный	12	12,75	11,85	12,20	-2,0	-13,9
$НСР_{05}$					8,2	

Таблица 11**.** Определение средней площади листового салата в разных вариантах

Варианты	Масса листа, г	Общая площадь высечек, $см^2$	Масса высечек, г	Площадь листа, $см^2$
В лабораторных сосудах				
Контроль	1,5	5	0,04	188
Сухой	2,9	5	0,042	345
Намоченный	1,1	5	0,04	138
Замороженный	2,4	5	0,04	300
В полевом опыте				
Контроль	1,7	5	0,040	212
Сухой	3,2	5	0,041	390
Намоченный	2,7	5	0,04	337
Замороженный	3,1	5	0,039	397

Применение гидрогеля непосредственно перед посевом способствует увеличению площади листа салата листового. Следует отметить, что на открытом грунте эта тенденция проявляется больше.

4.4. Охрана окружающей среды

Охрана природы- сохранение стабильности среды, окружающей человека, сохранение экологического развития- проблема многократная.

В последние годы приняты новые законы, направленные на сбережение компонентов биосферы. В ст. 18 Конституции РФ записано, что: « В интересах настоящего и будущих поколений принимаются необходимые меры для охраны и научно- обоснованного рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды».

Особая роль в охране природы отводится сельскохозяйственному производству. Ведь труд земледельца и животновода — это, по существу, использование природы, окружающей нас естественной среды для удовлетворения нужд человека [6].

Специалист сельского хозяйства должен быть организатором и проводником мероприятий по охране природы в сочетании с задачами сельскохозяйственного производства. Для решения этой проблемы он должен овладеть научными основами комплексной охраны природы и практически применять научные экологические знания с учетом особенностей ведения сельского хозяйства в конкретном регионе.

В условиях рыночной системы в хозяйствах актуальность восстановления и повышения почвенного плодородия неизменно возрастает.

В настоящее время в ряде хозяйств наблюдается тенденция улучшения плодородия почвы. Существует следующие приемы сохранения плодородия почвы:

1) Система правильной обработки земли, борьба с эрозией;
2) Агрохимическое и биологическое улучшение круговорота веществ;
3) Мелиоративное направление на коренное улучшение

агрохимических свойств, природных почв, расположенных в зонах с недостаточным или избыточным увлажнением;

4) Правильный биологический набор сельскохозяйственных культур в хозяйстве;

5) Рациональная структура посевных площадей, хорошая организация семеноводства и селекции сельскохозяйственных культур.

Соблюдение выше указанных мер позволит в каждом хозяйстве повысить плодородие почвы.

Охрана почвенного плодородия, борьба с водной и ветровой эрозией почв, являются одним из важнейших факторов повышения урожайности сельскохозяйственных культур.

Водная эрозия почв наносит огромный ущерб сельскохозяйственному производству. В результате водной эрозии разрушаются значительные площади ценных сельскохозяйственных угодий, резко снижается их плодородие, происходит заиление рек и других водных источников, увеличивается численность территорий ежегодно растущими оврагами, ухудшается гидрологический режим местности.

Последствие водной эрозии – губительны и очень многообразны. Поверхности смывы разрушают гумусовый горизонт, снижают в нем содержание органического вещества и гумуса.

Важную роль в борьбе с эрозией играют такие мероприятия, как правильное размещение сельскохозяйственных угодий на территории, ведения специальных севооборотов, полосное размещение дорожной сети, обработка поперек склонов для меньшего размыва, оставление стерни.

На сельскохозяйственном факультете в условиях засушливого климата, легкого механического состава почв и сильной ветровой деятельности в теплый период развита ветровая эрозия почв.

Ветровая эрозия- широко распространенное явление природы, на развитие которой влияют комплекс факторов (ветер, рельеф, температура и влажность

почвы, влажность воздуха, осадки, почва, растительность и производственная деятельность человека).

Ветровая эрозия - это разрушение и перенос ветром почвы на всей эродируемой территории. При частом и сильном проявлении ветровой эрозии почвенный покров может быть полностью разрушен с обнажением подстилающих пород. Пыль, уносимая с полей, является самой плодородной частью земли.

Для борьбы с эрозией и ликвидацией последствий ее проявления в системе земледелия и землеустройства предусматривается ряд мероприятий:

- размещение паров и посевов в полях севооборотов по полосам;
- безотвальная обработка почв;
- соблюдение наилучших агротехнических сроков проведения работ;
- применение средств защиты растений производится по рекомендации станции защиты растений [4].

Вред природе наносит неправильно организованное хранение удобрений на открытых площадках, так как это приводит не только к потерям питательных веществ, это наносит убытки хозяйству и отрицательно изменяет природную среду.

5. БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Гидрогель изначально разрабатывался для сельского хозяйства. Он отвечает высоким требованиям экологической безопасности и имеет строго определенные физико-химические свойства, необходимые для получения высоких урожаев.

В США гидрогель широко используют примерно с 90-х годов. Прежде чем он был допущен к применению он прошел более 10 лет полевых испытаний на различных фермах и три года исследований в агроцентре при университете Канзаса.

Установлено, что при применении гидрогеля улучшает товарные качества, повышает урожай самых разных культур и способствует получению более

ранней продукции. Вот некоторые средние цифры увеличения урожая, для примера: картофеля (+18%), томатов (+18%), лука (13%), перца (+47 %).

Гидрогели обычно преподносятся как pH-нейтральные, нетоксичные, экологически чистые соединения (в полимеризованной форме). Факт остается фактом, что после пяти лет практически весь гидрогель деполимеризуется за счет естественных процессов разложении.

Когда гидрогель разрушается, он высвобождает акрилат калия и акриламид. Акриламид является смертельным нейротоксином, и было установлено, что он вызывает рак у лабораторных животных. Он легко проходит через кожу и может быть вдыхаем в виде пыли.

В более широком масштабе, существует риск для всей экосистемы, так как акриламид растворим в воде и может легко попасть в водоносные слои.»

При производстве гидрогелей, остаточный акриламид присутствует в качестве загрязнителя, но его количество строго регламентированы в США до уровня не более 0,05%, или 500 ppm для сельскохозяйственного использования.

Учитывая выводы, представленные выше, я не могу рекомендовать использование гидрогелей для домашних садов. Есть несколько альтернативных практик, которые являются безопасными и не менее эффективными. Они включают мульчирование, периодическое добавление компоста, защита от ветра и т.д.»

1. Гидрогель неэффективно использовать на поверхности почвы, содержащие воду гранулы при контакте с воздухом, быстро сохнут.
2. Чтобы гидрогель снабжал растение влагой, его корни должны прорасти в эти набухшие кристаллы.
3. В горшок с комнатными растениями при их пересадке добавлять гель ниже уровня почвы на 2-3 см. Ведь в самом верхнем слое обычно размещается не много корней (кроме поверхностной корневой системы у почвопокровных и других растений).

4. При посадке растений в саду предварительно насыпать немного геля на дно ямок, и лишь затем засыпать ямку почвой, уплотняя её по бокам земляного кома рассады.
5. Смешивать гидрогель с субстратом для растений в соотношении 1:5.
6. Мелкие гранулы гидрогеля обычно используют для проращивания семян, - но никак не в чистом виде, а в смеси с землёй и песком (1:3:1).
7. Ни в коем случае нельзя заливать гидрогель водой, так как это препятствует поступлению воздуха между гранулами и ухудшает условия аэрации.
8. Гидрогель не может полностью заменить растению естественной питательной почвы, хотя он и обладает отличными характеристиками в качестве заменителя субстрата.

Безопасность жизнедеятельности обеспечивается системой законодательных актов, социально-экономических, организационных, технических, гигиенических, лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность. Сохранения здоровья и работоспособности человека в процессе труда.

Все виды работы, связанные с применением и использованием средств защиты растений и другими агрохимикатами, проводится в соответствии с нормативными документами Санитарными нормы и правилами СанПиН 1.2-1077-01., Утвержденный Министерством здравоохранения РФ и Постановлением Главного Государственного санитарного врача РФ от 08 ноября 2001г., № 34 г. Москва, зарегистрирован в Министерстве Юстиции 10 января 2002 г., регистрация № 3150.

Важное значение для предохранения труда рабочих от опасных и вредных производственных факторов уменьшения случаев травматизма и заболеваний имеет обеспечение их спецодеждой, спецобувью, средствами защиты органов дыхания, слуха и зрения, головы от падения с высоты, защитными пастами и мазями для профилактики заболеваний. [40]

В соответствии с классификацией, узаконенной государственным стандартом, к спецодежде относятся: комбинезоны, полукомбинезоны, куртки, брюки, костюмы, нарукавники.

Так как при выполнении полевых работ всегда имеется риск получить бытовые травмы, ушибы от падения деталей, инструмента, ударов о жесткие предметы, высоких температур т.е. метеорологические факторы.

Для защиты ног рабочих предоставляются сапоги резиновые (мужские и женские). ГОСТ 5375-79 которые можно носить при положительной температуре воздуха. Для женщин предназначены также сапожки лакированные. Для предохранения рук от механических травм, термических ожогов, раздражающих и окрашивающих кожу веществ. Применяются рукавицы, перчатки и специальные мази и пасты. Например, для удаления ипоксидного клея и других нерастворимых в воде загрязнений способствует средство «Сонт».

В условиях сельскохозяйственного производства возникает необходимость в защите глаз от пыли, ветра, твердых частиц, мелких и крупных осколков, брызг и искр расплавленного металла, ультрафиолетового излучения. Для этого предоставляются очки. От механического травмирования, ожогов и влаги голову защищает ношение различных касок.

Общие требование безопасности:

1. Гигиена и безопасность труда, охрана окружающей среды при работе с пестицидами и агрохимикатами обеспечивается максимальной механизацией и автоматизацией трудоемких и опасных работ, способов внесения препаратов, строгим соблюдением правил техники безопасности, госсанэпидправил и нормативов, природоохранных требований.
2. Все работы пестицидами 1 и 2 класса опасности, а также применение пестицидов органического использования осуществляются только лицами, имеющими специальную профессиональную подготовку.
3. Персонал для выполнения работ с препаратами подбирается из лиц, имеющих специальную профессиональную подготовку, в установленном

порядке проходят обязательный медицинский осмотр, а также инструктаж по технике безопасности с регистрацией в специальном журнале, (п.2.3.-2,6).

4. Продолжительность рабочего дня при работе с пестицидами и агрохимикатами определяются в соответствии с законодательством о труде. (2.7.-2.9).

5. Во время работы запрещается принимать пищу, пить, курить, снимать средство индивидуальной зашиты, а допускается во время отдыха на специально оборудованной площадке после тщательного мытья рук, полоскания полости рта и носа. Следит и проверяет руководитель за соблюдением правил, (п 2.10. – 2.15.).

6. Применение пестицидов осуществляют в сроки, указанные в каталоге. Учитываются агроклиматические факторы. Все работы регистрируются в специальном журнале за подписью руководителя работ. На границе участков должны быть выставлены единые знаки до другого, их убирают в установленные сроки, (п. 2.16. – 2.23.).

7. При применении пестицидов, в том числе в йодэндемичных регионах, а также на территории с повышенным техногенным радиационным фоном, преимущественно должны использоваться препараты нового поколения, с малыми нормами расхода, позволяющими снизить химическую нагрузку на гектар.

Требования безопасности при хранении и отпуске пестицидов и агрохимикатов:

Хранение их допускается только в специально предназначенных для этого агрохимических комплексах (складах). Размещение, строительство и оборудование таких комплексов осуществляется в соответствии с действующими нормами и правилами. Существует перечень сооружений агрохимических комплексов. По грузочно-разгрузочные работы, очистка, мойка и обеззараживание тары должны быть механизированы.

- открывать крышки и люки бункеров и резервуаров, находящих под давлением и т.д.;

- работать на опрыскивателях имеющих манометров.

Запрещается использовать машины, все виды ранцевых опрыскивателей и другую аппаратуру не по назначению или в неисправном состоянии, (п. 3.5.).

Средства индивидуальной защиты работающих с пестицидами и агрохимикатами:

1. Для защиты организма от попадания пестицидов через органы дыхания, кожу и слизистые оболочки все работающие с химическими веществами должны бесплатно обеспечивать средствами индивидуальной защиты, согласно действующим отраслевым нормам бесплатной выдачи рабочим и служащим специальной одежды, обуви и других средств индивидуальной защиты.

За каждым работающим на весь период работ в соответствии с нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений закрепляют комплект СИЗ; спецодежду, спецобувь, противогаз, респиратор, защитные очки, перчатки и (или) рукавицы. К противогазам и респираторам даются сменные коробки и патроны, (п. 17.2. – 17.16.).

2. При работе с умеренно опасными малолетучими веществами в виде аэрозолей необходимо использовать противопылевые (противоаэрозольные) респираторы типа Уралец, Астра-2, Лепесток, У2-К, Ф-62Ш.

4.4. Для защиты органов дыхания при работе с летучими соединениями, а также с препаратами 1 и 2 класса опасности необходимо использовать: противогазовые респираторы (РПГ-67), универсальные респираторы (РУ - 60М) с соответствующими патронами, промышленные противогазы со сменными коробками.

Для защиты от ртуть органических препаратов следует применять противогазный патрон марки «Г», для фосфор-хлор- и других органических веществ – противогазный патрон марки «А» с герметическими очками типа ПО-2.

При их отсутствии рекомендуется промышленные противогазы, снабженными аэрозольными фильтрами (на коробке белая вертикальная полоса).

3. При фумигации помещений чрезвычайно опасными препаратами необходимо применять противогазы с коробками «А» коричневого цвета.

4. При работе с малоопасными и умеренно опасными пылевидными препаратами должна применяться спецодежда, изготовленная из смесовых тканей с пропиткой (типа Грета, Камелия), а также дополнительные для кожных покровов – фартуки, нарукавники.

Переработки должны контролироваться производителями. Ответственность за организацию контроля и соответствие продукции гигиеническим требованиям несут руководители предприятий. Сельскохозяйственная продукция и другие виды продукции должны иметь документы производителя о качестве продукции оформленный в соответствии с требованием действующего законодательства.

Продукция с превышением МДУ не допускается к реализации населению. Органы и учреждения государственного санитарного надзора осуществляют выборочный контроль за содержанием остаточных количеств пестицидов в сельскохозяйственной продукции и продуктах ее переработки, (п. 20.4.1.-20.4.6.).

Транспортировка пестицидов и агрохимикатов.

Транспортировка пестицидов и агрохимикатов осуществляется только в специально оборудованных транспортных средствах и в соответствии с требованиями правил перевозки опасных грузов, действующих на различных видах транспорта. Использование специализированного транспорта не по назначению не допускается. Не допускается совместная перевозка различных грузов с пестицидами и агрохимикатами [14].

6. Экономическое обоснование результатов исследований

Важнейшим условием успешного развития производства салата является повышения его эффективности. Эффективность производства салата необходимо рассмотреть по следующим показателям: урожайность, фактический уровень затрат на выращивание, производительность труда, окупаемость, издержки производства.

Для определения показателей экономической эффективности были использованы фундаментальные положения экономических наук, в частности методические указания академика В.А, Добрынина для выполнения расчетов по экономике сельского хозяйства. Экологическая эффективность производства рассчитывались по текущим ценам периода исследований.

При определении результатов финансово – хозяйственной деятельности принято использовать два основных понятия: экономический эффект и экономическая эффективность. Разница между этими понятиями состоит в том, что эффект выражает абсолютное значение полученного результата безотносительно к затратам, которые этот результат обусловили. Определение эффективности предполагает соотношение полученного результата затрат, произведенных для его получения. Таким образом, из определения экономической эффективности можно сформулировать две основные задачи: прямую – достижение максимального эффекта при заданном уровне затрат (что чаще всего обуславливается ограниченностью ресурсов) и обратную – достижение заданного эффекта при минимальных затратах.

К показателям экономической эффективности относится урожайность основной продукции, чистый доход и рентабельность.

Стоимость урожая по закупочным ценам и договорным ценам.

Производственная затрата складывается из следующих статей:

- Оплата труда механизаторов за выполнение механических работ (обработка почвы, посадка, уход за растениями в период вегетации, уборка урожая).

- Оплата за транспортировки продукции;
- Стоимость основной продукции;
- Стоимость сена;
- Стоимость удобрений;
- Стоимость ГСМ;
- Амортизационные отчисления на технический ремонт и общественные расходы и др.

Себестоимость продукции отчисления с 1 га определяется отношением производственных затрат к выходу основной продукции.

Чистый доход определяется как разница между ценой реализации и полной себестоимостью. Чистый доход определяют вычислением из стоимости валовой продукции ее производственных затрат. Уровень рентабельности определяется отношением чистого дохода к полной себестоимости продукции [32].

При расчетах показателей экономической эффективности производится расчет и анализ следующих показателей:

1. Урожайность культуры, ц/га.
2. Стоимость продукции:

С = Урожайность х 1т., руб.

3. Производственные затраты (ПЗ) включает оплату труда стоимость семян, стоимость ГСМ, стоимость удобрений и т.д.
4. Себестоимость продукции:

С = Производственные затраты, Урожайность, руб.

5. Чистый доход предприятия – денежное выражение стоимости прибавочного продукта, разница между стоимостью валовой или реализованной продукции их затратами на ее производство: Ч.Д. – ПЗ.
6. Уровень рентабельности – важнейшая категория, характеризующая эффективность производства с точки зрения получения прибыли на единицу материальных и трудовых затрат по производству и реализации продукции:

Экономическую эффективность опыта производят на основании полученных

данных урожайности плодов, и их стоимости за 1 кг продукции в год реализации.

Показатели экономической эффективности выхода продукции рассчитывается количеством побега с 1 куста, которого зависит от значения ветвистости кроны дерева для выхода саженцев. [32]

Таблица 12– Экономическая эффективность салата посевного за 2019 г.

№	Показатели	Варианты опыта			
		1. контроль	2. сухим гидрогелем	3. с намоченным высушенным гидрогелем.	4 с замороженным и оттаявшем гидрогелем
В лабораторном опыте					
1.	Урожайность, ц/га	4,21	17,42	4,2	2,25
2.	Стоимость продукции с 1 га, руб/1 ц	21050	87100	33516	11250
3.	Производственные затраты на 1 га,.руб.	12500	77500	79500	77500
4.	Себестоимость 1 т, руб.	2969	4448	18928	34444
5	Чистый доход, .руб на га	8550	9600	-	-
6	Уровень рентабельности, %	68	12	-	-
В полевом опыте					
1	Урожайность, ц/га	14,17	21,57	14,67	11,85
2	Стоимость	70833	107833	73333	61000

	продукции с 1 га, руб/1 ц				
3	Производственные затраты на 1 га,.руб.	19500	84500	89500	84500
4	Себестоимость 1 т, руб.	1376	3918	6102	6926
5	Чистый доход, .руб на га	51333	23333	-	-
6	Уровень рентабельности, %	263	27,6	-	-

Примечание: 1 т салата листового – 50000 руб.
Стоимость гидрогеля 650 руб за 1 кг.

По результатам расчетов экономической эффективности в первый год использования гидрогеля несмотря на прибавку урожая во втором варианте с применением гидрогеля перед посевом как в защищенном, так и в открытом грунте большого дохода не принесет из-за дополнительных затрат на закупку самого гидрогеля.

Выводы и предложения:

Из проведенной работы следует сделать следующие выводы:

1. Применение гидрогеля на темпы роста и развития салата листового существенного влияния не оказывает, различия в межфазных периодах между вариантами не наблюдались.
2. Наиболее урожайным оказался второй вариант с применением гидрогеля перед посевом семян. Урожайность составила 17,42 и 21,57 ц/га, т.е. по сравнению с контрольным вариантом, больше на 7-13,35 ц/га.
3. Расчеты экономической эффективности показали, что в первый год использования гидрогель не приносит существенного дохода. Уровень

рентабельности составляет 12-27 %, что меньше контрольного варианта на 5 и более раза.

Предложение: предлагаю продолжить исследования для получения более достоверных данных и изучить влияние последействия примененного гидрогеля на урожайность сельскохозяйственных культур гидрогеля.

Список использованной литературы

1. Авдеенко С.С. Особенности применения регуляторов роста на зеленных культурах // Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству (к 75-летию Всероссийского НИИ овощеводства). (Технология и земледелие). -М-2006.-Т. II-С. 170-175
2. Авдеенко С.С. Продуктивность и качество салата листового в Ростовской области // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9-1. – С. 122-125; URL: http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=30188 (дата обращения: 03.06.2020).
3. Агротип. Агротехнические рекомендации по выращиванию салата и зеленых культур методом проточной гидропоники. 2011г. [Электронный ресурс.]
4. Андреев З.М., Марков З.М. Практикум по овощеводству. - М.: Агропропромиздат, 1991.
5. Аутко А.А. В мире овощей. - Мн.: УП «Технопринт», 2004, с. 565.
6. Аутко А.А. Овощеводство. - М.: «Колос», 2002.
7. Аутко А.А. Рассада овощных культур. - Мн.: «Ураджай», 1992.
8. Аутко А.А., Забара Ю.М., Степуро М.Ф. и др. Современные технологии производства овощей в Беларуси. - Мн.: «Типография «Победа», 2005, с. 271.

9. Аутко АА., Ганush Г.И. Долбик Н.Н. «Овощеводство защищенного грунта». Мн.: «ВЭВЭР», 2006. - 310 с.
10. Бексеев Ш. Овощные культуры мира. - С. Пб.: Диля, 1998.
11. Брызгалов В. А., Овощеводство закрытого грунта: М.- 1992, 196с
12. Гегечкори Б.С., Чумаков С.С., Орленко С.Ю. Совершенствование способов водообеспечения плодовых растений. Кубанский государственный аграрный университет // Научный журнал КубГАУ, №122(08), 2016
13. Годунова Е.И., Гундырин В.Н. Разработать приемы комплексного использования органических и минеральных удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений нового поколения, гидрогеля в агротехнологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Приемы комплексного использования гидрогеля в агротехнологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Ставропольский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Отчет о НИР/НИОКР. Программа научно-исследовательской работы РАН, Номер государственной регистрации: № 0725-2014-0009, Дата гранта (контракта): 06.10.2016.
14. Гуменный В.А. Гидрогель, внесенный в почву, - залог высокого урожая свёклы. // Картофель и овощи. №1. 2012. –С.12-13.
15. Гундырин В.Н., Годунова Е.И., Шкабарда С.Н. Продуктивность озимой пшеницы по занятому пару при использовании гидрогеля. Достижения науки и техники АПК. Т. 30. № 8. 2016.
16. Данилова Т.Н. Регулирование водного режима дерново-подзолистых почв и влагообеспеченности растений при помощи водопоглощающих полимеров. Агрофизика. 2016. № 1.
17. Данилова Т.Н., Оленченко Е.А. Оценка пролонгированного действия гидрогелей на рост, развитие и продуктивность многолетних трав. Мелиорация и водное хозяйство. 2016. № 2.

18. Жуланова, В. Н. Агрогенная эволюция почв Тувы: монография / В. Н. Жуланова. – Кызыл : Издательство ТувГУ, 2016. – 232 с.– Текст: непосредственный.
19. Круг Г. Овощеводство. -М.: Колос, 2000.
20. Курбаков Е.Л. Повышение биохимической ценности зелени салата / Е Л Курбаков, Ю П Шевченко, Н А. Голубкина, Л В Суслова, М А Криволуцкая.
21. Курбаков Е.Л. Приемы ускорения созревания и повышения товарной продуктивности салата / Е.Г Добруцкая, Ю П Шевченко, Е Л Курбаков // Картофель и овощи -2007 - № 7 -С 12.
22. Курбаков Е.Л. Эффективность новых элементов технологии выращивания салата в Нечерноземной зоне России. Автореферат на соискание ученой степени к.с-х.н. на правах рукописи. – М.: -2007.
23. Максимова Ю.Г., М Аксимов А.Ю., Демаков В.А., Будников В.И. 2010г. Влияние гидрогелей полиакриламида на микрофлору почвы. Вестник Пермского университета. Серия: Биология, (1): 45-49.
24. Немченко В.В., Казанский К.С. обработка семян зерновых культур сильно набухающими полимерными гидрогелями / Аграрная наука. 1991. № 10. С. 157-159.
25. Позняк А, Лещук Н. Новое в классификации салата посевного. Овощеводство. №4.,2010. - 42-44 с.
26. Попова Е.М. Ученый селекционер Основоположник научной отечественной селекции по капустным культурам. Научное наследие, воспоминания, развитие идей - М - 2007 — С 240 – 244
27. Пятуха В.И. Биологические особенности и агротехника выращивания кресс-салата на продовольственные и семенные цели в условиях Тюменской области. - Тюмень Автореферат на соискание к.с.-х.н. на правах рукописи. - 2004. - С. 141.

28. Пятуха В.И., Алексеев Р.В. Сортоизучение кресс-салата в Зауралье: Мат. Всеросс. науч.-практ. конф. ученых и специалистов сельского хозяйства. - Тюмень, 1997.-С. 147-148.
29. Ростовпродукт.ру. Выращивание салата в открытом грунте. Выращивание салата в закрытом грунте. 2013г.
30. Салат, огородная культура//Энциклопедический словарь Брохгауза и Ефрона: В 86т-СПб 1890.
31. Серегин М.В. Экономическая эффективность возделывания листового салата в непроизводственных условиях. – Таврический научный обозреватель. - № 3. Март 2013.
32. Справочник по овощеводству //Сост. В. А. Брызгалов. - Л.: «Колос», 1983.
33. Тараканов Г.И., Мухин В.Д., Шуин К.А., и др. Овощеводство. - М.: Колос, 1993.
34. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений — М.: Агропромиздат, 1990. — 271 с.
35. Уфимцева Л.В., Глаз Н.В, Мелихова А.С. ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОГЕЛЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ САЖЕНЦЕВ В КОНТЕЙНЕРАХ. / Ученые заметки ТОГУ, том 9. № 2.- 2018. С. Южно-Уральский НИИ садоводства и картофелеводства, Челябинск. – С 745-752
36. Уфимцева Л.В., Глаз Н.В, Мелихова А.С. Применение гидрогеля при выращивании саженцев в контейнерах (Южно-Уральский НИИ садоводства и картофелеводства. Изд-во Тихоокеанский государственный университет (Хабаровск). Том 9, «2, 2018, С. 746-752.
37. Шатковский А., Матвиец А. Микроорошение зеленных овощных культур. Овощеводство. № 4 (64) 2010. С.60-62.
38. Шафранский В.Г. Уральский садовод. Салат листовой. 21.2013
39. Эдельштейн В.И., Овощеводство: - М. 1962г.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование Состав	Значение Сшитый сополимер калиевой и аммонийной солей акриловой кислоты
Внешний вид	Сыпучие белые гранулы
Размер частиц, мм	
«Порошок» - «П»	<0,5
«Мелкий» - «М»	0,5 - 1,0
«Средний» - «С»	1,0 - 2,5
«Крупный» - «К»	> 2,5
Свойства	
Содержание сухого продукта, не менее, %	85-90
Удельный вес, г/см³, не более	0,6
Величина pH	6
Доступность воды для растений, %	95
Устойчивость продукта в почве, лет, до	5
Растворимость	Не растворим в воде и органических растворах
Токсикология / Экология	Не токсичен для растений, организмов почвы и грунтовых вод
Остаточного мономера, мг/кг Акриловая кислота	<600
Абсорбция в условиях свободного набухания, мг/л, не менее:	
- в деионизированной воде	> 400
- в водопроводной воде средней жесткости	> 250
- в растворе: 0,125% NPK 14-12-14 2MgO	> 300
- в почвенном растворе	> 150
- в растворе удобрения для рассады: N9, P12, K16, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, рекомендуемой производителем концентрации: 50 гр / 20 л воды	> 200
- в растворе удобрения «Нитрофоска»: NPK 10-20-11, рекомендуемой производителем концентрации: 50 гр / 10 л воды	> 200
Зависимость скорости впитывания суперабсорбента (гидрогеля) «Аквасин» в водопроводной воде средней жесткости от размера фракции суперабсорбента (для опытов отбирали по 1 гр. каждой фракции	

суперабсорбента (гидрогеля) «Аквасин» и заливали 250 мл водопроводной воды)		
Размер фракции, мм		Скорость впитывания, мин
«Порошок» - «П»	<0,5	2
«Мелкий» - «М»	0,5 - 1,0	6
«Средний» - «С»	1,0 - 2,5	12
«Крупный» - «К»	> 2,5	30-35

Приложение 2. Дисперсионный анализ

Биологическая урожайность салата листового, в лабораторном опыте ц/га

Варианты	Повторности			Сумма вариантов	Средняя урожайность, т/га
	I	II	III		
1.Контроль без гидрогеля– стандарт	2,08	6,4	4,16	12,64	4,21
2.С сухим гидрогелем	29,1	14,56	8,6	52,26	17,42
3.С замороженным высушенным гидрогелем	9	3,8	8	20,8	6,93
4.Намоченным высушенным гидрогелем	3,84	1,32	1,6	6,76	2,25
сумма р	44,02	26,08	22,36	92,46	9,52

N = 3 x 4 = 12

C = $(80.36^{2)}$: 12=538,14

Cy = ($2,08^2$ + $6,4^2$ +$4,16^2$ + $29,1^2$ +…. $1,6^2$) – 6457,72=(4,3264+40,96+17,3056+846,81+211,9936+21,16+0,81+14,44+64+14,7456+ 1,7424+2,56)=1240,85-538,14=702,71

Cv = (12,64^2 + 48,26^2 + 12,7^{2+}6,76): 3 538,14 =(159,7696+2329,02+161,29+45,6976):3=898,59-538,14=360,45

Cp=(1290,2464+680,1664+337,0896):4=57687-538,14=38,73

Cz = Cy - Cv – Cp = 702,71-360,45-38,73=303,53

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{факт}$	$F_{теор}$
Cy	712,40				
Cp	661,44	11	0,1		
Cv	410,67	3	136,8891	4,912837	4,07
Cz	250,77	9	27,86356		

Стандартное отклонение S=50,58 =7,11

Ошибку опыта *Sx* = S: 7,11: 3= 4.10

Точность опыта: *Sx%* = $\frac{Sx}{x} x100\% = \frac{4,10}{7,57} x100\% = 54\%.$

Sd = 4,10x 2 = 9,28 ц/га

Наименьшую существенную разность для 5% -ного уровня значимости

$HCP_{05} = t_{05} \cdot Sd = 9,28 \cdot 2,45 = 17,54$ *ц/га.*

Биологическая урожайность салата листового, в полевом опыте ц/га

Варианты	Повторности			Сумма вариантов	Средняя урожайность, т/га
	I	II	III		
1.Контроль без гидрогеля– стандарт	14	18,75	9,75	42,5	14,17
2.С сухим гидрогелем	21,6	21	22,1	64,7	21,57

3.С замороженным высушенным гидрогелем	12	17,1	14,9	44	14,67
4.Намоченным высушенным гидрогелем	12	12,75	11,85	36,6	12,20
сумма р	59,6	69,6	58,6	187,8	16,80

N = 3 x 4 = 12

C = $(80.36^{2)}$: 12=538,14

Cy = ($2,08^2$ + $6,4^2$ +$4,16^2$ + $29,1^2$ +…. $1,6^2$) – 6457,72=(4,3264+40,96+17,3056+846,81+211,9936+21,16+0,81+14,44+64+14,7456+ 1,7424+2,56)=1240,85-538,14=702,71

Cv = ($12,64^2$ + $48,26^2$ + $12,7^{2+}$6,76): 3 538,14 =(159,7696+2329,02+161,29+45,6976):3=898,59-538,14=360,45

Cp=(1290,2464+680,1664+337,0896):4=57687-538,14=38,73

Cz = Cy - Cv – Cp = 702,71-360,45-38,73=303,53

Результаты дисперсионного анализа

Дисперсия	Суммы квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	$F_{факт}$	$F_{теор}$
Cy	2939,07				
Cp	204,93	11	0,1		
Cv	150,23	3	50,07667	8,239305	4,07
Cz	54,70	9	6,077778		

Стандартное отклонение S=50,58 =7,11

Ошибку опыта *Sx* = S: 7,11: 3= 4.10

Точность опыта: *Sx%* =

Sd = 4,10x 2 = 4,05 ц/га

Наименьшую существенную разность для 5% -ного уровня значимости

$HCP_{05} = t_{05} \cdot Sd = 4,05 \cdot 2,45 = 8,19$ *ц/га.*





















