

Владимирская область
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Основная общеобразовательная школа №12», г. Муром

Опытно -исследовательская работа по теме:

**«Культивирование растений методом «тёплых
грядок» с применением агроволокна на примере
огурца посевного (*Cucumis sativus*)»**

Автор:

Платонова Анастасия Алексеевна,
обучающаяся 9 класса МБОУ «ООШ №12» г. Муром

Руководитель:

Сулимова Оксана Николаевна,
учитель химии и биологии МБОУ «ООШ №12» г. Муром

г. Муром

2020 г.

№ п/п	Оглавление	Стр
	Содержание	
	Введение	1
1.	Обзор литературы	2
1.1.	«Теплые» грядки – современный метод выращивания растений	2
1.2.	Технология метода	3
1.3.	Принцип работы «теплых» грядок	3
1.4.	Преимущества метода «теплой грядки»	4
1.5.	Биология и агротехника огурцов	5
2.	Материалы и методы исследования	6
2.1.	Материалы исследования	6
2.2.	Характеристика огурцов сорта «Гинга F1»	7
2.3.	Агротехника выращивания огурцов сорта «Гинга F1» в почве	7
2.4.	Экспресс-анализ содержания нитратов в плодах огурца	8
3.	Результаты исследования	8
3.1.	Характеристика климатических и почвенных условий района, где проводился эксперимент	8
3.2.	Постановка эксперимента	9
3.3.	Изготовление и установка «теплых» грядок	9
3.4.	Агротехника выращивания огурцов с помощью «теплой» грядки	10
3.5.	Агротехника выращивания огурцов в «теплой» грядке с применением агроволокна (спандбонда).	11
3.6.	Результаты развития и урожайность огурцов, выращенных в открытом грунте в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном».	12
3.7.	Сравнение погодных условий на экспериментальном участке в период проведения исследований по выращиванию огурцов сорта «Гинга F1» (май–август 2018-20 гг.)	15
3.8.	Эффективность урожайности огурцов, выращенных в открытом грунте, в «теплых» грядках, в «теплых» грядках с агроволокном.	16
3.9.	Экономическая оценка выращивания огурцов с использованием «теплых » грядок и «теплых» грядок с агроволокном	18
3.10.	Сравнительная характеристика результатов урожайности огурцов, выращенных с помощью «теплых грядок», и выгодность их использования	21
3.11.	Результаты экспресс-анализа на содержание нитратов в плодах выращенных огурцов.	22
3.12.	Статистическая обработка результатов урожайности огурцов сорта «Гинга F1», выращенных с помощью «теплых» грядок, «теплых» грядок с агроволокном и в открытом грунте (контрольный вариант).	23
3.13.	Эффективность использования выращивания огурцов с помощью метода «теплых» грядок, «теплых» грядок с агроволокном и традиционным способом.	23

	Выводы	24
	Заключение	25
	Список литературы	26
	Приложения	27

Введение

Наличие разнообразных, экологически чистых овощей в рационе человека является важным условием для обеспечения его здоровья. В то же время приходится констатировать, что в последнее время все чаще покупатели рискуют купить вместе с овощами и значительные дозы химикатов, широко применяемых производителями при их выращивании для получения большей прибыли. Широкое применение химии позволяет бороться с различными заболеваниями выращиваемых культур, вредителями растений, сорняками, получать хороший внешний вид плодов. Это одна из причин, заставляющая большую часть населения самостоятельно выращивать овощи на своих участках. Огородники и садоводы в современных условиях сталкиваются с такими проблемами, как большая трудоемкость при выращивании огородной продукции. Но традиционная технология возделывания растений в открытом грунте не всегда дает возможность получить хороший урожай.

В связи с вышесказанным вполне актуальным является поиск новых технологий выращивания культур, способных обеспечить высокие урожаи при малых затратах.

Цель работы: изучить эффективность культивирования растений в открытом грунте с использованием технологии в «теплых» грядках и «теплых» грядках с применением агроволокна на примере огурцов (сорт «Гинга F1») по сравнению с размножением их просто в открытом грунте традиционным способом.

Задачи:

1. Изучить научную и популярную литературу об истории возникновения и использования технологии выращивания растений с помощью «теплых» грядок.
2. Провести эксперимент по выращиванию овощной культуры – огурцов, взятых в качестве образца, в открытом грунте традиционным (почвенным) способом, в «теплых» грядках и «теплых» грядках с применением агроволокна.
3. Провести наблюдения за динамикой роста огурцов, выращиваемых в открытом грунте традиционным способом, с помощью «теплых» грядок и «теплых» грядок с агроволокном.
4. Провести анализ полученного урожая, выращенного в открытом грунте традиционным способом, в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном на наличие и содержание в них нитратов.
5. Изучить эффективность урожайности огурцов, выращенных в открытом грунте традиционным способом в «теплых» грядках и в «теплых» грядках с агроволокном.
6. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

Объект исследования: огурцы (*Cucumis sativus*) сорта «Гинга F1».

Предмет исследования: сравнительная оценка эффективности выращивания огурцов (сорт «Гинга F1») в открытом грунте традиционным способом (почвенным), с помощью «теплых» грядок и «теплых» грядок с применением агроволокном.

Практическая значимость работы: результаты работы помогут выяснить эффективность выращивания огурцов просто в «теплых» грядках, в грядках с применением агроволокна и оценить результативность этой технологии в использовании ее для выращивания овощных культур в личных хозяйствах.

Рабочая гипотеза исследования следующая: высадка растений в «теплые» грядки осуществляется намного раньше, чем в открытый грунт, их вегетационный период сокращается и значительно повышается урожайность выращиваемых овощных культур.

Проверить эти предположения мы решили опытным путём.

Исследования проводились на садово-огородном участке с. Борис-Глеб (Муромский район, Владимирская область) в течение трех вегетационных периодов (2018-20 гг.).

Методы исследования: поисковый, аналитический, сравнение, анализ и синтез.

1. Обзор литературы

1.1 «Теплые» грядки – современный метод выращивания растений

Пионером в области органического земледелия считается японец Фукуока Масанобу который начал свои эксперименты в природном земледелии еще в 1938 году. Его очень продуктивные методы органического сельского хозяйства не требуют трудоемкой обработки почвы, прополки или применения синтетических пестицидов или удобрений. В самой известной своей книге «Революция одной соломинки», написанной в 1975 году, Фукуока Масанобу выступает за возвращение зерна и рисовой соломы на поля в качестве способа обогащения развития почвы.

Такой же концепции придерживается и американская огородница Рут Стаут, которая в 1971 году выпустила книгу, в которой утверждает, что все грядки нужно покрывать плотным слоем соломы или зеленой мульчи. После были Билл Моллисон и Дэвид Холмгрен, которые совершенствовали свои концепции в природном стиле сельского хозяйства с публикацией «Основы пермакультуры» в 1978 году.

У нас известны такие современники как Николай Курдюмов, Борис Бублик и др., из предшественников – Иван Евгеньевич Овсинский, Андрей Тимофеевич Болотов. Главная идея, которая объединяет труды всех этих людей, состоит в том, что качество почвы значительно улучшится, если оставить ее нетронутой: не культивировать, не пахать, не копать. Они считали, что почва обогащается за счет разложения мульчи в верхних слоях, создавая тем самым микрофлору для образования популяции червей и микроорганизмов, которые повышают урожайность. Их идеи были впоследствии объединены одним более широким термином «Система нулевой обработки почвы».

Одним из методов беспашотного огорода являются «теплые» грядки.

1.2 Технология метода

«Тёплая грядка» схожа с компостными кучами (рис.1.1). Как правило, грядка ограждается досками, или любым другим строительным материалом. Получившееся пространство, заполняют органикой, которая в процессе разложения выделяет тепло. Сверху укладывают землю, или перегной, куда высаживают рассаду, или сеют семена. С помощью «тёплых грядок» можно осваивать любые участки земли, в том числе дерн, новые, не освоенные площади, что даёт этому приёму неоспоримое достоинство.

При заполнении короба, придерживаются следующих правил:

- на дно кладут срезанные ветки деревьев, сучья, грубую органику. Затем зелёную органику и компост;

- толщина органического слоя не должна превышать 30-40 сантиметров, и 20 сантиметров компоста размещается сверху грядки;

- конструкция не должна быть герметичной. Если с боков короба будут отверстия, щели, то в коробе улучшится вентиляция, значит, лучше будет протекать аэробный процесс разложения органики, и больше тепла при этом, будет выделяться.

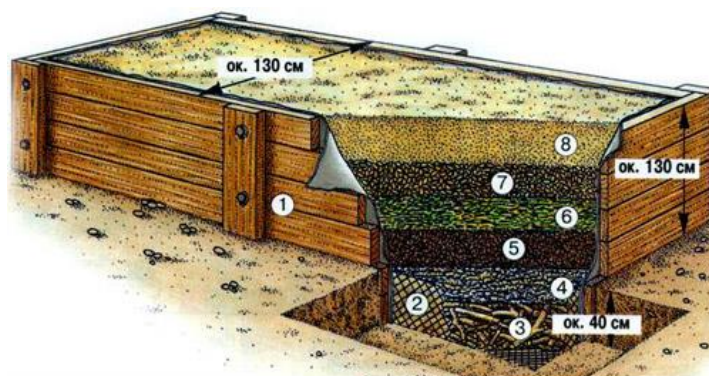


Рис 1.1. Схема «теплой» грядки

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 1. Деревянный короб | 5. Органические кухонные отходы |
| 2. Металлическая сетка | 6. Оплавленная листва, ботва растений |
| 3. Дренаж из грубых отходов | 7. Компост |
| 4. Картон, бумага, стружки | 8. Огородная или садовая земля |

1.3. Принцип работы теплых грядок

«Тёплые» грядки, принцип работы которых основан на разложении органики, выделении тепла, схож с принципом работы аэробных компостных куч. Доступ воздуха для лучшей вентиляции грядок достигается дренажом. Отличие состоит в том, что энергия разложения компостной кучи испаряется вместе с выделяемыми газами и теплом, а в тёплых грядках потери минимальные.

Корни растений снабжены всеми необходимыми элементами питания. Углекислый газ, выделяемый бактериями, поступает непосредственно к растениям. Выделяющееся тепло позволяет делать ранние посадки и получать ранний урожай.

Поскольку толщина органического слоя невелика - 30-40 см, то температура нагрева не повышается до критических температур, как в больших компостных кучах.

Растения в таких грядках, как правило, бывают мощными и здоровыми, быстро растут, дают хороший урожай.

Ещё одним продуктом тёплых грядок является компост, который, при необходимости, можно извлечь осенью, а грядку заправить новой порцией органики.

Такая теплая грядка «работает» 2–3 года, пока растительные остатки в ней полностью не перепреют. В дальнейшем можно наращивать плодородный слой с помощью мульчирования или вынуть из короба образовавшуюся землю и вновь наполнить его «биотопливом».

Тёплая, органическая грядка, при своей эффективности имеет недостатки, с расходами на строительные материалы. Наиболее разумно использовать тёплые грядки на малых площадях, или осваивать площадь поэтапно.



1.1. Внешний вид «теплых» грядок в работе.

1.4. Преимущества метода «теплой грядки»

Для средней полосы России и мест с холодным климатом теплые грядки являются незаменимыми помощниками при выращивании теплолюбивых растений. Возвратные заморозки весной и даже летом могут загубить нежные сеянцы или молодую рассаду.

Теплая грядка гарантирует получение раннего урожая и сохранность огородных культур.

Выращивание растений в открытом грунте с помощью «теплых» грядок имеет множество преимуществ перед традиционным земледелием (рис. 1.3.). Среди основных достоинств этого метода перед другими технологиями разведения можно выделить следующее:

1. «Теплая грядка» располагается выше уровня земли, это хорошо для регионов с холодным и сырым климатом.

2. Почва внутри гряды быстрее прогревается, а при сыром лете, посадки на возвышенности не вымокнут.

3. При устройстве «теплой грядки» используется только органика. При ее применении выделяются полезные вещества с выделением тепла. Такой процесс будет длиться около пяти лет, и на протяжении всего времени можно выращивать ранние овощи.

4. Органика хорошо удерживает влажность, такую грядку можно поливать 1-2 раза в неделю, в отличии от обыкновенной. Использование системы капельного полива упрощает работу по уходу еще как минимум в два раза.

5. Такая технология дает возможность получать компост без укладки отдельной кучки травы и листьев. Органика сразу складывается послойно в ограждении, благодаря этому весной земля сразу готова к использованию.



Рис. 1.3. Внешний вид «теплых» грядок.

6. Теплую грядку можно сделать под открытым небом или в теплице.
7. Грунт, закрытый мульчей, во время полива и дождя не разлетается с брызгами воды.
8. Сорняков между растениями вырастает немного и они легко выдергиваются.
9. Форма грядок сохраняется в течение всего вегетационного периода.
10. Вода задерживается в почве, что позволяет реже поливать растения.

1.5. Биология и агротехника огурца (*Cucumis Sativa*)

Ботаническое название – *Cucumis Sativa*.

Латинское название - *Cucumis sativus* L.

Семейство: Тыквенные (*Cucurbitaceae*).

Огурец – это травянистое однолетнее растение, относящееся к семейству тыквенных. Корневая система огурца представляет собой стержневой корень длиной до 1-го метра и боковые корни, которые располагаются, в основном, в верхнем слое почвы на глубине всего 10÷30 см. Стебель растения - стелющийся, с усиками на конце, может достигать 1,5÷2,0 метров. Бывают также полукустовые формы. Листья огурцов слабо-пятилопастные, неравно-зубчатые, сердцевидные. Цветы желтого цвета, располагаются в пазухах листьев. Мужские цветы располагаются пучками, женские – одиночно.



Рис. 1.4.
Плоды огурца сорта «Гинга»

Растения чаще всего раздельнополые, однодомные, но есть и частично двудомные формы, на которых могут преобладать женские, или мужские цветки. Плод огурца – тыква разной формы размером от 5 до 100 см, сочная, зеленого цвета (рис. 1.4.). Плоды могут различаться по своей массе, окраске, характеру опушения, размеру и форме. Опушение может быть сложным, смешанным и простым. Волоски могут быть черными, белыми и бурыми. Окраска спелых плодов огурца может колебаться от белого до темно – коричневого.

Поверхность плода может быть как гладкой, так и с бугорками. У разных сортов различное расположение полос и их выраженность. Форма огурцов разнообразная, но чаще всего отдают предпочтение удлиненно - яйцевидным. Огурец влаголюбив, требователен к освещенности, теплу, а также к плодородию почвы. Оптимальная температура, способствующая росту и развитию растения – +25÷27 °С, идеальная влажность воздуха – 70-80%, а почвы – 60-80%.

Культура возделывается по всему миру, выращивается как в открытом, так и в защищенном грунте. Плоды употребляются в пищу в свежем, а также в соленом и маринованном виде.

Ценность: Огурцы на 95% состоят из воды и содержат очень малое количество белков, жиров и углеводов. В огурцах содержатся ферменты, которые благоприятствуют усвоению белков животного происхождения (калоризатор). Поэтому полезно сочетать мясное блюдо с салатом из огурцов. Огурцы содержат витамины C, B1, B2, P, провитамин A, ферменты, ароматические и минеральные

вещества (фосфор, кальций, магний, железо). Из минеральных солей в них больше всего калийных.

По количеству щелочных солей огурец уступает только чёрной редьке. Эти соли нейтрализуют кислотные соединения, которые содержатся во многих пищевых продуктах, нарушают обменные процессы и приводят к преждевременному старению, к отложению кристаллических соединений (камней) в печени и почках. Огурец – очень хороший источник йода, причем таких его соединений, которые легко усваиваются организмом (calorizator).

Полезные свойства огурцов.

Огурцы обладают определенными лечебными свойствами: повышают аппетит, способствуют хорошему усвоению пищи. Свежие плоды полезны при заболевании желудка (как слабительное средство), печени, почек. Употребление огурцов в пищу способствует выведению воды из организма человека, улучшает работу печени, сердца и почек. Свежий огуречный сок употребляют при кашле, катарах дыхательных путей и болях в желудке и кишечнике.

Огурцы имеют хорошие косметические свойства; огуречный сок освежает кожу, отбеливает ее, придает ей бархатистость и матовость, а также способствует удалению угревой сыпи, веснушек, пигментированных пятен и загара.

Вода, которая содержится в огурцах, — это природный адсорбент, она способна расщеплять многие токсины, ежедневное употребление огурцов способствует очистке организма и выведению ядов, накопившихся в результате его жизнедеятельности.

2. Материалы и методы исследования

2.1 Материалы исследования

В качестве материала исследования послужило овощное растение огурец изсем. Тыквенные.

Для проведения эксперимента по выращиванию растений в открытом грунте с помощью «теплых» грядок были приобретены семена огурцов сорта «Гинга F1».

2.2. Характеристика огурцов сорта «Гинга F1»

Огурец сорта «Гинга F1» вывели сотрудники агрономической фирмы под названием «Сатимекс Кведлинбург». В 2002 году этот гибрид был зарегистрирован в Госреестре России и рекомендован для выращивания в условиях открытого и закрытого грунта.

Партенокапический огурец сорта «Гинга F1» – раннеспелое растение, полученное в результате скрещивания нескольких сортов.

В этом сорте были соединены лучшие качества родителей: высокая урожайность и иммунитет к заболеваниям; мощная корневая система практически не подвергалась поражению различными гнилями. Огурцы «Гинга f1» формируют долгоплетистые растения с многочисленными пучковыми завязями. Растение пчелоопыляемое и раннеспелое. Листья мелкая. Плодоношение наступает через 43-50 дней после всходов. Длина зеленцов не превышает 8 см. Поверхность мелкобугорчатая

Рис. 2.1. Семена огурца сорта «Гинга»



и относительно слаборебристая, с белым опушением. Форма цилиндрическая. Средний вес зеленца не превышает 80-90 г. Длина 9-12 см при диаметре 3 см. Мякоть плотная, хрустящая, без наличия пустот и горечи.

Гибрид огурца «Гинга F1» предназначен для выращивания в теплице и открытом грунте. Семена огурцов сорта «Гинга F1» имеют сине-зеленое покрытие. Это инкрустированные семена, они обработаны росторегулирующими веществами и фунгицидами, защищающие всходы от почвенных патогенов. Такие семена высаживают в почву без предварительного замачивания.

Особенности сорта:

В фазу плодоношения растение вступает спустя 43–50 дней после появления всходов.

Длина спелого плода составляет 90÷120 мм, диаметр – 2,5÷3 см.

Вес плода варьирует от 80 до 90 г.

Урожайность огурцов сорта Гинга составляет 5,6÷6,2 кг на 1 м² грядки.

Методы исследования: поисковый, аналитический, сравнение, анализ и синтез. 1. Определить площадку для проведения эксперимента.

2. Разработать схему опыта.

3. Разработать и заложить самодельные «теплые грядки».

4. Провести фенологические наблюдения за выращиванием огурцов в открытом грунте и с использованием «теплых» грядок.

5. Провести экспресс-анализ урожая огурцов на наличие нитратов.

6. Провести статистическую обработку полученных результатов по урожайности огурцов сорта «Гинга F1», выращиваемых в «теплых» грядках и в открытом грунте, используя t-критерий Стьюдента - автоматический расчёт.

2.3. Агротехника выращивания огурцов сорта «Гинга F1» в почве.

Для выращивания огурцов был подготовлен участок земли размером 80х200 см.

Почву тщательно обработали до получения ровной мелкокомковатой поверхности. Посадка семян огурцов была произведена в открытый грунт в заблаговременно подготовленные лунки.

Огурцы были высажены в два ряда через каждые 50 см. Ширина междурядьев грядок составила 40÷50 см. В каждую ямку поместили по 1 семени. Семена были прикопаны в увлажненную почву на глубину примерно 1,5–2,0 см.

На протяжении всего эксперимента по выращиванию огурцов растения прореживали, пропалывали, поливали. По мере роста растений плети огурцов подвязывали к опорам.



Рис. 2.2. Огуречное растение сорта «Гинга F1» в открытом грунте

2.4. Экспресс-анализ содержания нитратов в плодах выращенных огурцов

Анализ на нитраты проводился с помощью «Нитрат-теста». Принцип действия «Нитрат-теста» основан на впитывании водного раствора исследуемого продукта поверхностью тест-полоски, содержащей специальную смесь реагентов. Концентрацию нитрат-ионов определяют, сравнив окраску отработанного участка тест-полоски с образцами контрольной шкалы.

Схема проведения анализа:

1. От тест-полоски отрезается рабочий участок.
2. Рабочий участок смачивается соком огурца на 5-10 секунд.
3. Через 3 минуты окраску рабочего участка тест-полоски сравнивают с контрольной шкалой.

2.5. Статистическая обработка полученных результатов ³

Статистическая обработка результатов опыта позволяет определить границы возможных случайных отклонений полученных данных и установить наличие существенных различий между средними урожаями огурцов сорта «Гинга F1», выращенных при использовании разных вариантов эксперимента 2018-20 гг., а также убедиться в достоверности полученных результатов. Данная обработка была произведена с помощью автоматического расчета t критерия Стьюдента.

3. Результаты исследования

3.1. Характеристика климатических и почвенных условий района, где проводился эксперимент.

Муромский район расположен в зоне умеренно-континентального климата. Это означает, что здесь имеет место довольно холодная зима и теплое лето, четкие различия между сезонами года, средняя степень увлажнения и определённая равномерность чередования типов погоды. Сказывается влияние Атлантики, но довольно слабо.

Зима здесь не особенно сурова, но продолжительна — пять месяцев в году имеют среднюю температуру ниже 0 °С. Три календарных зимних месяца - декабрь, январь и февраль характеризуются средней температурой -9÷-12 °С. Экстремальные дни с морозами -40 °С и более очень редки (несколько раз в столетие). Снега выпадает много (до 80 см) и он держится 150–160 дней. Весна наступает поздно, протекает довольно быстро и часто нарушается возвратом холодов.

Лето умеренно-тёплое, со средней температурой июня- августа около +16÷19 °С, оно благоприятно для растительности. Осадков немало - 280– 500 мм за пять тёплых месяцев и, примерно, 170–180 мм за июнь и август. Последний весенний заморозок обычно случается 10–11 мая, а первый осенний - в самом конце сентября. Следовательно, безморозный период составляет 130÷140 дней. Этого вполне достаточно для вегетации основных сельскохозяйственных культур.

Осень наступает более медленно, чем весна. Она обычно облачная, с большим

количеством дождей, за три месяца выпадает около 100÷120 мм дождевых осадков, хорошо увлажняющих почву, что создает оптимальные условия для развития растительности.

Суховеи случаются крайне редко. Средняя температура: среднегодовая +3,5÷4,0 °С; самого теплого месяца +16,0÷19,0 °С; самого холодного месяца - +11,0÷12,0 °С. Минимальная температура -43 °С. Сумма температур выше 0 °С - 2400÷2500 °С. Средняя продолжительность безморозного периода - 130÷140 дней. Средняя глубина промерзания почвы 60÷70 см. Среднегодовое количество осадков - 500÷570 мм. Наибольшая высота снегового покрова - 55 см, его продолжительность - 150÷160 дней.

3.2. Постановка и порядок проведения эксперимента

При проведении исследования использовались следующие методы: опыт, наблюдение, обобщение, анализ, измерение, сравнение, работа с литературными источниками.

Исследование проводилось в несколько этапов:

1. Подготовка почвы для высадки семян огурцов.
2. Подготовка и сборка «теплой» грядки.
3. Высадка семян огурцов в открытый грунт и «теплые» грядки;
4. Уход за растениями открытого грунта и «теплых» грядок. Сбор урожая огурцов.
5. Анализ полученных результатов, подведение итогов эксперимента.

В течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения, где учитывались следующие параметры:

- Образование настоящего листа на растении.
- Первое образование цветков.
- Массовое цветение.
- Образование первых плодов.
- Массовое плодоношение.

Исследования проводились на садово-огородном участке с. Борис-Глеб (Муромский район, Владимирская область) в течение 2018-20 гг.

Участок был организован в 1979 году. Схема садового участка представлена в приложении № 1. Площадь участка - 0,25 га. Площадь под посадками - 0,03 га. Почва супесчаная, слабощелочная (рН = 8,0). Предшественник - лук. Участок после уборки всех овощей каждый год засеивается горчицей.

Схематичный план полевого эксперимента представлен и *в приложении № 1.*

3.3. Изготовление и установка «теплых» грядок.

Изготовление «теплой» грядки включает в себя несколько этапов:

1. Сборка каркаса грядки из досок, в форме прямоугольника размером 80 см х 200 см. Дерево, из которого изготавливали короб, мы обработали перед использованием антисептиком. Общая высота грядки - 1.2 м.
2. Разметка площади грядки на почве.
3. Укладка слоев «теплой грядки»

Деревянные бортики изготавливают следующим образом: собираются торцы грядок из кусков доски. К каждой доске с обоих краев прибивают по два угловых отрезка из профильных трубы. Таким образом изготавливаются торцы бортов грядки. Получившиеся конструкции переносятся на огород, устанавливаются на нужное место и выравниваются по уровню. Перекапывать землю под каркасом или снимать дерн не обязательно.

После выкладки каждой прослойки – слои обильно поливают, чтобы подсыпки между собой лучше уплотнились, образуя единую среду. Завершается процесс лёгкой трамбовкой, которая уплотняет прослойки.

В период эксплуатации тёплой грядки мы ее своевременно поливали, не допуская высыхания, т.к. в сухой почве процесс гниения приостанавливается.

Слой теплой грядки:

- 1 слой, нижний, - прослойка из грубых бытовых отходов (ветки, древесные обрезки, сучки);
- 2 слой - измельчённый картон, бумага, стружка;
- 3 слой - листья, ботва огородных растений;
- 4 слой - компост;
- 5 слой, верхний, - плодородная земля, мульча (25-30 см).

Для достоверности эксперимента при посадке семян готовились 2 грядки, на которых высевали огурцы 2-мя способами:

1. Контроль. Выращивание огурцов в почве в открытом грунте.
2. Выращивание огурцов в «теплых» грядках в открытом грунте.

Расстояние между лунками в контрольном варианте и при высадке в «теплые» грядки было одинаковым и составляло 50 см. В обоих вариантах в каждую лунку было высажено по 1 семени одного сорта огурцов - гибрид Гинга F1.

Во время проведения эксперимента велся полевой дневник, в котором отображались фенологические наблюдения за ростом и развитием огуречных растений и их плодоношением.

Схема проведения эксперимента:

Схема закладки опыта 2018 г.:

1. Контроль. Выращивание огурцов в почве в открытом грунте.
2. Культивирование огурцов в «теплых» грядках в открытом грунте.

Схема закладки опыта 2019 и 2020 гг.:

1. Контроль. Выращивание огурцов в почве в открытом грунте.
2. Культивирование огурцов в «теплых» грядках в открытом грунте.
3. Культивирование огурцов в «теплых» грядках в открытом грунте с применением агроволокна (спанбонда).

3.4. Агротехника выращивания огурцов в «теплой» грядке.

Ранней весной для ускорения процесса прогревания «теплой» грядки используем пленку, раскатав ее по поверхности гряды на 10 дней.



Когда грядка прогреется, пленочное укрытие приподнимаем и проводим обильный полив. В середине гряды формируем небольшой валик из почвы, чтобы вода активнее затекала в лунки.

В конце апреля в предварительно прогретые и увлажненные «теплые» грядки высаживаем семена огурцов (высадка производилась в солнечную погоду во второй декаде апреля, с учетом климата местности и в зависимости от погодных условий).

Семена огурцов высаживаем по 1 семечку в отверстие заранее подготовленной лунки, присыпаем немного землей, поливаем и закрываем «пленкой». При наступлении устойчивой теплой погоды «пленку» открываем. В ходе роста растения поливаем, подвязываем плети огурцов к опорам.

3.5. Агротехника выращивания огурцов в «теплой» грядке с применением агроволокна (спанбонда).

Агроволокно (спанбонд) — альтернативный вариант полиэтилена. Этот материал изготавливается из экологически чистого полипропиленового компонента, имеющего тонкую волокнистую структуру.



Суть метода выращивания огурцов на спанбонде заключается в создании благоприятного климата для растений при холодных температурах воздуха и недостаточности солнечного света в северных регионах с коротким летом и одновременно при повышенных температурах в областях с палящим солнцем. Поливать растения можно без удаления укрывного материала, прямо

сверху спанбонда. Под тканью вся сорная трава без получаемого солнечного света начинает преть и перегнивает в полезное для огурцов природное удобрение. Это исключает процесс прополок.

Достоинства агроволокна (спанбонда) при культивировании огурцов и прочих овощных культур:

- ✓ мягкость и легкость материала, который при укрывании кустов не повреждает их и не травмирует;
- ✓ светопропускаемость полипропилена, что дает возможность обеспечить растения достаточным количеством света, одновременно предотвращая от перегрева;
- ✓ воздухо- и влагопроницаемость, что обеспечивает вентиляцию под укрывным материалом и дает возможность поступать воде в почвенный грунт;
- ✓ устойчивость к ультрафиолетовому излучению;
- ✓ способность аккумулировать и задерживать тепло,
- ✓ легкость применения, износостойкость и достаточно низкая цена.



В агроволокне растения растут только в прорезанных отверстиях, а гниль и плесень без влаги и солнца не развивается.

Черный спанбонд защищает созревшие овощи от соприкосновения с землей и при сборе урожая огурцы всегда остаются чистыми.

Весной, в розничной торговле мы приобрели агроволокно «Агроспанд» фирмы Аяском.

Ранней весной, для ускорения процесса прогревания «теплой» грядки, мы используем спанбонд, раскатав его по поверхности гряды за 10 дней до посева семян. Когда грядка прогреется, проводим ее обильный полив. В конце апреля в предварительно прогретые и увлажненные «теплые» грядки, покрытые спанбондом, высаживаем семена огурцов (высадка производилась в солнечную погоду во второй декаде апреля, с учетом климата местности и в зависимости от погодных условий). Семена огурцов высаживаем по 1 семечку вотверстие заранее прорезанное в агроволокне в виде буквы Х, подворачиваем концы внутрь (чтобы не мешали посадке), поливаем, затем разворачиваем спандонд. В ходе роста растения поливаем, подвязываем плети огурцов к опорам.

3.6. Результаты развития и урожайность огурцов, выращенных в открытом грунте традиционным способом, в «теплых» грядках и «теплых» грядках с применением агроволокна.

Эксперимент по выращиванию огурцов в почве в открытом грунте традиционным способом (контрольный вариант) и с использованием «теплых» грядок (опытный вариант) продолжался с апреля по сентябрь 2018-20 гг. Наблюдения за экспериментом фиксировались в календаре наблюдений.

В апреле 2018 г. на садовом участке в с. Борис-Глеб был заложен опыт по выращиванию огурцов в «теплых» грядках. В качестве контрольного варианта были посеяны семена огурцов в открытый грунт в почву.

В 2019 г. и 2020 г. эксперимент продолжили и был заложен дополнительно опыт по выращиванию огурцов в «теплых» грядках с применением агроволокна (спанбонда).

На протяжении всего эксперимента приходилось постоянно пропалывать, рыхлить, поливать растения, высаженные в открытый грунт традиционным способом (контрольный вариант). До наступления устойчивого тепла растения на контрольной грядке на ночь закрывали укрывным материалом.

При выращивании растений в «теплых» грядках (опытный вариант) мы их закрывали «минипарниками» только до наступления устойчивого тепла (2-ая декада мая 2018-2020 гг.), в дальнейшем только подвязывали плети огурцов к опоре. Прополкой, рыхлением почвы мы не занимались.

Таким образом, уход за растениями, выращенными в «теплых» грядках, по сравнению с ростом растений традиционным способом был минимальным.

Результаты развития огурцов сорта «Гинго F1» в почве в «теплых» грядках и в открытом грунте (контрольный вариант) представлены в таблице 3.1. и приложении № 2, рис 3.5.

На начальном этапе проведения эксперимента семена огурцов первоначально были высажены традиционным способом в почву в открытый грунт сразу в те же сроки, что и в «теплые» грядки.

Наблюдения, проведенные в течение 2018-2020 гг., показали, что в такие ранние сроки (конец апреля) семена огурцов, высаженные в открытый грунт традиционным способом, не прорастают.

Таблица 3.1.

Всхожесть семян огурцов сорта «Гинга F1», выращенных в открытом грунте традиционным способом, в «теплых» грядках без и с применением агроволокна в 2018- 2020 гг.

Способ выращивания	Посев	Всхожесть	
	дата	дата	%
2018 г.			
Открытый грунт (контроль)	25.05	01.06	77
«Теплая» грядка	27.04	03.05	89
2019 г.			
Открытый грунт (контроль)	21.05	27.05	84
«Теплая» грядка	26.04	04.05	91
«Теплая» грядка с агроволокном	26.04	02.05	100
2020 г.			
Открытый грунт (контроль)	25.05	01.06	77
«Теплая» грядка	27.04	05.05	86
«Теплая» грядка с агроволокном	27.04	03.05	89

В связи с этим для продолжения эксперимента, семена огурцов повторно были высажены традиционным способом в открытый грунт, в более поздние сроки, чем посев в «теплые грядки» и «теплые» грядки со спанбондом

(в 2018 г. – через 27 дней, в 2019 г. - 25 дней и в 2020 г. - 26 дней соответственно).

Как видно из данных таблицы 3.1. и диаграммы 3.5. в приложении № 2 всхожесть семян огурцов сорта «Гинга F1», высаженных в «теплые» грядки в обоих экспериментах, выше на **12%** (2018 г.), **7%** (2019 г.), **9%** (2020 г.) соответственно, чем в контрольном варианте при посеве в почву в открытый грунт. Причем, всхожесть семян в «теплой» грядке с агроволокном на **7%** (2019 г.) и **3%** (2020 г.) выше, чем в обыкновенной «тёплой» грядке.

В целом, при 89%-ой всхожести семян огурцов, выращиваемых в «теплых» грядках, отмечена более низкая всхожесть семян огурцов, культивируемых в открытом грунте традиционным способом в экспериментах 2018-2020 гг. - 77 %, 84% и 77% соответственно.

Возможной причиной такой всхожести являются соответствующие «теплым» грядкам полиэтиленовые «минипарники», позволяющие высаживать теплолюбивые культуры еще в апреле.

Результаты 3-х летних наблюдений вегетационного периода развития огурцов в почве в открытом грунте традиционным способом и с использованием «теплых» грядок и «теплых» грядок с агроволокном представлены в таблице 3.2. и в приложении № 2, рис. 3.2.

Таблица 3.2.

Характеристика развития огурцов сорта «Гинга F1», выращенных в «теплых» грядках и в открытом грунте

Вариант выращивания	Начало эксперимента	Появление проростков	Образов. настоящ. листа	Первые образов. цветки	Массов. цветение	Образов. первых плодов	Массов. плодоношение
2018 г.							
Дата							
Открытый грунт	25.05	01.06.	09.06.	18.06.	23.06.	02.07.	17.07.
«Теплые» грядки	27.04	03.05.	12.05.	23.05.	29.05.	08.06.	19.06.
2019 г.							
Дата							
Открытый грунт	21.05.	27.05.	05.06.	12.06.	20.06.	29.06.	13.07
«Теплая» грядка	26.04.	04.05.	12.05.	22.05.	28.05.	03.06.	15.06.
«Теплая» грядка с агроволокном	26.04.	02.05	10.05.	20.05.	26.05.	01.06.	12.06.
2020 г							
Дата							
Открытый грунт	25.05.	01.06.	10.06.	19.06.	22.06.	01.07.	12.07.
«Теплая» грядка	27.04.	04.05.	14.05.	24.05.	29.05.	05.06.	17.06.
«Теплая» грядка с агроволокном	27.04.	03.05.	12.05.	23..05.	27.05.	03.06.	14.06.

Результаты и анализ наблюдений показали, что семена огурцов, выращенных в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном, были высажены в почву в более ранние сроки и первые плоды образовались в среднем на 24 и 26 дней соответственно раньше, чем выращенных в открытом грунте традиционным способом во все 3 периода 2018-2020 гг.

Длительность вегетационного периода развития огурцов (до периода массового плодоношения огурцов) в 2018 г. в «теплых» грядках составила 47 дней, а в открытом грунте традиционным способом – 50 дней; в 2019 г. этот период в «теплых» грядках длился 45 дней, в «теплых» грядках с применением агроволокна - 44 дня, традиционным способом - 48 дней; в 2020 г. в «теплых» грядках период составил 47 дней, в «теплых» грядках с применением агроволокна – 45 дней, а в открытом грунте традиционным способом - 50 дней (таблица 3.3. и приложение № 2, рис. 3.3.).

Образование первых плодов огурцов в 2018 г. на «теплых» грядках (опытный вариант) было на 21 день раньше, чем в открытом грунте; в 2019 г. на 26 и 23 дня раньше в «тёплой грядке» и «тёплой грядке» с агроволокном соответственно, чем в открытом грунте;

и в 2020 г. на 25 и 22 дня раньше в «тёплой грядке» и «тёплой грядке» с агроволокном соответственно, чем в открытом грунте (контрольный вариант). Период плодоношения огурцов продолжался до конца августа.

Таблица 3.3.

Сроки вегетационного периода развития огурцов, выращенных разными способами в 2018 -2020 гг.

Вариант выращивания	Количество дней		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
открытый грунт (контроль)	59	57	59
«теплая» грядка	55	53	54
«теплая» грядка с агроволокном	-	50	51

Таким образом, результаты трехлетних наблюдений 2018-2020 гг. показали, что длительность вегетационного периода развития огурцов до периода массового плодоношения в опытном варианте при их выращивании с применением «теплых» грядок была в среднем на 7 дней короче, чем в контрольном варианте; высадка семян огурцов в «теплые» грядки без и с применением агроволокна начинается значительно раньше, чем в почву в открытый грунт традиционным способом (контрольный вариант) в среднем на 28 дней во все 3 года эксперимента.

3.7. Сравнение погодных условий на экспериментальном участке в период проведения исследований по выращиванию огурцов сорта «Гинга F1» (май–август 2018-20 гг.).

Используя данные сервиса прогноза погоды Gismeteo, была изучена и переработана информация о погодных данных в мае–июле 2018-2020 гг. возле с. Борис-Глеб Муромского района Владимирской области, где проводился эксперимент. На основании этого был составлен график.

Из данных графика (рис.3.4.) видно, что среднемесячная дневная температура в период с апреля по июнь в 2018 и 2019 гг. превышала показатели 2020 г. на 3–4 °С и 4-5 °С соответственно; в июле она была самой высокой в 2019 г., а в 2018 и 2020 гг. была на 3 °С и 2 °С соответственно ниже. Среднемесячная ночная температура за апрель–июль в 2018 и 2019 гг. также была выше на 2–3 °С и 3-4 °С соответственно.

Следует отметить, что оптимальная температура в мае–июне, когда происходит непосредственный рост огурцов, составляет +21÷24 °С. Средняя температура на протяжении этих двух месяцев в 2018 и 2019 гг. соответствовала норме, а в 2020 г. в мае она составила всего +15 °С, что ниже средней на 8 °С.

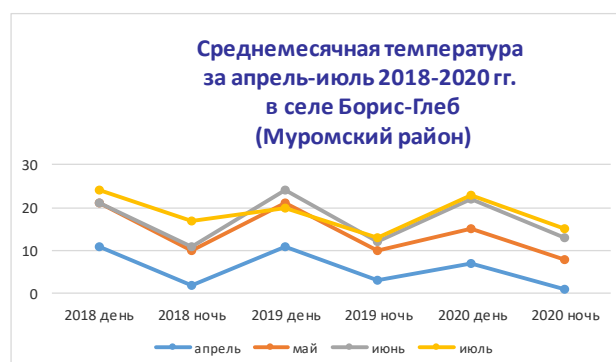


Рис. 3.4. Среднемесячная температура за апрель-июль 2018-2020 г. в с. Борис-Глеб (Муромский район)

Невысокая температура мая 2020 г. способствовала замедленному росту огурцов, что повлияло на их урожайность.

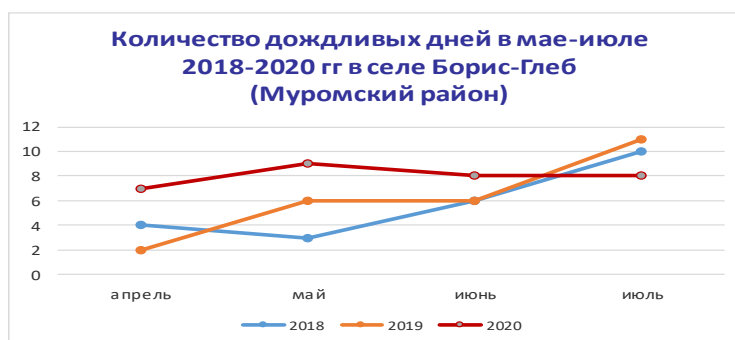
Из данных графика (рис. 3.5.) можно видеть, что количество дождливых дней в апреле и мае 2018 и 2019 гг. было примерно одинаковым и составляло 2-4 и 3-6 дней соответственно.

В апреле-мае 2020 г. количество дождливых дней было больше и составило 7-9 дней соответственно.

В июне 2018 г и 2019 гг. число дождливых дней было значительно меньше, чем в июле 2018 и 2019 гг., причем разница по этим показателям значительна (на 4 и 5 дней в соответственно). В июне и июле 2020 г. этот показатель стабилен (8 дней). Необходимо отметить, что в мае-июне происходит интенсивный рост и развитие плодов огурца, поэтому растению необходимо умеренное количество влаги и тепла.

Таким образом, погодные условия 2018-2020 гг. в плане количества дождливых дней и высоких температур были достаточно благоприятными для роста огурцов сорта «Гинго F1».

Рис. 3.5. Среднемесячное количество дождливых дней за апрель-июль 2018-2020 г. в с. Борис-Глеб (Муромский район)



3.8. Эффективность урожайности огурцов, выращенных в открытом грунте традиционным способом, в «теплых» грядках и «теплых» грядках с применением агроволокна.

Для определения эффективности урожайности огурцов сорта «Гинга F1» при выращивании их разными способами: в почве в открытом грунте (контрольный вариант) и с помощью «теплых» грядок (опытный вариант), в 2018-2020 гг. был произведен расчет получения массы плодов огурца на 1 м²

Из сводной таблицы 3.4. видно, что средняя масса огурцов, выращенных в нашем эксперименте в открытом грунте традиционным способом по итогам 3-х лет эксперимента 2018-2020 гг. (75,0-78,7 г), была чуть меньше средней массы заявленной характеристики огурцов сорта «Гинга F1» (76,6-79,9 г), тогда как средняя масса огурцов, выращенных в «теплых» грядках без и с использованием агроволокна (77,3-81,0 г и 78,0-79,3 г соответственно) превышала, среднюю массу огурцов из контрольного варианта и среднюю массу огурцов из товарной характеристики.

Таблица 3.4.

Характеристика размера и массы плодов огурцов, выращенных традиционным способом и в «теплых» грядках

Год опыта	Размеры плода								
	круп.	сред.	мелк.	круп.	сред.	мелк.			
2018	Открытый грунт			«Теплая» грядка					
	91	78	67	96	78	69			
Масса плода, г	78,7			81,0					
Средняя масса, г	78,7			81,0					
Год	Размеры плода								
	круп.	сред.	мелк.	круп.	сред.	мелк.	круп.	сред.	мелк.
2019	Открытый грунт			«Теплая» грядка			Агроволокно		
	93	73	65	96	75	64	95	77	66
Масса плода, г	77,0			78,3			79,3		
Средняя масса	77,0			78,3			79,3		
Год	Размеры плода								
	круп.	сред.	мелк.	круп.	сред.	мелк.	круп.	сред.	мелк.
2020	Открытый грунт			«Теплая» грядка			Агроволокно		
	91	71	63	94	73	65	94	74	66
Масса плода, г	75,0			77,3			78,0		
Средняя масса, г	75,0			77,3			78,0		

Судя по средней массе огурцов, выращенных разными способами за 3 года эксперимента, и исходя из средней массы огурцов заявленной характеристики, самым благоприятным сезоном для размножения огурцов сорта «Гинга F1» был вегетационный период 2018, а неблагоприятным - 2020 гг.

Если сравнить между собой урожаи огурцов, выращенных в открытом грунте (контрольный вариант) и в «теплых» грядках (табл. 3.5.), то видно, что общая урожайность огурцов выше при выращивании растений в «теплых» грядках в среднем на 0,4 кг на 1 м² (2018 г.); в 2019 - 2020 гг. результат подтвердился - урожайность в «теплых» грядках выше на 1,0 кг на 1 м² (2019 г.) и на 0,9 кг на 1 м² (2020 г.); в «теплой» грядке с агроволокном - на 1,3 кг на 1 м² (2019 г.) и на 1,2 кг на 1 м² (2020 г.).

Таблица 3.5.

Урожайность огурцов, выращенных при использовании «теплых» грядок, «теплых» грядок на агроволокне и в открытом грунте.

Способ выращивания	Общая масса корнеплода, г	Средняя масса корнеплода, г	Урожайность	
			Общая, кг	кг/м ²
2018 г.				
Открытый грунт	326,0	78,7	16,9	5,7
«Теплая» грядка	331,0	81,0	18,1	6,1
Товарная хар-ка	328,5	79,9	17,5	5,9
2019 г.				
Открытый грунт	329,0	77,0	15,3	5,2
«Теплая» грядка	335,0	78,3	18,2	6,2
«Теплая» грядка с агроволокном	338,0	79,3	18,7	6,5
Товарная хар-ка	334,0	78,2	17,8	6,1
2020 год				
Открытый грунт	321,0	75,0	15,1	5,0
«Теплая» грядка	327,0	77,3	17,9	5,9
«Теплая» грядка с агроволокном	331,0	78,0	18,2	6,2
Товарная хар-ка	326,3	76,7	17,0	5,7

Это возможно связано с тем, что вегетационный период огурцов в «теплых» грядках как без, так и с агроволокном наступает раньше, что приводит к увеличению сроков плодоношения. В открытом грунте традиционным способом посев семян в почву производят позже, в связи с чем период плодоношения наступает позже и он, следовательно, короче и урожайность огурцов меньше (в среднем на 2,8 кг в 2018 г., на 3,1 кг в 2019 г. и на 3,0 кг в 2020 г.).

При сравнении технических характеристик урожайности огурцов сорта «Гинга F1» в кг/м² (5,6÷6,2 кг/м²) средняя урожайность огурцов в нашем эксперименте, выращенных в «теплых» грядках и открытом грунте традиционным способом, была такой же, как в заявленной характеристике сорта, а в «тёплых» грядках с агроволокном на 0,3 кг/ м² больше (2019 г). В 2020 г средняя урожайность огурцов была ниже, чем в предыдущие годы эксперимента, что, по-видимому, связано с невысокими ночными температурами во второй декаде мая – первой декаде июня.

Результаты 3-х летнего эксперимента показали, что сроки посева огурцов в среднем на 27 дней раньше и уход за ними минимален при выращивании их просто в «теплых» грядках и в «тёплых» грядках с использованием агроволокна.

Следует отметить, что все плоды огурцов, собранные с опытных и контрольного вариантов, были качественными и здоровыми; больные, поврежденные плоды отсутствовали.

3.9. Экономическая оценка выращивания огурцов с использованием просто «теплых» грядок и «теплых» грядок на агроволокне и в открытом грунте традиционным способом.

Для того, чтобы установить, выгодно ли выращивать огурцы в агропанелях, была произведена экономическая оценка урожая. Для этого была составлена смета расходов на приобретение материалов для выращивания огурцов и рассчитана потенциальная выручка от продажи собранного урожая по среднерыночной цене (табл. 3.6).

Таблица 3.6 Расходы на приобретение материалов для выращивания огурцов

Вариант выращивания	Стоимость семян, руб.	Стоимость материалов для короба «теплой» грядки, руб.	Итого, руб.
2018 г			
Открытый грунт	60,0	-	60,0
«Теплая» грядка	60,0	443,0	503,0
Общая ∑	120,0	443,0	563,0
2019 г			
Открытый грунт	60,0	-	60,0
«Теплые» грядки	60,0	-	60,0
Грядка с агроволокном	60,0	460,0 + 200 (спанбонд)	720,0
Общая ∑	180,0	660,0	840,0
2020 г			
Открытый грунт	62,0	-	62,0
«Теплые» грядки	62,0	-	62,0
Грядка с агроволокном	62,0	-	62,0
Общая ∑	186,0	-	186,0

Затраты на полив огурцов водой в грядках не учитывались, т.к. на участке находится скважина для воды.

Как видно из данных таблицы 3.6. на проведение эксперимента по выращиванию огурцов в 2018 г. с использованием «теплых» грядок было израсходовано 443 руб. на покупку стройматериалов для изготовления короба грядки и 120 руб. на приобретение 2-х пачек семян огурцов сорта «Гинга F1». Всего было израсходовано 563 руб.

В 2019 г. основные затраты были связаны с покупкой стройматериалов для изготовления 2-го короба грядки и покупкой агроволокна, что составило 660 руб., и 180 руб. на приобретение 3-х пачек семян сорта «Гинга F1». Всего было израсходовано 840 руб.

В 2020 г. основные затраты были связаны только с приобретением 3-х пачек семян «Гинга F1» - 186 руб.

В таблице 3.7. представлены сведения о доходах, которые были получены при выращивании огурцов при использовании «теплых» грядок в открытом грунте.

Таблица 3.7.

Сведения о доходах, полученных при выращивании огурцов в «теплых» грядках без и с использованием агроволокна и традиционным способом в открытом грунте.

Выручка от собранного урожая огурцов в 2018 г.					
Вариант выращивания	Урожайность общая, кг	Цена 1кг, руб. *	Стоимость урожая, руб.	ЭкЗ**, руб.	Итого выручка, руб.
Открытый грунт	16,9	39,0	659,1	60	599,1
«Теплая грядка»	18,1	39,0	705,9	503	202,9
Общая Σ	35,0	-	1365	563	802,0
Выручка от собранного урожая огурцов в 2019 г.					
Вариант выращивания	Урожайность общая, кг	Цена 1кг, руб. *	Стоимость урожая, руб.	ЭкЗ**, руб.	Итого выручка, руб.
Открытый грунт	15,3	43,0	718,1	60	658,1
«Теплая грядка»	18,2	43,0	782,6	60	722,6
«Теплая грядка» с агроволокном	18,7	43,0	804,1	660	114,1
Общая Σ	52,2	-	2304,8	840	1524,8
Выручка от собранного урожая огурцов в 2020 г.					
Вариант выращивания	Урожайность общая, кг	Цена 1кг, руб. *	Стоимость урожая, руб.	ЭкЗ**, руб.	Итого выручка, руб.
Открытый грунт	15,1	47,0	709,7	62,0	647,7
«Теплая грядка»	17,9	47,0	841,3	62,0	779,3
«Теплая грядка» с агроволокном	18,2	47,0	855,4	62,0	793,4
Общая Σ	51,2	-	2406,4	186,0	2220,4

*Среднерыночная цена 1 кг огурцов в 2018-2020 гг. Цены рассчитывались с помощью торговой платформы для закупки и продажи продуктов питания АГРО. <https://agro24.ru/product/ogurets/>

** ЭкЗ — экономические затраты.

Как видно из данных таблицы 3.7. общая урожайность огурцов в 2018 г. была больше на 1,2. кг в варианте с «теплыми» грядками, а не выращенных традиционным способом в открытом грунте. Но при этом наибольшая выручка от полученного урожая была отмечена при выращивании огурцов в открытом грунте традиционным способом (599,1 руб.), тогда как выручка от урожая в «теплых» грядках составила всего 202,9 руб. Это было связано с затратами на покупку материалов для строительства «теплой» грядки (табл.3.6).

Т.к. цены на урожай рассчитывались с помощью торговой платформы АГРО по среднеарифметическим показателям, то важно учитывать, что урожай огурцов, выращенных в «теплых» грядках в обоих вариантах был получен раньше, чем в открытом грунте и цена на ранние огурцы в конце мая 2018-2020 гг. была на 14,5% выше. Таким образом, общая стоимость собранного урожая просто в «теплых грядках» и «теплых грядках с агроволокном» составила 896,1 руб. и 920,1 руб. соответственно (табл.3.8.).

Таблица 3.8.

**Итоговая стоимость собранного урожая огурцов
выращенных разными способами в 2018-2020 гг.**

Вариант выращивания	Дата, итоговая стоимость (руб.)		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Открытый грунт	599,1	658,1	647,7
«Теплая грядка»	202,9	722,6	779,3
«Теплая грядка» с агроволокном	-	114,1	793,4

В 2019 г. выручка от собранного урожая огурцов была больше в варианте с «теплой» грядкой - 722.6 р (т.к. затраты на изготовление короба окупились в 2018 г.). В варианте с «теплой» грядкой с использованием агроволокна первоначальная стоимость была выше (804.1 руб.), чем просто в «теплой грядке» (782,6 руб.), но выручка составила всего 114,1 руб., т.к. были учтены затраты на постройку новой «теплой» грядки и закупку спанбонда.

В процессе эксплуатации финансовые затраты на приобретение строительных материалов для постройки коробов «теплых» грядок в 2020 г. окупились, и при расчете итоговой выручки 2020 г. затраты на производство «теплых» грядок и «теплых» грядок с агроволокном уже не учитывались, так как они могут использоваться многократно в последующие годы.

Выручка от урожая огурцов просто в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном окупились на третий год эксперимента.

Таким образом, путём сопоставления возможной выручки от продажи полученного урожая, собранного на опытных и контрольных участках, определили экономическую эффективность внедрения агрохимического приёма выращивания огурцов с помощью не только просто «теплых» грядок, но и «теплых» грядок с использованием агроволокна.

3.10. Сравнительная характеристика результатов урожайности огурцов, выращенных с помощью «теплых грядок», и выгодность их использования.

Сравнивали урожайность огурцов, выращенных просто в «тёплых» грядках и в «теплых» грядках с использованием агроволокна (опытный вариант), с урожайностью огурцов, выращенных в открытом грунте традиционным способом (контрольный вариант) за три года эксперимента 2018-2020 гг. Данные представлены в виде диаграммы и графика (Приложение № 2, рис. 3.9. и 3.10.).

Отмечено, что урожаи огурцов, собранные в 2018 и 2019 гг. во всех вариантах эксперимента, превышали таковые в 2020 г. Можно предположить, что на развитие огурцов в 2020 г. повлияла низкая (+15 °С) среднесуточная температура и дождливая погода в мае месяце.

В то же время урожаи плодов огурцов, собранных просто в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном, превышали урожаи огурцов открытого грунта (контрольный вариант) на протяжении 3-х летнего периода проведения эксперимента (2018-2020 гг.).

Так, в 2018 г. общая урожайность огурцов в «теплой грядке» была выше на 1,2 кг, чем выращенных в открытом грунте.

В 2019 г. общая урожайность огурцов в «теплых грядках» и «теплых» грядках с агроволокном была выше, чем в контрольном варианте, на 2,9 кг и 3,4 кг соответственно.

В 2020 г. общая урожайность огурцов в «теплых грядках» и «теплых» грядках с агроволокном была выше, чем в контрольном варианте, на 2,8 кг и 3,1 кг соответственно (Приложение № 2, рис. 3.8).

Сравнительный анализ общей урожайности огурцов показал, что урожаи в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном в ходе 3-х летнего эксперимента были выше, чем выращенных в грядках в открытом грунте традиционным способом.

Необходимо отметить, что в 2020 г. урожай огурцов во всех способах рассаживания был ниже, чем в 2018-2019 гг. Такая разница между собранными урожаями огурцов в 2018 - 2020 гг. может быть связана с погодными условиями 2020 г. (см. Приложение № 2, рис. 3.4, рис. 3.9.): ощутимые перепады суточных температур, низкие ночные температуры, повышенное количество осадков и увеличение пасмурных дней. Но, несмотря на погодные условия 2020 г., урожайность в «теплых грядках» и грядках с агроволокном была выше, чем в открытом грунте. Это объясняется, по-видимому, хорошим прогревом почвы при умеренной температуре и отсутствием перегрева корневой системы растений в жаркий период.

На рис 3.10. (Приложение № 2) представлены сравнительные результаты выручки от продажи огурцов, выращенных разными способами. На графике приводится выручка от продажи огурцов с учетом экономических затрат. Как видно из графика, чистая прибыль от применения «теплых грядок» получается на 2-ой год их применения. «Теплые» грядки могут применяться многократно и полностью окупают себя в течение первого года применения.

Агроволокно, применяемое для выращивания огурцов тоже может использоваться несколько сезонов, к тому же стоимость его не высока.

Выручка за 2020 г. во всех вариантах была выше, чем в 2018-2019 гг., хотя урожайность 2020 г. в открытом грунте и «теплых» грядках несколько ниже, чем в 2018-2019 гг. Это объясняется тем, что в 2020 г. цены на огурцы были выше, чем в 2018-2019 гг. (39,0 руб. – в 2018 г., 43,0 руб. – в 2019 г., 47,0 руб. – в 2020 г.).

Необходимо отметить, что трудозатраты, при выращивании огурцов в «теплых грядках» с агроволокном минимальны:

- нет необходимости в прополке (за исключением удаления сорняков, если они прорастают в отверстиях агроволокна);

Таким образом, путём сопоставления возможной выручки от продажи полученного урожая, собранного на опытных и контрольных участках, можно сделать вывод, что выращивание огурцов методом «теплых» грядок и «теплых» грядок с использованием агроволокна экономически выгодно и эффективно.

3.11. Результаты экспресс-анализа на содержание нитратов в плодах выращенных огурцов.

Для исследования были взяты пробы в 4-х образцах плодов огурцов:

- **1-ый образец.** Плод огурца сорта «Гинга F1», выращенного в почве в открытом грунте традиционным способом (контроль).

- **2-ой образец.** Плод огурца сорта «Гинга F1», выращенного в «теплых грядках».

- **3-ий образец.** Плод огурца сорта «Гинга F1», выращенного в «теплых грядках» с использованием агроволокном.

- **4-ый образец.** Плод огурца сорта «Изящный», приобретённого в розничной торговле.

После определения количества нитратов в плодах огурцов с применением тест-системы «Нитрат-тест» мини-экспресс лаборатории «Пчелка-У», мы выявили, что все 4 варианта огурцов содержат примерно равные предельно допустимые количества (ПДК) нитратов в исследованных плодах огурцов грунтовых 150 мг/кг и не превышают $\frac{1}{2}$ величины ПДК, разрешенной постановлением санитарных правил РФ (Приложение № 4).

Согласно постановлению Главного государственного санитарного врача РФ от 14 ноября 2001 г. № 36 «О введении в действие санитарных правил» (с изменениями от 31 мая, 20 августа 2001 г., 15 апреля 2003 г.) ПДК содержания нитратов в плодах огурцов составляет 150 мг/кг.

Результаты замеров, на содержание нитратов в плодах огурцов, выращенных в открытом грунте и «теплых» грядках, проведенные в 2018-2020 гг. показали примерно равные предельно допустимые количества (ПДК) нитратов в исследованных плодах огурцов грунтовых 150 мг/кг и не превышают $\frac{1}{2}$ величины ПДК, разрешенной постановлением санитарных правил РФ (Приложение № 3, табл. 3.14.).

3.12. Статистическая обработка результатов урожайности огурцов сорта «ГингаF1», выращенных с помощью «теплых» грядок и в открытом грунте (контрольный вариант).

Статистическая обработка результатов опыта позволяет определить границы возможных случайных отклонений полученных данных и установить наличие существенных различий между средними урожаями по вариантам опыта, а также убедиться в достоверности полученных результатов. Данная обработка была произведена с помощью автоматического расчета *t*-критерия Стьюдента.

По результатам статистической обработки с помощью *t*-критерия Стьюдента не выявлено значимых различий между полученными результатами в 2018 - 2020 гг. (Приложение № 2, табл. 3.13).

Стоит отметить, что при оценке результатов проведенного эксперимента учитывались не только результаты статистической обработки, но и другие не менее важные критерии: количественный и качественный учет урожая, экономическая эффективность, затраты труда, материалов, стоимость полученной продукции.

3.13 Эффективность использования выращивания огурцов с помощью метода «теплых» грядок, «теплых» грядок с агроволокном и традиционным способом.

Так как критерием оценки эффективности выращивания огурцов разными способами является не только их урожайность, но и физические затраты на выращивание, поэтому следует проанализировать плюсы и минусы применяемого метода (табл. 3.15.).

Таблица 3.15.

Преимущества и недостатки способов выращивания огурцов с помощью «теплых» грядок.

Выращивание огурцов с помощью «теплых» грядок и «теплых» грядок с агроволокном	
Преимущества:	Проблемы:
<ul style="list-style-type: none"> - более ранний сбор урожая огурцов, следовательно, бóльшая по сравнению с контрольными растениями возможная выручка от продажи урожая с такого же количества растений, т.е. более высокая экономическая эффективность; - сокращение вегетационного периода и удлинение сроков плодоношения; высадка растений в «теплые» грядки начинается раньше (конец апреля), чем в открытый грунт; - многократное использование «теплых» грядок; - небольшая трудоемкость при выращивании растений в «теплой грядке»; - при выращивании растений в «теплой» грядке с агроволокном отпадает необходимость прополки; - в неблагоприятные погодные условия агроволокно дает дополнительное тепло выращиваемым культурам 	<ul style="list-style-type: none"> -основной проблемой является оборудование «теплой» грядки и своевременный обильный полив;

Выращивание огурцов в открытом грунте (контрольный вариант)	
Преимущества:	Проблемы:
<p>- меньшие экономические (финансовые) затраты при выращивании огурцов.</p>	<p>- растения открытого грунта более чувствительны к неблагоприятным погодным условиям, что отрицательно сказывается на урожайности;</p> <p>- сроки высадки растений в открытый грунт значительно позже, чем в «теплые» грядки следовательно период плодоношения короче;</p> <p>- большая трудоемкость и более тщательный уход за растениями.</p>

Выводы.

1. Экспериментально установлено, что семена огурцов для выращивания в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном высаживались на $\geq 20 \div 23$ дня раньше, чем в открытый грунт в контрольном варианте в течение 2018-2020 гг. При 96 %-ой всхожести семян огурцов, выращиваемых в «теплых» грядках в обоих вариантах, отмечена более низкая всхожесть семян огурцов, культивируемых в контрольном варианте ($\approx 91\%$).

2. Длительность вегетационного периода развития огурцов (до периода массового плодоношения) в вариантах просто с «теплыми» грядками и «теплыми» грядками с использованием агроволокна была на $\geq 5 \div 6$ дней короче, чем в открытом грунте (контрольный вариант).

3. Образование первых плодов огурцов в вариантах с «теплыми» грядками и «теплыми» грядками с агроволокном в 2018 – 2020 гг. наступало на 23- 25 дней раньше, чем в контрольном варианте; период плодоношения продолжался до конца августа.

4. Исследования 2018-2020 гг. показали, что урожай огурцов, выращенных в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном, превышает урожай огурцов, выращенных традиционным способом в среднем на $\geq 2,9 \div 3,4$ кг.

5. Проверка плодов огурцов, выращенных в экспериментах 2018-2020 гг., показала, что в образцах всех вариантов, содержатся примерно равные количества нитратов, не превышающие ПДК.

6. Оценка экономической эффективности выращенных огурцов показала, что наиболее эффективными являются варианты эксперимента по выращиванию растений с использованием «теплых» грядок обоих образцов. Урожай плодов огурцов в экспериментах 2018-20 гг. в опытных вариантах с использованием «теплых» грядок без и с агроволокном были выше в среднем на 1,5 кг и на 2,1 кг соответственно. Трудозатраты при выращивании огурцов в «теплых» грядках обоих вариантов минимальны по сравнению с уходом за растениями в открытом грунте (контрольный вариант), а урожай – выше.

Заключение

Полученные нами результаты по культивированию огурцов сорта «Гинга F1» в «теплых» грядках и «теплых» грядках с агроволокном позволили установить их эффективность по сравнению с «классическим» способом культивирования в почве в открытом грунте:

- начало более раннего сбора урожая огурцов, следовательно, бóльшая по сравнению с контрольными растениями возможная выручка от продажи урожая с такого же количества растений;
- сокращение вегетационного периода и удлинение сроков плодоношения огурцов;
- высокая экономическая эффективность;
- многократное использование «теплых» грядок;
- малая трудоемкость по уходу за растениями.

С помощью технологии «теплых» грядок можно успешно выращивать различные культуры: перец, кабачки, огурцы, томаты, минимизировав уход за растениями и получать гарантированные высококачественные урожаи теплолюбивых культур.

Данный способ можно рекомендовать для выращивания всем огородникам на своих садовых участках.

Список использованных источников информации

1. А.А. Махов "Наш зелёный огород", "Красноярское книжное издательство" - 1989 г.
2. В.И. Сергеев "Азбука садовода", издательство "Москва ВО Агропролиздат" – 1989 г.
3. В.В Таранов, Е.А Таранова "Садово-огородный участок", издательство "Москва ВО Агропролиздат" – 1988 г.
4. Энциклопедия "Мир растений", издательство "Махаон" - 2012 г.
5. Журнал садовода «Деленка» № 3 -2015 г.

Список использованных Интернет-ресурсов

1. <http://um-ogorod.ru/instrument/agropanel01.htm>
2. <https://7dach.ru>
3. <http://rusfermer.net>
4. <https://www.gismeteo.ru>
5. <https://www.nt-magazine.ru/nt/archive/2008>
6. <http://www.psychol-ok.ru/statistics/student/>

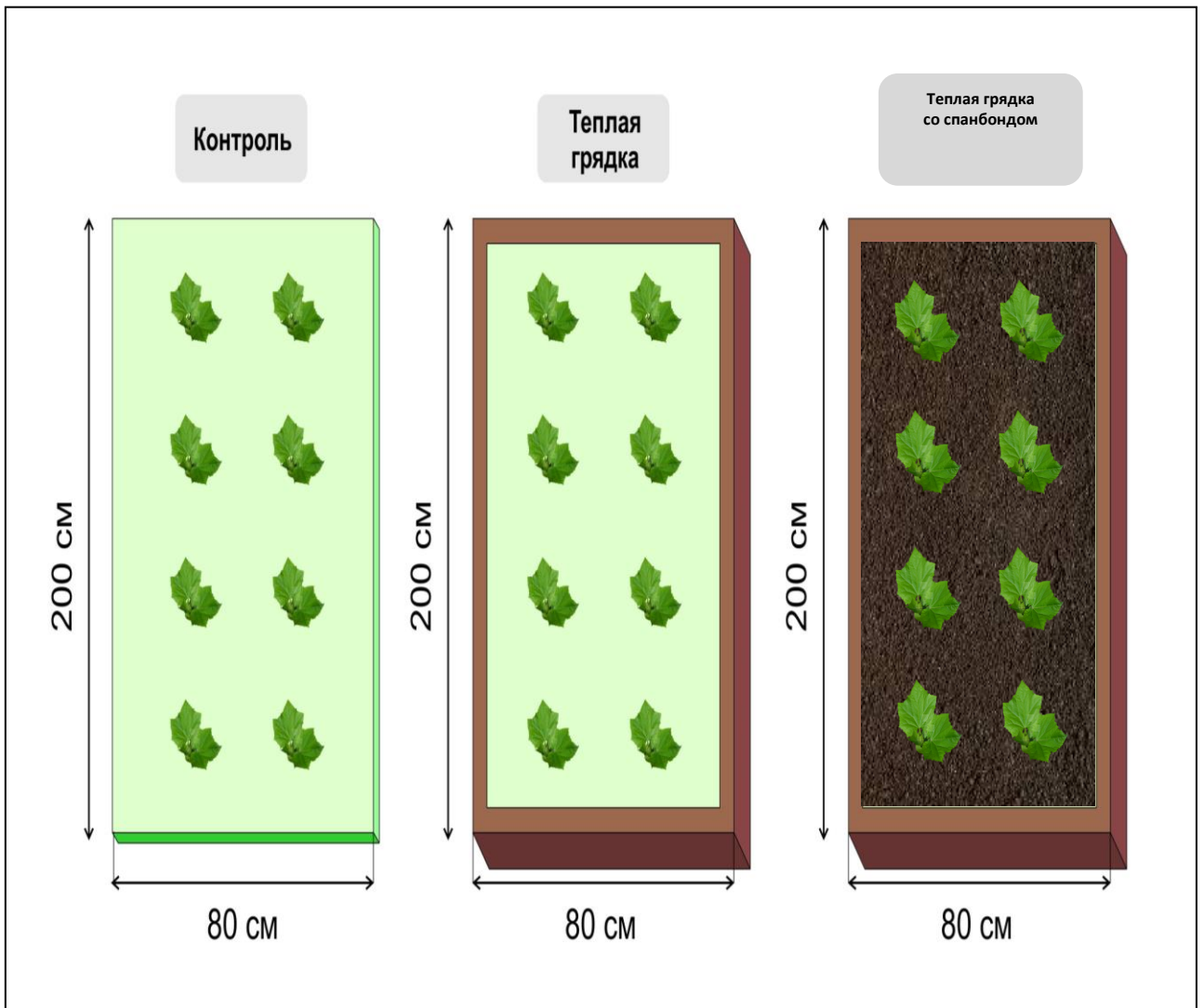
ПРИЛОЖЕНИЯ:

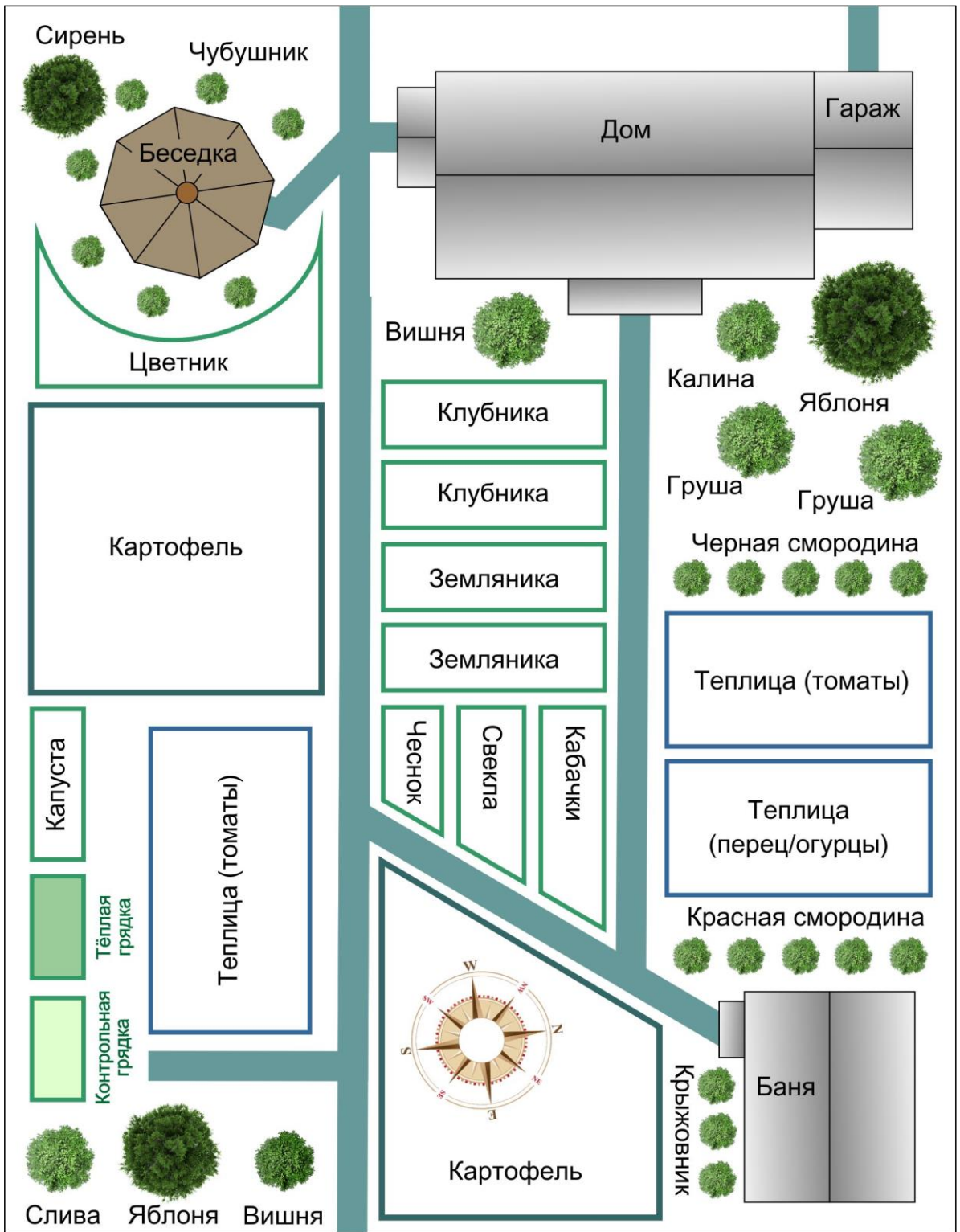
Приложение № 1

Схема садово-огородного участка, где проводился эксперимент.

Местонахождение: с. Борис-Глеб, Муромский район, Владимирская область.

Параметры участка: длина - 120 м, ширина - 20 м, площадь - 0,24 га (2400 м²).





Графики и диаграммы экспериментальной части исследовательской работы

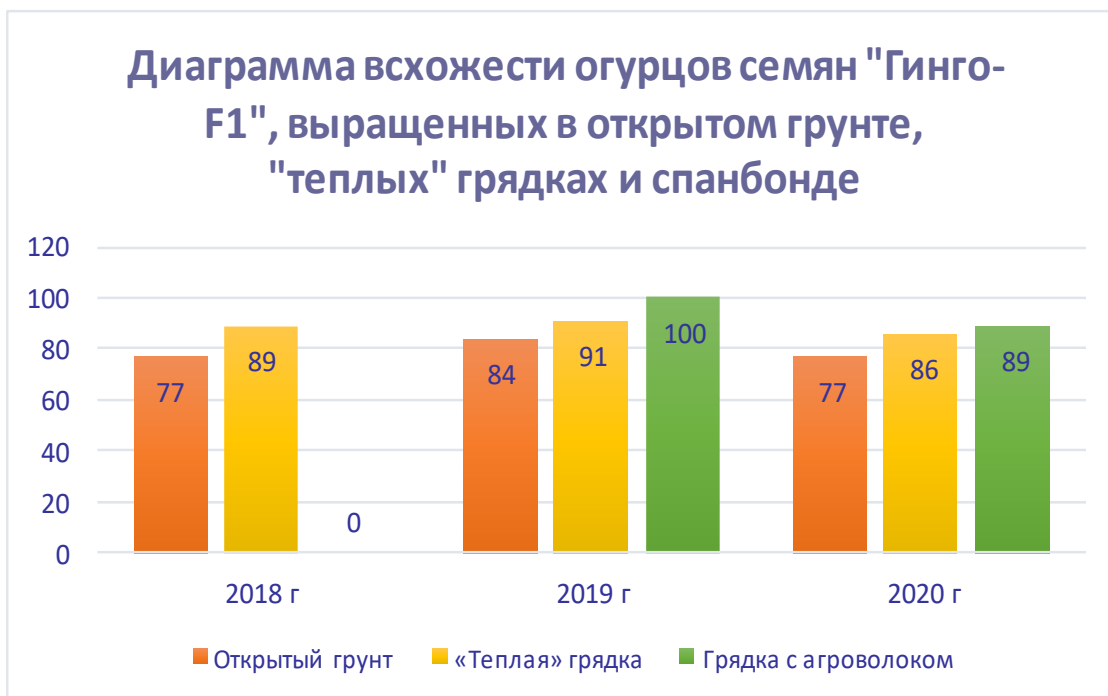
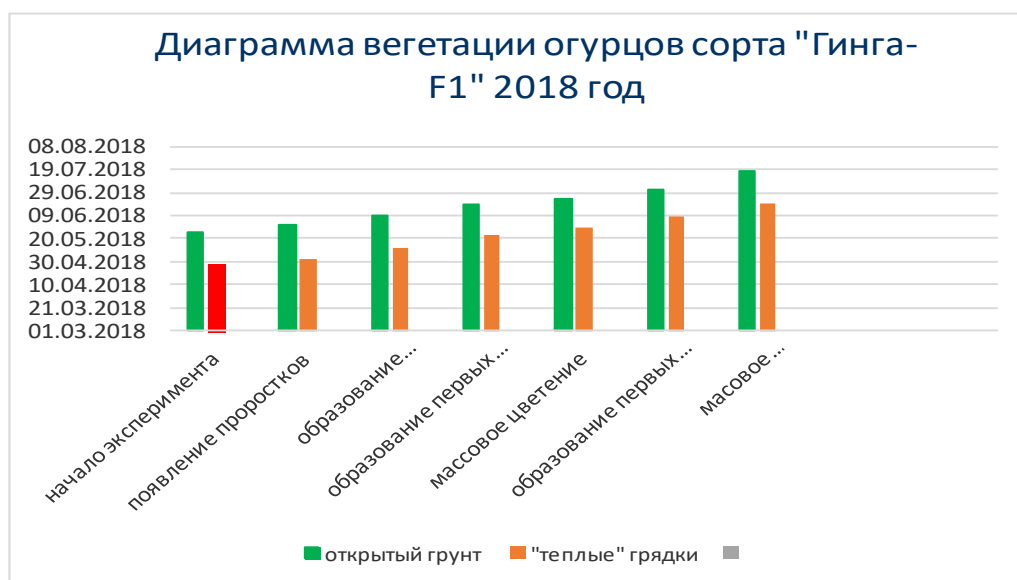


Рис. 3.5. Всхожесть огурцов сорта «Гинга F1», выращиваемых при разных условиях в 2018-20 гг.



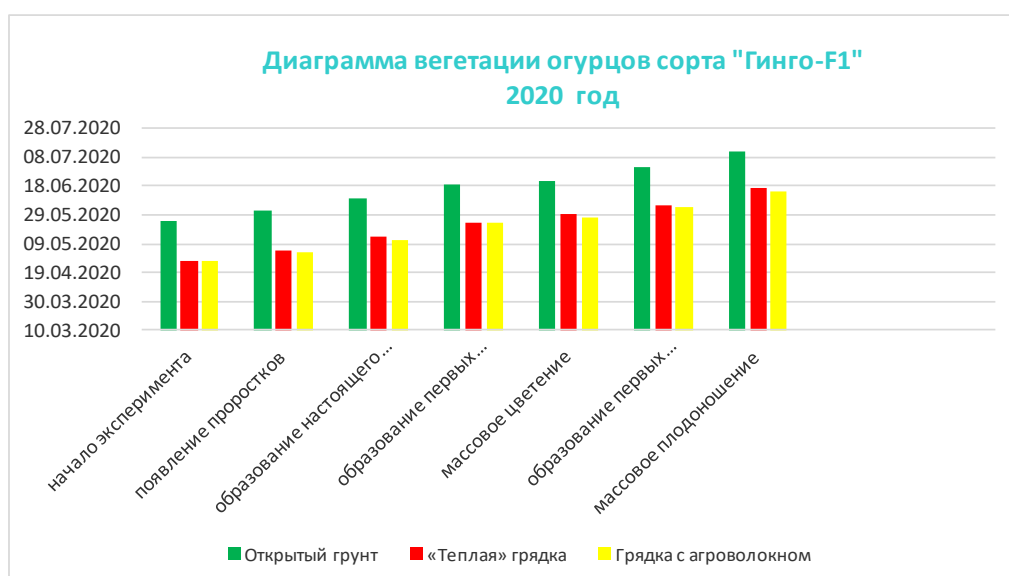
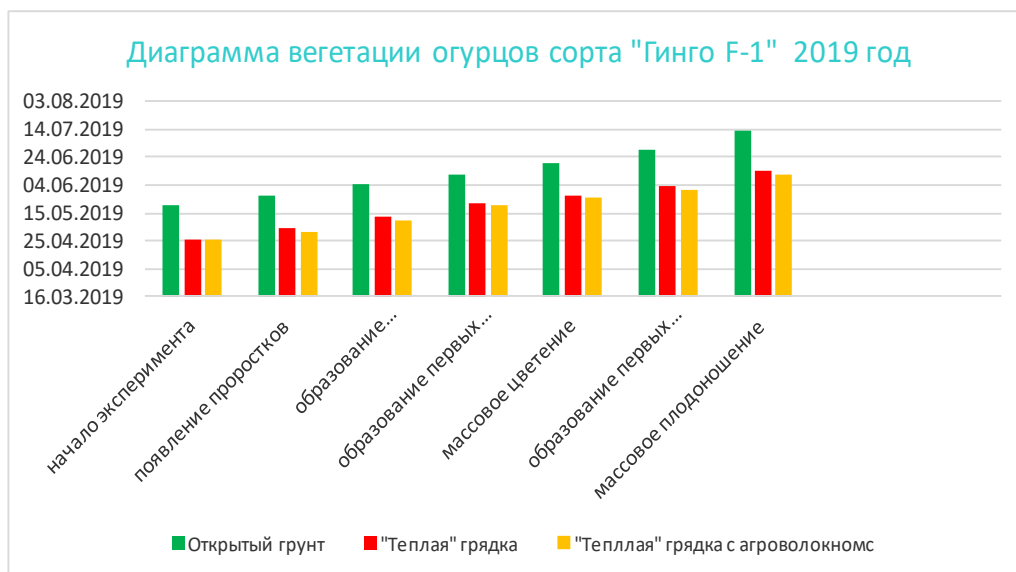


Рис. 3.2. Вегетация огурцов сорта «Гинго -F1», выращиваемых в открытом грунте традиционным способом и в «теплых» грядках без и с агроволокном в 2018-2020 гг.

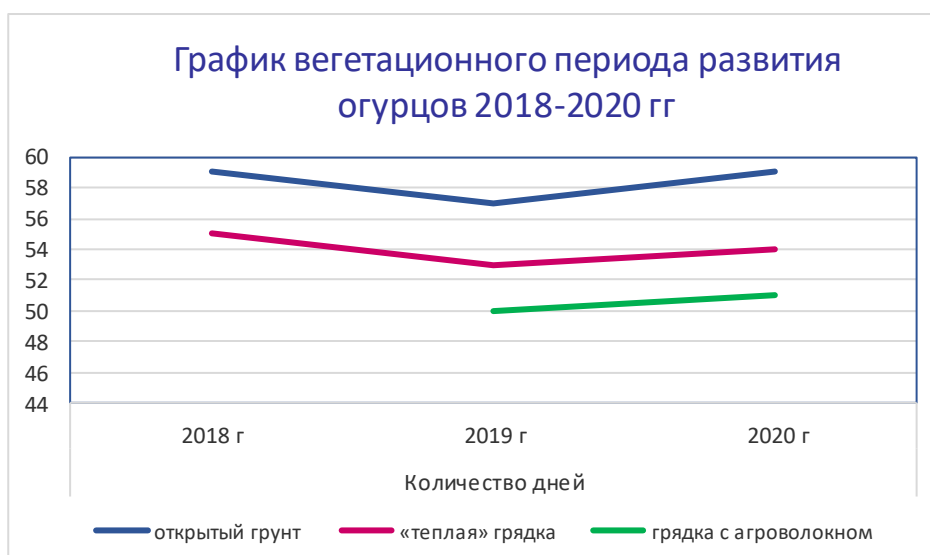


Рис. 3.3. Длительность вегетационного периода развития огурцов, выращенных разными способами в 2018-2020 гг.

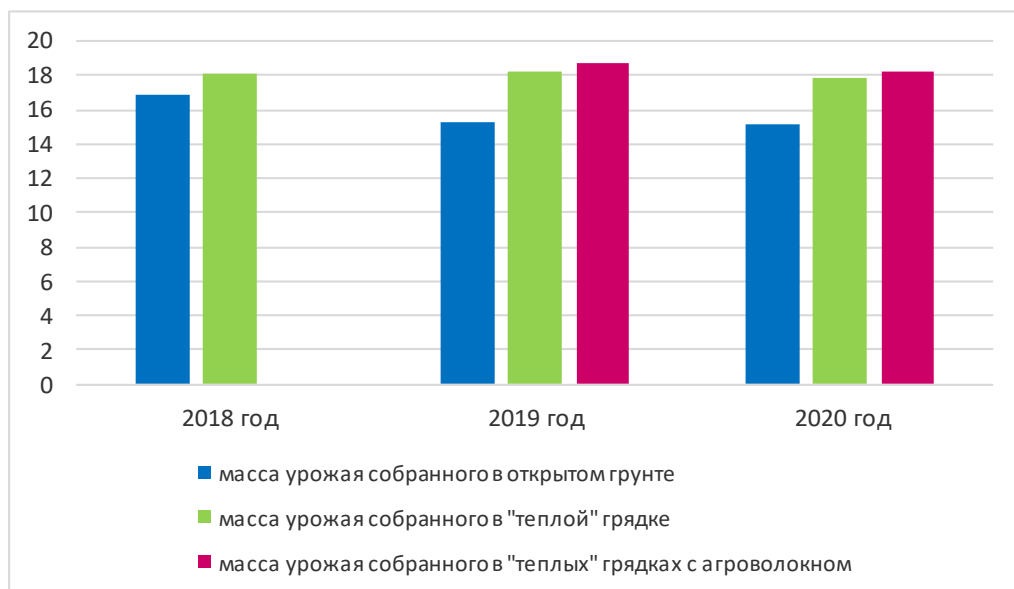


Рис. 3.9. Сравнительная характеристика урожаев огурцов, выращенных в «теплых» грядках и в контрольном варианте в 2018-2020 гг.

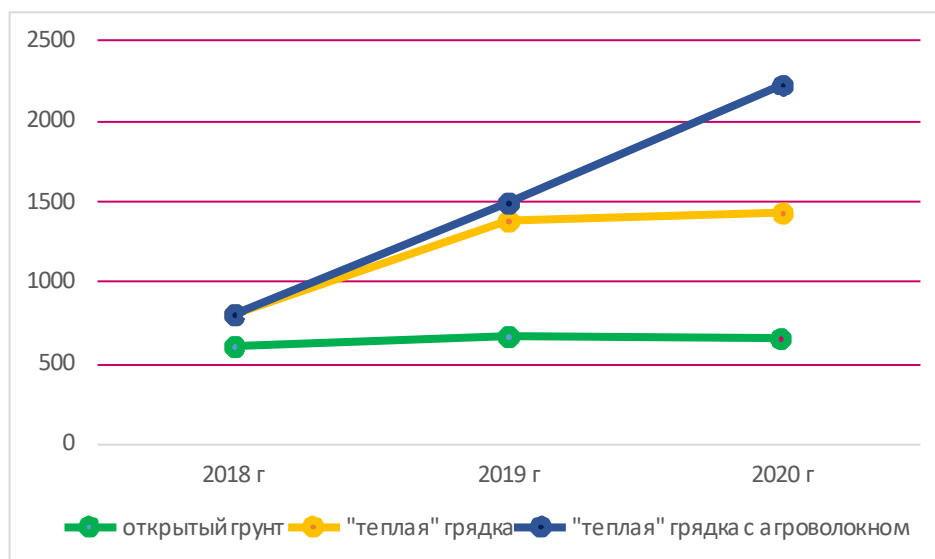


Рис. 3.10. Сравнение возможной выручки от продажи урожая огурцов в 2018-2020 гг.

**Статистическая обработка результатов урожайности
огурцов сорта «Гинга F1»**

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Гинга F1»
(контроль и «теплая» грядка) в 2018 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	«Теплая» грядка	Контрольный вариант	«Теплая» грядка	Контрольный вариант	«Теплая» грядка	Контрольный вариант
1	80.1	78.4	4.97	2.73	24.7009	7.4529
2	67	68.1	-8.13	-7.57	66.0969	57.3049
3	83.2	76.3	8.07	0.63	65.1249	0.3969
4	79.2	80	4.07	4.33	16.5649	18.7489
5	61.9	78.9	-13.23	3.23	175.0329	10.4329
6	72	72.4	-3.13	-3.27	9.7969	10.6929
7	77.1	65.9	1.97	-9.77	3.8809	95.4529
8	68.9	72	-6.23	-3.67	38.8129	13.4689
9	92.3	78.4	17.17	2.73	294.8089	7.4529
10	65.7	83	-9.43	7.33	88.9249	53.7289
11	79	79	3.87	3.33	14.9769	11.0889
Суммы:	826.4	832.4	-0.03	0.03	798.7219	286.2219
Среднее:	75.13	75.67				

Результат: $t_{эмп} = 0.2$. Полученное эмпирическое значение t (0.2) находится в зоне незначимости.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Гинга F1»
(контроль и «теплая» грядка) в 2019 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	«Теплая» грядка	Контрольный вариант	«Теплая» грядка	Контрольный вариант	«Теплая» грядка	Контрольный вариант
1	80.1	75.3	4.53	3.56	20.5209	12.6736
2	76.3	78.1	0.73	6.36	0.5329	40.4496
3	77.0	71.1	1.43	-0.64	2.0449	0.4096

4	83.3	69.0	7.73	-2.74	59.7529	7.5076
5	69.5	63.6	-6.07	-8.14	36.8449	66.2596
6	71.2	81.5	-4.37	9.76	19.0969	95.2576
7	72.0	67.4	-3.57	-4.34	12.7449	18.8356
8	88.2	72.2	12.63	0.46	159.5169	0.2116
9	73.8	77.4	-1.77	5.66	3.1329	32.0356
10	65.5	63.9	-10.07	-7.84	101.4049	61.4656
11	74.4	69.6	-1.17	-2.14	1.3689	4.5796
Суммы:	831.3	789.1	0.03	-0.04	416.9619	339.6856
Среднее:	75.57	71.74				

Результат: $t_{эмп} = 0.2$. Полученное эмпирическое значение $t(0,2)$ находится в зоне незначимости.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Гинга F1»
(«теплая» грядка» и «теплая грядка» с агроволокном) в 2019 г**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	«Теплая» грядка	«Теплая грядка» с агроволокном	«Теплая» грядка	«Теплая грядка» с агроволокном	«Теплая» грядка	«Теплая грядка» с агроволокном
1	76.9	71.8	2.82	0.23	7.9524	0.0529
2	74.6	77.0	0.52	5.43	0.2704	29.4849
3	69.0	62.3	-5.08	-9.27	25.8064	85.9329
4	82.3	66.9	8.22	-4.67	67.5684	21.8089
5	71.1	79.2	-2.98	7.63	8.8804	58.2169
6	78.4	80.1	4.32	8.53	18.6624	72.7609
7	67.9	68.6	-6.18	-2.97	38.1924	8.8209
8	84.1	77.8	10.02	6.23	100.4004	38.8129
9	73.1	65.5	-0.98	-6.07	0.9604	36.8449
10	66.2	68.9	-7.88	-2.67	62.0944	7.1289
11	71.3	69.2	-2.78	-2.37	7.7284	5.6169
Суммы:	814.9	787.3	0.02	0.03	338.5164	365.4819
Среднее:	74.08	71.57				

Результат: $t_{эмп} = 0.15$. Полученное эмпирическое значение $t(0.15)$ находится в зоне незначимости.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Гинга F1»
(контроль и «теплая грядка» с агроволокном) в 2019 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	Контрольный вариант	«Теплая грядка» с агроволокном	Контрольный вариант	«Теплая грядка» с агроволокном	Контрольный вариант	«Теплая грядка» с агроволокном
1	75.3	71.8	3.56	0.23	12.6736	0.0529
2	78.1	77.0	6.36	5.43	40.4496	29.4849
3	71.1	62.3	-0.64	-9.27	0.4096	85.9329
4	69.0	66.9	-2.74	-4.67	7.5076	21.8089
5	63.6	79.2	-8.14	7.63	66.2596	58.2169
6	81.5	80.1	9.76	8.53	95.2576	72.7609
7	67.4	68.6	-4.34	-2.97	18.8356	8.8209
8	72.2	77.8	0.4600000000000001	6.23	0.2116	38.8129
9	77.4	65.5	5.66	-6.07	32.0356	36.8449
10	63.9	68.9	-7.84	-2.67	61.4656	7.1289
11	69.6	69.2	-2.14	-2.37	4.5796	5.6169
Суммы:	789.1	787.3	-0.04	0.03	339.6856	365.4819
Среднее :	71.74	71.57				

Результат: $t_{эм} = 0.1$. Полученное эмпирическое значение t (0.1) находится в зоне незначимости.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Гинга F1»
(контроль и «теплая» грядка) в 2020 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	«Теплая» грядка	Контрольный вариант	«Теплая» грядка	Контрольный вариант	«Теплая» грядка	Контрольный вариант
1	78.9	69.7	4.31	-1.98	18.5761	3.9204
2	80.0	78.4	5.41	6.72	29.2681	45.1584
3	71.7	71.8	-2.89	-0.64	8.3521	0.0144
4	78.2	68.2	3.61	-3.48	13.0321	12.1104
5	76.3	73.9	1.71	2.22	2.9241	4.9284
6	77.5	70.5	2.91	-1.18	8.4681	1.3924
7	71.9	68.4	-2.69	-3.28	7.2361	10.7584
8	69.8	75.1	-4.79	3.42	22.9441	11.6964

9	72.2	72.3	-2.39	0.6199999999	5.7121	0.3844
10	69.8	67.4	-4.79	-4.28	22.9441	18.3184
11	74.2	72.8	-0.39	1.12	0.1521	1.2544
Суммы:	820.5	788.5	0.01	0.02	139.6091	109.9364
Среднее:	74.59	71.68				

Результат: $t_{эмп} = 1.6$. Полученное эмпирическое значение t (0.1) находится в зоне незначимости.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Гинга F1»
(«теплая» грядка» и «теплая грядка» с агроволокном) в 2020**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	«Теплая» грядка	«Теплая грядка» с агроволокном	«Теплая» грядка	«Теплая грядка» с агроволокном	«Теплая» грядка	«Теплая грядка» с агроволокном
1	78.9	71.3	4.31	-2.84	18.5761	8.0656
2	80.0	72.1	5.41	-2.04	29.2681	4.1616
3	71.7	69.8	-2.89	-4.34	8.3521	18.8356
4	78.2	77.9	3.61	3.76	13.0321	14.1376
5	76.3	79.2	1.71	5.06	2.9241	25.6036
6	77.5	73.8	2.91	-0.34	8.4681	0.1156
7	71.9	78.7	-2.69	4.56	7.2361	20.7936
8	69.8	72.1	-4.79	-2.04	22.9441	4.1616
9	72.2	79.3	-2.39	5.16	5.7121	26.6256
10	69.8	65.7	-4.79	-8.44	22.9441	71.2336
11	74.2	75.6	-0.39	1.46	0.1521	2.1316
Суммы:	820.5	815.5	0.01	-0.04	139.6091	195.8656
Среднее:	74.59	74.14				

Результат: $t_{эмп} = 1.1$. Полученное эмпирическое значение t (0.1) находится в зоне незначимости.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Гинга F1»
(контроль и «теплая грядка» с агроволокном) в 2020 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	Контрольный вариант	«Теплая грядка» с агроволокно	Контрольный вариант	«Теплая грядка» с агроволокно	Контрольный вариант	«Теплая грядка» с агроволокно

		М		М		М
1	69.7	71.3	-1.98	-2.84	3.9204	8.0656
2	78.4	72.1	6.72	-2.04	45.1584	4.1616
3	71.8	69.8	0.19	-4.34	0.0144	18.8356
4	68.2	77.9	-3.48	3.76	12.1104	14.1376
5	73.9	79.2	2.22	5.06	4.9284	25.6036
6	70.5	73.8	-1.18	-0.34	1.3924	0.1156
7	68.4	78.7	-3.28	4.56	10.7584	20.7936
8	75.1	72.1	3.42	-2.04	11.6964	4.1616
9	72.3	79.3	0.6199999999999999 9	5.16	0.3844	26.6256
10	67.4	65.7	-4.28	-8.44	18.3184	71.2336
11	72.8	75.6	1.12	1.46	1.2544	2.1316
Суммы:	788.5	815.5	0.02	-0.04	109.9364	195.8656
Среднее :	71.68	74.14				

Результат: $t_{\text{эмп}} = 1.3$. Полученное эмпирическое значение t (0.1) находится в зоне незначимости.

Таблица 3.14.

Содержание уровня нитратов в плодах огурцов сорта «Гинга F1»,

Образцы плодов огурцов	Содержание нитратов, мг/кг		
	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Плоды огурца сорта «Гинга F1», выращенного в почве в открытом грунте	до 150	до 150	до 150
Плоды огурца сорта «Гинга F1», выращенного в «теплых» грядках	до 150	до 150	до 150
Плоды огурца сорта «Гинга F1», выращенного в «теплых грядках» с агроволокном	-	до 150	до 150
Плоды огурца сорта «Изящный», приобретённого в магазине	до 150	до 150	до 150

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Главного государственного санитарного врача Российской Федерации
от 14 ноября 2001 г. N 36

О введении в действие санитарных правил

Зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации
22 марта 2002 г. Регистрационный N 3326

(В редакции постановлений Главного государственного санитарного
врача Российской Федерации от 31.05.2002 г. N 18;
от 20.08.2002 г. N 27; от 25.06.2007 г. N 42)

Нормы ПДК нитратов

Согласно постановлению Главного государственного санитарного врача РФ от 14 ноября 2001 г. N 36 "О введении в действие санитарных правил" (с изменениями от 31 мая, 20 августа 2002 г., 15 апреля 2003 г.)

Продукт	Норма ПДК	Обозначение в меню
Абрикос	60	Абрикос
Арбуз	60	Арбуз
Банан	200	Банан
Баклажан	300	Баклажан
Виноград	60	Виноград
Груша	60	Груша
Зелень	2000	Зелень
Дыня	90	Дыня
Капуста ранняя	900	Капуста Р
Капуста поздняя	500	Капуста П
Кабачок	400	Кабачок
Картофель	250	Картофель
Клубника	100	Клубника

Лук репчатый	80	Лук реп.
Лук Зеленый	600	Лук зел.
Морковь ранняя	400	Морковь Р
Морковь поздняя	250	Морковь П
Нектарин	60	Нектарин
Огурец (грунтовый)	150	Огурец Г
Огурец (тепличный)	400	Огурец Т
Перец (сладкий)	250	Перец сл.
Персик	60	Персик
Помидор (грунтовый)	150	Помидор Г
Помидор (тепличный)	300	Помидор Т
Редис	1500	Редис
Редька	1000	Редька
Салат	2000	Салат
Свекла	1400	Свекла
Хурма	60	Хурма
Яблоко	60	Яблоко
Детская норма	50	Дет. норма
Свежее мясо	200	Мясо Свеж.

ФОТООТЧЕТ

Фотоотчет о проделанной работе



Подготовка «теплых» грядок

Прорастание семян огурцов в «теплых»
грядках и открытом грунте





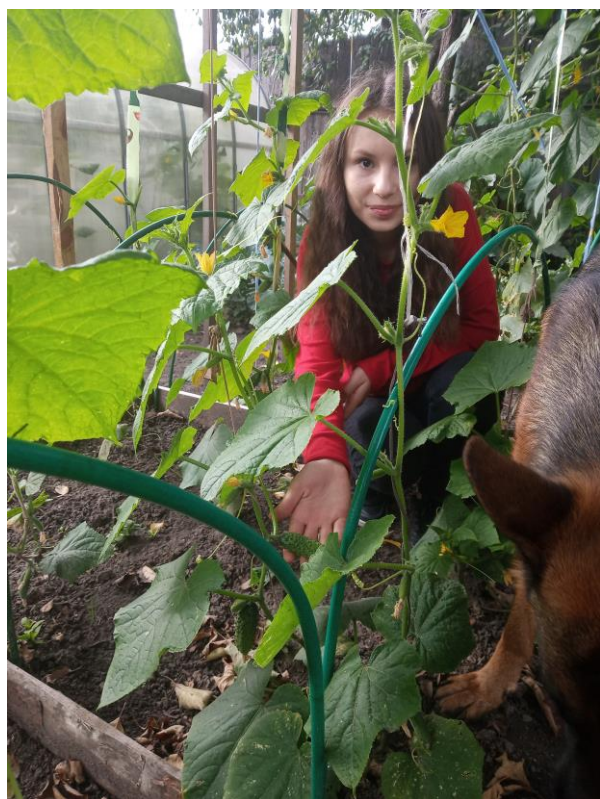
**Рост огурцов в открытом грунте (1),
«теплых» грядках (2),
(2018-2020 год)**



**Рост огурцов в открытом грунте (1),
«теплых» грядках с агроволокном(2),
«теплых» грядках (3)
(2019-2020 год)**



**Подвязывание плетей
огурцов в открытом грунте
и «теплых» грядках**



Сбор урожая



Сбор урожая
2018



Сбор урожая
2019



**Сбор урожая
2020**