

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

Исследовательская работа по теме:

**«Умная» агропанель – современный метод
культивирования растений в открытом грунте
на примере огурцов (*Cucumis sativus*)»**

Автор:

**Волынец Анастасия Александровна
ученица 10 класса**

Руководитель:

**Сулимова Оксана Николаевна
учитель химии и биологии**

Муром

2018 г.

№ п/п	Оглавление	Стр.
	Содержание	4
	Введение	6
1.	Обзор литературы	8
1.1.	«Умные» агропанели - современный метод выращивания	8
1.2.	Технология метода	8
1.3.	Использование метода агропанелей в современном мире	10
1.4.	Преимущества метода агропанелей	11
1.5.	Биология и агротехника огурцов	13
2.	Материалы и методы исследования	16
2.1.	Материалы исследования	16
2.2.	Характеристика огурцов сорта «Мамлюк F1»	16
2.3.	Агротехника выращивания огурцов сорта «Мамлюк F1» в почве	17
2.4.	Экспресс-анализ содержания нитратов в плодах огурца	18
2.5.	Статистическая обработка результатов	18
3.	Результаты исследования	19
3.1.	Характеристика климатических и почвенных условий района, где проводился эксперимент	19
3.2.	Постановка эксперимента	19
3.3.	Изготовление агропанелей в домашних условиях	21
3.4.	Выращиванию огурцов с помощью агропанелей и в открытом грунте	22
3.5.	Агротехника выращивания огурцов с помощью агропанелей	23
3.6.	Результаты развития и урожайность огурцов, выращенных в открытом грунте и в агропанелях	25
3.7.	Сравнение погодных условий на экспериментальном участке в период проведения исследований по выращиванию огурцов сорта «Мамлюк F1»	32
3.8.	Эффективность урожайности огурцов, выращенных в открытом грунте и с помощью агропанелей	34
3.9.	Экономическая оценка выращивания огурцов с использованием агропанелей	34
3.9.1.	Экономическая оценка результатов 2016 г.	35
3.9.2.	Экономическая оценка результатов 2017 г.	36
3.9.3.	Экономическая оценка результатов 2018 г.	37
3.10.	Сравнительная характеристика результатов урожайности огурцов,	39

	выращенных с помощью агропанелей, и выгодность их использования	
3.11.	Результаты экспресс-анализа на содержание нитратов в плодах выращенных огурцов.	41
3.12.	Статистическая обработка результатов урожайности огурцов сорта «Мамлюк F1», выращенных разными способами.	42
3.13.	Эффективность использования выращивания огурцов с помощью метода агропанелей и традиционным способом.	49
	Выводы	51
	Заключение	52
	Список литературы	53
	Приложения	54

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 на открытом грунте не всегда дает возможность получить хороший урожай. В связи с вышеуказанным является актуальным поиск новой технологии выращивания культур, способных обеспечить высокие урожаи при малых затратах.

Цель работы: сравнить эффективность культивирования растений с помощью агропанелей в открытом грунте на примере огурцов (сорт «Мамлюк F1»).

Задачи:

1. Изучить научную и популярную литературу об истории возникновения и использования технологии выращивания растений с помощью «умных» агропанелей.
2. Подготовить необходимые материалы для выращивания растений с помощью агропанелей.
3. Провести эксперимент по выращиванию овощной культуры – огурцов, взятых в качестве образца, в открытом грунте традиционным способом (почвенным) и с помощью агропанелей.
4. Провести наблюдения за динамикой роста огурцов, выращиваемых в открытом грунте традиционным способом (почвенным) и с помощью агропанелей.
5. Провести анализ полученного урожая, выращенного в открытом грунте и в агропанелях на наличие и содержание в них нитратов.
6. Проанализировать полученные результаты и сделать выводы.

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

Предмет исследования: сравнительная оценка эффективности выращивания огурцов (сорт «Мамлюк F1») в открытом грунте традиционным способом (почвенным) и с помощью «умных» агропанелей.

Практическая значимость работы: результаты работы помогут выяснить эффективность выращивания огурцов в агропанелях.

Рабочая гипотеза исследования следующая: растения выращенные в агропанелях не нуждаются в дополнительном уходе, высадка растений в агропанели осуществляется намного раньше, чем в открытый грунт, их вегетационный период сокращается и значительно повышается урожайность.

Проверить эти предположения мы решили опытным путём.

Новизна работы заключается в том, что исследований по эффективности культивирования растений с помощью агропанелей в открытом грунте в нашей местности не проводилось.

Исследования проводились на садово-огородном участке д. Ожигово (Муромский район, Владимирская область). Для получения более достоверных результатов опыт проводился в течение трех вегетационных периодов (2016–2018 гг.).

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

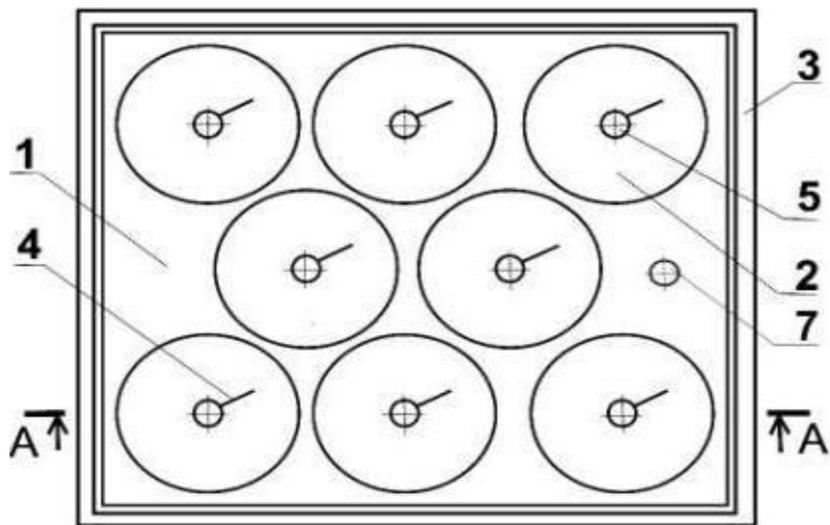
1. Обзор литературы

1.1. «Умные» агропанели – как метод выращивания растений

В журнале «Наука и техника» № 7- 2008 была опубликована статья профессора, доктора сельскохозяйственных наук Х.М. Сафина «Высокоэффективная технология выращивания овощных культур», в которой была изложена новая технология производства овощей с использованием агропанелей («умных» агропанелей) и раскрыты преимущества этого метода. Нас заинтересовала предложенная технология.

1.2. Технология метода

Сущность технологии заключается в следующем: вместо обычной пленки применено жесткое покрытие в виде панели из полимерного материала (1) с ячейками (2), образованными скатами для стока воды, с отверстиями для растений (5) в нижней части ячеек (рис. 1.1.). Габариты и толщина панели, количество ячеек в агропанели зависят от вида выращиваемой культуры, обеспечивают сохранность влаги и тепла в почве и легкую транспортировку. Для выращивания теплолюбивых культур используются панели из прозрачного полимера.



I – вид сверху



II – вид сбоку

Рис. 1.1. Схема агропанели

Благодаря тому, что панель играет роль парника (по открывшему это свойство прозрачных стекол швейцарскому физика Соссюру, роль «тепловой ловушки для солнечных лучей»), солнце хорошо прогревает почву (рис. 1.2.). Известно, что скорость развития растений пропорциональна температуре окружающей среды, поэтому развитие растений происходит в ускоренном режиме. При повышении температуры на 10 или 20 °С скорость роста соответственно увеличивается в 2 или 4 раза, а разница в ночное и утреннее время между температурами почвы вне и внутри панели в мае – июне доходит до 20÷25 °С.



1.2. Внешний вид агропанелей в работе.

Влага, испаряющаяся из находящейся под панелью почвы, вследствие разницы температур вне и внутри панели, постоянно конденсируется на внутренней поверхности скатов каждой ячейки и каплями стекает к корням растения, то есть благодаря форме ячеек достигнут эффект капельного орошения. При дожде, даже небольшом, все осадки также собираются скатами ячеек (по внешней стороне) и также направляются к корням растений. Потерь влаги из-за испарения из земли практически не происходит; в отличие от способа выращивания растений с использованием пленок, здесь вся влага направляется к корням растений, и потребность в поливах минимальна.

Сорняки, вырастающие под панелью, либо сразу выгорают под воздействием высоких температур, либо сильно угнетаются. Поэтому необходимости в такой трудоемкой работе, как прополка, нет (за исключением удаления сорняков в случае прорастания их в отверстиях панелей).

1.3. Использование метода агропанелей в современном мире¹

Проверка эффективности от применения агропанелей для выращивания различных культур проводилась в центральной части России в течение 9 лет.

Успешно выращивались арбузы, дыни, перец, земляника, для эксперимента выращивался арахис. Причем, специально для оценки принципиальной эффективности способа, необходимых, согласно агротехническим требованиям, работ по уходу за растениями (внесение удобрений, прищипывание части плетей растения и пр.) не производилось, использовались семена не районированных сортов. Тем не менее, результат – урожай ежегодно отличный, так, плоды арбузов – достигают 8 кг, плодоношение - до сентября месяца, высокое качество плодов.

Трудозатраты при выращивании культур по данному методу минимальны: подготовка грядки, установка агропанели на почву, посадка растений, защита от заморозков, летом изредка полив, сбор плодов, осенью – снятие панели на хранение.

Благодаря хорошему прогреву и рыхлому состоянию почвы, постоянному наличию влаги, возможности проникновения газов к корням, развитие растений происходит в течение всего вегетационного периода в ускоренном порядке. Вследствие достаточного количества влаги в корневой системе днем в жару не происходит увядания листьев растений, и развитие растений не приостанавливается, уменьшается период созревания плодов.

Эффективность от применения агропанелей в течение сезона максимальна в мае месяце и уменьшается по мере роста растений (панель частично прикрывается от солнца листьями культур), минимальна – в июле. С июля, по мере отсыхания (или удаления) прикорневых листьев и части стеблей, эффективность опять возрастает. Указанное обеспечивает отсутствие перегрева корневой системы культур в наиболее жаркий период.

В дальнейшем технология выращивания культур на открытом грунте с использованием агропанелей, благодаря своим преимуществам, несомненно, будет широко и

1. Журнал «Наука и техника» № 7 (2008 г.)

овощеводов и получать гарантированные высококачественные урожаи теплолюбивых культур.

1.4. Преимущества метода агропанелей

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

1. Малую трудоемкость:

- нет необходимости в изготовлении и монтаже парников или теплиц;
- минимизирована потребность в прополке – вследствие выгорания сорняков из-за сильного нагрева почвы солнечной радиацией, без применения обработок гербицидами;
- минимизирована потребность в поливе – вследствие отсутствия потерь влаги от испарения с поверхности почвы (что составляет основную часть от всего объема потерь влаги), любая влага (дождь, конденсат) поступает к корням растений;
- нет необходимости в регулировании температуры и влажности в жаркий сезон в течение суток;
- агропанели просто устанавливаются на почву и снимаются, легко укладываются в стопку при хранении, легко переносятся.

2. Благоприятные агротехнические факторы развития растений:

- парниковый эффект в агропанелях существенно выше, чем собственно в парниках и теплицах. Прогрев почвы солнечной радиацией, и как следствие, функционирование корневой системы при применении агропанелей улучшено;
- обогрев солнцем почвы эффективней благодаря более высокой прозрачности материала агропанели (до 90%) по сравнению с полиэтиленом, надземная часть растения получает полный спектр солнечного освещения, что при отсутствии в необходимости химикатов и гербицидов обеспечивает оптимальный вкус плодов;
- применение агропанелей дает эффект капельного орошения без применения системы трубопроводов;
- уменьшение вероятности заболеваний растений в агропанелях по сравнению с выращиванием в теплицах и парниках, так как листья и стебли находятся на открытом воздухе;

- нет проблем с опылением, площадь развития стеблей в горизонтальной плоскости не ограничена, имеется возможность самостоятельного укоренения стеблей на почве, тем самым повышается фотосинтез и сила растений;

- обеспечивается качественный урожай вследствие ускоренного роста растений и плодов благодаря повышенной среднесуточной температуре и постоянному обеспечению влагой в корневой системе, отсутствию перегрева стеблей, листьев и завязи;

- легко обеспечивается защита от весенних заморозков, растения мало страдают при сильных ветрах;

- обеспечивается рыхлое состояние почвы в течение всего сезона (земля не уплотняется от дождей), благодаря чему к корням растений легко поступают через отверстия панели кислород и углекислый газ;

- в случае применения удобрений необходимо самое минимальное их поступление, так как под агропанелью они мало вымываются осадками.

3. Возможность расширения зоны выращивания растений:

- легко использовать агропанели на склонах холмов, косогорах, где без них выращивание культур затруднено (при поливах без панелей вода, не впитываясь в почву, стекает вниз по склону);

- возможность выращивания теплолюбивых культурных растений в неблагоприятных климатических зонах.



Рис. 1.3. Внешний вид промышленной агропанели.

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

Ботаническое название – *Cucumis Sativa*

Латинское название - *Cucumis sativus* L.

Семейство: Тыквенные (*Cucurbitaceae*).

Сорт: «Мамлюк F1».

Лист средний, зеленый, слабоморщинистый. Зеленец короткий, цилиндрический, темно-зеленый с полосами средней длины и редкой пятнистостью вдоль полос (до 1/2 длины), среднебугорчатый, опушение белое, густое. Масса 110-130 г.

Сорт характеризуется отличным вкусом. Товарная урожайность $12,9 \div 13,7$ кг/м². Пригоден для выращивания в открытом грунте и теплице.

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, неравнозубчатые, сердцевидные. Цветы желтого цвета, располагаются в пазухах листьев. Мужские цветы располагаются пучками, женские - одиночно.

Растения чаще всего раздельнополые, однодомные, но есть и частично двудомные формы, на которых могут преобладать женские, или мужские цветки. Плод огурца – тыкваина 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.



Рис. 1.4. Плоды огурца сорта «Мамлюк F1».

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 удлинённо - 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 С, В1, В2, Р, провитамин А, ферменты, ароматические и минеральные вещества (фосфор, кальций, магний, железо). Из минеральных солей в них больше всего калийных. Клетчатка огурцов стимулирует моторную функцию кишечника.

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. Огурцы так же, как редьку, называют санитаром нашего организма за способность нейтрализовать кислые соединения.

Огурец – очень хороший источник йода, причем таких его соединений, которые легко усваиваются организмом (calorizator). А поскольку в огурце ничтожно малое количество белков, жиров и углеводов, то при употреблении огурцов не возникает никакого риска располнеть.

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, благодаря чему широко используются в качестве косметического средства для ухода за кожей. 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.

Поэтому огурец полезен и при отравлениях самого различного рода, кроме того, ежедневное употребление огурцов способствует очистке организма и выведению ядов, накопившихся в результате его жизнедеятельности.

А если вы ежедневно будете пить огуречный сок, то у вас, несомненно, станет меньше камней в желчном пузыре и желчевыводящих протоках.

2. Севостьянова, Н.Н. Полная энциклопедия огородника. – М.: АСТ: Астрель: Полиграфиздат, 2001. – 608 с.

2. Материалы и методы исследования

2.1. Материал исследования.

В качестве материала исследования послужило овощное растение огурец из сем. Тыквенные.

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

2.2 Характеристика огурцов сорта «Мамлюк F1»

Огурец сорта «Мамлюк F1» был получен специалистами ВНИИ овощеводства (Московская область), которые работают совместно с селекционной фирмой «Гавриш», являющейся многопрофильной компанией, куда входят 5 селекционных центров в Московской и Тульской областях, Краснодарском крае и Иорданском Королевстве (рис. 1.5.).

В 2012 году этот гибрид был зарегистрирован в Госреестре селекционных достижений России и рекомендован для выращивания в условиях открытого и закрытого грунта.

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

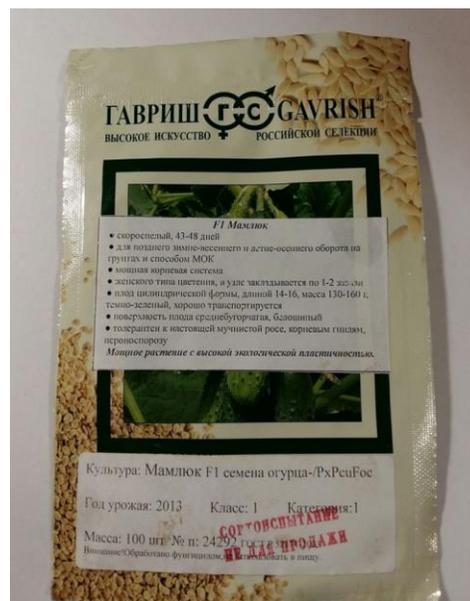


Рис. 2.1. Семена огурца сорта «Мамлюк F1»

В этом сорте были соединены лучшие качества родителей: высокая урожайность и иммунитет к заболеваниям; мощная корневая система практически не подвергалась поражению различными гнилями.

Кусты растения - средне-вьющиеся, хорошо облиственные. Большие листовые пластины окрашены в насыщенный зеленый цвет. Длина центрального стебля растения достигает 2,5 м. В узле формируется по 1–2 завязи.

Плод огурца сорта «Мамлюк F1» имеет привычную для культуры цилиндрическую форму. Окрас огурца насыщенно-зелёный с тонкими желтыми полосками. Плод покрыт белым коротким пушком.

Гибрид огурца «Мамлюк F1» предназначен для выращивания в теплице и открытом грунте.

Семена огурцов сорта «Мамлюк F1» с фирмы «Гавриш» 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 40–45 дней после появления всходов.

Длина спелого плода составляет 10÷14 см, диаметр – 2,5÷3,5 см.

Вес плода варьирует от 110 до 130 г.

Урожайность огурцов сорта Мамлюк составляет 10÷12 кг на 1 м² грядки.

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

1. Определить площадку для проведения эксперимента.
2. Разработать схему опыта.
3. Разработать и изготовить самодельные агропанели.
4. Провести фенологические наблюдения за выращиванием огурцов в открытом грунте и с использованием агропанелей.
5. Провести экспресс-анализ урожая огурцов на наличие нитратов.
6. Провести статистическую обработку полученных результатов по урожайности огурцов сорта «Мамлюк F1», выращиваемых при использовании промышленных и самодельных агропанелей и в открытом грунте используя **t**-критерий Стьюдента - автоматический расчёт.

2.3. Агротехника выращивания огурцов сорта «Мамлюк F1»

в почве.

Для выращивания огурцов был подготовлен участок земли размером 150 x 100 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 16 см. Ширина междурядьев грядок составила 40÷50 см. В каждую ямку поместили по 2 семени. Семена были прикопаны в увлажненную почву на глубину примерно 1,5–2,0 см..



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

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

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 «Мамлюк F1», выращенных при использовании разных вариантов 3-х летнего эксперимента 2016-2018 гг., а также убедиться в достоверности полученных результатов. Данная обработка была произведена с помощью автоматического расчета t критерия Стьюдента

3.<http://www.psychol-ok.ru/statistics/student>.

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 $-9\div 12$ °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 $+16\div 19$ °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 $130\div 140$ 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 $100\div 120$ мм дождевых осадков, хорошо увлажняющих почву, что создает оптимальные условия для развития растительности. Суховеи случаются крайне редко. Средняя температура: среднегодовая $+3,5\div 4,0$ °С; самого теплого месяца $+16,0\div 19,0$ °С; самого холодного месяца $+11,0\div 12,0$ °С. Минимальная температура -43 °С. Сумма температур выше 0 °С — $2400\div 2500$ °С. Средняя продолжительность безморозного периода — $130\div 140$ дней. Средняя глубина промерзания почвы $60\div 70$ см. Среднегодовое количество осадков — $500\div 570$ мм. Наибольшая высота снегового покрова — 55 см, его продолжительность — $150\div 160$ 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. Разработка и изготовление самодельных агропанелей.
3. Высадка семян огурцов в грядки и агропанели;
4. Уход за растениями открытого грунта и в агропанелях.
5. Сбор урожая огурцов.
6. 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 д. Ожигово (Муромский район, Владимирская область) в течение трех лет с 2016 по 2018 гг. включительно. 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 был одинаковым на протяжении всех трех лет. Он представлен на рис. 3.1. и в приложении № 1.

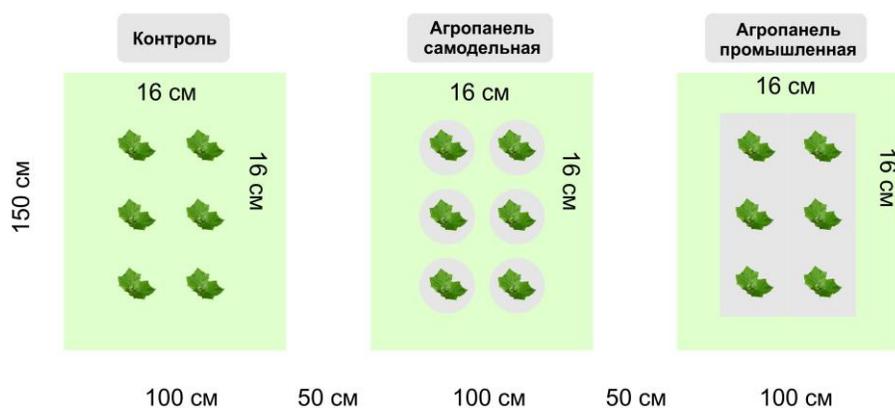


Рис. 3.1. Схема расположения грядок на участке.

Для проведения эксперимента по выращиванию огурцов в открытом грунте были куплены промышленные агропанели. В виду того, что приобретение этих панелей оказалось мероприятием достаточно затруднительным, мы нашли возможность замены промышленных агропанелей самодельными.

3.3. Изготовление агропанелей в домашних условиях:

При закладке 1-го опыта в 2016 г. мы столкнулись с определенными трудностями: нам не удалось приобрести ни в розничной торговле, ни в интернет-магазинах агропанели, изготовленные промышленным способом. Поэтому мы решили изготовить их в домашних условиях самостоятельно, воспользовавшись идеей размещенной на сайте <https://www.alt.kp.ru/daily>, где рассказано, как изготовить агропанель самостоятельно.

Для изготовления агропанели мы использовали пластиковые коробки из-под торта (рис. 3.2.). При изготовлении этой самодельной панели мы размягчали поддон для торта над паром и делали его выгнутым. Затем вырезали отверстие в середине поддона, чтобы образовалось что-то похожее на воронку.



Рис. 3.2. Вид самодельной агропанели с крышкой-парником.

В первое время после посева семян в почву верхняя часть коробки из-под торта использовалась дополнительно как мини-парник.

Для достоверности эксперимента при посадке семян готовились 3 грядки, на которых высевали огурцы 3-мя способами:

1. Контроль. Выращивание огурцов в почве в открытом грунте.

2. Выращивание огурцов в открытом грунте с помощью самостоятельно изготовленной агропанели.

3. Выращивание огурцов в открытом грунте с помощью промышленной агропанели.

Так как промышленная агропанель имеет 6 ячеек для посадки овощей, то для объективности данных на контрольной грядке было заготовлено 6 лунок для посадки огурцов, и изготовлено 6 самодельных агропанелей. Расстояние между лунками в контрольном варианте и при высадке в самодельные агропанели было такое же, как и в промышленных агропанелях и составляло 16 см. Во всех 3-х вариантах в каждую лунку было высажено по 2 семени одного сорта огурцов - гибрид Мамлюк 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 2016 г.:

1. Контроль. Выращивание огурцов в почве в открытом грунте.
2. Культивирование огурцов в почве в открытом грунте с помощью самостоятельно изготовленной агропанели.

Схема закладки опыта 2017, 2018 гг.:

1. Контроль. Выращивание огурцов в почве в открытом грунте.
2. Культивирование огурцов в почве в открытом грунте с помощью самостоятельно изготовленной агропанели.
3. Культивирование огурцов в почве в открытом грунте с помощью промышленной агропанели.

3.4. Выращиванию огурцов с помощью агропанелей и в открытом грунте.

Весной (конец апреля - начало мая) агропанель устанавливали на предварительно подготовленную в обычном порядке грядку. При этом боковые грани панели по периметру заглубляли в грунт, обеспечивая изоляцию воздуха, находящегося под панелью, от наружного воздуха. Отверстия для растений оказывались на уровне почвы, в них высаживались семена. Впоследствии стебли растений развивались над поверхностью панели, корневая система – под ней.

Для защиты молодых ростков от заморозков, снега, холодных дождей и птиц на агропанель на период до установления устойчиво теплой погоды устанавливался соответствующий «минипарник» (в самодельной установке – верхняя часть коробки от торта). В дальнейшем, при стабильном повышении температуры, «минипарник» убирался.

3.5. Агротехника выращивания огурцов с помощью агропанелей.

Для установки агропанели землю на грядках вскапывали и почву выравнивали граблями так, чтобы агропанель находилась чуть ниже окружающей ее почвы (рис. 3.3.). Затем агропанели устанавливали на подготовленный участок на расстоянии не менее 1,5 метров друг от друга.



Рис. 3.3. Подготовленная почва к установке агропанелей на участке.

В конце апреля в установленные на участке агропанели высаживались семена огурцов (высадка производилась в солнечную погоду с середины апреля до начала мая, но с учетом климата местности и в зависимости от погодных условий). Быстрый прогрев почвы на необходимую глубину обеспечивался за пару часов при солнечной погоде (сама агропанель при этом запотевала изнутри) (рис. 3.4.).

В это время вся зимнее-весенняя влага находится еще в почве, испариться не успевает и скапливается под агропанелью. Эта влага впоследствии многократно будет использоваться (испарение из почвы — конденсация дистиллята на пластике — нагрев и стекание к отверстию — пропитка почвы теплой и обеззараженной влагой у корней растений — распределение влаги на глубине по всему объему почвы). Семена огурцов высаживаем по 2 семечка в отверстие каждой агропанели, присыпаем немного землей, поливаем и закрываем

«минипарником». При наступлении устойчивой теплой погоды «минипарник» открываем. В ходе роста растения подвязываем плети огурцов к опорам.



Рис. 3.4. Установка самодельных агропанелей на участок.

Характеристика промышленной агропанели.

Промышленная агропанель была куплена в интернет-магазине. Тип № 1 «Бахча» предназначена для выращивания крупных растений: огурцов, томатов, перца, баклажанов, патиссонов.

Размеры агропанели составляют: 1,0 м х 0,8 м х 0,05 м. Материал - ПЭТ.

ПЭТ (или **ПЭТФ**, полиэтилентерефталат) – это термопластичный полимер, являющийся самым распространенным среди полиэфиров. **ПЭТ** обладает прозрачностью, высокой прочностью, химической стойкостью, хорошей пластичностью как в нагретом так и холодном состоянии. Агропанель содержит 6 ячеек, расстояние между ячейками - 16 см (рис. 3.5.).



Рис. 3.5. Вид промышленной агропанели.

3.6. Результаты развития и урожайность огурцов, выращенных в открытом грунте и в агропанелях.

Эксперимент по выращиванию огурцов в почве в открытом грунте (контрольный вариант) и с использованием агропанелей (опытный вариант) продолжался с апреля 2016 по сентябрь 2018 гг. Наблюдения за экспериментом фиксировались в календаре наблюдений.

Т.к. в начале эксперимента мы столкнулись с определенными трудностями при покупке промышленных агропанелей, то в апреле 2016 г. на садовом участке в д. Ожигово был заложен опыт по выращиванию огурцов с помощью самодельных агропанелей. В качестве контрольного варианта были посеяны семена огурцов в открытый грунт в почву

В апреле 2017-2018 гг. эксперимент был усложнен и в опыте к выращиванию огурцов с помощью самодельных агропанелей (Агропанель № 1) был добавлен вариант выращивания огурцов в промышленной установке (Агропанель № 2). Контрольный вариант выращивания огурцов в открытом грунте остался без изменений.

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

При выращивании растений с помощью самодельных и промышленных агропанелей мы их закрывали «минипарниками» только до наступления устойчивого тепла (2-ая декада мая 2016-2018 гг.), в дальнейшем только подвязали плети огурцов к опоре. Прополкой, рыхлением почвы мы не занимались. Полив был минимальный, только в те дни, когда было особенно жарко.

Таким образом, уход за растениями, выращенными с помощью агропанелей, был минимальный и принципиальной разницы между условиями выращивания огурцов в самодельной агропанели или агропанели промышленной не было отмечено. Но промышленная агропанель более компактна, удобна, надежна в использовании.

Результаты развития огурцов сорта «Мамлюк F1 в почве в агропанелях и в открытом грунте (контрольный вариант) представлены в таблице 3.1., рис 3.6.

При проведении эксперимента семена огурцов первоначально были высажены сразу в почву в открытый грунт в те же сроки, что и в агропанели. Наблюдения, проведенные в течение 3-х лет (2016- 2018 гг.), показали, что в такие ранние сроки (конец апреля) семена огурцов в открытом грунте не прорастают.

**Всхожесть семян огурцов сорта «Мамлюк F1», выращенных
в 2016-18 гг. в открытом грунте в почве и с помощью агропанелей**

Способ выращивания	Посев		Всхожесть	
	дата	дата	%	
2016 г.				
Открытый грунт	19.05	25.05	74	
Агропанель № 1	28.04	04.05	89	
2017 г.				
Открытый грунт	24.05	31.05	71	
Агропанель № 1	28.04	06.05	87	
Агропанель № 2	28.04	06.05	89	
2018 г.				
Открытый грунт	25.05	01.06	77	
Агропанель № 1	27.04	04.05	86	
Агропанель № 2	27.04	03.05	89	

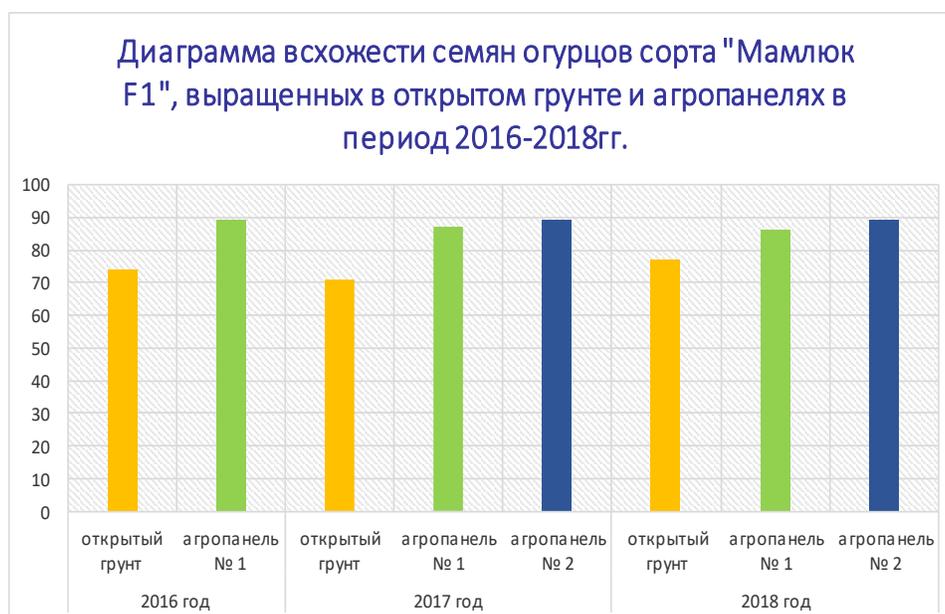


Рис. 3.6. Всхожесть огурцов сорта «Мамлюк F1», выращиваемых при разных условиях в 2016-2018 гг.

В связи с этим для продолжения эксперимента, семена огурцов были высажены повторно в почву в открытый грунт, в более поздние сроки, чем посев в агропанели (в 2016 г. - на 21, в 2017 г. – 26 и в 2018 г. – на 28 дней).

Как видно из данных таблицы 3.1. и рис. 3.6. всхожесть семян огурцов сорта «Мамлюк F1», высаженных в агропанели обоих вариантов эксперимента, была выше в 2016 г. - на 15%,

в 2017 г. – на 18% и в 2018 г. – на 10,5% соответственно, чем в почве в открытый грунт (контрольный вариант). При этом, всхожесть семян в промышленной агропанели была выше на 2% в 2017 г. и на 3% в 2018 г. соответственно, чем в самодельной.

В целом, при средней 88%-ой всхожести семян огурцов, выращиваемых в агропанелях обоих вариантов, отмечена более низкая всхожесть семян огурцов, культивируемых в почве в открытом грунте (контрольный вариант) на протяжении 3-х лет эксперимента 2016-2018 гг. (в среднем – 74%).

Возможной причиной такой всхожести являются соответствующие агропанелям пластиковые «минипарники», позволяющие высаживать теплолюбивые культуры еще в апреле.

Результаты вегетационного периода развития огурцов в почве в открытом грунте и с использованием агропанелей обоих вариантов представлена в таблице 3.2. и рисунке 3.7.

Результаты и анализ наблюдений показал, что семена огурцов, выращенных с помощью агропанелей, были высажены в почву в более ранние сроки и первые плоды образовались на 21 день (2016 г.), на 23 дня (2017, 2018 гг.) соответственно раньше, чем в открытом грунте.

Наблюдения показали, что загущение в посадках огурцов при посадке по 2 семени в ячейку не ухудшает процесса роста плодов, общее же количество их возрастает.

Из данных таблицы 3.2. видно, что вегетационный период развития огурцов в самодельных и промышленных агропанелях начинается значительно раньше, чем в открытом грунте, в среднем на 30 дней, во все 3 периода 2016-2018 гг.

Длина вегетационного периода развития огурцов (до периода массового плодоношения) с применением самодельных агропанелей составила 55 дней, в открытом грунте – 63 дня (2016 г.); 54 дня с применением самодельных агропанелей, 52 дня с применением промышленных агропанелей, в открытом грунте - 61 день (2017 г.); в открытом грунте - 60 дней, в самодельных агропанелях – 57 дней, в промышленных агропанелях – 55 дней (2018 г.) (табл. 3.3., рис. 3.7.).

Таблица 3.2.

Характеристика развития огурцов сорта «Мамлюк F1», выращенных в агропанелях и в открытом грунте

Вариант выращивания	Начало эксперимента	Появление проростков	Образов. настоящего листа	Первые образов. цветки	Массовое цветение	Образов. первых плодов	Массовое плодоношение
2016 г.							
<i>Дата</i>							
Открытый грунт	24.05	30.05.	08.06.	18.07.	22.07.	14.07.	24.07.
Агропанель 1	28.04	4.05.	11.05.	24.05.	01.06.	11.06.	21.06.
2017 г .							
<i>Дата</i>							
Открытый грунт	24.05	31.05.	08.06.	19.07.	21.07.	12.07.	24.07.
Агропанель 1	28.04.	06.05.	13.05.	26.05.	31.05.	9.06.	20.06.
Агропанель 2	28.04.	06.05.	13.05.	25.05.	30.05.	7.06.	18.06.
2018 г.							
<i>Дата</i>							
Открытый грунт	25.05.	01.06.	09.06.	18.06.	22.07.	12.07.	23.07.
Агропанель 1	27.04.	04.05	12.05.	24.05.	30.05.	11.06.	22.06.
Агропанель 2	27.04.	03.05.	12.05.	23..05.	29.05.	08.06.	20.06.

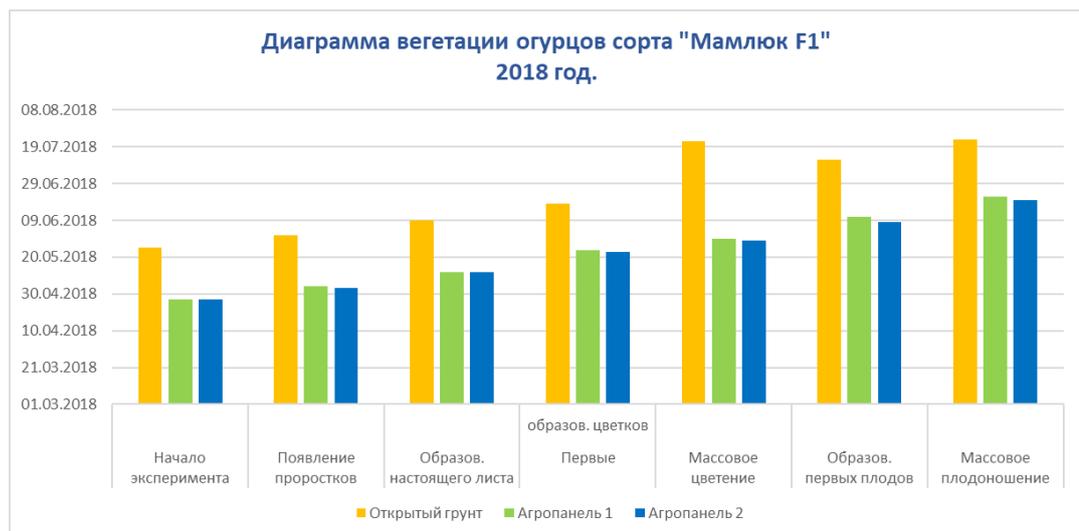
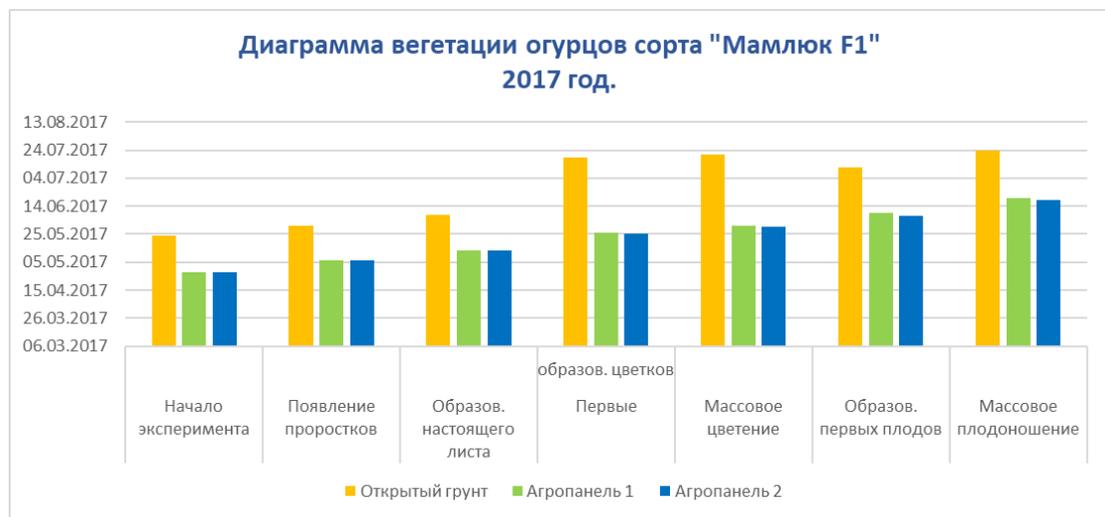


Рис. 3.7. Вегетация огурцов сорта «Мамлюк F1», выращиваемых в агропанелях и открытом грунте в 2016-2018 гг.

Образование первых плодов в опытном варианте было раньше на 21 день (2016 г.); на 17 дней и 18 дней раньше в самодельных и промышленной агропанелях (2017 г.); на 21 день и 23 дня раньше в самодельных и промышленной агропанелях (2018 г.) чем в контрольном варианте и период плодоношения продолжался до конца августа.

Таблица 3.3.

**Сроки вегетационного периода развития огурцов,
выращенные разными способами в периоды 2016-2018 гг.**

Вариант выращивания	2016 г.	2017 г.	2018 г.
	Срок, дней		
открытый грунт	63	61	60
агропанель самодельная	55	54	57
агропанель промышленная	-	52	55

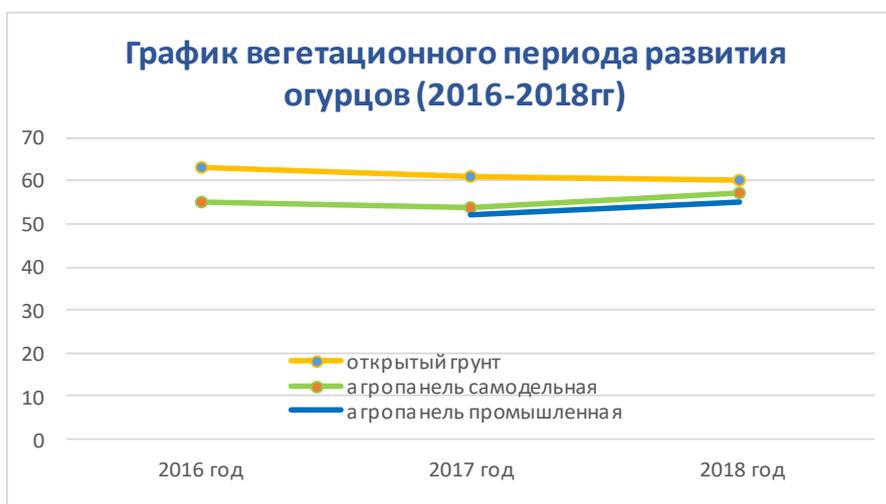


Рис. 3.7. Длительность вегетационного периода развития огурцов, выращенных разными способами в 2016-2018 гг.

Таким образом, результаты трехлетних наблюдений 2016-2018 гг. показали, что длительность вегетационного периода развития огурцов до периода массового плодоношения в опытном варианте при выращивании с применением самодельных и промышленных агропанелей была в среднем на 8 дней короче, чем в контрольном варианте; высадка семян огурцов в самодельные и промышленные агропанели начинается значительно раньше, чем в почву в открытый грунт (в среднем на 30 дней) во все 3 года эксперимента 2016-2018 гг.

3.7. Сравнение погодных условий на экспериментальном участке в период проведения исследований по выращиванию огурцов сорта «Мамлюк F1» (май–август 2016–2018 гг.)

Используя данные сервиса прогноза погоды Gismeteo, была изучена и переработана информация о погодных данных в мае–июле 2016–2018 гг. возле д. Ожигово Муромского района Владимирской области, где проводился эксперимент. На основании этого были составлены графики, отражающие различия в погодных условиях в течение трех лет.

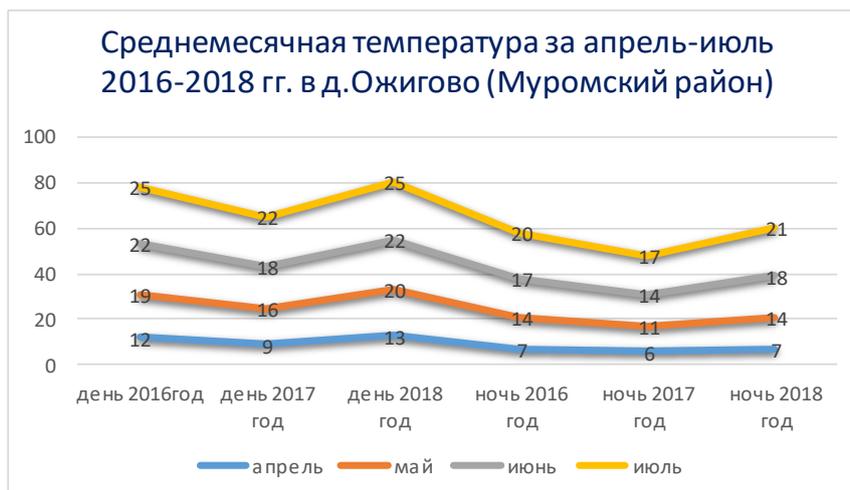


Рис. 3.8. Среднемесячная температура за апрель-июль 2016-2018 гг. в д. Ожигово (Муромский район)

Из данных графика (рис.3.8.) можно видеть, что среднемесячная дневная температура в период апрель–июнь в 2016 и 2018 гг. превышала показатели 2017 г. на 3–4 °С и 4-5 °С соответственно; в июле была самой высокой и одинаковой в 2016 и 2018 гг., но была на 3 °С ниже в 2017 г. Среднемесячная ночная температура за апрель–июль также была выше в 2016 и 2018 гг. на 2–3 °С и 3-4 °С соответственно.

Следует отметить, что оптимальная температура в мае–июне, когда происходит непосредственный рост огурцов, составляет +20÷24 °С. Средняя температура на протяжении этих двух месяцев в 2016 и 2018 гг. соответствует норме, а в 2017 году — ниже, что в итоге могло отрицательно сказаться на урожайности огурцов.

Из данных графика (рис.3.9.) можно видеть, что количество дождливых дней в апреле и мае 2016 и 2018 гг. было примерно одинаковое.

В июне и июле в 2017 г. дождливых дней было больше, чем в 2016 и 2018 гг., причем разница по этим показателям значительна (на 5 и 8 дней в 2016 г. и на 4 и 5 дней в 2018 г. соответственно). 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 2016 и 2018 гг. в плане количества дождливых дней и высоких температур были более благоприятными для роста огурцов сорта «Мамлюк F1», чем в 2017 г.

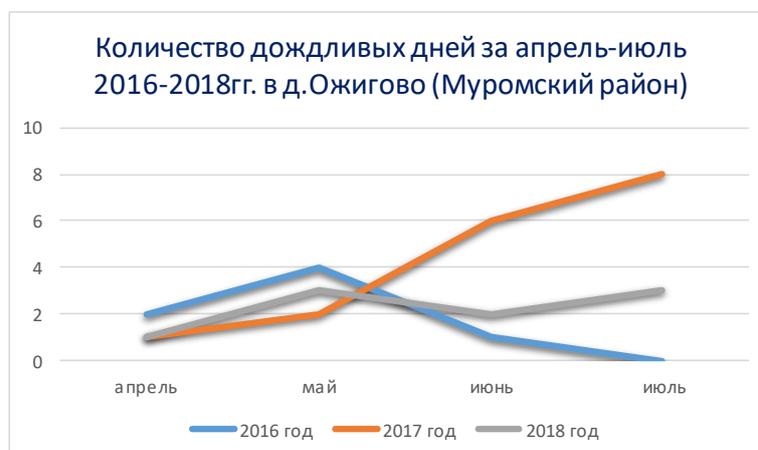


Рис. 3.9. Количество дождливых дней, отмеченных 2016-2018 гг. в д. Ожигово (Муромский район)

3.8. Эффективность урожайности огурцов, выращенных в открытом грунте и с помощью агропанелей.

Для определения эффективности урожайности огурцов сорта «Мамлюк F1» при выращивании разными способами: в почве в открытом грунте (контрольный вариант) и с помощью агропанелей (опытный вариант), был произведен расчет получения массы плодов огурца на 1 м² (табл. 3.4.).

Таблица 3.4.

Характеристика размера и массы плодов огурцов, выращенных в открытом грунте и с помощью агропанелей

Год опыта	Масса полученных плодов огурца, г								
	крупн.	средн.	мелк.	крупн.	средн.	мелк.	крупн.	средн.	мелк.
	Открытый грунт			Агропанель					
				самодельная			промышленная		
2016	154	143	127	155	144	129	-	-	-
2017	153	139	123	152	141	131	153	140	123
2018	154	145	124	154	146	130	155	144	125
Σ урожая	461	427	374	461	431	390	308	284	248
Средняя масса	153,6	142,3	124,6	153,6	143,6	130,0	154,0	142,0	124,0

Из данных таблицы 3.5. видно, что средняя масса огурцов, выращенных в нашем эксперименте как в открытом грунте, так и в агропанелях, примерно одинаковая, но больше заявленной характеристики сорта «Мамлюк F1» на $\geq 18,3 \div 23,3$ г.

Таблица 3.5.

Урожайность огурцов, выращенных при использовании агропанелей и в открытом грунте

Способ выращивания	Общая масса корнеплода, г	Средняя масса корнеплода, г	Урожайность	
			общая	кг/м ²
2016 год				
Открытый грунт	424,4	126,6	19,4	7,9
Агропанель самодельная	428,0	142,9	25,2	11,7
2017 год				
Открытый грунт	415,0	139,5	19,0	7,2
Агропанель самодельная	424,0	142,9	23,3	9,5
Агропанель промышленная	416,0	142,4	23,9	9,8
2018 год				
Открытый грунт	423,0	142,3	21,1	8,9
Агропанель самодельная	430,0	141,7	24,8	10,5
Агропанель промышленная	424,0	144,1	25,1	11,6
Товарная хар-ка	-	120,0	-	13,3

Если сравнить между собой урожай огурцов, выращенных в открытом грунте (контрольный вариант) и в агропанелях обоих вариантов, то можно увидеть, что общая урожайность огурцов выше при выращивании растений в агропанелях в среднем на $\geq 3,3 \div 4,0$ кг и $\geq 2,5 \div 3,5$ кг на 1 м². Это возможно связано с тем, что вегетационный период огурцов в агропанелях наступает раньше, что приводит к увеличению сроков плодоношения. При этом отмечено, что урожайность как в самодельных, так и промышленных агропанелях, практически одинаковая и зависит от климатических условий конкретного года выращивания. В открытом грунте посев семян в почву производят позже, в связи с чем период плодоношения наступает позже и он, следовательно, короче и урожайность огурцов меньше (в среднем - 19,8 кг).

При сравнении технических характеристик урожайности огурцов сорта «Мамлюк F1» в кг/м² фирмы Гавриш (12,9÷13,7 кг/м²) средняя урожайность огурцов в нашем эксперименте, выращенных в агропанелях обоих вариантов была на $\approx 2,6$ кг меньше, а урожайность огурцов из открытого грунта (контрольный вариант) – на $\geq 5,3$ кг.

Результаты 3-х летнего эксперимента показали, что сроки посева огурцов в среднем, на 30 дней раньше и уход за ними минимален при выращивании их с помощью промышленных («умных») и самодельных агропанелей.

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 агропанелей

3.9.1. Экономическая оценка результатов 2016 года.

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.).

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

Как видно из данных таблицы 3.6. на проведение эксперимента по выращиванию огурцов в 2016 г. с использованием самодельных агропанелей было израсходовано 126 руб. на покупку 6 коробок из-под торта и 120 руб. на приобретение 2-х пачек семян огурцов сорта «Мамлюк F1» фирмы Гавриш. Всего было израсходовано 246 руб.

Таблица 3.6.

Расходы на приобретение материалов для выращивания огурцов в 2016 г.

Вариант выращивания	Стоимость семян, руб.	Цена 1 коробки для торта, руб.	Стоимость 6 коробок, руб.	Итого, руб.
Открытый грунт	60,0	-	-	60,0
Самодельная агропанель	60,0	21,0	126,0	186,0
Общая Σ	120,0	-	126,0	246,0

В таблице 3.7. представлены сведения о доходах, которые были получены при выращивании огурцов при использовании самодельных агропанелей в открытом грунте.

Исходя из данных таблицы 3.7., можно сделать вывод, что наибольшая выручка получена при выращивании огурцов в самодельных агропанелях (796,8 руб.),

Таблица 3.7.

Выручка от собранного урожая огурцов в 2016 г.

Вариант выращивания	Урожайность общая, кг	Цена 1 кг, руб.	Стоимость урожая*, руб.	Экз**, руб.	Итого выручка, руб.
Открытый грунт	19,4	39,0	756,6	60	696,6
Самодельная агропанель	25,2	39,0	982,8	186	796,8
Общая Σ	44,6	-	1739,4	246	1493,4

* Среднерыночная цена 1 кг огурцов в 2016 г. Цены рассчитывались с помощью торговой платформы для закупки и продажи продуктов питания АГРО. <https://agro24.ru/product/ogurets/>

** Экз — экономические затраты.

хотя затраты в этом случае были в 3 раза больше (186 руб.), чем при культивировании огурцов в открытом грунте (60 руб.). Несмотря на это выручка от выращивания огурцов в самодельных агропанелях была на 100 руб. больше, чем при выращивании их традиционным способом в открытом грунте.

3.9.2. Экономическая оценка результатов 2017 года.

В 2017 г. опыт по выращиванию огурцов сорта «Мамлюк F1» в открытом грунте с помощью самодельных агропанелей и просто в почве был повторен, но к ним был добавлен вариант выращивания огурцов с использованием промышленной агропанели, приобретенной в интернет-магазине..

Таблица 3.8.

Расходы на приобретение материалов для выращивания огурцов в 2017 г.

Вариант выращивания	Стоимость семян, руб.	*Стоимость коробки для торга, руб.	Стоимость промышленной агропанели, руб.	Итого, руб.
Открытый грунт	60,0	-	-	60,0
Самодельная агропанель	60,0	-	-	60,0
Промышленная агропанель	60,0	-	375,0	435,0
Общая Σ	180,0	-	375,0	555,0

*Стоимость пластиковой упаковки для изготовления самодельной агропанели не учитывается, т.к. она была приобретена в 2016 г. и может применяться многократно.

Как видно из данных таблицы 3.8. в 2017 г. на приобретение семян и покупку промышленной агропанели было израсходовано 375 руб. и 120 руб. было затрачено на приобретение 3-х пачек семян огурцов сорта «Мамлюк F1». Всего в этом опыте было израсходовано 555 руб.

Таблица 3.9.

Выручка от собранного урожая огурцов в 2017 г.

Вариант выращивания	Урожайность общая, кг	Цена 1-го кг, руб.	Стоимость урожая*, руб.	ЭкЗ** руб.	Итого выручка, руб.
Открытый грунт	19,0	41,0	779,0	60,0	719,0
Самодельная агропанель	23,3	41,0	955,3	60,0	895,3
Промышленная агропанель	23,9	41,0	979,9	435,0	544,9
Общая Σ	66,2	-	2714,2	555,0	2159,2

* Среднерыночная цена 1 кг огурцов в 2017 году. 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 №.9, стоимость урожая огурцов оказалась выше в вариантах опыта с применением промышленной (979,9 руб.) и самодельной (955,3 руб) агропанелей, но с учетом расхода средств на приобретение промышленной агропанели и покупку семян итоговая выручка в этом варианте оказалась меньше (544,9 руб.), чем от собранного урожая огурцов в вариантах с применением самодельных агропанелей (895,3 руб.) и в контрольном варианте (719 руб.), где средства были израсходованы только на покупку семян, т.к. самодельные агропанели были использованы с прошлого 2016 г.

3.9.3. Экономическая оценка результатов 2018 года.

Данные о расходах на приобретение материалов для выращивании огурцов и о выручках от их собранного урожая в 2018 г. представлены в табл. 3.10. и 3.11.

Исходя из данных таблицы 3.11., видно, что стоимость урожая огурцов из вариантов эксперимента с применением промышленной и самодельной агропанелей составила 978,9 и 936,0 руб. соответственно и была выше стоимости урожая из контрольного варианта (822,9 руб.) на $\geq 114,9 \div 156,0$ руб.

**Расходы на приобретение материалов для выращивания огурцов
в 2018 г.**

Вариант выращивания	Стоимость семян, руб.	Стоимость коробки для тортов, руб.	Стоимость промышленной агропанели, руб.	Итого, руб.
Открытый грунт	60,0	-	-	60,0
Самодельная агропанель	60,0	-	-	60,0
Промышленная агропанель	60,0	-	-	60,0

*Стоимость пластиковой упаковки для изготовления самодельной агропанели и стоимость промышленной агропанели не учитываются, т.к они были приобретены в 2016 и 2017 гг. соответственно и могут применяться многократно.

Выручка от собранного урожая огурцов в 2018 г.

Вариант выращивания	Урожайность общая, кг	Цена 1-го кг, руб.	Стоимость урожая*, руб.	ЭкЗ**, руб.	Итого выручка, руб.
Открытый грунт	21,1	39,0	822,9	60,0	762,9
Самодельная агропанель	24,0	39,0	936,0	60,0	876,0
Промышленная агропанель	25,1	39,0	978,9	60,0	918,9
Общая Σ	70,2	-	2737,8	180,0	2557,8

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

** ЭкЗ — экономические затраты.

Итоговая выручка от продажи урожая огурцов, собранных в вариантах опыта с использованием самодельной и промышленной агропанелей, а также в контрольном варианте уменьшилась на 60 руб. вследствие покупки семян огурцов для посева, и составила 876,0, 918,9, и 762,9 руб. соответственно.

Как видно из полученных на протяжении 3-х летнего 2016-2018 гг. эксперимента данных по использованию как промышленных, так и самодельных агропанелей для выращивания огурцов, несмотря на финансовые затраты на их покупку и изготовление,

выручка от продажи урожая огурцов окупила финансовые затраты приобретение агропанелей, так как они могут использоваться многократно в последующие годы.

Таким образом, путём сопоставления возможной выручки от продажи полученного урожая, собранного на опытных и контрольных участках, определили экономическую эффективность внедрения нового агрохимического приёма выращивания огурцов с помощью агропанелей.

3.10. Сравнительная характеристика результатов урожайности огурцов, выращенных с помощью агропанелей, и выгодность их использования

Сравнивали урожайность огурцов, выращенных с применением агропанелей промышленного производства и изготовленные собственноручно с урожайностью огурцов, выращенных в открытом грунте (контрольный вариант) за три года эксперимента 2016-2018 гг. Данные представлены в виде диаграммы и графика (рис. 3.9. и 3.10.).

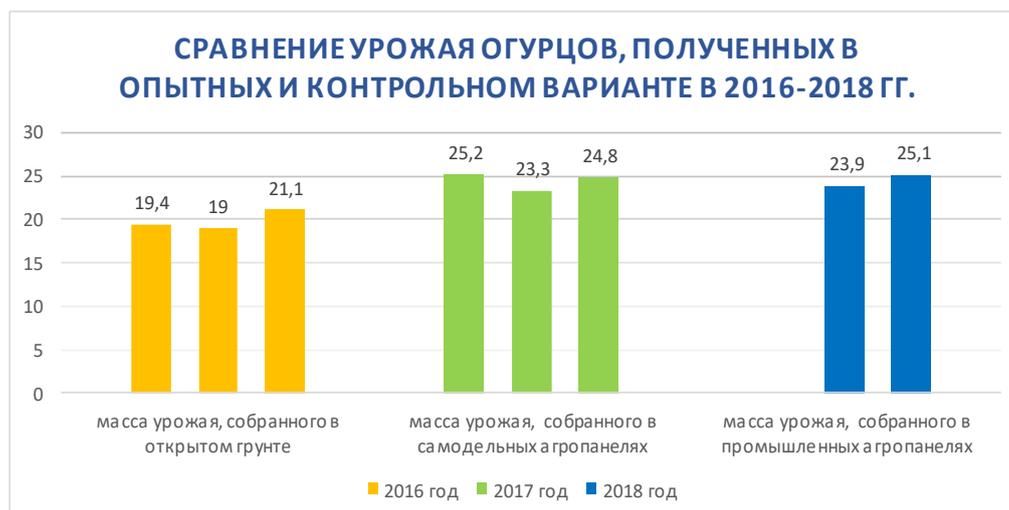


Рис. 3.9. Сравнительная характеристика урожая огурцов, выращенных в агропанелях и в контрольном варианте в 2016-2018 гг.

Урожай огурцов, собранный в 2016 и 2018 гг., превышает урожай огурцов 2017 г. во всех вариантах выращивания. Урожай плодов огурцов, собранный в самодельной и промышленной агропанелях, превышает урожай огурцов открытого грунта собранного в течение 3-х летнего периода проведения эксперимента (2016-2018 гг.).

Так, в 2016 г. урожайность огурцов в самодельной агропанели была выше на 5,8 кг, чем выращенных в открытом грунте.

В 2017 г. урожайность огурцов в самодельной и промышленной агропанелях была выше, чем в контрольном варианте, на 4,3 кг и 4,5 кг соответственно.

В 2018 г. урожайность огурцов в самодельной и промышленной агропанелях превысила урожайность огурцов в открытом грунте на 3,7 кг и 4,0 кг соответственно.

Сравнительный анализ урожайности огурцов по годам эксперимента показал, что урожаи в опытных и контрольном вариантах 2016 и 2018 гг. были выше, чем в 2017 г., на 1,9 кг и 0,4 кг – 2016 г. и на 1,2-1,5 кг и 2,1 кг -2018 г. соответственно.

Такая разница между собранными урожаями огурцов в 2016 - 2018 гг. может быть связана с неблагоприятными погодными условиями 2017 г. (см. рис.3.8., 3.9.): резкие перепады суточных температур, низкие ночные температуры, большое количество осадков. Но, несмотря на неблагоприятные погодные условия 2017 г., урожайность в агропанелях (самодельных и промышленных) была выше, чем в открытом грунте. Это объясняется, по видимому, дозированным количеством влаги в агропанелях, хорошим прогревом почвы под ними при умеренной температуре и отсутствием перегрева корневой системы растений в жаркий период.

На рис 3.10. 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 агропанелей получается на 2-ой год их применения. Агропанели (самодельные и промышленные) могут применяться многократно и полностью окупают себя в течение первого года применения.

Выручка за 2017 г. во всех вариантах была немного выше, чем в 2016 г., хотя урожайность 2017 г. несколько ниже, чем в 2016 и 2018 гг.

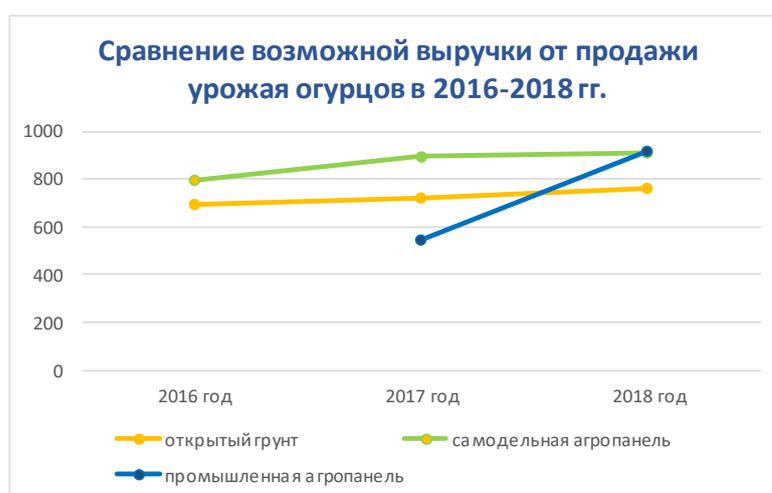


Рис. 3.10. Сравнение возможной выручки от продажи урожая огурцов в 2016-2018 гг.

Это объясняется тем, что в 2017 г. цены на огурцы были выше, чем в 2016 и 2018 гг. (41,0 руб – в 2017 г., 39,0 руб. – в 2016 и 2018 гг.).

Необходимо отметить, что трудозатраты, при выращивании огурцов в агропанелях как промышленного производства, так и собственного изготовления, минимальны:

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

- и поливе (изредка может осуществляться полив в жару).

Таким образом, путём сопоставления возможной выручки от продажи полученного урожая, собранного на опытных и контрольных участках, можно сделать вывод, что выращивание огурцов в агропанелях экономически выгодно и эффективно.

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

Для исследования были взяты 4-е образца плодов огурцов:

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

- **2-ой образец.** Плод огурца сорта «Мамлюк F1», выращенного в самодельных агропанелях.

- **3-ий образец.** Плод огурца сорта «Мамлюк F1», выращенного в промышленных агропанелях.

- **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 (табл. 3.12.).

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.

**Уровень нитратов в плодах огурцов сорта «Мамлюк F1»,
выращенных в открытом грунте и агропанелях**

Образцы плодов огурцов	Содержание нитратов, мг/кг		
	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Плоды огурца сорта «Мамлюк F1», выращенного в почве в открытом грунте	до 150	до 150	до 150
Плоды огурца сорта «Мамлюк F1», выращенного в самодельных агропанелях	до 150	до 150	до 150
Плоды огурца сорта «Мамлюк F1», выращенного в промышленных агропанелях	-	до 150	до 150
Плоды огурца сорта «Изящный», приобретённого в магазине	до 150	до 150	до 150

Результаты замеров, на содержание нитратов в плодах огурцов, выращенных в открытом грунте и самодельных и промышленных агропанелях, проведенных в 2016-2018 гг. 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 № 3*)

3.12. Статистическая обработка результатов урожайности огурцов сорта «Мамлюк F1», выращенных с помощью агропанелей промышленного производства и собственного изготовления 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 критерия Стьюдента.

Таблица 3.13.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Мамлюк F1»
(контроль и агропанель № 1 – самодельная) в 2016 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	Контроль	Агропанель 1	Контроль	Агропанель 1	Контроль	Агропанель 1
1	139.2	143.0	12.6	0.069	158.76	0.0049
2	140.8	138.8	14.2	-4.13	201.64	17.0569
3	120.3	141.7	-6.3	-1.23	39.69	1.5129
4	151.1	138.1	24.5	-4.83	600.25	23.3289
5	14.8	150.1	-111.8	7.17	12499.24	51.4089
6	137.8	147.3	11.2	4.37	125.44	19.0969
7	140.7	139.7	14.1	-3.23	198.81	10.4329
8	151.4	148.0	24.8	5.07	615.04	25.7049
9	140.6	142.4	14	-0.53	196	0.2809
10	129.3	140.2	2.7	-2.73	7.29	7.4529
Суммы:	1266	1429.3	0	-0	14642.16	156.281
Среднее :	126.6	142.93				

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

Таблица 3.14.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Мамлюк F1»
(контроль и агропанель № 1 – самодельная) в 2017 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	Контроль	Агропанель 1	Контроль	Агропанель 1	Контроль	Агропанель 1
1	140.2	141.3	0.6699999999999999	-1.6	0.4489	2.56
2	139.3	145.2	0.2299999999999999	2.3	0.0529	5.29

3	141.1	139.0	1.57	-3.9	2.4649	15.21
4	138.3	140.7	-1.23	-2.2	1.5129	4.84
5	137.0	137.5	-2.53	-5.4	6.4009	29.16
6	143.2	151.4	3.67	8.5	13.4689	72.25
7	139.0	140.3	-0.53	-2.6	0.2809	6.76
8	140.1	150.4	0.5699999999999999	7.5	0.3249	56.25
9	139.9	142.2	0.37	-0.7000000000000002	0.1369	0.49
10	137.2	141.0	-2.33	-1.9	5.4289	3.61
Суммы :	1395.3	1429	-0	-0	30.521	196.42
Средне е:	139.53	142.9				

Результат: $t_{эмп} = 2.1$. Полученное эмпирическое значение t (2.1) находится в зоне незначимости.

Таблица 3.15.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Мамлюк F1»
(контроль и агропанель № 2 – промышленная) в 2017 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	Контроль	Агропанель 2	Контроль	Агропанель 2	Контроль	Агропанель 2
1	140.2	140.6	0.6699999999999999	-1.77	0.4489	3.1329
2	139.3	141.3	-0.2299999999999999	-1.07	0.0529	1.1449
3	141.1	133.9	1.57	-8.47	2.4649	71.7409
4	138.3	151.1	-1.23	8.73	1.5129	76.2129
5	137.0	144.5	-2.53	2.13	6.4009	4.5369
6	143.2	137.2	3.67	-5.17	13.4689	26.7289
7	139.0	151.2	-0.53	8.83	0.2809	77.9689
8	140.1	141.1	0.5699999999999999	-1.27	0.3249	1.6129

9	139.9	140.7	0.37	-1.67	0.1369	2.7889
10	137.2	142.1	-2.33	-	5.4289	0.0729
Суммы:	1395.3	1423.7	-0	0.2700000000000001	-0	265.941
Среднее:	139.53	142.37				

Результат: $t_{\text{эмп}} = 1.6$. Полученное эмпирическое значение t (1,6) находится в зоне незначимости.

Таблица 3.16.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Мамлюк F1»
(контроль и агропанель № 1 – самодельная) в 2018 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	Контроль	Агропанель 1	Контроль	Агропанель 1	Контроль	Агропанель 1
1	140.1	142.1	-2.27	1.37	5.1529	1.8769
2	139.5	144.2	-2.87	3.47	8.2369	12.0409
3	142.5	138.9	0.13	-1.83	0.0169	3.3489
4	144.2	145.0	1.83	4.27	3.3489	18.2329
5	141.0	141.7	-1.37	0.97	1.8769	0.9409
6	141.9	140.2	-0.47	-0.53	0.2209	0.2809
7	138.6	137.7	-3.77	-3.03	14.2129	9.1809
8	150.1	139.0	7.73	-1.73	59.7529	2.9929
9	143.3	141.7	0.9300000000000001	0.97	0.8649	0.9409
10	142.5	136.8	0.13	-3.93	0.0169	15.4449
Суммы:	1423.7	1417.3	-0	0	93.701	65.281
Среднее:	142.37	141.73				

Результат: $t_{\text{эмп}} = 1.2$. Полученное эмпирическое значение t (1.2) находится в зоне незначимости.

**Статистическая обработка вариантов опыта для сорта огурцов «Мамлюк F1»
(контроль и агропанель № 2 – промышленная в 2018 г.**

№	Выборки		Отклонения от среднего		Квадраты отклонений	
	Контроль	Агропанель 2	Контроль	Агропанель 2	Контроль	Агропанель 2
1	140.1	143.3	-2.27	-0.7999999999999998	5.1529	0.64
2	139.5	144.2	-2.87	-0.09999999999999994	8.2369	0.01
3	142.5	140.1	0.13	-0.4	0.0169	16
4	144.2	149.3	1.83	5.2	3.3489	27.04
5	141.0	137.1	-1.37	-7	1.8769	49
6	141.9	147.7	-0.47	3.6	0.2209	12.96
7	138.6	143.9	-3.77	-0.19999999999999999	14.2129	0.04
8	150.1	150.5	7.73	6.4	59.7529	40.96
9	143.3	144.2	0.93000000000000001	0.099999999999999994	0.8649	0.01
10	142.5	140.7	0.13	-3.4	0.0169	11.56
Суммы :	1423.7	1441	-0	0	93.701	158.22
Средние:	142.37	144.1				

Результат: $t_{эмп} = 1,1$. Полученное эмпирическое значение $t(1,1)$ находится в зоне незначимости.

Таким образом, статистическая обработка с помощью t -критерия Стьюдента не показала значимых различий между полученными результатами в 2016, 2017 и 2018 гг.

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 агропанелей 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. 3.18.).

Таблица 3.18.

Преимущества и недостатки способов выращивания огурцов с помощью агропанелей.

Выращивание огурцов с помощью агропанелей	Выращивание огурцов в открытом грунте (контрольный вариант)
<p style="text-align: center;">Преимущества:</p> <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; наблюдения показали, что высадка растений в агропанели (промышленные и самодельные) начинается раньше (конец апреля), чем в открытый грунт; • экономия места, что является выгодным для огородников с небольшими участками; • многократное использование агропанелей; • малая трудоемкость. <p>Трудозатраты при выращивании культур по данному методу минимальны: подготовка грядки, установка агропанели на почву, посадка растений, защита от заморозков, летом изредка полив, сбор плодов, осенью – снятие панели на хранение.</p>	<p style="text-align: center;">Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> • меньшие экономические (финансовые) затраты при выращивании огурцов.
<p style="text-align: center;">Проблемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • большой проблемой является покупка агропанелей (в открытой продаже их нет, приобретение через интернет-магазины затруднительно - продажа осуществляется либо большими партиями, либо возникают трудности с транспортировкой); • принципиальной разницы между 	<p style="text-align: center;">Проблемы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • растения открытого грунта более чувствительны к неблагоприятным погодным условиям, что отрицательно сказывается на урожайности; • сроки высадки растения в открытый грунт значительно позже, чем в агропанель, следовательно период плодоношения короче, чем в агропанелях;

<p>самодельными и промышленными агропанелями нет, но промышленные агропанели более компактны, изготовлены из термопластичного полимера, обладающего высокой прочностью, хорошей пластичностью (причем в нагретом состоянии, и в холодном), химической стойкостью, т.е. более долговечны. Окупаются промышленные агропанели уже на второй год применения.</p>	<ul style="list-style-type: none">• большая трудоемкость и более тщательный уход за растениями.
--	---

Выводы.

1. Впервые в нашей области проведен эксперимент на частном подворье по выращиванию овощной культуры в открытом грунте с использованием агропанелей промышленного производства и собственного изготовления на примере огурцов сорта «Мамлюк F1»).

2. Экспериментально установлено, что семена огурцов для выращивания в самодельных и промышленных агропанелях высаживались на $\geq 19 \div 22$ дня раньше, чем в открытый грунт в контрольном варианте в течение 2016-2018 гг. При 88 %-ой всхожести семян огурцов, выращиваемых в агропанелях в обоих вариантах, отмечена более низкая всхожесть семян огурцов, культивируемых в контрольном варианте ($\approx 74\%$).

3. Длительность вегетационного периода развития огурцов (до периода массового плодоношения) в варианте с самодельными и производственными агропанелями. была на $\geq 3 \div 7$ дней короче, чем в открытом грунте (контрольный вариант).

4. Образование первых плодов огурцов в варианте с самостоятельно изготовленными агропанелями было в 2016 г. на 21 день, и в вариантах с самодельными и производственными панелями в 2017 – 2018 гг. на 17 и 18 дней соответственно раньше, чем в контрольном варианте; период плодоношения продолжался до конца августа.

5. Исследования 2016-2018 гг. показали, что урожай огурцов выращенных в самодельных и промышленных агропанелях превышает урожай огурцов, выращенных традиционным способом в среднем на $\geq 3,7 \div 5,8$ кг.

6. Проверка плодов огурцов, выращенных в экспериментах 2016-2018 гг., показала, что в образцах всех вариантов, содержатся примерно равные, не превышающие предельно допустимые количества (ПДК) нитратов.

7. Оценка экономической эффективности выращенных огурцов показала, что наиболее эффективными являются варианты эксперимента по выращиванию растений с использованием агропанелей обоих образцов. Урожай плодов огурцов был выше в 2016-18 гг. в опытных вариантах в среднем на 1,4 кг – с использованием самодельных агропанелей и на 1,6 кг с промышленными агропанелями. Трудозатраты при выращивании огурцов в агропанелях 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 «Мамлюк F1» в агропанелях 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;
- экономия места, земли, воды при выращивании огурцов с помощью агропанелей;
- высокая экономическая эффективность;
- многократное использование агропанелей;
- малая трудоемкость по уходу за растениями.

С помощью технологии «Умных агропанелей» можно успешно выращивать различные культуры: арбузы, дыни, перец, землянику, 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 «Наука и техника» № 7-2008 г.

Список использованных Интернет-ресурсов

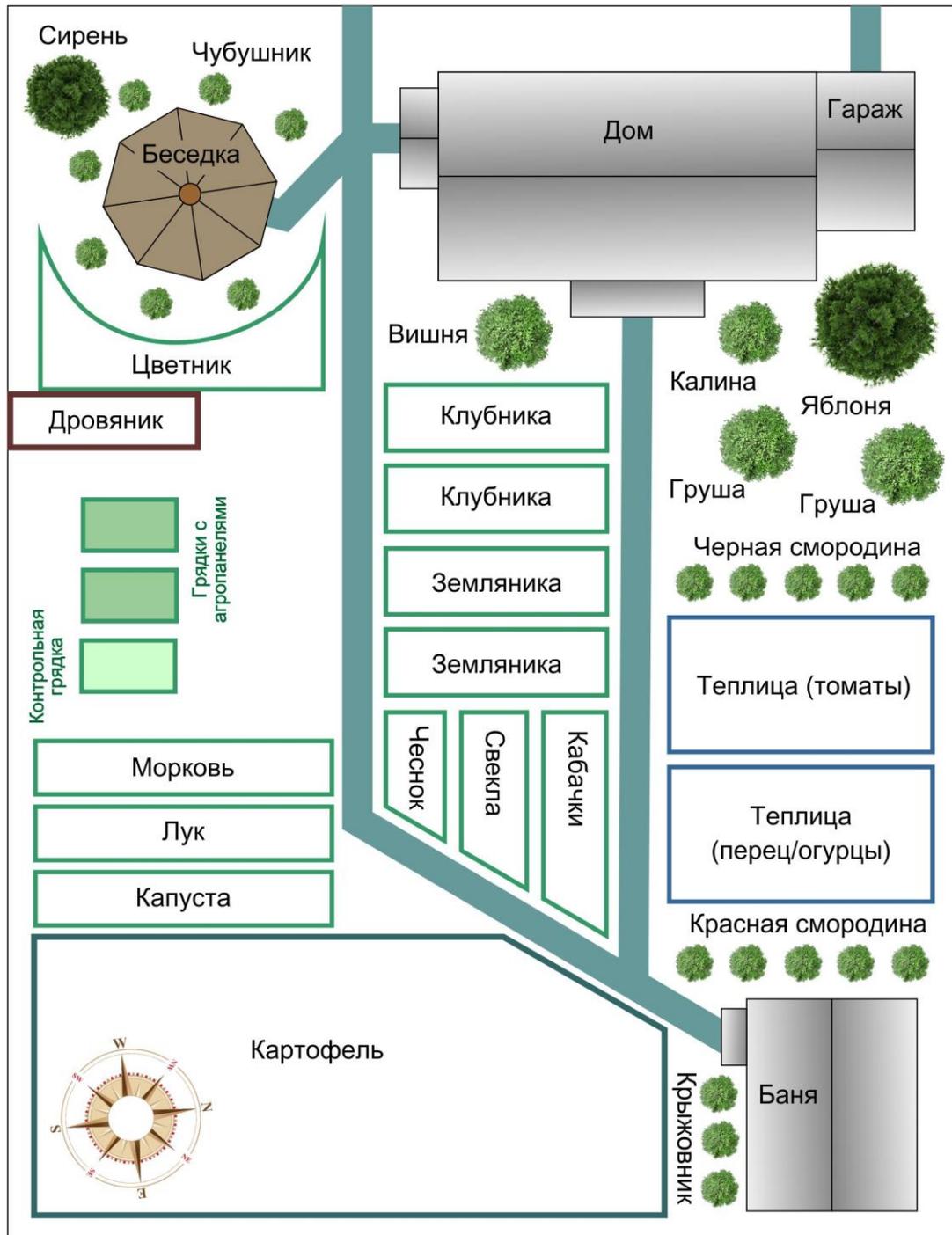
1. <http://um-ogorod.ru/instrument/agropanel01.htm>
2. <https://7dach.ru>
3. <http://rusfermer.net>
4. <https://www.gismeteo.ru>
5. <https://www.nt-magazine.ru/nt/archive/2008>
6. <http://www.psychol-ok.ru/statistics/student/>

ПРИЛОЖЕНИЯ:

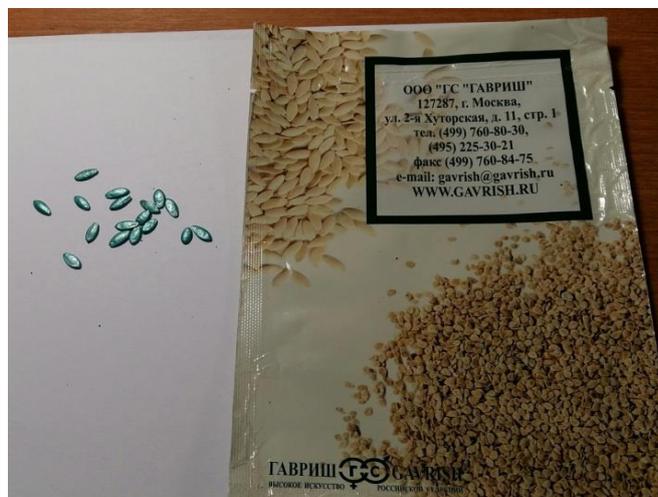
Схема садово-огородного участка, где проводился эксперимент.

Местонахождение: д. Ожигово, Муромский район, Владимирская область.

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



Фотоотчет о проделанной работе



2016 г.



Подготовка самодельных агропанелей





2017 г.

Проращание семян огурцов в промышленных агропанелях

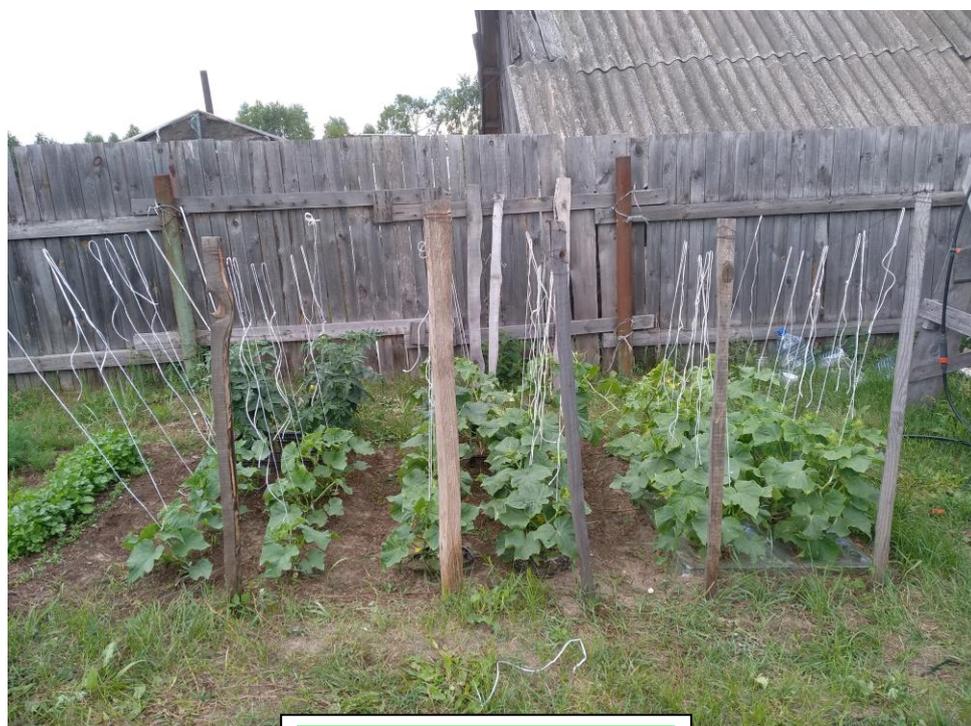


2018 г.





**Рост огурцов в открытом грунте (1),
самодельных агропанелях (2),
промышленных агропанелях (3)
(2018 год)**



**Грядки с опытными и
контрольным
вариантом (2018г)**

**Подвязывание плетей
огурцов в агропанелях**



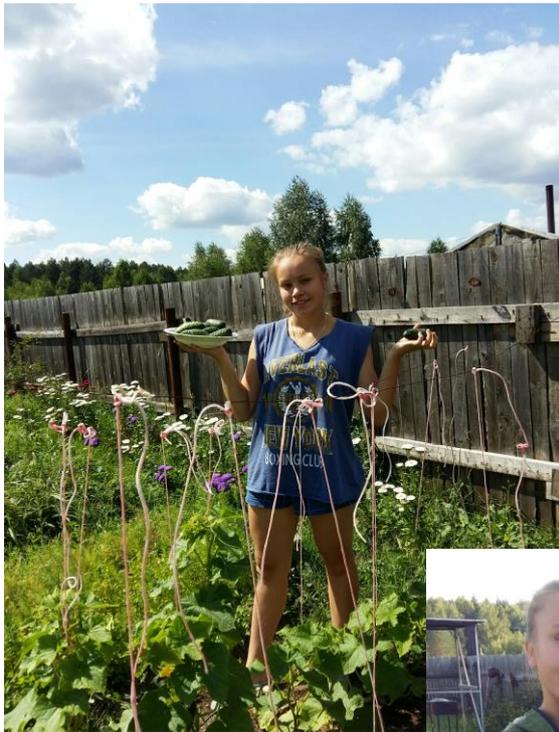
**Самодельные
агропанели 2016 год**



**Самодельные
агропанели 2017 год**



**Промышленные
агропанели 2018 год**



Сбор урожая

ПО С Т А Н О В Л Е Н И Е

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	МясоСвеж.