

**Муниципальный этап Всероссийского конкурса научно-
технологических проектов «Большие вызовы»**

Направление: освоение Арктики и мирового океана

ГИДРОПОНИЧЕСКИЕ ТЕПЛИЦЫ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Автор:

Сарокина Александра Валерьевна,

ученица 10 класса

МБОУ г. Мурманска «Гимназия №10»

Научный руководитель:

Бойченко Светлана Игоревна,

учитель химии

Мурманск, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Теоретическая часть	6
1.1 Гидропоника и ее методы	6
1.2 Преимущества и недостатки гидропоники	8
1.3 Социальная и экономическая значимость гидропоники	10
1.4 Рентабельность теплицы на пришкольном участке	13
Практическая часть	15
2.1 Эксперимент	15
2.2. Результаты эксперимента	17
Выводы	18
Литературные источники	19
Приложения	21

ВВЕДЕНИЕ

Проблема

В настоящее время в Арктических районах стоит острая проблема снабжения населения свежими овощами и фруктами, особенно в зимний период, а также период полярной ночи. Для нормальной жизнедеятельности организма в рационе питания человека должны присутствовать. Местные жители сами пытаются решить сложившуюся ситуацию, выращивая зелень и овощи на окнах, но этого все равно недостаточно (Таблица № 1). Из данных таблицы видно, что на долю овощей приходится очень низкий процент. Все связано с тем, что производимая агропредприятиями и фермерскими хозяйствами Севера продукция, в силу суровых климатических условий и отсталости технико-технологической базы производства, оказалась более дорогой, не способной конкурировать с аналогичной продукцией, завозимой из-за рубежа или с более южных районов России. Если ввести в работу гидропонные теплицы, процент самообеспеченности овощами в регионах можно повысить на десятки процентов. [10]

Актуальность

Наши земельные ресурсы колоссальны: на одного человека в России приходится почти гектар (0,87 га) пашни и 0,53 га естественных кормовых угодий. И несмотря на то, что в целом климат нашей страны для сельского хозяйства - не лучший (даже в земледельческих районах две трети территории находится в условиях либо дефицита тепла, либо дефицита влаги), при умелом подборе культур можно прокормить не только сегодняшнее население страны, но и еще 30-40 млн человек. Однако существует ряд объективных проблем, которые сильно затрудняют, а в ряде случаев вообще не позволяют увеличить производство продовольствия в России. Для начала, большая часть плодородной земли уже используется, и фермерам приходится отвоевывать у природы все больше территорий, на которых мало что растет. Многие пестициды, благодаря которым увеличивается урожайность, теряют эффективность: насекомые

вырабатывают к ним иммунитет. Еще один важнейший сдерживающий элемент - вода. 17% всех посевных угодий в России орошаются искусственно; на них выращивается от 30 до 40% всего урожая, однако во многих областях страны все больше заявляет о себе водный дефицит. Еще одна проблема – нерациональность использования площадей. [10] Для нас важной является и проблема дефицита витаминов в рационе школьной столовой. Поэтому решили затронуть вопрос о производстве овощей и зелени для школьной столовой самостоятельно. Выбрав метод гидропоники, мы создали лабораторию, где выращивали бобовые культуры.

Таблица 1 – Оценочная самообеспеченность* населения районов Крайнего Севера РФ в основной сельхозпродукции в 2014 г., в %

Северные территории и РФ	Картофель	Овощи	Мясо и мясопродукты	Молоко	Яйца
К фактическому производству**					
Республика Карелия	90,7	31,7	17,5	41,9	2,4
Республика Коми	98,6	23,6	29,5	21,0	48,7
Архангельская область	56,7	32,2	34,3	53,3	51,9
Мурманская область	7,9	0,4	1,3	10,6	5,7
Республика Тыва	50,2	26,8	65,9	96,1	6,6
Сахалинская область	90,9	62,0	6,2	29,0	96,4
Республика Саха (Якутия)	41,5	42,8	25,9	55,0	59,7
Магаданская область	55,4	24,2	3,3	14,7	73,1
Камчатский край	96,3	40,0	13,6	27,8	64,3
Чукотский АО	0,0	7,7	0,0	0,0	24,3
К рекомендуемым минимальным нормам***					
Республика Карелия	141,9	25,0	18,7	32,6	3,5
Республика Коми	134,1	18,7	33,6	20,4	55,4
Архангельская область	117,6	24,2	31,9	31,0	53,8
Мурманская область	11,0	0,4	13,4	8,9	4,6
Республика Тыва	85,6	8,3	55,7	61,6	2,3
Сахалинская область	190,5	71,4	8,4	17,6	90,0
Республика Саха (Якутия)	79,8	32,0	33,3	55,1	55,0
Магаданская область	68,1	23,1	3,9	12,3	63,1
Камчатский край	149,3	47,6	14,9	17,2	55,0
Чукотский АО	0,3	1,3	33,9	21,2	13,8

*Рассчитано по данным Федеральной службы государственной статистики. Балансы продовольственных ресурсов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fedstat.ru>.

**За минусом продукции, идущей на производственные нужды.

*** Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 2 августа 2010 г. № 593н "Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания".

Цель данной работы заключается в изучении роста и развития бобовых культур (фасоли) в разных субстратах и выявлении преимуществ гидропонного метода выращивания, также обоснование социальной и экономической значимости

Для достижения данной цели поставлены следующие **задачи**:

1. Изучить литературные источники по данной проблеме
2. Обосновать экономическую значимость гидропонических теплиц в условиях крайнего Севера
3. Проанализировать рентабельность гидропонической теплицы на пришкольном участке
4. Провести эксперимент и сравнить результаты исследования

Объект исследования: бобовые культуры (фасоль)

Предмет исследования: особенности вегетационного периода растения в естественном почвенном субстрате и в гидропонной установке

Новизна исследовательского проекта заключается в том, что в арктических районах выращиванием растений гидропонным методом в промышленных масштабах никто не занимается. Создание теплицы при школьных участках по новым технологиям будет большим прорывом в области сельского хозяйства Арктики. Мы организовали у себя в гимназии мини-лабораторию гидропоники, где успешно вырастили бобовые культуры.

Таким образом, при инициативе губернаторов, министерств образования и малого бизнеса гидропоника будет развиваться на крайнем Севере.

I. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Гидропоника и ее методы

Главной особенностью этого способа выращивания является то, что растения культивируются без почвы, а все необходимые питательные вещества получают из влажно-воздушной, водной или твёрдой пористой среды. Этот способ выращивания требует частого или постоянного капельного полива специальным раствором, в котором присутствуют все необходимые элементы, требуемые для каждой отдельной культуры. На сегодняшний день специалисты различают три основных метода гидропоники:

Водная культура.

Субстратная культура.

Воздушная культура (аэропоника).

Водная культура

Водная культура считается основополагающим методом гидропоники. При этом методе выращивания растение укореняют в тонком слое какого-либо органического субстрата (мох, торф и тому подобное), который уложен на сетку. Сетка опускается в поддон, наполненный питательным раствором. Корни растений через субстрат и отверстия в поддоне попадают в раствор, откуда растение и получает все необходимые для развития и роста питательные вещества.

Водная культура считается самым старым методом гидропоники, но, отнюдь, не самым лучшим. Главной проблемой при таком способе выращивания является аэрация корней, потому что того количества кислорода, который содержится в растворе, для растения недостаточно, поэтому полностью опускать корневую систему в питательную среду нельзя. Для обеспечения нормального дыхания между основой и питательным раствором оставляют воздушное пространство высотой 3 см для молодых

растений и 6 см для взрослых культур. При этом в такой воздушной подушке необходимо поддерживать высокую влажность воздуха, иначе корневая система может быстро засохнуть. При выращивании методом водной культуры питательный раствор нужно менять каждый месяц.

Субстратная культура

При таком способе выращивания корневая система помещается в толстый слой субстрата, в качестве которого может выступать керамзит, гравий, вермикулит и другие.

Питание растений при использовании этого метода гидропоники может осуществляться по трём разным принципам: принцип подпора, принцип периодического увлажнения, полив сверху.

Принцип подпора заключается в том, что питательный раствор постоянно находится лишь в нижнем слое субстрата. Питание обеспечивается благодаря длинным корням, которые могут проникнуть на самый низ — необходимые вещества поднимаются к растению, проходя по капиллярам корневой системы и тканям стебля. Ёмкость с растением и субстратом полностью помещают в питательный раствор на некоторое время, субстрат пропитывается питательными веществами, после чего раствор сливается — это работа принципа периодического увлажнения.

Воздушная культура (аэропоника)

Аэропоника — метод выращивания растений вообще без какого-либо субстрата. В данном случае используют два метода:

Растения прикрепляют специальными зажимами к крышке ёмкости с питательным раствором так, чтобы нижняя часть корневой системы находилась в нем на $1/3$. Остальные корни располагаются в воздушной подушке между крышкой ёмкости и питательным раствором, их нужно периодически увлажнять. Для того чтобы избежать повреждения и

утолщения стебля в районе прикрепления, используют поролоновые прокладки между зажимом и стеблем.

Корневую систему растения помещают в сосуд с туманообразующим распылителем, который 2 раза в сутки на протяжении 3–4 минут распыляет питательный раствор в виде очень мелких капель. [8]

1.2 Преимущества и недостатки гидропоники

При выращивании гидропонным методом, растение питается корнями не в почве, более или менее обеспеченной минеральными веществами, поливаемой чистой водой, а во влажно-воздушной, сильно аэрируемой водной, или твердой но пористой, влаго- и воздухоёмкой среде, способствующей дыханию корней в ограниченном пространстве горшка, и требующей сравнительно частого (или постоянно-капельного) полива рабочим раствором минеральных солей, приготовленным по потребностям этого растения. Есть несколько преимуществ гидропоники по сравнению с почвенным методом возделывания растений:

1. Первое и самое важное преимущество – регулировка подкормки растений, питание растения находится под полным контролем. В корневую зону попадают только те элементы, которые вносят в воду в заданных пропорциях. 2. Экономия воды. Для поддержания здорового роста растение должно транспирировать определенное количество воды. Быстрый пышный рост, имеющий место в гидропонике, подразумевает потребление большого количества воды. Однако растение транспирирует всю израсходованную воду. Ничто не исчезает в почве или при испарении. Экономия воды, по сравнению с растениями, растущими в почве, весьма внушительная. Недавние усовершенствования в орошении – переход от полива всего поля к доставке воды в основание растений – значительно повысили эффективность расходования воды в садоводстве. Однако гидропоника в этом отношении все равно намного эффективнее.

3. Экономия питательных веществ. Аналогичным образом растения целиком усваивают все израсходованные питательные вещества. Ничто не уходит в грунт, грунтовые воды не загрязняются, и не оказывается никакого воздействия на микробную жизнь в почве.

4. Благодаря улучшенному здоровью и ускоренному росту меньше потребность в пестицидах.

Также не нужны и гербициды. В пластмассовых лотках или желобах сорнякам негде расти. Оба обстоятельства: и что в гербицидах нет нужды, и что вредителей можно уничтожать менее радикальными способами – делают гидропонику весьма чистой технологией.

5. Доступ к корням. Очень полезно постоянно проверять состояние корней. В большинстве гидропонных систем такой доступ имеется, что позволяет решать возможные проблемы с патогенами; при вмешательстве на ранней стадии они легко излечиваются.

6. Быстрый рост материнского растения. Гидропонное растение с богатым азотным питанием дает пышный зеленый рост. Некоторые даже считают его чрезмерным, но если вам нужно постоянно производить большое количество черенков, то тут ничто не заменит материнское растение на эффективной гидропонной системе.

Итак, гидропоника безусловно заслуживает внимания. Этот метод позволяет контролировать каждую стадию процесса выращивания, экономить ресурсы и производить большую массу более жизнеспособных растений.

Но у каждого метода есть свои недостатки:

1. Не прощает ошибки

Первый, и самый главный, недостаток заключается в том, что растения не защищены от ваших ошибок! Питательный раствор, конечно, обладает

определенной буферностью, особенно в отношении pH. Но, с другой стороны, зашкаливший уровень pH может привести к уничтожению всего урожая в один день. В гидропонике все происходит быстро.

2. Нельзя перегревать

Температура – тоже лимитирующий фактор. При температуре 18–22°C в пределах корневой зоны гидропонные растения растут лучше всего. Они выдержат и больше – до 26°C с ними ничего не случится, затем рост замедлится, и где-то при 35°C их корни, лишенные растворенного кислорода, начинают быстро отмирать, а с ними и растения. Существуют средства борьбы с избыточным теплом. Тем не менее, это серьезное ограничение, особенно в тропических странах и в помещении, где искусственное освещение выделяет много тепла.

3. Подходит не для всех растений

Другое ограничение в том, что не всякую культуру можно выращивать на гидропонике. Все корнеплоды или клубнеплоды, например, морковь или картофель – всё, что извлекают из почвы, требует особых приспособлений и сложной конструкции. [7;8]

1.3 Социальная и экономическая значимость гидропоники

В настоящее время гидропонный метод выращивания растений получил широкое распространение во всем мире. Основной причиной этого оказалась высокая экономическая эффективность, получаемая как за счет повышения урожайности, так и вследствие значительной экономии ресурсов. Для российского овощеводства, функционирующего в условиях рыночной экономики, развитие гидропонных технологий, определяют некоторые весомые причины.

Экономические:

- зелень и овощи являются наиболее выгодными культурами для выращивания в защищенном грунте, так как обеспечивают более высокую прибыль по сравнению с другими сельскохозяйственными культурами;

- на овощи и зелень стабильно существует повышенный круглогодичный спрос;

повышение урожайности и улучшение качества продукции по сравнению с традиционными методами;

Социальные:

- ликвидируется сезонный характер труда и обеспечивается постоянная занятость обслуживающего персонала в течение всего года;

- повышение производительности труда, организационно-технологического уровня производства;

- культивирование овощей без использования почвы имеет и другие преимущества.

В отличие от традиционных технологий здесь абсолютно исключено применение любых сельскохозяйственных машин, необходимых для обработки почвы, а, следовательно, и самих этих агротехнических элементов. Практически отсутствует необходимость в строгом чередовании культур, а также защите растений от сорняков. При строгом соблюдении мер санитарии беспочвенная культура позволяет отказаться от применения химических средств защиты от вредителей и болезней, т.е. повысить качество и биологическую чистоту овощной продукции. Большая часть операций, связанных с уходом за растениями, включая внесение удобрений и орошение, при этой технологии автоматизирована. Все это позволяет облегчить труд персонала и более экономно использовать трудовые ресурсы, качественно изменить характер сельскохозяйственного труда. Трудоемкость при этой технологии сокращается в среднем в 2-2,5 раза. Экономичность расхода воды

позволяет применять технологию гидропоники даже в аридных (засушливых) районах.

Экономическая значимость проекта состоит, в первую очередь, в снижении затрат на производство продукции. К этим затратам можно отнести следующие составляющие:

- уменьшение в 15-30 раз количества субстрата: торфяного, почвенного (в зависимости от культуры);
- устранение необходимости в подготовке и завозе почвенных грунтов в теплицах и их обработки (вспашка, фрезерование, удобрение);
- существенная экономия воды за счет применения обратного контура для сбора ее излишков;
- экономия энергии за счет использования энергоемких светильников для растений;
- экономия количества минеральных удобрений (до 40%);
- сокращение расходов пестицидов на дезинфекцию теплиц, улучшение фитосанитарных условий. В закрытой светокультуре при выращивании на гидропонике, возможно полностью исключение пестицидов;
- возможность более точного и быстрого регулирования параметров корнеобитаемой среды: кислотности питательного раствора, содержания элементов питания, влажности, температуры и т.д.) за счет малого ее объема и применения систем управления всеми технологическими процессами на базе микропроцессорной техники, что обеспечивает существенное повышение урожайности (этот фактор сыграл основную роль в распространении технологии за рубежом). [9]

1.4 Рентабельность теплицы на пришкольном участке

Многие образовательные организации нуждаются в дополнительном доходе, гидропонические теплицы могут оказаться, как раз таким источником дополнительного дохода, это еще один плюс, помимо свежих овощей и зелени в школьной столовой.

Для каждого вида растения необходимо изучить рынки реализации, логистику. Кроме оптовиков, которые приобретают продукцию по невысокой цене, рекомендуют рассмотреть в качестве покупателей рестораны, кафе, другие единицы сети общепита.

Возле МБОУ г. Мурманска «Гимназии №10» находится старая разрушенная теплица, которую мы и взяли за основу для своей работы.

На основе акта обследования технического состояния теплицы на территории МБОУ г. Мурманска «Гимназии №10» от 27.02.2021 г. (Приложение 3) были сделаны выводы, во избежание самопроизвольного обрушения необходимо провести демонтажные работы стоимость составляет: 1 178 819, 00 рублей. Для выполнения текущего ремонта требуется сумма: 1 547 664, 04 рубля.

Далее, когда будет готова здание, необходимо будет включить в расходы (цены взяты по средней стоимости Московской области):

- покупку гидропонной системы и прочего оборудования — от 50 тыс. рублей;
- фильтрацию и проверку качества воды — 10-12 тыс. рублей
- закупку расходных материалов 15 тысяч рублей;
- расходы на электричество и водоснабжение — 15 – 20 тысяч рублей, в плане освещения, стоит обратить внимание на светодиодные лампы у них есть свои преимущества: наличие новых полупроводниковых материалов, повышающих яркость светодиодов более чем в 20 раз; высокий КПД не менее 90%(95-98%); низкое энергопотребление и малое тепловыделение;

устойчивость к перепадам напряжения и температуры; отсутствие мерцания, ровный свет; (не обжигает листья); отсутствие ртути; длительность срока службы (15 лет).

После всех подсчетов для начала нам потребуется: от 2 726 574 до 2 726 590 рублей.

Если в таких теплицах выращивать Салат сорта Ньюменс (он является скороспелой овощной зелёной культурой). Вегетационный срок на открытом грунте составляет 23-30 дней. На гидропонике отмечается ускоренное развитие растений. Урожай собирают уже через 15 дней после посева.

Салат выращивают в стаканчиках на субстрате. Зелень сохранится дольше, если её оставить в привычном для неё грунте. Стакан вынимают из фермы, очищают от корневых отростков, дают стечь воде, упаковывают в полиэтиленовые пакеты.

Оптовая цена 1 стакана салата сорта Ньюменс около 100 руб. С 300 корней на одной гидропонной установке (комплексе Сити-Фермер) получают 30 000 руб., если продукцию реализовывать оптовикам. Для следующей посадки не потребуется приобретать семена и удобрения. Необходимо купить стаканы и субстрат, но они стоят недорого. В стаканы укладывают торфяные таблетки, проводят посев, устанавливают сеянцы на гидропонику. Через 15 дней можно реализовывать новую партию салата. Чтобы получить большую прибыль в теплице устанавливают несколько блоков вертикальных систем. Площадь нашей теплицы 239 м², на такой площади можно разместить 50 таких установок. На такой площади выращивают 167 тыс. корней. В месяц получают примерно 300-500 тысяч рублей. Гидропоника требует больших вложений. Это показывают наши расчеты, но и ежемесячная прибыль тоже высокая. При работе такой теплицы всего за год можно окупить все затраты на ее постройку.

II. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Эксперимент

Практическая часть проводилась на базе «Гимназии №10» в период с 16 сентября по 8 октября 2021 года.

Методика данной работы включала в себя проведение следующих шагов:

1. Выращивание семян для пересадки в гидропонную установку.

(Выращивание культур в пластике)

Контейнеры из пластика небольшого размера – прекрасное решения для получения растений с крепкими ростками. Условия одно – тара должна закрываться крышкой. Найти такие контейнеры можно в любом хозяйственном магазине – их используют для хранения различной пищи. На доньшко емкости уложили несколько слоев бумажных салфеток, а затем смочить их водой, чтобы та хорошо впиталась. Далее семечки равномерно рассеиваются по емкости и придавливаются. Они должны «соблюдать дистанцию» относительно друг друга. Емкость закрыли крышкой, чтобы получилась «мини-теплица» (Приложение 1)

2. Когда семена проросли, мы выбрали метод водной культуры для дальнейшего эксперимента и сделали гидропонную установку. Чтобы самостоятельно сделать установку в магазине приобрели: 5 литровую бутылку, плитку потолочную, крупный дренаж и стаканчики с дренажными боковыми отверстиями. Разрезали пластиковую бутылку пополам, верхнюю часть убрали, а нижнюю оставили. Затем по диаметру получившегося сосуда вырезали крышку для установки из потолочной плитки, в ней же вырезали отверстия для стаканчиков.

3. После сборки установки, приготовили питательный раствор. Для приготовления питательных растворов все минеральные соли берутся в строго определенных количествах. Для нормального развития большинства растений соотношение: азот– фосфор – калий – магний составляет 1: 0,5: 2: 0,3, исходя из данных соотношений мы выбрали раствор Кнопа. В раствор Кнопа входят (на 1л):

кальцевая селитра (нитрат кальция) $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	1 г
фосфат калия однозамещенный KH_2PO_4	0,25 г
сульфат магния MgSO_4	0,25 г
хлорид калия (калийная соль) KCl	0,125 г
хлорид железа FeCl_3	0,0125 г.

Каждое вещество взвесили на аналитических весах и растворили отдельно в небольшом объеме воды. Затем налили в мерный сосуд приблизительно 700-800 мл воды, добавили первый раствор, хорошо размешали, долили второй, размешали и т.д., пока все вещества не оказались в мерном сосуде. Только после этого долили воду до общего объема 1 л. В хорошо приготовленном растворе не должен образовываться осадок. Нельзя растворять все вещества вместе или, смешав концентрированные растворы, доливать воду до литра, поскольку это вызовет появление осадка солей кальция, и баланс элементов нарушится. Для контроля два растения посадили в почву. [8]

4. Высадка в гидропонную установку и наблюдение за ростом.

Закрепили растение в крупном дренаже и поместили в питательный раствор. (Приложение 2).

Для контроля через каждую неделю сравнивали развитие фасоли в гидропонной установке с фасоль, который продолжал расти в почве.

Таблица 2.

Длина проростков фасоли в гидропонной установке и контроля

	1 неделя	2 неделя	3 неделя
Контроль	2,2 см	3,5 см	10,3 см
Гидропонная установка	2,6 см	5,1 см	14,7 см

2.2. Результаты эксперимента

Анализ результатов показал, что растения в гидропонной установке растут быстрее и эффективнее. Быстрый рост обусловлен соблюдением технологии выращивания. При гидропонном методе выращивания, растениям не приходится конкурировать за питательные элементы, как это происходит при почвенном выращивании, они получают все необходимое из питательного раствора. Гидропонная установка обеспечивает нужное количество света и необходимое количество воды и питания.

Растения в контрольном образце, несмотря на достаточное количество света, выглядели в конце эксперимента менее крепкими, почва местами покрылась известковым налётом и была неравномерно влажной. Рост растений в гидропонной установке происходит равномернее, растения меньше «тянутся» и быстрее набирают «зелёную массу». За растениями в установке легче ухаживать. Особенно стоит отметить то, что совсем не стоит беспокоиться о поливе растений в гидропонике. Только спустя 30 дней в установке необходимо будет сменить раствор и долить до уровня воду. Растения же, посаженные в почве, приходилось поливать через день.

ВЫВОДЫ

- 1) Изучили литературные источники и выяснили, что у гидропоники есть свои недостатки: нужно следить за раствором и температурным режимом; подходит не для всех культур, но преимуществ больше
- 2) Экономическая значимость состоит, в первую очередь, в снижении затрат на производство продукции. К этим затратам можно отнести следующие составляющие:
 - уменьшение в 15-30 раз количества субстрата: торфяного, почвенного (в зависимости от культуры);
 - устранение необходимости в подготовке и завозе почвенных грунтов в теплицах и их обработки (вспашка, фрезерование, удобрение);
 - существенная экономия воды за счет применения обратного контура для сбора ее излишков;
 - экономия энергии за счет использования энергоемких светильников для растений;
 - экономия количества минеральных удобрений (до 40%);
 - сокращение расходов пестицидов на дезинфекцию теплиц, улучшение фитосанитарных условий
 - возможность более точного и быстрого регулирования параметров корнеобитаемой среды: кислотности питательного раствора, содержания элементов питания, влажности, температуры и т.д.) за счет малого ее объема и применения систем управления всеми технологическими процессами на базе микропроцессорной техники, что обеспечивает существенное повышение урожайности (этот фактор сыграл основную роль в распространении технологии за рубежом)
- 3) Многие образовательные организации нуждаются в дополнительном доходе, гидропонические теплицы могут оказаться, как раз таким источником дополнительного дохода, это еще один плюс, помимо свежих овощей и зелени в школьной столовой.

После проведения всех расчетов мы выяснили, что на нашу пришкольную теплицу потребуется: от 2 726 574 до 2 726 590 рублей, но площадь нашей теплицы 239 м², на такой площади можно разместить 50 таких гидропонических установок. На такой площади выращивают 167 тыс. корней. В месяц прибыль составит примерно 300-500 тысяч рублей. Гидропоника требует больших вложений. Это показывают наши расчеты, но и ежемесячная прибыль тоже высокая. При работе такой теплицы всего за год можно окупить все затраты на ее постройку.

- 4) Провели эксперимент и анализ эксперимента показал, что растения в гидропонной установке растут быстрее и эффективнее. Быстрый рост обусловлен соблюдением технологии выращивания. При гидропонном методе выращивания, растениям не приходится конкурировать за питательные элементы, как это происходит при почвенном выращивании, они получают все необходимое из питательного раствора.

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ИСТОНИКИ

1. Алексеева К.Л. Болезни зеленных и пряно-вкусовых культур: профилактика и способы защиты // Гавриш – 2013. - № 5. - С. 24-29.
2. Безуглова, О.С. Удобрения и стимуляторы роста / О.С Безуглова. – Ростов на дону: Феникс, 2000. - 315с.
3. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М.: Агропромиздат, 1992. – 319 с.
4. Вакуленко В.В. Регуляторы роста / Защита и карантин растений / В.В Вакуленко М – 2004. -24-26 с.
5. Ващенко И.М. Учебник Биологические основы сельского хозяйства. 2004.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований// Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985-351 с.
7. Муравьев А.Ю. Производство салата и зеленных культур на салатных и рассадных комплексах РФ в 2007 году / А.Ю. Муравьев // Теплицы России -№3. - 2008. - С. 23-26.
8. Олива Т.В., Панин С.И., Шевель Н.М., Куликова М.А. Экологизация тепличного производства салата на беспочвенном субстрате с использованием системы капельного полива // Современные проблемы науки и образования -№6. - 2014.
9. Патанина К.В., Бойцова Ю.С., Аленин И.П. Статистика и тенденции развития технологий рынка гидропонного земледелия // Национальный исследовательский университет ИТМО
- 10.Протасова Н. Н., Кефели В. И. Фотосинтез и рост высших растений, их взаимосвязь и корреляции. Наука - 1982. - С. 251-280.
- 11.Самсонова И.В., «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», Ярлыкапов А.Б. Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Продовольственное обеспечение населения районов Крайнего Севера России

Приложение 1

Проращивание семян фасоли



Приложение 2

Проростки фасоли в гидропонической установке



Приложение 3

Акт обследования технического состояния здания

27.02.2021г.

Комиссия в составе:

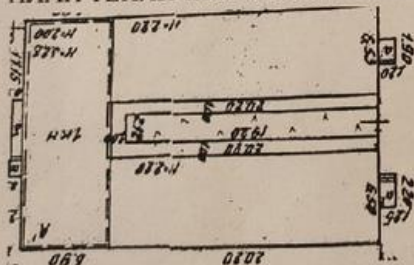
Тепличный комплекс расположен на территории МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 10», по адресу: 183014, г. Мурманск, ул. Баумана, д. 11.

Сооружение 1979 года постройки, состоящее из основного одноэтажного кирпичного здания (учебные классы) площадью 106,95 м², высотой 3,20 м и двух, примыкающих к нему помещений непосредственно теплиц (фонарей) площадью 131,91 м² и высотой 2,20 м каждое. Теплицы (фонари) состоят из: деревянно - металлических остекленных переплетов установленных на основания из кирпичной кладки с бетонным фундаментом. Отопление и водоснабжение централизованное, подключено к системам здания школы через наружную трассу. Сведения о капитальном ремонте тепличного комплекса отсутствуют.

В результате обследования комиссией выявлено:

1. Основное здание (учебные классы) находится в удовлетворительном эксплуатационном состоянии. Требуется замена оконных и дверных блоков, внутренние отделочные работы по стенам, потолкам и полам. Инженерные сети функционируют частично. Отопление, горячее водоснабжение, электроснабжение есть, отсутствует холодное водоснабжение (повреждена наружная трасса).
2. Сооружения тепличных фонарей разрушено. Наблюдается выпучивание, кирпичной кладки, выпадение ее отдельных фрагментов, покорежены или отсутствуют переплеты, остекление, помещения находятся в аварийном состоянии. Видны следы поджогов. Во избежание проникновения в аварийные помещения часть кровли закрыта металлическим профлистом. Инженерные сети в фонарях теплицы отключены полностью как пришедшие в негодность в процессе длительной эксплуатации. Износ конструкций фонарей 80-100%. Состояние аварийное.

ПЛАН ТЕПЛИЧНОГО СООРУЖЕНИЯ

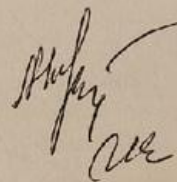


На основании обследования можно сделать вывод, что для возобновления учебных занятий в тепличном комплексе необходимо:

1. В основном здании (учебные классы) выполнить текущий ремонт помещений с заменой оконных и дверных блоков из строительных и отделочных материалов безопасных и устойчивых к уборке влажным способом с применением моющих и дезинфицирующих

средств. (п. 2.5 СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»). Ориентировочная стоимость работ по укрупненным нормативам цен конструктивных решений РЦД г. Мурманска и на основании расчетных индексов пересчета сметной стоимости в ценах 1 квартала 2021г. (сборник № 98) составляет: **1 547 664,04 рублей.**

2. Во избежание самопроизвольного обрушения фонарей необходимо произвести демонтажные работы инженерных сетей отопления и помещений фонарей. Ориентировочная стоимость работ и затрат на разборку по укрупненным нормативам цен конструктивных решений РЦД г. Мурманска в ценах 1 квартала 2021г. составляет: **1 178 819,00 рублей.**
3. Мероприятия, необходимые для возобновления работы учебного процесса и восстановления фонарей школьной теплицы, требуют проведения капитального ремонта по проекту (п. 14.2, статья 1 Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ) который и определяет сметную стоимость строительства.
4. Ориентировочная стоимость на проектные работы в ценах 1 кв. 2021 г. на основании данных СБЦП 81-2001-05 «Нормативы подготовки технической документации для капитального ремонта зданий и сооружений жилищно-гражданского назначения» таблицы №№ 4,9,10 и составляет: **325 597,00 рублей.**



А.И.Мальшкина



И.Э. Комарова



Г.М. Яшина



Е.В. Суязова