



Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
классическая гимназия №1 им. В.Г. Белинского г. Пензы

**Всероссийский конкурс исследовательских и проектных работ
школьников
ВЫСШИЙ ПИЛОТАЖ**

**«Микрозелень- модное слово или питание будущего?»
(исследовательский проект)**

Автор:

*Симбулатова Вероника Артемовна
ученица класс 11 «А»*

Руководитель:

*Косицына Ангелина Алексеевна,
учитель биологии, химии
89273914149
sovaria@mail.ru*

Пенза, 2023 г.

Паспорт проекта

Актуальность

Проблемы здорового образа жизни и правильного питания актуальны во все времена. С учащением жизненного темпа, все больше людей имеют проблемы с рационом питания, перекусывая на ходу, далеко не всегда полезную еду, которая не может восполнить требования организма в БЖУ, витаминах и минералах. Для каждого человека необходимы физические нагрузки и здоровая сбалансированная пища, подобранная с учетом индивидуальных особенностей.

Но важно понимать, что пищевые привычки, образ жизни и даже болезни складываются на протяжении многих поколений. Для того, чтобы кардинально изменить ситуацию необходимо начать с рациона школьников, ведь в школьном возрасте и формируются все системы организма, приоритеты, привычки, понимание что можно и что нельзя. При этом очень важно вносить изменения постепенно, без стресса для детей.

Как же внедрить в повседневное питание этот недостающий элемент минерального питания с привлечением минимальных ресурсов, вот основной вопрос.

Я предлагаю внедрить микрозелень в ежедневный рацион школьников. Этот вид зелени богат микроэлементами, достаточно быстро всходит и есть возможность выращивать ее где угодно, дома на подоконнике или даже в школьном классе.

Цель моего проекта:

Предложить простой и удобный способ выращивания микрозелени с помощью гидропоники, позволяющий ввести ее в ежедневный рацион школьников для восполнения минерального баланса и повышения качества питания подрастающего поколения. А также подобрать оптимальные условия для наиболее продуктивного выращивания.

Задачи:

1. Изучить особенности микрозелени и ее пользу для организма.
2. Изучить технологию выращивания разных сортов микрозелени
3. Попробовать вырастить несколько сортов микрозелени и подобрать для них оптимальные условия.
4. Провести агитационные мероприятия среди обучающихся, по внедрению микрозелени в ежедневный рацион.

Целевая аудитория: обучающиеся 1-11 классов.

Новизна и инновационность представленных решений:

Микрозелень постепенно приобретает популярность, из-за ее положительного воздействия на организм, вкусовых и внешних качеств. Уже сейчас появляются установки в ресторанах, где официант, проходя мимо, просто срывает небольшое количество зелени и добавляет в блюдо. Н самым доступным было бы выращивать ее в домашних условиях.

Экологический риск: малая осведомленность о данном продукте у обучающихся и возможные сложности с реализацией условий выращивания.

Ожидаемые результаты: предполагаем, что внедрение микрозелени в повседневный рацион школьников восполнит минеральный и витаминный баланс, тем самым оказывая

положительное влияние на здоровье. А проводимые нами агитационные мероприятия привлекут внимание к проблемам правильного питания.

Сроки реализации: январь 2022 по настоящее время.

Содержание	
1.Глава первая. Теоретический обзор.....	5
1.1.Микрозелень – модное слово или питание будущего?.....	5
1.2.Гидропоника – современный подход к выращиванию.....	8
Глава 2.Практическая часть.....	9
2.1. Преимущество домашней установки для гидропоники.....	9
2.2.Экспериментальный посев микрозелени.....	12
2.3.Апробация проекта или «День здорового питания».....	16
Выводы.....	16
Список литературы.....	17
Приложение.....	18

1.Глава первая. Теоретический обзор.

1.1.Микрозелень – модное слово или питание будущего?

В нашем климате, где преобладает холод и пасмурная погода, нам недостает не только солнца и тепла, но и зелени и овощей, которые мы можем потреблять всего около 4 месяцев в году.

Но к счастью, с развитием сельского хозяйства, люди научились выращивать продукцию не зависимо от природных условий и не зависимо от огромных площадей под поля. Недавней инновацией стали вертикальные фермы. Во-первых, они позволяют получать урожай на небольших площадях и, во-вторых, они предусматривают полную их автономию, то есть у них есть постоянный источник света, в виде различных ламп, постоянный полив, циркуляция воздуха и подходящая температура. Так популярным стало употребление микрозелени – культуры, которые в раннем возрасте содержат полезных веществ в десятки раз больше, чем во взрослых растениях. Микрогрин можно употреблять в пищу сразу, как только на растениях появляются первые молодые листики.[1]

Основное преимущество микрогрин – молодые побеги легко усваивается организмом, и полезные вещества сразу начинают «работать». Пищеварение ускоряется, и все нужные микроэлементы усваиваются в полном объеме.

В ростках зелени происходит такой важный процесс, как синтез цитокининов и ауксинов – натуральных растительных гормонов, отвечающих за стимуляцию деления клеток.

Когда растение только начинает набирать силу и развиваться, в нем содержится больше всего полезных элементов – именно поэтому микрогрин обладает такими уникальными пищевыми свойствами.

Витамины и микроэлементы, содержащиеся в микрогрине [3]

- Фолиевая кислота;
- Железо;
- Магний;
- Фосфор;
- Витамины всех групп, важных для человека - А, В, С, К, Е, Р, РР, D и другие

Отдельно стоит сказать про эфирные масла, являющиеся мощными природными антиоксидантами – эти вещества помогают благотворно влияют на процесс деления клеток и снижают риск возникновения внутриклеточных мутаций. Эфирные масла входят в состав ряда ароматических трав – например, кинзы, кориандра, базилика.

Хочу обратить ваше внимание, что внедрение микрозелени в свой рацион не является лекарством или лечением болезней, которые я осветила ранее, это именно борьба с причинами возникновения этих проблем. Я считаю, для того чтобы бороться с проблемой в целом, нужно начать с раннего возраста, чтобы правильный образ жизни и правильные пищевые привычки были не тягостью и каким-то стрессом, а нормой и образом жизни!

В настоящее время в России и в мире существует значительный потенциал для выращивания микрозелени различных культур, а также высокий потребительский спрос. Использование микрозелени и зеленой части растения как источника биологически активных веществ в рационе питания является перспективным направлением для исследований, в том числе с точки зрения разработки продуктов питания функционального назначения. Исследование терапевтического воздействия проростков растений в составе продуктов функционального назначения на состояние организма также представляет собой научный интерес.[2]

Однако для получения полноценного спектра питательных веществ, содержащихся в микрозелени, лучше употреблять ее сразу после среза. «Микрозелень» богата хлорофиллом. Как питательное и биологически активное вещество, хлорофилл зелени укрепляет иммунитет и способствует заживлению ран и язв, является природным онкопротектором, так как препятствует изменению молекул ДНК в клетках организма Таб.1). [8]

Количество микрозелени, необходимое для покрытия рекомендуемой суточной потребности (РСП) взрослого человека в аскорбиновой кислоте (витамин С), α -токофероле (витамин Е) и филлохиноне (витамин К)^{1,2}

Растение	Латинское название растения	Содержание витаминов, мг/100 г микрозелени*			Количество микрозелени, необходимое для удовлетворения РСП, г**		
		Вит. С	Вит. Е	Вит. К	Вит. С	Вит. Е	Вит. К
Гранатовый амарант	<i>Amaranthus hypochondriacus L.</i>	131,6	17,1	4,1	68,4	87,7	2,9
Базилик	<i>Ocinum basilicum L.</i>	90,8	24,0	3,2	99,1	62,5	3,8
Красная свекла	<i>Beta vulgaris L.</i>	46,4	34,5	2,0	194,0	43,5	6,0
Красная капуста	<i>Brassica oleracea L. var. capitata</i>	147,0	24,1	2,8	61,2	62,2	4,3
Кориандр	<i>Coriandrum sativum L.</i>	40,6	53,0	2,5	221,7	28,3	4,8
Клоповик посевной	<i>Lepidium banariense L.</i>	57,2	41,2	2,4	157,3	36,4	5,0
Гороховые усики	<i>Pisum sativum L.</i>	50,5	35,0	3,1	178,2	42,9	3,9
Зеленая редька	<i>Raphanus sativus L.</i>	70,7	87,4	1,9	127,3	17,2	6,3
Руккола	<i>Eruca sativa Mill.</i>	45,8	19,1	1,6	196,5	78,5	7,5
Сельдерей	<i>Apium graveolens L.</i>	45,8	18,7	2,2	196,5	80,2	5,5

* для витамина К используется мкг

**для витамина К используется мг микрозелени

1 Литературные данные по содержанию витаминов С, Е и К [3,4]

2 Ежедневная суточная потребность, рекомендованная для взрослых [7] составляет: 90 мг витамина С, 15 мг витамина Е и 120 мкг витамина К.

таблица №1

Важно понимать, что культура пищевого поведения, пищевые привычки и здоровье в целом начинают формироваться еще с детства, под воздействием культурных, социальных, семейных и биологических факторов. Все мы знаем, что каждый ребенок основную часть дня с 6 до 17 лет проводит в школе, значит, она оказывает огромное влияние на все его привычки и образ мышления в целом. [1]

Я предлагаю проект внедрения микрозелени в рацион школьников. А именно гидропонную установку, которая требует минимального ухода и дает урожай круглый год.

Не следует также забывать, что микрозелень, благотворно действуя на иммунитет, будет не лишней в борьбе с коронавирусом, ведь все мы знаем, что для любой болезни легче поразить ослабленный организм, с недостаточным запасом питательных веществ.

Наиболее благоприятные виды зелени для школьного питания

В микрозелени содержатся высокие дозы витаминов С, Е, К, минералов и антиоксидантов, причем в гораздо больших количествах, чем в обычной зелени, поэтому ее не рекомендуется варить или жарить, так как в процессе термической обработки теряется большая часть полезных веществ. Микрозелень, с учетом времени ее короткой жизни, рекомендуется потреблять как можно более свежей, желательно сразу после ее отделения от субстрата, в связи с эти актуальны способы выращивания микрозелени непосредственно в местах ее потребления и в домашних условиях. В особо ароматной микрозелени (базилике или кориандре) в частности содержатся различные эфирные масла, которые положительно влияют на пищеварение и улучшают обмен веществ. Самые высокие концентрации витамина С, каротиноидов, витамина К и витамина Е имеют соответственно красная капуста, кинза, гранатовый амарант и зеленый дайкон.

1. Подсолнечник

Побеги подсолнечника обладают впечатляющим питательным составом. Прежде всего, это полноценный растительный белок. Также его зелень содержит:

- все незаменимые аминокислоты;
- фолиевую кислоту, селен, железо, калий, магний, кальций, медь, фосфор;
- витамины В, С, и Е.

Особенно много в нем цинка, который способствует укреплению иммунной системы и улучшению пищеварения.

На вкус листики приятные, поэтому их легко добавлять в салаты.

2. Горох

Дети любят его побеги, потому что они хрустящие и сладкие. По вкусу они напоминают нежный молодой горошек.

Мини-листки богаты бета-каротином, который участвует в синтезе витаминов А, С и фолиевой кислоты. Эти элементы являются незаменимыми строительными блоками для нашего тела.

Кроме этого, в составе присутствует большое количество витамина С, В1, ниацина, железа, магния, цинка. Семена следует замачивать на срок до 24 часов, а затем высевать с высокой плотностью. Их следует собирать при достижении 5 см.

3. Ростки редиса

Обладают множеством полезных питательных свойств. Они содержат витамины — А, В, С, Е, К, а также важные минералы — кальций, железо, магний, фосфор, калий, цинк. Кроме этого, богаты аминокислотами, помогающими пищеварению и профилактике рака. Семена быстро прорастают как в теплых, так и в прохладных условиях. Обычно они готовы к сбору урожая уже через 5-10 дней.

1. Руккола

С древних времен это растение было популярным салатом и добавлялось к другим видам зелени для придания горьковатого пряного вкуса.

Содержит витамин С и фенолы, которые помогают предохранять организм от токсинов и плохой экологии. Ее молодые листики легко добавлять в коктейли, салаты, бутерброды.

Руккола любит прохладу, прорастает при температуре до 5°. Поэтому ее хорошо выращивать осенью или зимой.

Как ее готовить и куда добавлять?

Микрозелень можно добавлять в любые блюда. Микрозелень не обрабатывают термически: считается, что при обработке она теряет часть полезных свойств. Чаще всего всходы едят сырыми. Их добавляют в салаты, супы, используют в качестве основного гарнира к мясу и рыбе, дополняют ими бутерброды и закуски.

То есть в использовании она максимально проста: нужно лишь подойти, срезать свежайшую зелень и добавить к любому блюду.

Норма потребления микрозелени для школьников

Ежедневная доза полезной зелени — около 30-50 грамм. Этого количества достаточно, чтобы получить порцию микроэлементов и витаминов, необходимых для хорошего самочувствия.[3]

1.2. Гидропоника – современный подход к выращиванию.

Недостатками традиционного выращивания в защищенном грунте являются: необходимость использования грунта в качестве субстрата с соответствующей возможностью наличия в грунте болезнетворных микроорганизмов, грибков, яиц гельминтов и т.п., применение гербицидов, пестицидов, невозможность достаточного контроля влажности и аэрации прикорневой зоны растений, высокие затраты на поддержание оптимальной влажности и достаточной концентрации кислорода в прикорневой зоне растений, низкие темпы прорастания и дальнейшего роста растений,

высокий расход воды и питательных веществ, сложность точного дозирования питательных веществ, высокие затраты на поддержания микроклимата в процессе проращивания семян, высокие затраты на замену грунта при его обеднении, получаемый урожай требует очистки от частиц почвы.[4]

Среднее время от посева до сбора урожая для большинства видов микрорзелени (вегетации (от латинского vegetatio возбуждение, оживление) - произрастание, активная жизнедеятельность растений, когда происходит значительное увеличение зеленой массы растений и загущение ростков) составляет до 10-14 дней, некоторые виды уже через 4-7 дней можно употреблять в пищу.

Гидропоника не нова. История ее начинается с глубокой древности. Например Висячие сады, о чем рассказывают нам археологические раскопки древнего Вавилона, являющимися одним из Семи чудес света были вероятно одной из первых удачных попыток выращивания растений на искусственных почвах.

Плавающие сады Ацтеков в Центральной Америке - еще один удачный пример применения технологии гидропонии. На берегах Озера Теночтитлан (Мексика) кочевые племена индейцев были вытеснены со своих плодородных земель воинственными соседями. И тогда ацтеки изобрели из длинных стеблей тростника плоты, на которые уложили ил со дна озера. Эти плоты они назвали "Чампас". Так и выращивался обильный урожай овощей и фруктов, ведь даже деревья прекрасно росли и плодоносили. Корни пробиваясь к воде доставляли растению влагу.[5]

Метод гидропонии основан на изучении корневой системы растения, а конкретно как происходит питание растения. Ученые работали десятки лет, чтобы понять, что же корень извлекает из почвы. Выяснить это удалось благодаря опытам выращивания растений в воде. В дистиллированной воде растворяли определенные питательные элементы (минеральные соли).

Растение выращивали на этом растворе в обыкновенной стеклянной банке. И эксперименты показали, что растение хорошо развивается, если в растворе есть калий, сера, железо, магний, кальций, азот и фосфор. Ученые выяснили что если из раствора с питательными веществами исключить такие элементы как калий, рост растения останавливается. Оказывается без кальция не может развиваться корневая система. Элементы железо и магний, необходимы растению для образования хлорофилла. Белки, необходимые для образования протоплазмы и ядра, не могут образоваться без серы и фосфора.[6]

Долгое время ученые думали, что только эти элементы нужны для нормального развития растений. Но позже ученые выяснили, что растению также нужны очень небольшие количества других элементов, которые поэтому и назвали микроэлементами.

Примерно в одно и то же время в девятнадцатом веке российский ученый К. А. Тимирязев, а в Германии Ф. Кноп разрабатывали метод выращивания растений в водных растворах.

В 1936 г. В США Герикке испытал выращивание овощей в растворах, дав название этому методу гидропоника. В нашей же стране первые удачные опыты выращивания овощей на гидропонике были поставлены в 1938-1939 годах. Сперва растения на гидропонике выращивались исключительно в воде, без субстрата. Но при выращивании в воде снабжение корней кислородом оказалось низким, реакция раствора неустойчива, поэтому отдельные корни и растения погибали.

Поэтому выращивание растений в воде не нашло применения, и были разработаны другие методы гидропонии. Корни растения разместили в относительно в инертном субстрате, который погружен в раствор необходимых питательных веществ.[4]

В зависимости от того какой используется субстрат появились различные методы гидропонии:

1. Агрегатопоника - когда корни размещены в твердых инертных, неорганических субстратах – керамзите, щебне, песке, гравии и т.п.
2. Хемопоника - субстратом служат мох, опилки, верховой торф и другие малодоступные для питания растений органические материалы;
3. Ионитопоника субстрат из ионообменных материалов;
4. Аэропоника - твердого субстрата нет, корни висят в воздухе затемненной камеры.

И так при выращивании гидропонным методом, корни растения не в почве, а субстрате, заменителе почвы, который не имеет питательного значения, грубо говоря, субстрат просто создает опору развитию корневой системы.

Кроме того в гидропонике процесс поглощения питательных веществ происходит быстрее, а дополнительный кислород стимулирует более быстрое развитие корневой системы. Ведь растению не нужно тратить энергию на поиск питательных веществ, они легкодоступной форме подаются к корням растения. Потому растение использует сэкономленную энергию для развития и роста. Так же при выращивании на гидропонике, воды используется меньше. Что особенно важно при промышленном выращивании сельскохозяйственной продукции. Особенно для стран с недостатком пресной воды.

В итоге гидропоника позволяет регулировать условия выращивания растений - создавать режим питания для корневой системы, который полностью обеспечить потребности растений в питательных элементах. Используя технологию гидропонике в закрытых помещениях мы также можем регулировать концентрацию углекислого газа в воздухе, благоприятную для фотосинтеза, регулировать влажность воздуха, температуру воздуха, а также продолжительность и интенсивность освещения.

Создание идеальных условий для роста растений обеспечивает получение максимальных урожаев, лучшего качества и за более короткие сроки.[7]

Обобщая теоретический материал, можно сделать вывод что микрозелень – идеальный вариант полезной добавки к ежедневному рациону, а гидропоника простейший способ ее выращивания, в том числе и в домашних условиях.

Глава 2. Практическая часть

2.1. Преимущество домашней установки для гидропонике

Наверняка вы неоднократно видели в магазинах готовую микрозелень, или наборы для ее выращивания. И у вас может возникнуть вопрос: для чего тогда домашняя установка?

Ответ такой: покупать микрозелень, или выращивать ее из готовых наборов гораздо дороже, чем с помощью моей установки.

В таблице №2 Я привела расчеты стоимости моей гидропонной установки, сразу оговорюсь, что она достаточно большая, и была рассчитана на выращивание и апробацию проекта в масштабах школы, для обычной семьи данную сумму нужно будет разделить на 2 или 3.

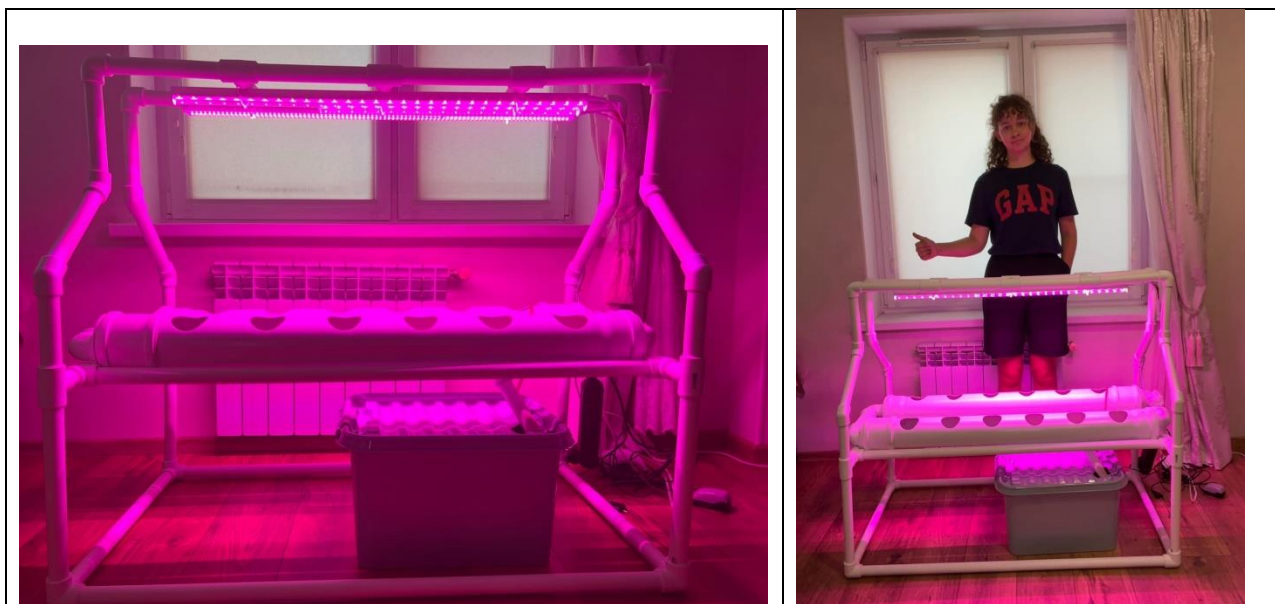
Стоимость комплектующий гидропонной установки		
Наименование товара	Количество товара, шт	Цена приобретенного товара, руб, за n шт
Шланг d=12/16	1	96.14

Распылитель гибкий 60 см	1	368
Помпа АР-1300, 520 л/ч	1	928.96
Профи комфорт ящик с крышкой, 36 л	1	695
Переход ЭКСЦ короткий 110/50	4	332
Тройник ПП двухплоскостной D32	4	264
Отвод 50x87град шумопоглощающий	1	157
ЛЦ Манжета Перех. D25X50 трехлепестк.	1	12.30
Тройник ПП D32X32X32	21	525
Пробка ПП D32	4	92
Угольник ПП D32 90 гр.	4	72
Труба ПП EQUATION шумопогл. D110, длина 1М	2	776
Труба ПП EQUATION D50, длина 1М	1	138
СВ-К LED для растений P26 10W IP20 57CMUNIEL	1	460
Муфта ремонтная D110 EQUATION шумопогл.	1	144
Манжета перех. D32X50 трехлепестк.	1	26
Труба ПП РВК НЕАРМ ДЛЯ ГВС D32 L2М	6	1350
СВ223408-Угольник 32 45 град.	8	200
СВ223408-Угольник 32 90 град.	4	104

PCB220836-Труба 32 SDR6, толщина стенки 5.4 мм R-TB Tebo	1	705
ФИТО СВ-К КРАСНО-СИНЕГО спектра 14W-TS	1	784
СВ-KLED для растений P27 14W IP20 87SMUNIEL	1	580
Итого:	70	8809.40

Таблица №2 «Расчет стоимости гидропонной установки»

Собирать установку мне помогал папа, и вот что из этого вышло:



Для работы установки нужен только доступ к розетке и средняя комнатная температура. До получения урожая не требует полива, так как циркуляция воды постоянная. Также флуоресцентные лампы заменяют солнечный свет, необходимый для фотосинтеза.

Чтобы обеспечить рост, плодовитость растений, необходимо создать идеальный микроклимат. Это главная задача любого гидропонного оборудования. Важно учесть основные потребности каждой культуры:

- Определенный уровень освещения, время его действия. От данного показателя зависит получение энергии, протекание процесса фотосинтеза.
- Циркуляция воздуха, способствующая правильному развитию зелени.
- Достаточное количество влаги.
- Наличие питательных веществ в растворе.

Любая схема гидропонного комплекса должна соответствовать данным параметрам. Дополнительно можно подобрать таймеры, регуляторы, прочие автоматизированные элементы, если организуется более масштабное производство.

2.2.Экспериментальный посев микрозелени

Я провела ряд посевных экспериментов, результаты которых представила в таблицах ниже:

Эксперимент №1 «Пробный»

Номер ячейки	Культура	Удобрения	Субстрат	Дата посева
1	Японская зелень Солнечный Токио	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький, уровень 2/5	10.03
2	Японская зелень Солнечный Токио	(затоплены водой)	Керамзит маленький, уровень 4/5	10.03
3	Огуречная трава	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький, уровень 4/5	10.03
4	Огуречная трава	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький, уровень 4/5, снижу жгутовый коврик, выложенный сеткой	10.03
5	Фиолетовый лимон	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький, уровень 5/5	10.03
6	Фиолетовый лимон	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький, уровень 4/5	10.03
7	Шпинат крепыш	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький, уровень 5/5, снижу жгутовый коврик, выложенный сеткой	10.03
8	Шпинат крепыш	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький 1/2	10.03
9	Шпинат крепыш	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький 3/5, после высыпания семян все перемешали	10.03
10	Базилик смесь лучших сортов	В субстрате отсутствуют	Керамзит маленький, 1/2	10.03
11	Редис	В субстрате отсутствуют	Жгутовый коврик на дно, торф сверху до половины, обильно смоченный водой	10.03
12	Редис	В субстрате отсутствуют	Жгутовый коврик на дно, сухой торф 5/5, плюс небольшой слой сверху на семена	10.03

Объем воды 35 литров

Все горшочки сразу после посева были обрызганы водой из пульверизатора (в первый день простая вода, во второй и все последующие с удобрением FloraSeries) и накрыты пищевой пленкой, кроме горшочка № 12, который не был полит. При этом мы поливали всю зелень примерно два раза в день, пленка была убрана только когда корни достигли воды.

Через два дня после посева в воду были добавлены удобрения FloraSeries: FloraGro, FloraMicro, FloraBloom

Название	Мл на 1 л	На 35 л
FloraGro	1,8 мл/л	63 мл
FloraMicro	1,2 мл/л	42 мл
FloraBloom	0,6 мл/л	21 мл

Выводы:

1. Требуется меньше субстрата, примерно ½ или 1/3, так как корни не успевают дотянуться до воды, также труба, в которой был аэратор дала лучшие всходы. Также образовался оранжевый осадок, предположительно из-за плохого качества проточной воды.
2. Горшочек №12 также плохо взошел, следовательно нужно опрыскивать семена, пока корни не достигнут воды.
3. По поводу семян: горшочки № 7,8, 9 взошли плохо, так что семена «Шпинат крепш» использовать не выгодно.
4. В горшочках № 3, 4, 12 выросла самая вкусная зелень, т е использовать зелень огуречной травы и редиса выгодно.
5. Разница подложек со жгутовым ковриком и без не выявлено, то есть использовать его не обязательно.
6. Преимущества между керамзитом и сухим торфом пока не выявлено
7. Также нужно класть больше семян в горшок, так как полученный урожай не достаточно густой.

03.04.22

Эксперимент №2 «Использование второго аэратора»

В отличие от прошлого раза: вся вода питьевая, установлен второй аэратор во вторую трубу. Удобрения не были применены!

Освещение среднее с утра и до вечера, ночью отсутствует. Как и в прошлый раз, семена были накрыты пленкой с периода посева и до достижения корнями достаточной длины, чтобы доставать до воды самостоятельно. В это время были опрысканы простой питьевой водой из пульверизатора два раза в день.

Номер горшочка	Культура	Субстрат	Результат
1	Редис	Керамзит 1/3	Быстрая всхожесть, длина около 10 см, высокие вкусовые качества

2	Кориандр овощной	Керамзит, 1/3	Плохой урожай, очень медленная всхожесть, выросли всего на 3 см, некоторые покрылись плесенью
3	Кориандр овощной	Жгутовый коврик	
4	Кориандр овощной	Сухой торф, 1/3, вниз жгутовый коврик	
5	Кресс-салат микс	Керамзит, 1/3	Плохой урожай, низкая всхожесть семян
6	Кресс-салат микс	Жгутовый коврик	
7	Кресс-салат	Керамзит 1/3	Средний урожай
8	Кресс-салат	Жгутовый коврик	Хороший урожай, высокие вкусовые качества, в высоту около 5 см
9	Луковица репчатая	Керамзит ½	Дали ростки, но результатов нет
10	3 зубчика чеснока	Керамзит ½	
11	Кориандр овощной	Керамзит 1/3	Очень маленькое количество семян дало ростки
12	Кориандр овощной	Жгутовый коврик	

Выводы:

1. Кориандр овощной в горшочках № 2, 3, 4 не успев дотянуться корнями до воды, покрылись плесенью.
2. Кресс салат в горшочках № 5, 6, 7, 8 дал сильно отличающиеся урожаи. Предположительно благодаря лучшей аэрации в зоне горшочков № 7, 8.
3. Лучшая аэрация способствует лучшему урожаю.
4. Не все семена подходят для нашей установки, либо просто имеют низкое качество: Микрозелень редиса во второй раз дала наилучшие результаты. Таким образом на данном этапе рекомендовано для выращивания гидропонным методом две культуры: микрозелень редиса и зелень огуречной травы.
5. Кориандр овощной не рекомендован для выращивания
6. Отличия между керамзитом и торфом снова не выявлено.

16.04.22 Эксперимент №3 «Выращивание клубники гидропонным способом»

Рассада клубники была посажена в керамзит

Удобрения: отсутствуют

Номер горшочка	Результаты
2	Рассада прижилась, благодаря изначально длинным корням, спустя 5 дней наблюдается появление придаточных корней. Спустя неделю вегетативный рост. Усы от прежнего размножения начинают отмирать
3	
7	
8	
5	Данные растения погибли, так как изначально была очень короткая корневая система, не успев дотянуться до воды, растение засохло
1	

22.04.22

Сразу после посева были добавлены удобрения FloraSeries: FloraGro, FloraMicro, FloraBloom

Название	Мл на 1 л	На 35 л
FloraGro	1,8 мл/л	63 мл
FloraMicro	1,2 мл/л	42 мл
FloraBloom	0,6 мл/л	21 мл

Все горшочки после посева были увлажнены простой водой из пульверизатора, затем накрыты пленкой

Номер горшочка	Культура	Субстрат	Результаты
1	Микрозелень Болеро смесь	Мокрый керамзит, 1/3	Хорошая всхожесть
4	Микрозелень Болеро смесь		Хорошая всхожесть
5	Микрозелень капуста микс		Средний урожай
9	Микрозелень Капуста микс		Средний урожай
8	Микрозелень Капуста микс		Средний урожай
11	Микрозелень Индау Руккола		Хороший урожай, высокие вкусовые качества, в высоту около 5 см
12	Микрозелень Индау Руккола	Хороший урожай, высокие вкусовые качества, в высоту около 5 см	

Общие выводы посевных экспериментов:

Для быстрого получения качественного урожая необходимо:

В ходе проделанных экспериментов я сформулировала следующие выводы,

1. Хорошая аэрация, использование искусственного освещения флуоресцентными лампами и чистой питьевой воды.
2. Наличие субстрата в виде керамзита не более половины объема и периодическое (2-3 раза в день) увлажнение семян с момента посева и до момента достижения корнями воды
3. Наиболее подходящие виды микрозелени для выращивания на гидропонике-зелень огуречной травы и редиса

Фотографии проведенных экспериментов представлены в приложении 1.

2.3. Апробация проекта или «День здорового питания в школе»

Для популяризации здорового питания, а в частности употребления микрозелени, я решила провести ряд мероприятий, где обучающиеся и родители могли бы больше узнать о данном продукте, способах выращивания, а также попробовать то, что мне удалось вырастить. Я рассказала обучающимся о том, что такое микрозелень и почему стоит добавить ее в своей ежедневный рацион. После теоритической части мероприятия ребятам было предложено поучаствовать в трех играх, где они проверили свои знания по теме правильного питания, пищевых продуктов и узнали много нового и интересного. Например, я познакомила учеников с разнообразными источниками витаминов, таких как хурма, грецкий орех, голубика, которые стоит добавлять в рацион, особенно в холодное время года.

И в конце ребятам было предложено, попробовать результат моего проекта – свежую, экологически-чистую микрозелень. Не пренебрегая правилами гигиены, все с радостью съели маленький пучок полезного продукта. В конце я опросила всех участников по поводу вкусовых качеств и собрала обратную связь.

Фотоотчет мероприятий:



Результатом моих мероприятий стал положительный отзыв обучающихся и родителей, а также явная заинтересованность в вопросах внедрения микрозелени в ежедневный рацион и способах ее выращивания.

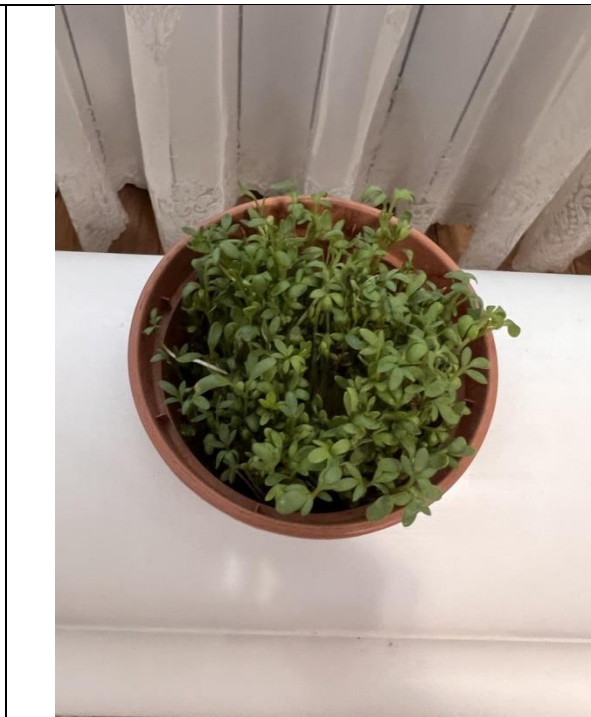
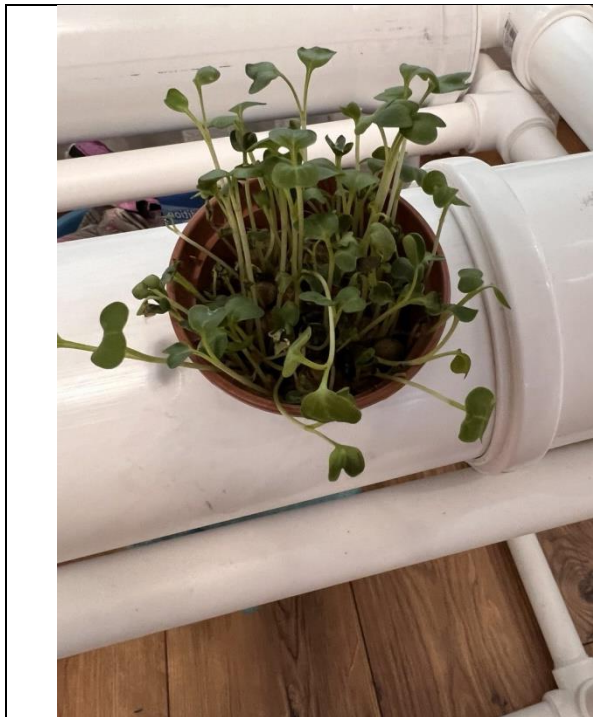
ВЫВОДЫ:

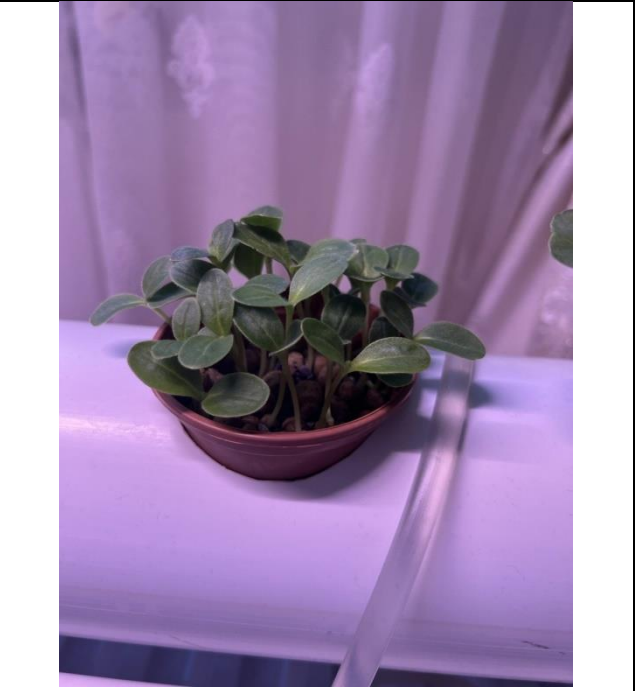
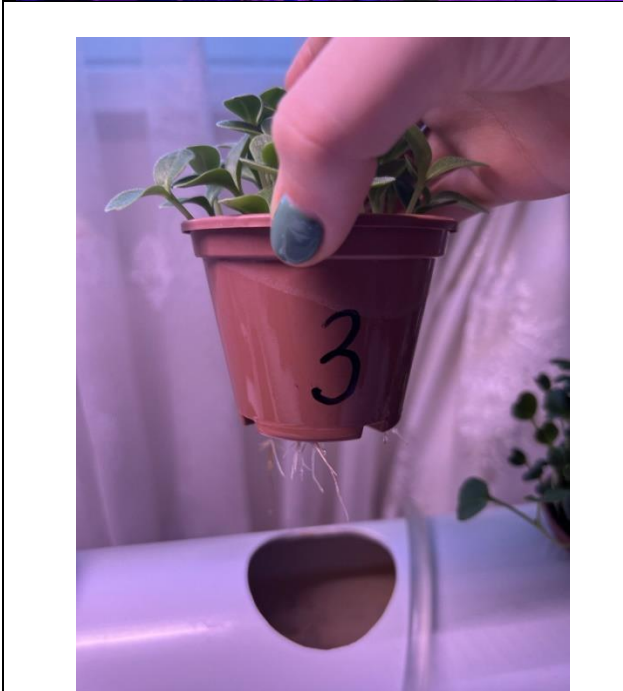
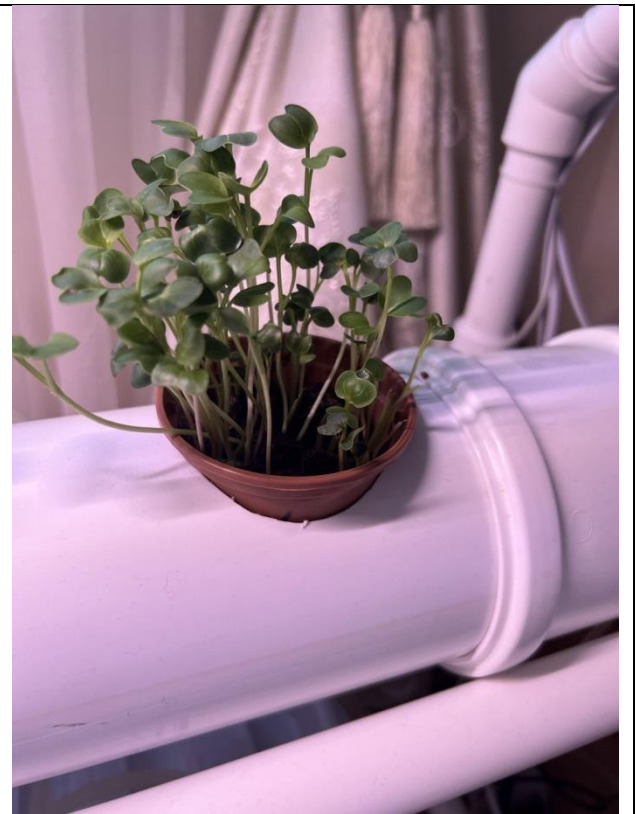
1. Многочисленные литературные данные свидетельствуют о том, что микрозелень является источником многих микроэлементов и витаминов, необходимых для нормального функционирования организмов. И она вполне может восполнять суточную норму данных веществ.
2. Изучена технология выращивания микрозелени на гидропонике, собрана установка для гидропонике в домашних условиях.
3. В ходе проведения экспериментов, выявлены наилучшее условия выращивания микрозелени и подобраны наиболее оптимальные сорта, для получения хорошего урожая.
4. Проведены агитационные мероприятия среди обучающихся гимназии, в ходе которых ребята и родители узнали много нового о правильном питании, о способах восстановления минерально-витаминного баланса в организме.

Список литературы:

1. Надточий, Д.В. Кузнецова, А.В. Проскура, М.Б. Мурадова //Перспективы использования микрозелени и зеленой части растения как источника биологически активных веществ при разработке функционального питания»/ Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия.
2. Магистрант А.В. Белоус (ФГБОУ ВО ИТМО) Доктор техн. наук С.В. Мурашев//Микрозелень – продукт питания для людей с современным ритмом жизни/ ФГБОУ ВО ИТМО.
3. Синицын Алексей Николаевич, Новосельцев Александр Олегович // Модуль для выращивания микрозелени из семян растений
4. <https://www.promgidronica.ru/chtotakoegidroponika>
5. <https://rastok.net/?p=vyrashchivaniye-rasteniy-metodom-gidroponiki-blog>
6. <https://gavrishprof.ru/info/publications/kak-vyrashchivat-mikrozelen-rekomendacii-dlya-ovoshchevodov>
7. <http://micro-sad.ru/kakie-semena-nuzhny-dlya-vyrashhivaniya-mikrozeleni/>

Приложение 1.





Рецензия на проектную работу

обучающейся 11 класса МБОУ классическая гимназия №1 им.
В.Г.Белинского

Симбулатовой Вероники Артемовны

Для работы была выбрана *тема* «Микрозелень – модное слово или питание будущего?». Тема рецензируемой работы достаточно *актуальна* в настоящее время, поскольку проблема правильного питания и здоровья школьников всегда остается на первом месте.

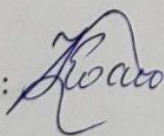
Проектная работа структурно выстроена правильно, логична, четко сформулированы цель и задачи, присутствуют моменты исследования научного характера и заключение по работе. Обучающейся исследован материал, выходящий за рамки школьной программы, сопровождается исследованием и экспериментальной работой.

Работа четко структурирована, грамотно изложена, прослеживается логическая связь между частями работы, отличается завершённостью. Автором использованы общенаучные термины.

Рецензируемая работа представляет собой серьезную и интересную работу. Она выполнена на высоком уровне, содержит ряд выводов и рекомендаций, представляющих определённый интерес. Автор на конкретных примерах показывает, как вырастить микрозелень в домашних условиях и использовать ее для восполнения микроэлементов в организме.

При написании работы использовано много дополнительных источников. Все они проанализированы и нашли отражение в тексте. Материал в работе изложен последовательно и чётко. Выводы и заключение сделаны грамотно.

Руководитель:



Косицына А.А.