

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр дополнительного образования «ЭкоМир» Липецкой области

Региональный этап Всероссийского конкурса «Юннат»

Номинация «Сам себе агроном»

Название исследовательской работы:

**«Мал золотник, да дорог»
Особенности выращивания микрозелени кресс-салата методом
гидропоники**

Выполнила: Бондаренко Елизавета, 13 лет
объединение «Экологический бумеранг»

Руководитель работы:
Бондаренко Ангелина Александровна
педагог дополнительного образования

г. Липецк
2021 г.

Содержание

	стр.
Введение.....	3
1. Теоретическая часть.....	5
1.1. Микрозелень: виды и полезные свойства.....	5
1.2. История появления культуры кресс-салата.....	5
1.3. Биологические особенности кресс-салата.....	6
1.4. Агротехника выращивания кресс-салата.....	7
2. Экспериментальная часть.....	9
2.1. Описание сорта кресс-салата.....	9
2.2. Технология выращивания микрозелени кресс-салата методом гидропоники.....	9
2.3. Сравнительные эксперименты по выращиванию микрозелени кресс-салата разными способами.....	12
2.4. Результаты исследований и их обсуждение.....	13
2.5. Создание информационно-познавательного буклета.....	14
Заключение.....	15
Список использованной литературы.....	16
Приложение.....	17

Введение

Сегодня, когда в моде прочно закрепился здоровый образ жизни, многие люди переходят на полезное и сбалансированное питание. Одним из немаловажных компонентов в этом вопросе является свежая зелень, в частности микрозелень. Так называемый «микрогрин» – это не только мода, но и очень полезный продукт! В нежных молодых проростках содержится больше витаминов и важных элементов для организма человека, чем в самих овощах. Интересно, что эту салатную зелень можно вырастить практически из любой культуры. В рамках темы исследования нас заинтересовал вопрос о возможности выращивания микрозелени из кресс-салата.

В сети Интернет часто встречается информация о выращивании микрозелени методом гидропоники. За последние несколько лет такой метод выращивания культур получил немало положительных отзывов и приобрёл популярность во всём мире. Мы решили экспериментальным путём выяснить в чём особенность этого метода.

Приступая к работе над исследованием, мы поставили перед собой **ЦЕЛЬ**: вырастить микрозелень кресс-салата методом гидропоники в домашних условиях и поделиться опытом со сверстниками.

Для достижения цели исследовательской работы были поставлены следующие **ЗАДАЧИ**:

- ✓ узнать о полезных свойствах микрозелени;
- ✓ изучить историю появления культуры кресс-салата, а также узнать о биологических особенностях этого растения;
- ✓ изучить агротехнику выращивания кресс-салата;
- ✓ провести эксперимент по выращиванию микрозелени кресс-салата методом гидропоники в домашних условиях;
- ✓ провести сравнительные эксперименты по выращиванию микрозелени кресс-салата разными способами;
- ✓ создать информационно-познавательный буклет.

ОБЪЕКТ исследования в рамках данной работы является микрозелень кресс-салата. **ПРЕДМЕТ** исследования – гидропоника как метод выращивания микрозелени кресс-салата в домашних условиях.

В рамках темы исследования нами была выдвинута **ГИПОТЕЗА** о том, что в домашних условиях при ограниченной полезной площади на подоконниках можно вырастить полезную зелень используя метод гидропоники.

В ходе исследовательской работы были использованы следующие методы:

- ✓ изучение и анализ литературы и Интернет-ресурсов;
- ✓ эксперимент;
- ✓ наблюдение;
- ✓ фотографирование;
- ✓ анализ полученных результатов.

Теоретическая значимость исследовательской работы заключается в том, что в процессе работы нами была собрана, систематизирована и визуализирована информация об особенностях выращивания микрозелени кресс-салата методом гидропоники.

Практическая ценность исследовательской работы заключается в том, что собранный нами экспериментальный материал можно продемонстрировать на уроках ботаники и биологии для учащихся 5-7 классов. Также разработанный нами информационно-познавательный буклет «Микрозелень кресс-салата – кладезь витаминов» способен привлечь внимание сверстников и побудить их задуматься о необходимости правильного питания.

Глава 1. Теоретическая часть

1.1. Микрозелень: виды и полезные свойства

Микрозелень – это молодые побеги овощных или корнеплодных культур, реже злаковых, в стадии, когда появляются первые листья. Высотой они бывают не более 5-8 см, урожай собирается не позднее, чем через 12 дней после посева, в зависимости от сорта и вида растения. Например, салат подлежит употреблению уже через 5 дней, а свекла должна подрасти в течение 10-12 дней.

Виды микрозелени. Практически все виды зелёных и овощных культур подходят для выращивания и употребления в форме микрозелени. Для проращивания подходят свекла, практически все виды салата, руккола, базилик, разновидности капусты, редис, дайкон, чечевица, подсолнечник, соя.

Стоит обратить внимание, что совсем не подлежат употреблению проростки паслёновых (томаты, перец, баклажаны), картофель, кабачок, тыква и фасоль, так как ботва этих растений содержит природные яды – алкалоиды.

Полезные свойства микрозелени. Микрозелень обладает таким арсеналом полезных свойств, что делает её незаменимым дополнением к повседневным блюдам. Научно подтверждено, что на первых этапах жизни растения лучше усваиваются организмом и отдают нам свою пользу почти до капли. К тому же употреблять её можно практически всем без исключения.

Все виды микрозелени обогащены рекордным количеством витамина С. Также в ней содержатся витамины группы В, Е, РР, фолиевая кислота, железо, фосфор и магний. Входящие в состав эфирные масла обладают антиоксидантными свойствами.

Микрозелень благотворно влияет на иммунную и пищеварительную систему, имеет низкую калорийность, не является тяжёлой для переваривания пищи и снижает уровень холестерина. Регулярное употребление микрозелени избавляет организм от токсинов и способствует более активной регенерации клеток.

Считается, что впервые микрозелень появилась в начале 1980-х гг. в Сан-Франциско (США), где шеф-повара дорогих ресторанов стали добавлять её в свои блюда. [5]

1.2. История появления культуры кресс-салата

Кресс-салат (нередко его называют садовым крессом или клоповником посевным) – одно из древнейших травянистых растений, которому более двух тысяч лет. Его популярность держится на высоте столь длительное время по двум причинам: первая – неприхотливость в выращивании и уходе; вторая – богатейший витаминный комплекс, которым он обладает.

Первыми его начали использовать в пищу персы, распространяя растение по территории Рима, Египта и Древней Греции. Древние лекари верили в то, что листья кресс-салата возвращают к жизни умирающих людей, а пациенты, страдающие от тяжёлой затяжной болезни, быстрее излечиваются, полностью восстанавливая своё здоровье.

Современные медики и учёные согласны со своими коллегами из древности: кресс-салат действительно обладает таким обширным рядом полезных веществ, что регулярное его употребление в пищу значительно повышает иммунитет.

Интересный факт: в Египте кресс-салат был любимой пряностью фараонов, а персы начали использовать его в пищу задолго до появления хлеба.

Постепенно этот овощ распространился в Европе, в основном в Центральной. Первыми европейцами, оценившими кресс-салат, были французы и немцы (VIII век). Именно благодаря им это растение стало популярным во всей Европе.

Сейчас кресс-салат выращивают круглый год в разных странах мира не только в промышленных масштабах, но и в домашних условиях – на подоконнике.

В нашей стране и странах ближнего зарубежья кресс-салат культивируется с недавних пор на небольшой площади, более всего в Средней Азии. [8]

1.3. Биологические особенности кресс-салата

Кресс-салат (*лат. Lepidium sativum*) – уникальная культура растений, относящаяся к отделу цветковых, классу двудольные. Это представитель семейства капустные или крестоцветные, рода клоповник, вида посевной клоповник.

Кресс-салат – это однолетнее съедобное растение, которое отличается способностью за короткий срок дать розетку салатных листьев с острым горчичным привкусом. Это растение может быть высотой примерно 30-60 см. Имеет ветвящийся стебель и простой корень, который с лёгкостью выдирается из земли. Нижние листья цельнопластные или дважды перисто-рассечённые; средние – трижды рассечённые; верхние – линейные, цельные синевато-зелёного цвета. Цветки средние по величине, мелкие бледно-розовые или белые лепестки околоцветника собраны в рыхлые разветвлённые кисти-соцветия. Плоды в виде стручка (5-6 мм длиной и шириной до 4 мм) широкоовальной яйцевидной формы крылатый в верхней части венчается столбиком. Семена мелкие, по форме округлые и слегка сплюснутые, на ощупь гладкие, светло-коричневого или коричневого цвета. Семена сохраняют свою всхожесть до 4 лет. Цветёт кресс-салат с июня по июль, плоды созревают всё лето до самых поздних холодов (до ноября).

Различают три вида кресс-салата: 1) ранний с рассечёнными листьями; 2) среднеранний; 3) кудряволистный и широколистный, имеющий более продолжительный период вегетации.

Полезные свойства кресс-салата. Свежие листья кресс-салата богаты минеральными солями (медь, кальций, калий, сера, фосфор, магний, железо, йод), а также белком. В них содержатся витамины группы В (рутин, тиамин,

каротин, рибофлавин), аскорбиновая кислота и эфирное горчичное масло, которое придаёт салату специфический вкус и запах.

В пищу употребляют листья розетки и нижние листья вместе с молодым стеблем. Их добавляют в салаты, используют как приправы и гарниры к разным блюдам. В диетическом питании кресс-салат применяют для профилактики цинги и при авитаминозах. Он благотворно действует на пищеварение, улучшает сон, снижает артериальное давление. [8]

1.4. Агротехника выращивания кресс-салата

Изучив литературу и Интернет-ресурсы по теме исследования, мы узнали, что этот вид травянистых растений относится к самому неприхотливому к условиям произрастания. Кресс-салат может прорасти даже на простой бумажной салфетке, смоченной водой. Но стоит всё же, ознакомиться с особенностями выращивания кресс-салата и выполнить некоторые правила, чтобы урожай порадовал своим обилием.

Температурный режим. Это растение холодостойкое. Прорастание семян кресс-салата начинается при 2-3 °С, а наиболее быстро при 18-20 °С. Оптимальная для роста температура 17-18 °С.

Световой режим. Это растение длинного дня. Предпочитает расти на солнечных или слегка затенённых участках. Сажать лучше в полутени, так как в местах с большим количеством света, растение начинает быстро выпускать стрелки и становится непригодным для употребления в пищу.

Водный режим. Это растение влаголюбивое. При недостатке влаги кресс-салат быстро переходит в репродуктивную фазу развития, поэтому наиболее благоприятны для него влагоёмкие почвы.

Особенности почвы для посадки. Выращивают кресс-салат на самых различных почвах, но более подходят для него лёгкие и богатые перегноем плодородные почвы. Это растение хорошо развивается в условиях слабокислой или нейтральной почвенной среде.

Подготовка семян к посадке. Семена кресс-салата помещают в ёмкость и заливают водой, чуть выше поверхности. Замачивают на 10-15 часов. После этой процедуры можно приступать к посеву.

Выращивание кресс-салата в домашних условиях. Традиционный способ выращивания предполагает посев семян в земляную смесь. Можно приобрести специальный грунт для рассады овощных культур или приготовить почву самостоятельно. Для этого нужно смешать в равных пропорциях:

- ✓ перепревший компост;
- ✓ садовую дерновую землю;
- ✓ смесь торфа и речного песка.

Грунт, выкопанный в огороде, рекомендуется прокалить в духовом шкафу или пролить раствором «Фитоспорин». Это избавит от личинок вредителей и уничтожит споры грибка.

На дно ёмкости укладывают 1-2 см дренажа из керамзита. Заполняют слоем плодородного грунта, не доходя до верхнего края. Проливают почву отстоявшейся водой и слегка утрамбовывают. На поверхность густо сеют семена и засыпают 1 см оставшейся земли. Ёмкость можно накрыть плёнкой или оставить без укрытия. В первом случае семена взойдут на день раньше.

Лучше всего прорастает кресс-салат при температуре 5-6 °С, в этом диапазоне у него сформируется крепкая корневая система. После формирования первых листочков, ёмкость перемещают в более тёплое место с температурой 15 °С.

Важно поставить ёмкость в полутень и обязательно поворачивать разными боками ежедневно. Стоит уделять пристальное внимание поливу растения: не допускать полного высыхания почвы, а также чрезмерного полива, чтобы растение не загнило.

Употреблять в пищу можно при достижении кустиками высоты от 8-10 см. Если высевать семена кресс-салата каждые две недели, то полезную зелень можно получать круглогодично.

Витаминную зелень можно получить не только с использованием грунта, но и на других видах субстрата или на воде. Технология посадки в каждом случае имеет небольшие отличия.

Как вырастить кресс-салат в домашних условиях беспочвенным способом рассмотрим в рамках экспериментальной части исследовательской работы.

Вредители и болезни. За счёт своего быстрого роста, кресс-салат чаще всего просто не успевает подвергнуться атаке вредителей или поражиться болезнями. Однако иногда возникают ситуации, когда он страдает от крестоцветной блошки или гнили.

Уборка урожая. Урожай кресс-салата созревает уже через 2-3 недели, когда листья в розетке хорошо разовьются, а у единичных растений начнёт расти стебель. Их выдергивают или срезают, связывают в небольшие пучки и укладывают в неглубокую тару, слегка опрыскивая водой. Урожай зелёных листьев составляет 0,3-0,5 кг с 1м². [3]

Глава 2. Экспериментальная часть

2.1. Описание сорта кресс-салата

В рамках темы исследования нами был изучен вопрос о возможности выращивания культуры кресс-салата с целью получения микрозелени.

Ранее мы выяснили, что микрозелень – это молодые растения в фазе первой пары настоящих листьев. Пищевая ценность таких растений значительно выше, чем взрослых растений. Однако не все культуры подлежат употреблению в виде проростков, так как ботва этих растений содержит природные яды – алкалоиды.

Изучив литературу и Интернет-ресурсы, мы узнали, что культура кресс-салата является одной из самых востребованных при выращивании микрозелени. Микрозелень кресс-салата очень полезна для человека, её ценят за высокое содержание витаминов и микроэлементов. Молодая, сочная микрозелень кресс-салата в кулинарии находит разнообразное применение, придавая блюдам изысканный вкус. Растение обладает запахом свежести и островатым вкусом, похожим на вкус горчичных листьев.

Для проведения эксперимента по выращиванию микрозелени мы решили опробовать кресс-салат сорт «Витаминчик» селекционно-семеноводческой фирмы «Гавриш» (Фото 1, Приложение 1).

Согласно информации производителя, это раннеспелый (20-22 дня от всходов до начала хозяйственной годности) сорт. Розетка полуприподнятая, высотой 8-10 см, диаметром 15-22 см. Зелень нежная, с приятным пряным ароматом. Ценится за высокое содержание витаминов и минеральных веществ. Рекомендуются для быстрого получения зелени в зимний и ранневесенний период. Семена можно использовать для получения проростков.

2.2. Технология выращивания микрозелени кресс-салата методом гидропоники

В сети Интернет часто встречается информация о методе гидропоника. Гидропоника – это метод выращивания растений без грунта, посредством погружения корней в воду или питательный раствор. За последние несколько лет такой метод выращивания культур получил немало положительных отзывов. Гидропоника популярна во всём мире, тем более что оборудование для неё можно приобрести в любом магазине или даже сделать самостоятельно.

В ходе исследовательской работы, мы решили апробировать метод гидропоники в рамках эксперимента по выращиванию микрозелени кресс-салата в домашних условиях.

В качестве гидропонного оборудования для эксперимента нами использовался гидропонный проращиватель «Здоровья КЛАД» российской фирмы ООО «СмартГидроКомпани» (Фото 2, Приложение 1). Согласно информации предприятия-изготовителя, гидропонная установка «Здоровья КЛАД» – это настоящая находка для любителей здорового питания. Она позволяет получать качественные пищевые проростки 365 дней в году, без

необходимой для этого рутины (без увлажнения и периодической промывки семян) и в четыре раза быстрее, чем стандартными способами.

До начала эксперимента мы собрали и подготовили установку к работе согласно инструкции по эксплуатации гидропонного проращивателя «Здоровья КЛАД».

При работе с гидропонной установкой «Здоровья КЛАД» нами соблюдались основные правила безопасности при работе с включёнными электроприборами и водой (согласно инструкции по эксплуатации гидропонного проращивателя «Здоровья КЛАД»).

Алгоритм работы гидропонной установки «Здоровья КЛАД» при выращивании микрозелени, который нам предлагает предприятие-изготовитель, состоял в следующем:

ШАГ 1: налить в ёмкость воды комнатной температуры; установить специальную корзинку для микрозелени;

ШАГ 2: включить установку в электрическую сеть 220В;

ШАГ 3: насыпать семена на дно корзинки; долить воды, чтобы семена были наполовину в воде;

ШАГ 4: закрыть крышкой на 1-2 дня; после появления первых всходов снять крышку; убрать лишнюю воду (вода должна только соприкасаться с дном корзинки);

ШАГ 5: через 7-14 дней микрозелень готова к употреблению.

Принцип работы гидропонной установки «Здоровья КЛАД»: созданы комфортные и стабильные условия для прорастания семян – температурный режим и оптимальный уровень влажности, который достигается за счёт аэрации воды или питательного раствора.

Изучив литературу и Интернет-ресурсы, мы узнали, что особых требований к уходу за микрозеленью при выращивании методом гидропоники нет, но стоит обратить внимание:

✓ оптимальной температурой для выращивания микрозелени является 20-22 °С. При её снижении, растениям понадобится больше времени для роста, а при повышении, они могут застрять или пересохнуть;

✓ за свой короткий рост, микрозелень не успевает заразиться какими-либо заболеваниями. Однако при переизбытке влаги или плохом качестве семян на них может появиться плесень;

✓ после каждого сбора урожая, ёмкость, которая будет повторно использоваться должна тщательно очищаться и дезинфицироваться;

✓ размещайте мини-ростки на солнечном месте, но избегайте прямых солнечных лучей. Микрозелени столько света не требуется, это может лишь высушить растения или привести к активному росту патогенных грибов;

✓ не стоит превышать густоту посева семян, так как проростки будут хуже проветриваться и в результате на них появиться плесень. При этом надо уметь отличать плесень от наличия нормальных корневых волосков на проростках (Фото 4, Приложение 2). Они нужны для лучшего удерживания влаги. Корневые волоски имеют нечёткую структуру, плесень больше напоминает

паутину. Плесень, в отличии, от волосков, слизистая на ощупь. Также при наличии плесени на корнях появиться характерный запах.

Условия проведения эксперимента. В процессе проведения эксперимента по выращиванию микрозелени кресс-салата в домашних условиях гидропонная установка «Здоровья КЛАД» находилась на окне, выходящем на северную сторону. Температурный режим составлял 18-19 °С.

Нами был выбран следующий режим работы гидропонной установки: в дневном режиме с 08:00 до 18:00 установка не подключена к сети; в ночном режиме с 18:00 до 08:00 установка подключена к сети. Согласно информации предприятия-изготовителя, затраты на электроэнергию минимальны даже при круглосуточном режиме работы.

Результаты экспериментальной работы отражены в таблице наблюдений (Таблица 1).

Таблица 1.

**Наблюдения за выращиванием микрозелени кресс-салата
«Витаминчик» методом гидропоники**

Дата опыта	День опыта	Динамика роста (в см)		Примечание
		росток	корень	
19.03.2021	1 день	0,2		Закладка 486 семян; Время постановки опыта 15:00; Прораствание семян через 8 ч.
20.03.2021	2 день	1		Появление корневых волосков на проростках
21.03.2021	3 день	2	1	Появление первой пары настоящих листьев; Корневая система погружается в воду
22.03.2021	4 день	3	2	Становление ростков
23.03.2021	5 день	3,5	2,5	Рост и набор зелёной массы; Микрозелень готова к употреблению в пищу
24.03.2021	6 день	4	3	Рост и набор зелёной массы
25.03.2021	7 день	5	4	Рост и набор зелёной массы
26.03.2021	8 день	5,5	5	Рост и набор зелёной массы
27.03.2021	9 день	6	5,5	Рост и набор зелёной массы
28.03.2021	10 день	6,5	6	Срезка микрозелени и её использование в кулинарии

Фотоотчёт о процессе выращивания микрозелени кресс-салата методом гидропоники представлен на Фото 3-10 Приложения 2.

2.3. Сравнительные эксперименты по выращиванию микрозелени кресс-салата разными способами

В рамках исследовательской работы мы решили дополнительно провести сравнительные эксперименты по выращиванию микрозелени кресс-салата разными способами.

Первый эксперимент. Выращивание микрозелени кресс-салата традиционным способом – посевом семян в грунт. Цель эксперимента: сравнить всхожесть семян и процесс роста микрозелени кресс-салата в период с 1 по 5 день при выращивании методом гидропоники и почвенным способом.

Алгоритм выращивания традиционным почвенным способом мы освещали в первой главе в разделе 1.4. «Агротехника выращивания кресс-салата».

Результаты экспериментальной работы отражены в таблице наблюдений (Таблица 2).

Таблица 2.

Наблюдения за выращиванием микрозелени кресс-салата «Витаминчик» традиционным почвенным способом

Дата опыта	День опыта	Динамика роста (в см)	Примечание
19.03.2021	1 день	-	Время постановки опыта 15:00
20.03.2021	2 день	0,3	Прорастание семян через 48 часов
21.03.2021	3 день	1	Становление ростков
22.03.2021	4 день	1,5	Появление первой пары настоящих листьев
23.03.2021	5 день	2	Рост и набор зелёной массы; Микрозелень ещё не готова к употреблению в пищу

Фотоотчёт о процессе выращивания микрозелени кресс-салата традиционным способом – посевом семян в грунт – представлен на Фото 11-14 Приложения 3.

Второй эксперимент. Выращивание микрозелени кресс-салата методом гидропоники с использованием питательного раствора. Цель эксперимента: сравнить рост и набор зелёной массы, а также развитие корневой системы микрозелени кресс-салата при выращивании методом гидропоники на воде и с использованием питательного раствора в период с 6 по 10 день.

Алгоритм выращивания данным методом мы освещали во второй главе раздела 2.2. «Технология выращивания микрозелени кресс-салата методом гидропоники».

По условиям эксперимента на шестой день в гидропонную установку был добавлен питательный раствор, приготовленный по следующему рецепту: 3 г биогумуса растворили в 3 л воды.

Результаты экспериментальной работы отражены в таблице наблюдений (Таблица 3).

**Наблюдения за выращиванием микрозелени кресс-салата
«Витаминчик» методом гидропоники на основе питательного раствора**

Дата опыта	День опыта	Динамика роста (в см)		Примечание
		росток	корень	
24.03.2021	6 день	4	3	Рост и набор зелёной массы
25.03.2021	7 день	5	3	Рост и набор зелёной массы
26.03.2021	8 день	5,5	3,5	Рост и набор зелёной массы
27.03.2021	9 день	6	4	Рост и набор зелёной массы
28.03.2021	10 день	7	4	Микрозелень готова к срезке и использованию в кулинарии

Фотоотчёт о процессе выращивания микрозелени кресс-салата методом гидропоники на основе питательного раствора представлен на Фото 15-18 Приложения 4.

2.4. Результаты исследований и их обсуждение

Цель, поставленная нами в ходе исследовательской работы – вырастить микрозелень кресс-салата методом гидропоники – была достигнута.

Экспериментальным путём мы выяснили, что с помощью несложного гидропонного устройства, принцип работы которого – создать комфортные и стабильные условия для прорастания семян, которые достигаются в том числе и за счёт аэрации воды – можно вырастить полезную зелень в домашних условиях при ограниченной полезной площади на подоконниках.

Размер гидропонного устройства, с помощью которого мы проводили эксперимент, составляет 16*16 см, высотой 17 см. «Здоровья КЛАД» – это компактный гидропонный проращиватель в виде дизайнерского куба, который хорошо смотрится в любом интерьере.

В ходе исследовательской работы мы выяснили:

✓ Культура кресс-салата является одной из самых востребованных при выращивании микрозелени. В кулинарии микрозелень нашла разнообразное применение, придавая блюдам изысканный вкус и вид (Фото 19-20, Приложение 5).

✓ Гидропонный метод показал себя как эффективный и экологичный способ выращивания микрозелени кресс-салата. В ходе основного эксперимента мы не использовали питательных растворов, так как короткий срок вегетации предполагает, что запаса питательных веществ, накопленных в семенах кресс-салата, хватит до момента сбора урожая микрозелени на 5-10 день.

✓ Традиционный способ выращивания микрозелени кресс-салата посевом семян в грунт показал, что процесс прорастания семян нам не виден, а всхожесть семян и процесс роста микрозелени кресс-салата протекает медленнее по сравнению с выращиванием методом гидропоники.

✓ Сравнительный эксперимент по выращиванию микрозелени кресс-салата методом гидропоники на воде и с использованием питательного

раствора показал, что рост и набор зелёной массы микрозелени кресс-салата незначителен. А вот развитие корневой системы кресс-салата отличалось: при выращивании методом гидропонике на воде корневая система к десятому дню эксперимента сильно вытянулась и истончилась (Фото 10, Приложение 2); при выращивании методом гидропонике с использованием питательного раствора корневая системы к десятому дню эксперимента была укорочена, а корневые волоски утолщённые (Фото 18, Приложение 4). Такое отличие в развитии корневой системы кресс-салата говорит о том, что на десятый день эксперимента при выращивании методом гидропонике на воде корневой системе уже не хватает запаса питательных веществ, накопленных в семенах – в результате она вытягивается и истончается.

✓ Процент всхожести семян кресс-салата «Витаминчик» фирмы «Гавриш» составил 98,3% (было посажено 486 семян, не взошло около 8 семян). Это может говорить и о высоком качестве семенного материала, и о комфортных условиях для прорастания семян, созданных гидропонной установкой (Фото 3-4, Приложение 2).

При работе с гидропонной установкой мы столкнулись с проблемой: мелкие семена кресс-салата проваливались в ячейки корзинки. Поэтому мы внесли свои коррективы в алгоритм работы, предложенный предприятием-изготовителем:

✓ на этапе «ШАГ 3» дополнительно мы разместили на дне корзины специальную салфетку для проращивания (Фото 3-4, Приложение 2);

✓ на этапе «ШАГ 4» при появлении первых всходов мы убрали специальную салфетку для проращивания, перенесли семена на дно в корзинки (Фото 5, Приложение 2).

2.5. Создание информационно-познавательного буклета

В целях привлечения внимания сверстников к здоровому питанию мы создали информационно-познавательный буклет «Микрозелень кресс-салата – кладёшь витаминов» (Приложение 6). В буклет вошли материалы, которые привлекли наше внимание в процессе исследовательской работы и, думаю, будут интересны моим сверстникам.

Этот небольшой сборник познавательной информации расскажет о том, насколько полезна свежая витаминизированная зелень в рационе питания школьников. Ведь полноценное, сбалансированное питание является важнейшим условием нормального функционирования человеческого организма, особенно в период роста и развития.

Для создания буклета я использовала бесплатный онлайн-сервис графического дизайна CANVA. Этот сервис предлагает готовые шаблоны для создания макетов буклетов и различные инструменты для редактирования текста и изображений.

Заключение

Роль свежей зелени в правильном питании сложно переоценить. Изучая литературу и Интернет-ресурсы по теме исследования, мы нашли убедительные причины, которые мотивируют включить в свой рацион свежую зелень – кладезь витаминов и минералов. Также мы познакомились с новым трендом в мире здорового питания и кулинарии – выращивание микрозелени.

В рамках темы исследования нами был изучен вопрос о возможности выращивания культуры кресс-салата с целью получения микрозелени. Был собран и систематизирован теоретический материал, включающий в себя: историю появления и биологические особенности культуры кресс-салата; агротехнику возделывания кресс-салата с целью получения микрозелени.

В ходе экспериментальной работы нами был успешно апробирован беспочвенный способ выращивания микрозелени кресс-салата – метод гидропоники. В результате эксперимента мы выяснили, что с помощью несложного гидропонного устройства, принцип работы которого – создать комфортные и стабильные условия для прорастания семян – можно вырастить полезную зелень в домашних условиях при ограниченной полезной площади на подоконниках. Тем самым подтвердилась гипотеза исследовательской работы.

Выращивание микрозелени кресс-салата в домашних условиях – это возможность всегда иметь под рукой ценный источник витаминов и микроэлементов. О микрозелени можно сказать: «Мал золотник, да дорог». А поскольку интерес к здоровому питанию в последние годы постоянно растёт, то овладение опытом выращивания микрозелени в домашних условиях имеет не только теоретическое, но и практическое значение.

В целях привлечения внимания сверстников к здоровому питанию мы создали информационно-познавательный буклет «Микрозелень кресс-салата – кладезь витаминов». Этот небольшой сборник познавательной информации расскажет о том, насколько полезна свежая витаминизированная зелень в рационе питания школьников.

Таким образом в результате исследовательской работы удалось получить новые знания и опыт экспериментальной работы, сделать выводы, создать информационно-познавательный контент, а самое главное увлечься интересным делом, разнообразив свою жизнь (Приложение 7).

Список литературы

1. Большая российская энциклопедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://bigenc.ru/agriculture/text/2109641>.
2. Вахмистров Д. Растения без почвы. – М.: Изд-во «Детская литература», 1961 – 114 с.
3. Выращивание кресс-салата на подоконнике. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://zelen-na-podokonnike.ru/ovoshhnaya-zelen/vyirashhivanie-kress-salata-na-podokonnike>.
4. Гидропоника, как способ выращивания растений без использования почвы. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://agrostory.com/info-centre/knowledge-lab/gidroponika-kak-sposob-vyrashchivaniya-rasteniy-bez-pochvy>.
5. Доронина Н. Микрозелень. От выгонки лука до микрозелени. – Екатеринбург: ООО «Издательские решения», 2020. – 60 с.
6. Зальцер Э. Гидропоника для любителей. – М.: Изд-во «Колос», 1965. – 159 с.
7. Как выращивать салат на гидропонике в домашних условиях. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://myhydropony.com/vyrashhivanie-salata-na-gidroponike>.
8. Кресс-салат – выращивание витаминной зелени круглый год. [Электронный ресурс] – Режим доступа – <https://dacha.help/ovoshchi/kress-salat-vyirashhivanie>.
9. Марусенков М.П. Кресс-салат и листовая горчица / Марусенков М.П., Иванкевич Н.М. – М.: Изд-во «Проспект», 2017. – 16 с.

Семенной материал и оборудование



Фото 1. Семена кресс-салата «Витаминчик»



Фото 2. Гидропонный проращиватель «Здоровья КЛАД» (2-х модульный)

**Процесс выращивания микрозелени кресс-салата «Витаминчик»
методом гидропоники**



Фото 3. Второй день. Прорастание семян кресс-салата



Фото 4. Второй день. Корневые волоски на проростках



Фото 5. Третий день. Ростки кресс-салата



Фото 6. Пятый день. Микрозелень кресс-салата



Фото 7. Седьмой день. Микрозелень кресс-салата



Фото 8. Седьмой день. Корневая система кресс-салата



Фото 9. Десятый день. Микрозелень кресс-салата

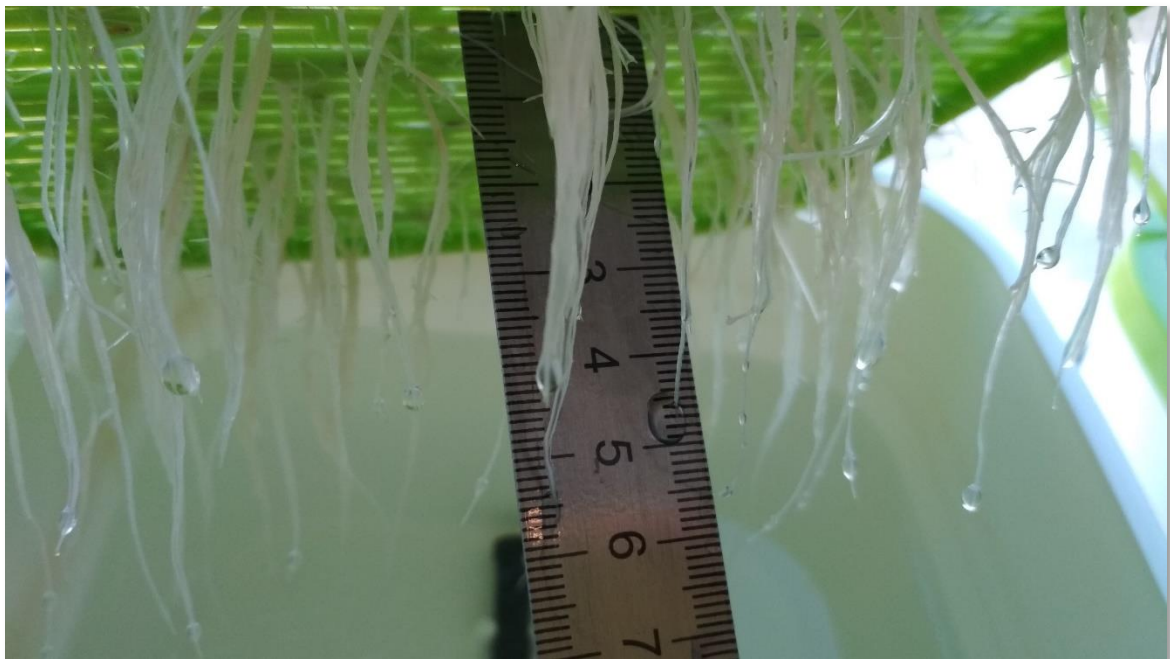


Фото 10. Десятый день. Корневая система кресс-салата

**Процесс выращивания микрозелени кресс-салата «Витаминчик»
традиционным почвенным способом**



Фото 11. Подготовка ёмкости для посадки



Фото 12. Посев семян кресс-салата



Фото 13. Третий день. Ростки кресс-салата



Фото 14. Пятый день. Микрозелень кресс-салата

**Процесс выращивания микрозелени кресс-салата «Витаминчик»
методом гидропонике на основе питательного раствора**



Фото 15. Приготовление питательного раствора



Фото 16. Гидропонное устройство с питательным раствором



Фото 17. Десятый день. Микрозелень кресс-салата



Фото 18. Десятый день. Корневая система кресс-салата

Использование микрорзелени кресс-салата в кулинарии



Фото 19. Бутерброд с микрорзеленью кресс-салата

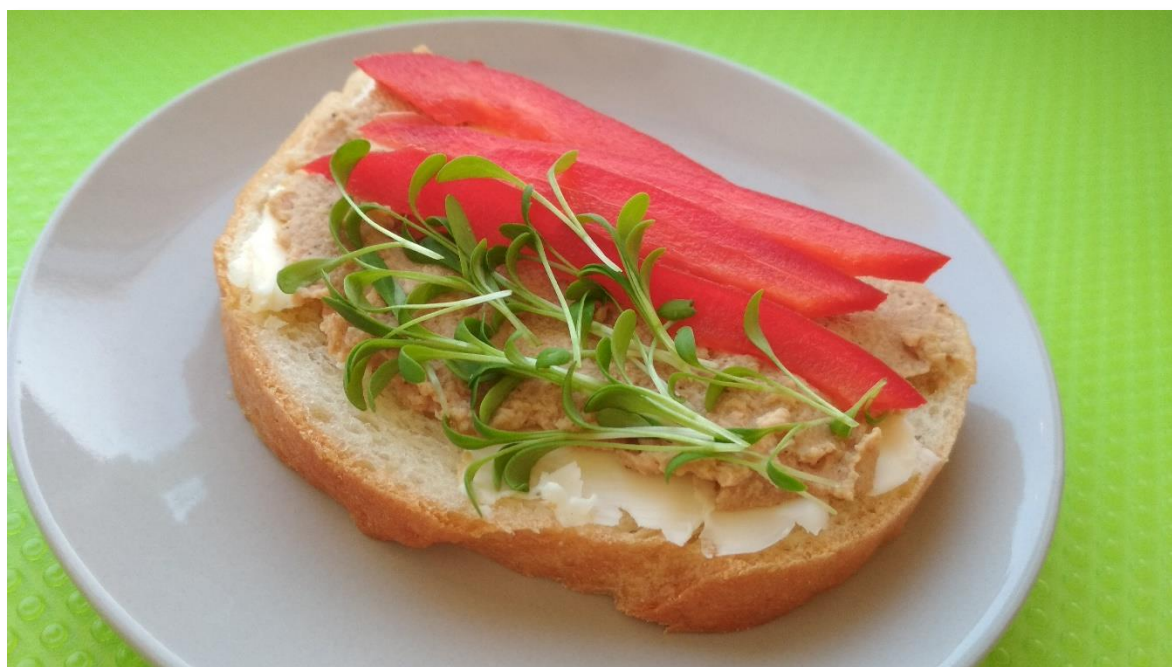


Фото 20. Бутерброд с микрорзеленью кресс-салата

Информационно-познавательный буклет «Микрозелень кресс-салата – кладезь витаминов»

В ЧЁМ ПОЛЬЗА?

Микрозелень – это молодые растения в фазе первой пары настоящих листьев. Пищевая ценность таких растений значительно выше, чем взрослых растений.

Все виды микрозелени обогащены рекордным количеством витамина С. Также в ней содержатся витамины группы В, Е, РР, фолиевая кислота, железо, фосфор и магний. Входящие в состав эфирные масла обладают антиоксидантными свойствами.



МИКРОЗЕЛЕНЬ КРЕСС-САЛАТА





Проектная группа:

Автор проекта:
Бондаренко Елизавета,
воспитанница объединения
"Экологический бумеранг"

Руководитель проекта:
Бондаренко
Ангелина Александровна,
педагог ДО

ГБУ ДО ЦДО "ЭкоМир" ЛО

КЛАДЕЗЬ ВИТАМИНОВ



НАШ РЕЦЕПТ:

*ЛОМТИК БАТОНА СМАЗЫВАЕМ
ТОНКИМ СЛОЕМ СЛИВОЧНОГО
МАСЛА И ПЕЧЁНОЧНОГО
ПАШТЕТА, ВЫКЛАДЫВАЕМ
КУСОЧКИ БОЛГАРСКОГО
ПЕРЦА И МИКРОЗЕЛЕНЬ.*

ПРИЯТНОГО АППЕТИТА!



КАК ВЫРАСТИТЬ МИКРОЗЕЛЕНЬ КРЕСС-САЛАТА НА ПОДОКОННИКЕ?

- На дно ёмкости укладывают 1-2 см дренажа из керамзита.
- Заполняют слоем земли для рассады, не доходя до верхнего края.
- Проливают почву отстоявшейся водой и слегка утрамбовывают.
- На поверхность густо сеют семена и засыпают 1 см оставшейся земли.
- Микрозелень готова к срезке и употреблению на 7-10 день после посева.

КРЕСС-САЛАТ ИНТЕРЕСНЫЕ ФАКТЫ

ИСТОРИЯ ГОВОРИТ...

Кресс-салат (нередко его называют садовым крессом или клоповником посевным) – одно из древнейших травянистых растений, которому более двух тысяч лет.

НАУЧНО ДОКАЗАНО...

Кресс-салат обладает таким обширным рядом полезных веществ, что регулярное его употребление в пищу значительно повышает иммунитет.

К ПОСАДКЕ ГОТОВ...

Этот вид травянистых растений относится к самому неприхотливому к условиям произрастания. Он может прорасти даже на простой бумажной салфетке, смоченной водой.

**Защита исследовательской работы на Региональном этапе
Всероссийского конкурса «Юннат»**

