

*Коваленко Арина, учащаяся 4 класса средней школы № 4 г. Рогачёва имени В. С. Величко Гомельской области*

*Лизунова Н. А., учитель начальных классов средней школы № 4 г. Рогачёва имени В. С. Величко Гомельской области*

## **Всегда ли микро- означает мало?**

### **А может за микро- скрывается макропольза?**

#### **Учебно-исследовательская работа**

#### **Введение**

Прошлой весной и в сентябре прошлого учебного года я, к сожалению, очень часто плохо себя чувствовала. То кашель, то горло болит... Придя в школу после выздоровления, меня очень заинтересовала информация, которую я услышала на классном часу «Наши друзья и помощники в борьбе с вирусами». Разговор шёл о важности укрепления иммунитета и о том, что может сделать каждый из нас, чтобы болеть как можно меньше. И если с прогулками на свежем воздухе, регулярной физической нагрузкой всё было понятно, то вопросы о здоровом питании, в котором особое внимание уделялось использованию в ежедневном рационе человека микрозелени, оказались для меня без ответов. Скажу честно, никто не знал, что такое микрозелень. Учитель предложила нам следующее внеклассное мероприятие посвятить микрозелени, а всем желающим найти интересную информацию о её пользе для человека.

И тут я задумалась. Микрозелень... Что это? Это слово заинтересовало меня больше всего. Что такое микроскоп я знаю, микроб — тоже знакомое слово... А вот с микрозеленью я столкнулась впервые. «Наверное, это что-то размером с микроба и возможно рассмотреть только под микроскопом», — предположила я. И если она такая маленькая (микро-), то разве возможна от неё большая (макро-) польза организму человека в укреплении иммунитета? Этот вопрос стал отправной точкой в исследовании микрозелени. Но, как оказалось, далеко не последним.

**Гіпотеза:** я предполагаю, что в микрозелени скрывается макропольза для человека.

**Цель:** узнать, содержит ли микрозелень полезные вещества.

**Объект исследования:** микрозелень.

**Предмет исследования:** содержание полезных веществ.

**Основные задачи исследования:**

- 1) узнать, что такое микрозелень;
- 2) выяснить, обладает ли она полезными свойствами;
- 3) зафиксировать свои открытия.

**Методы исследования:** наблюдение, сравнение, опыт.

## **Основная часть**

### ***Что такое микрозелень?***

На сайте о здоровом питании я узнала, что микрозелень — это молодые растения в фазе одного, двух листочков, которые срезают на 7–10 день после посева. Используется как в пищу, так и для украшения блюд. Из-за высокого содержания полезных веществ такая пища считается очень перспективной, а её потребление неуклонно растёт. Это натуральная и полезная еда [1].

### ***Как микрозелень появилась в Беларуси?***

Считается, что впервые микрозелень появилась в начале 1980 г. в Сан-Франциско. К середине 1990 г. микрозелень распространилась по всей Южной Калифорнии.

Сегодня новомодные тенденции покоряют сердца белорусов. В Минске появилась первая городская сити-ферма «Огород», где выращивают микрозелень. Проект «Огород» занял второе место на конкурсе Belarus Green Awards 2020. Создатели этого проекта решили: чем больше в городе полезной еды, тем больше здоровых, а значит, счастливых людей. Так микрозелень стала популярной в Беларуси.

### ***Микрозелень и проростки. Это одно и то же?***

**Поиск ответа.** Изучив довольно много информации о микрозелени, я пришла к выводу, что необходимо различать микрозелень и проростки. Во многих источниках наблюдала путаницу в этих понятиях: микрозелень называли проростками. Микрозелень и проростки собирают на ранней стадии роста (через несколько дней после прорастания). Из-за этого их часто и путают.

Проростки — это пророщенные семена с росточком всего 2–3 мм, которые обычно имеют только выпущенный корешок. Микрозелень — это молодые растения в фазе одного, двух листочков (табл. 1) [2].

**Таблица 1 — Сходства и различия микрозелени и проростков**

Сходства	Различия	
	Микрозелень	Проростки
Выращиваются с использованием одних и тех же семян.  Требуют влаги, чтобы разбудить семя из спячки.  Предварительное замачивание семян делается до посадки.	Собирают через 7–14 дней.	Собирают через 2–4 дня.
	Стебелёк длиннее (10–20 см).	Стебелёк короче (3–6 см).
	Выращивают чаще в субстрате.	Выращивают без использования субстрата.
	Образует настоящие листья.	Не образуют листьев.
	Срезают выше уровня почвы и употребляют в пищу только листья и стеблевую часть.	Употребляются в пищу полностью (семена, корень, стебель и семенные листья).
	Требует света, чтобы	Не нуждаются в свете.

	расти.  Требует хорошей вентиляции воздуха.  Содержит большое количество клетчатки. Более питательны.  Видов семян, пригодных для выращивания, более 100	Не нужна вентиляция воздуха.  Имеют меньшее содержание клетчатки. Менее питательны.  Видов семян, пригодных для выращивания, мало
--	---	--

### Открытие № 1. Микрозелень ≠ проростки.

*Сколько существует видов микрозелени и какие витамины она содержит?*

**Поиск ответа.** Прочитав, что микрозелени для выращивания существует более 100 видов, я решила узнать о пользе некоторых из них. Из всего разнообразия микрозелени я остановила свой выбор на редисе, свёкле, горохе и менее мне знакомой рукколе. Всю полученную информацию я разместила в таблице 2.

**Таблица 2 — Виды микрозелени и их полезные вещества**

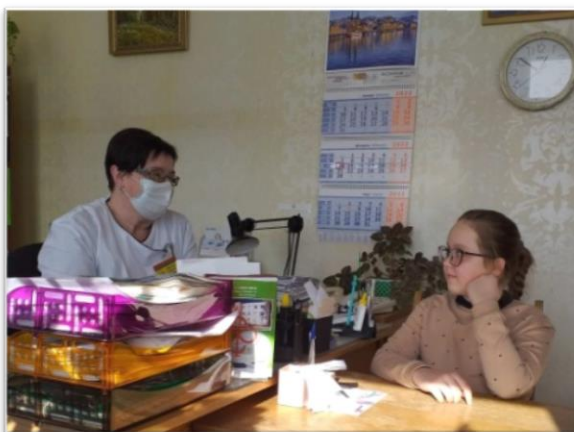
Вид микрозелени	Содержание полезных веществ
Микрозелень свёклы	Витамины: А, С, В1, В3, В6, Е, К.
Микрозелень рукколы	Витамины: А, В, С, Е, К, РР.
Микрозелень редиса	Большое количество витамина С и комплекс витаминов.
Микрозелень гороха	Витамины: С, РР, группы В, А, Е.

Оказывается, микрозелень намного полезней обычной зелени, концентрация витаминов и минеральных элементов в микрозелени в 10–20 раз выше. Микрозелень полезна целиком, как листья, так и стебли содержат полезные вещества: большое количество витаминов С, Е, К. Витамин С очень важен, так как способствует укреплению нашего иммунитета [3].

**Открытие № 2. В таблице мы можем заметить, что витамин С содержится во всех рассмотренных видах микрозелени.**

### ***Витамин С. Друг и помощник иммунитета?***

**Поиск ответа.** Для подтверждения информации о пользе витамина С для укрепления здоровья человека мы обратились к специалистам здравоохранения (фото 1).



*Фото 1 — Беседа с главной медсестрой УЗ «Рогачёвская ЦРБ»*

Главная медсестра УЗ «Рогачёвская ЦРБ» Коваленко Наталья Владимировна подтвердила мои догадки. Витамин С способствует повышению иммунной системы. Является одним из самых важных витаминов. Он выполняет многочисленные функции в нашем организме. Одна из них — укрепление иммунитета. Ускоряет защитные реакции и используется во всех процессах внутри нашего организма. Именно поэтому наша потребность в витамине С увеличивается, когда мы больны.

**Открытие № 3. Витамин С вносит решающий вклад в снижение риска простуды. Люди не могут производить витамин С сами и должны получать его с пищей.**

Услышав эту информацию, я точно решила включить микрозелень в свой ежедневный рацион и рацион своих родителей. Но сначала мне необходимо было её купить и доказать, действительно ли микрозелень содержит витамин С или это просто модный тренд в правильном питании.

### *Легко ли найти и купить микрозелень в городе Рогачёве?*

**Поиск ответа.** Вместе с мамой в сети Интернет в строке поиска я ввела запрос: «Купить микрозелень в городе Рогачёве». Изучив все появившиеся ссылки, мы не обнаружили ни одного магазина в нашем городе, где продают уже готовую к употреблению микрозелень. В продаже были только семена для посадки. Ближе всего к нам в продаже микрозелень была в городе Жлобине, но это примерно 25 км от моего дома. Также микрозелень можно было заказать на сайте e-dostavka.by, но там была микрозелень только одного вида — редис.

У продавца @green.mama.zhlobin (г. Жлобин) любой вид микрозелени (руккола, редис, свёкла) стоит 5 рублей, но доставка только в пределах города Жлобина.

На сайте <https://e-dostavka.by> микрозелень редиса (50 г) стоила 5 р. 29 коп.

Оказалось, купить микрозелень не так просто. Поэтому у меня возникло желание её вырастить самой. Но сначала я решила посчитать, сколько денег для этого будет необходимо. Мама помогла найти цену семян и оборудования для выращивания микрозелени (табл. 3).

**Таблица 3 — Затраты на выращивание микрозелени в домашних условиях**

Материалы и оборудование	Количество	Цена
Лоток для посадки	1	2 руб. 60 коп.
Грунт	1 (10 л)	6 руб. 40 коп.
Семена рукколы	1	0 руб. 60 коп.

Семена редиса	1	0 руб. 80 коп.
Семена свёклы	1	0 руб. 65 коп
<b>Итого:</b> 11 руб. 5 коп.		

Потом я посчитала, сколько денег потратит моя семья, если будет покупать микрозелень в Жлобине, так как у них много различных видов, а на сайте <https://e-dostavka.by> предложена только микрозелень редиса (табл. 5).

**Таблица 4 — Расчёт экономической выгоды при самостоятельном выращивании микрозелени в сравнении с покупкой**

Мои расходы при самостоятельном выращивании	Мои расходы при покупке микрозелени в г. Жлобине
11 руб. 5 коп. (на грунте)	$5 + 5 + 5 = 15$ руб. за 3 вида микрозелени (редис, руккола, свёкла). Расход на топливо. Средний расход топлива в нашем автомобиле: 5 л на 100 км. До города Жлобина 25 км ( $100 : 25 = 4$ ), значит $5 : 4 = 1$ (ост.1) (л) Благодаря математическим вычислениям я увидела, что на дорогу до Жлобина и обратно нам понадобится примерно 2–3 л топлива. Примем для расчёта 3 л. В денежном пересчёте: 1 л топлива — 2 руб. 10 коп. $2 \cdot 3 = 6$ руб. $10 \cdot 3 = 30$ коп. Цена топлива на доставку микрозелени —

	6 руб. 30 коп. <b>Итого:</b> 15 руб + 6 руб. 30 коп. = 21 руб. 30 коп.
<b>Экономическая выгода при самостоятельном выращивании микрозелени:</b> 21 руб. 30 коп. – 11 руб. 5 коп. = <b>10 руб. 25 коп.</b> при выращивании в грунте*	

*\*Пакет грунта объёмом 10 л возможно использовать для посадки микрозелени несколько раз, это ещё увеличивает экономическую выгоду.*

**Открытие № 4. Выгоднее выращивать микрозелень самостоятельно. Так как происходит экономия денежных средств семьи — 10 руб. 25 коп., а на столе всегда будет свежая микрозелень.**

### Практическая часть

Своё дальнейшее исследование я проводила по плану.

#### План

1. Купить семена и необходимое оборудование для посадки микрозелени.
2. Вырастить микрозелень, провести наблюдение за ростом и зафиксировать результат в дневнике наблюдений.
3. Опытным путём доказать наличие витамина С.
4. Добавлять микрозелень в свои блюда и приобщать свою семью, одноклассников к здоровому питанию, укреплению своего иммунитета.

Для выращивания микрозелени я с мамой купила семена, грунт и лоток (фото 2).



Фото 2 — Оборудование для посадки микрозелени



**Все семена выглядят одинаково?**

**Поиск ответа.** Когда я приступила к посадке, то обнаружила, что все семена оказались совершенно разные по форме, размеру и цвету.

Семена различались по внешнему виду (фото 3–6).



Фото 3 — Семена свёклы



Фото 4 — Семена редиса



Фото 5 — Семена рукколы



Фото 6 — Семена гороха

**Таблица 5 — Сравнение семян**

Различия по внешнему виду	Семена гороха	Семена свёклы	Семена рукколы	Семена редиса
Размер	++++	+++	+	++
Форма	Имеет округлую форму	Имеет округлую форму	Имеет округлую форму	Не имеет чёткой формы, семечко сморщено

Цвет (насыщенность)	+	++++	++	+++
------------------------	---	------	----	-----

+ — степень выраженности признака.

**Открытие № 5. Каждое семечко индивидуально. Имеет свой цвет, форму и размер.**

После рассмотрения каждого зёрнышка я приступила к посадке (фото 7, 8).



*Фото 7, 8 — Посадка микрозелени (грунт)*

#### Алгоритм посадки микрозелени

1. Замочила семена в воде на несколько часов, чтобы они набухли и быстрее проросли.
2. На дно контейнера положила готовый грунт, а наверх — замоченные семена.
3. Равномерно распределила их по поверхности, чтобы все семечки получали кислород, хорошо проветривались.
4. Обильно опрыснула их водой.
5. Поставила возле окна над батареей, так как необходимо хорошее освещение и тепло (фото 9, 10).



*Фото 9, 10 — Посадка микрозелени*

***Может ли из маленького семечка за короткий срок вырасти микрозелень?***

**Поиск ответа.** Свои наблюдения я фиксировала в *дневнике наблюдения «Когда же вырастет моя микрозелень?»*.

Всего через пару дней (2-й день) появились первые ростки. Их довольно хорошо можно было рассмотреть. Я заметила, что быстрее всех пророс редис, за ним руккола и только потом свёкла. Позднее всех появились проростки у гороха (фото 11).



*Фото 11 — Микрозелень, 2-й день*

На 3-й день у рукколы уже можно было рассмотреть первые листочки. Теперь она начала обгонять редис по высоте ростков. Горох и свёкла всё ещё отставали (фото 12–15).



*Фото 12,13,14, 15 — Микрозелень рукколы, редиса, свёклы, гороха*

На 4–5-й день значительных изменений не наблюдала. На 6-й день были заметны изменения в росте рукколы, редиса, свёклы. Руккола по-прежнему лидировала (фото 16–17).



Фото 16, 17 — Микрозелень рукколы лидирует в росте

В различных источниках я читала, что микрозелень можно срезать с 7 по 14 день. А вот моя микрозелень была готова к употреблению на 9-й день (только горох отставал в росте). У ростков появились листья, а значит, что микрозелень уже не является проростком, но ещё и не обычная зелень. Именно в этот период количество витаминов в ней превышает количество, содержащееся в обычной зелени. Даже её внешний вид и аромат вызывали аппетит и желание попробовать (приложение 1).

**Открытие № 6. Спустя 9 дней с момента посадки, моя микрозелень была готова к употреблению в пищу.**

Из купленных семян горох взошёл позднее всех. Быстрее всего начали прорасти семена редиса и рукколы, затем свёклы. Семена, посаженные в готовый грунт, имели плотные и устойчивые стебельки насыщенно-зелёного цвета. Внешний вид микрозелени вызывал аппетит, её очень хотелось попробовать (фото 18–21).



Фото 18, 19, 20, 21 — Микрозелень готова к употреблению в пищу

### ***Микрозелень и вата. Разве может их что-то связывать?***

**Поиск ответа.** При употреблении в пищу микрозелени, выращенной в грунте, я столкнулась с небольшой проблемой — это необходимость убирать землю со стебелька или отрезать значительно выше от земли. Изучая информацию о посадке микрозелени, я нашла решение — выращивать на вате. Для посадки мне опять понадобились семена: редис, руккола, свёкла (горох я уже не брала, так как он очень долго прорастал и не очень мне понравился на вкус), немного ваты, лоток, вода.

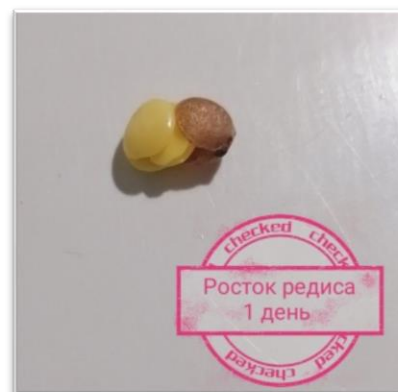
#### Алгоритм посадки

1. Вату равномерно уложила на дно лотка толстым слоем и хорошо намочила.
2. Семена опустила в стакан с водой на несколько минут. Это необходимо, чтобы вокруг каждого семечка образовалась водяная «оболочка».
3. С помощью чайной ложки равномерно распределила семена по вате. За счёт того, что семена мокрые, они легли на некотором расстоянии друг от друга, а не плотным комком, который мешал бы им прорасти [4].
4. Накрыла лоток и поставила на подоконник.
5. Очень часто их опрыскивала, примерно 2–3 раза в день из пульверизатора (приложение 2).

Кстати, вместо ваты можно использовать марлю, бумажные полотенца, неплотную мешковину и любой другой подобный материал [5].

### ***Дневник наблюдений за ростом микрозелени на вате***

В первые сутки после посадки у редиса появились проростки (фото 22, 23).



*Фото 22, 23 — Микрозелень на вате (1-й день)*

Позднее рост замедлился, только на 4-й день я заметила значительные изменения в прорастании семян. Редис лидировал (фото 24, 25).

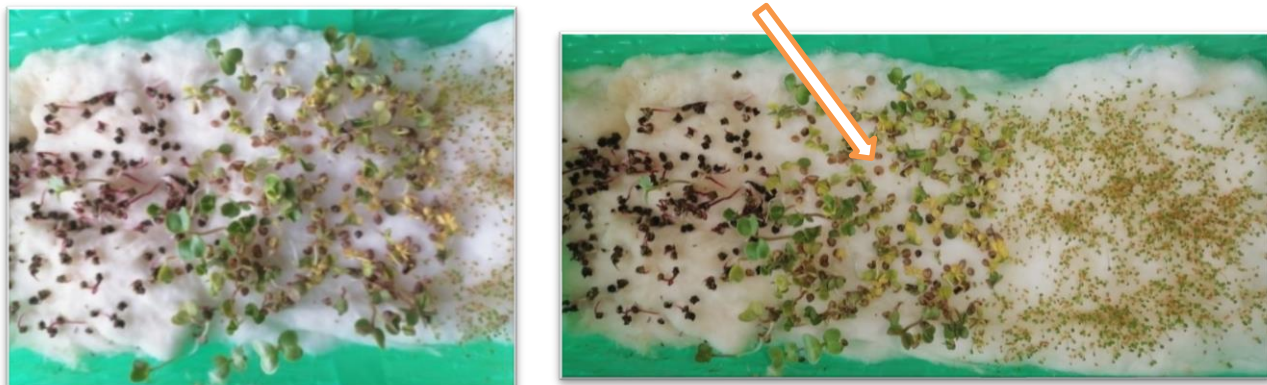


Фото 24, 25 — Микрозелень редиса лидирует

Я заметила, что стебли были очень тонкие и не такого насыщенного зелёного цвета, как у микрозелени, выращенной в грунте.

На 7-й день значительных изменений в росте и развитии микрозелени не наблюдала. Только редис развивался чуть быстрее остальных. Но не так динамично, как в грунте (фото 26).



Фото 25 — Микрозелень на вате (7-й день)

Сравнивая микрозелень, выращенную на грунте и на вате, на 9-й день можно заметить, что у микрозелени, выращенной на вате, тонкие стебельки, невысокий рост, не такой насыщенный зелёный цвет (приложение 3).

**Таблица 6 — Сравнение роста микрозелени на грунте и вате**

Название семян	Готовый грунт		Вата	
	Всхожесть	Внешние показатели	Всхожесть	Внешние показатели

		качества микрорзелени		качества микрорзелени
Семена свёклы	++	++	+	+
Семена рукколы	+++	+++	+	+
Семена редиса	+++	+++	+++	++

+ — степень выраженности признака.

**Открытие № 7.** Выращивать микрорзелень можно на вате, но лучше в готовом грунте, так как микрорзелень имеет более насыщенный зелёный цвет, мощные стебли, вырастает быстрее до готовности применения в пищу.

Экономическая выгода при выращивании на вате составляет — 13 руб. 15 коп.

Содержит ли микрорзелень витамин С, так необходимый нашему иммунитету? Пока остаётся загадкой.

### *Как найти витамин С в микрорзелени?*

**Поиск ответа.** Витамин С просто так не увидишь, необходимо провести опыты, как настоящим учёным. Для этого я обратилась за помощью к учителю химии — Лашаковой Татьяне Михайловне. Она помогла мне опытным путём обнаружить и доказать наличие витамина С в моей микрорзелени (фото 27, 28).



Фото 27, 28 — Я и учитель химии. Готовимся к проведению опытов

## Опыт № 1.

### *Йодная проба на витамин С.*

Витамин С (аскорбиновая кислота) обладает свойством, которого нет у всех остальных кислот: быстрая реакция с йодом. Если в раствор йода добавить витамин С, он станет светлее (обесцветится).

#### Ход работы

В две пробирки (опыт и контроль) наливаем по 10 капель дистиллированной воды и 2 капли раствора йода (приложение 4). В опытную пробирку добавляем 10 капель вытяжки из микрозелени редиса, рукколы, свёклы (фото 29).



*Фото 29 — Готовлю вытяжки из микрозелени редиса, рукколы, свёклы*

В контрольную пробирку — столько же дистиллированной воды (фото 30, 31).



*Фото 30, 31 — Опыт № 1. Йодная проба на витамин С*

В опытной пробирке раствор с микрозеленью обесцветился во всех трёх пробах (редис, руккола, свёкла), а это доказывает содержание в них витамина С (фото 32–34).





Фото 32, 33, 34 — Результаты опыта № 1

**Открытие № 8. Вытяжки из микрозелени редиса, рукколы, свёклы обесцветились, значит они содержат витамин С.**

### **Опыт № 2.**

#### ***Реакция восстановления химического вещества витамином С.***

Учитель химии объяснила мне, что витамин С (аскорбиновая кислота) при взаимодействии с определённым веществом, которое я буду изучать в старших классах, образует плохо растворимую в воде соль — берлинскую лазурь, выпадающую в осадок тёмно-синего цвета.

#### **Ход работы**

В одну пробирку (опыт) вносим 5 капель вытяжки микрозелени (редис, руккола, свёкла), а в другую (контроль) — 5 капель дистиллированной воды. В обе пробирки добавляем вещества, вызывающие реакцию (приложение 5).

В опытных пробирках (вытяжки микрозелени редиса, рукколы, свёклы) выпал тёмно-синий осадок берлинской лазури. Что ещё раз подтверждает наличие витамина С в микрозелени (фото 35–37).



Опытная пробирка с вытяжкой  
микрорзелени рукколы



Опытная пробирка с вытяжкой  
микрорзелени свёклы



Опытная пробирка с вытяжкой  
микрорзелени редиса

*Фото 35, 36, 37 — Результаты опыта № 2*

**Открытие № 9. Во всех пробирках с вытяжкой микрорзелени выпал осадок синего цвета, что подтверждает наличие в ней витамина С (приложение 6).**

## Заклучение

Моё исследование завершено. Гипотеза оказалась истинна. За микрозеленью скрывается макропольза для человека, так как я доказала наличие в ней витамина С, который необходим нашему организму и помогает укреплять иммунитет.

Кроме доказательства истинности гипотезы я совершила ещё ряд открытий, которые объединила в таблицу 7.

**Таблица 7 — Мои открытия**

№ п/п	Что я узнала?
1	Микрозелень — это натуральная и полезная еда.
2	Микрозелень следует отличать от проростков.
3	Микрозелень следует отличать от взрослой зелени, содержание витаминов и минеральных элементов в микрозелени в 10–20 раз выше.
4	Лучше выращивать в готовом грунте, чем на ватном субстрате. В грунте микрозелень прорастает быстрее, стебли и листья её крупнее, имеют ярко выраженный зелёный цвет.
5	Для выращивания микрозелени подходят не все семена (приложение 7).
6	В г. Рогачёве пока нет микрозелени на полках магазинов.
7	Экономически выгоднее для семьи выращивать микрозелень самостоятельно.
8	Микрозелень подходит для первых и вторых блюд и даже для бутербродов. Я научилась готовить различные блюда с микрозеленью (приложение 8).
9	Микрозелень, выращенная своими руками, вкуснее и полезнее.

Исследовательская работа завершена, а мои открытия в мире микрозелени будут продолжаться. Свою семью и близких друзей я уже убедила в пользе микрозелени, а для одноклассников начну создавать интересный комикс «Наш друг ни кока-кола и ни чипсы, наш друг — полезная еда». Надеюсь, что выращивание микрозелени станет новым, модным трендом в нашем классе и не только.

### Список использованных источников

1. Что такое микрозелень? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://green-tehnika.ru/blog/zdorove/chto\\_takoe\\_mikrozelen\\_i\\_v\\_chem\\_eye\\_polza/](https://green-tehnika.ru/blog/zdorove/chto_takoe_mikrozelen_i_v_chem_eye_polza/). — Дата доступа: 27.10.2021.
2. Ростки, проростки... [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.countrysideliving.net/cuisine/Sprouts.html>. — Дата доступа: 08.11.2021.
3. Микрозелень... [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cityferma36.ru/katalog/mikro-redis/#>. — Дата доступа: 10.12.2021.
4. Микрозелень. Выращивание. Чем полезна? Как прорастить? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://fermilon.ru/sad-i-ogorod/ovoshhi/mikrozelen-goroha-vyraschivanie-chem-polezna-kak-prorastit.html>. — Дата доступа: 20.12.2021.
5. Микрозелень на гидропонике: как выращивать зелень без грунта? [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://seemsemena.ru/mikrozelen-na-gidroponike-kak-vyraschivat-zelen-bez-grunta.html>. — Дата доступа: 17.02.2022.

Приложение 1

#### Микрозелень на грунте





Приложение 2

Микрозелень на вате





Приложение 3

Результаты всхожести микрозелени на вате





Приложение 4

Опыт №1





Приложение 5

Опыт № 2







Приложение 6

Результаты опыта № 2



Опытная пробирка с  
вытяжкой микровзелени



Опытная пробирка с вытяжкой  
микровзелени рукколы

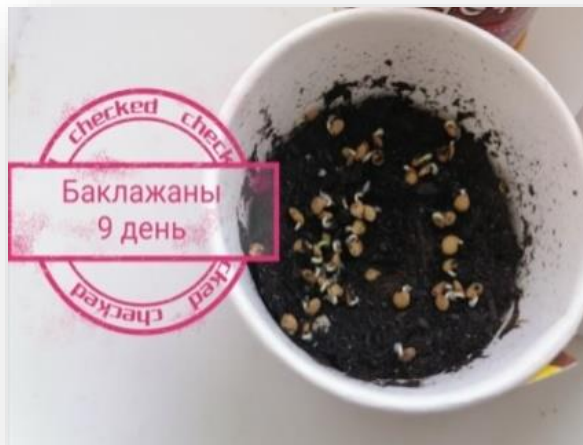


Опытная пробирка с вытяжкой  
микрорзелени свёклы

## Приложение 7

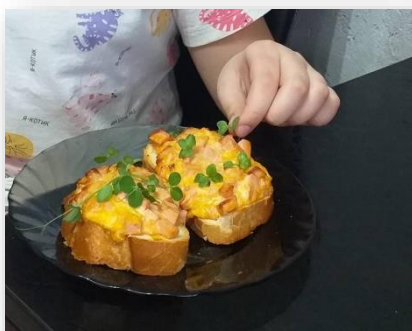
### Опасность

Для выращивания микрорзелени подходят не все семена. Не используются для этой цели томаты и баклажаны — их ботва содержит ядовитые вещества.



## Приложение 8

### Мои блюда с микрорзеленью





Блюда мамы с микрозеленью

