

Региональная конференция по научно-техническому творчеству школьников
«Лабиринты науки»

Секция: Биотехнология

Тема: «МИКРОЗЕЛЕНЬ: ПОЛЬЗА ИЛИ МАРКЕТИНГОВЫЙ ХОД?»

Выполнил:

Бирюков Арсений Алексеевич

ГОУ ЯО «Лицей № 86» 11Б класс

Научный руководитель:

Бирюкова Инара Айваровна,

ГОУ ЯО «Лицей № 86», учитель

Научный консультант:

Волкова Лариса Вячеславовна,

ГОУ ЯО «Лицей № 86», учитель

Ярославль
2022

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Микрозелень и её свойства	
1.1. Из истории использования проростков.....	
1.2. Свойства микрозелени.....	
1.3. Виды микрозелени.....	
1.4. Отличия семян микрозелени от обычных семян.....	
1.5. Нитраты. Влияние нитратов на организм человека.....	
1.6. Нитратометр.....	
Глава 2. Микрозелень в практике.....	
2.1. Выбор подложки для проращивания.....	
2.2. Выращивание образцов микрозелени.....	
2.3. Сравнительная характеристика урожая семян микрозелени и семян для выращивания на грядке.....	
2.4. Поиск экономически выгодных вариантов.....	
2.5. Исследование образцов на наличие нитратов.....	
2.6. Преимущества и недостатки выращивания микрозелени	
2.7. Правильное употребление микрозелени.....	
Заключение.....	
Список литературы.....	
Приложения.....	

Введение

Микрозелень, или микрогрин – новое модное слово в лексиконе поклонников ЗОЖ и последователей принципов здорового и органического питания. В последнее время в овощных отделах магазинов все чаще можно увидеть микрозелень (5-9 дневные проростки) некоторых растений, которые, если верить информации из разных источников, содержат в себе много полезных веществ [6]. Проростки микрозелени стали украшением многих кулинарных блюд на рекламных изображениях и страницах современных журналов. Приходя в кафе и рестораны, зачастую можно увидеть разные виды микрозелени на полках и подоконниках, которую, при желании посетителей, можно продегустировать или добавить в заказанное блюдо.

Действительно ли микрозелень – ценный продукт питания или это лишь маркетинговый ход?

Цель – рассмотреть полезные свойства микрозелени как популярного в наши дни пищевого продукта.

Задачи:

- изучить информацию о микрозелени.
- найти подтверждение информации о полезных свойствах микрозелени.
- выбрать наиболее выгодные предложения для закупки образцов микрозелени.
- вырастить и оценить вкусовые качества нескольких образцов микрозелени.
- приобрести и вырастить образцы семян для выращивания на грядке
- получить урожай микрозелени
- провести сравнительный анализ вкусовых качеств проростков для грядки и микрозелени.

- провести анализ содержания нитратов проростков для грядки и микрозелени при помощи прибора нитратометра.
- сделать выводы о пользе и экономической целесообразности выращивания микрозелени.

Исследование микрозелени заинтересовало нас давно, и в итоге был проведен эксперимент по её выращиванию, который длился чуть более года.

Нами была выдвинута гипотеза: популярность микрозелени сегодня-это, скорее, новомодное веяние, маркетинговый ход, чем реальная польза.

Методы исследования: общетеоретические (анализ и синтез), наблюдения и эксперимент.

Глава 1. Микрозелень и её свойства

1.1. Из истории использования проростков

Проращивание — это процесс, включающий в себя промывку семян водой, замачивание семян, сливание воды и регулярное увлажнение до момента появления ростков. Оно зародилось очень давно и не является причудой последнего времени. Китайские крестьяне, тибетские долгожители и индийские йоги проращивали злаки, бобовые, орехи и даже семена трав. Египтяне, первыми освоившие выращивание пшеницы, начинали её использовать именно с проращивания[2].

1.2. Свойства микрозелени

Как утверждают многие литературные источники, в процессе проращивания образуются особые ферменты, расщепляющие содержащиеся в семенах сложные вещества на более простые. В результате при употреблении проростков в пищу нагрузка на пищеварительную систему человеческого организма уменьшается почти на 90 %, поскольку вместе с проростками человек получает, с одной стороны, уже расщепленные, простые вещества, с

другой – дополнительную ферментную систему. Эти необыкновенные свойства обусловлены процессами, происходящими при проращении семян.

Сухое зерно – организм, находящийся в состоянии покоя. Главным фактором для проращения сухого зерна является вода. Будущее растение активно впитывает влагу, семечко набухает, становится мягче. В это время начинают происходить биохимические процессы, разлагаются сложные запасные вещества, усваиваются необходимые макро– и микроэлементы, синтезируются белки и витамины, клетки зародыша увеличиваются, вываливается наружу зачаточный корешок. И все это происходит очень быстро, по сравнению с тем, сколько после живет растение.

Для проращивания используются самые разные зерновые культуры - пшеница, рожь, овес, ячмень, просо, кукуруза, гречиха. Популярностью пользуются почти все зернобобовые - фасоль, горох, чечевица, соя и бобы. Каждый вид растений индивидуален по своему химическому составу, однако, существуют среднестатистические данные. [3] Так, в общем виде зерна содержат: 6-20% растительного белка, 1-9% жиров, 60-88% углеводов, 1- 4% пищевых волокон и 1-3% минеральных органических солей. Еще пророщенные семена отличаются высоким содержанием крахмала (около 60%).

Кроме общего положительного влияния на организм человека, проростки каждой отдельной культуры, имея в своем составе определенный набор полезных веществ, витаминов и микроэлементов, свойственный только определенному виду проростков, обладают специфическим оздоравливающим действием и рекомендуется людям, страдающим теми или иными недугами. [5]

1.3. Виды микрорзелени

Семена подсолнечника. Ростки имеют максимально сбалансированный уровень аминокислот, отличный источник растительного белка, высокое содержание цинка, хлорофилла, антиоксидантов и витаминов.

Микрозелень Редис. Приятно-жгучие на вкус листочки редиса - великолепная пикантная добавка к бутербродам, салатам из сырых овощей, блюдам из мяса. Содержат комплекс витаминов, минеральных элементов, тиамин, рибофлавин и эфирные масла. Улучшают пищеварение и обладают умеренным желчегонным и противоотечным свойствами.

Микрозелень Руккола. Руккола ценится за своеобразное сочетание эфирных масел, витаминов, каротина и минеральных веществ. Ростки рукколы - природный источник йода и витамина С. Весьма интенсивно влияет на обмен веществ в организме, способствует выведению холестерина и повышению уровня гемоглобина.

Микрозелень Дайкон. Молодые листочки Дайкона богаты витаминами А, В1, В2, С, РР и минеральными веществами. Их употребление усиливает защитные силы организма и стимулирует выделение желудочного сока, улучшая пищеварение. В свежем виде - великолепная добавка к овощным салатам и мясным блюдам, в отварном - используется в супах.

Микрозелень Горох. Сладковатая зелень с ореховым привкусом напоминает молодой зелёный горошек. В пищу употребляют маленькие стебельки с листьями и усиками. Содержит клетчатку, белок, сложные углеводы. Хорошо сочетается со свежими овощами, подходит для украшения овощных супов. [4]

Стоит знать, что побеги некоторых культур, таких как картофель, помидоры и перец, содержат вредный для здоровья соланин, их не следует выращивать и класть в пищу или употреблять самостоятельно.

1.4 Отличия семян микрозелени от обычных семян

Мы изучили информацию разных источников об отличиях семян микрозелени от обычных семян.

Семена микрозелени (микрогрин) отличаются от обычных тем, что они являются органическими. Такие семена не проходят обработку вредными

химическими веществами, поэтому выросшие из них ростки абсолютно безопасны для организма и сохраняют в себе все полезные вещества.

Семена для посадки в открытый грунт обрабатывают стимуляторами роста, а также различными химическими средствами против грибков и вредителей. Такие семена нельзя использовать для проращивания и употребления в пищу: эта информация указана производителем на упаковке.

Сами семена ничем не отличаются. Для получения микрозелени редиса подойдут семена любого редиса, а для микрозелени свеклы — семена любой свеклы.

1.5 Нитраты. Влияние нитратов на организм человека

Нитраты (соли азотной кислоты) широко распространены в природе. Они содержатся в почве, воде, входят в состав растений, являются продуктами обмена веществ организма человека и животных.

Сами по себе нитраты относительно малотоксичны, однако в организме человека, в результате биохимических реакций, они превращаются в нитриты. Нитриты, или соли азотистой кислоты (HNO_2), токсичнее нитратов в 450 раз. Существует ориентировочная величина предельно допустимого суточного потребления нитратов человеком – 5 мг на 1 кг веса. [1]

Нитриты вступают в реакцию с кровью человека, в результате которой образовывается вещество под названием метгемоглобин. Это вещество не может переносить кислород, в чем и заключается главная функция крови, результатом нарушения которой является кислородное голодание (гипоксия). Гипоксия вызывает слабость, ухудшение самочувствия, нарушение функций нервной системы, сердца, тканей почек и печени.

Нитраты являются стимулятором развития вредной микрофлоры кишечника, что приводит к попаданию в организм человека ядовитых и токсичных веществ.

1.7 Нитратометр

Нитратометр – это специализированный измерительный электронный прибор, позволяющий определять уровень насыщенности жидкостей или продуктов питания вредными для человеческого организма нитратами.

Принцип работы устройства заключается в электропроводимости. Дело в том, что за передачу электричества во фруктах и овощах отвечают металлы и соли, растворенные в их соке. Сухие волокна, а также дистиллированная вода электричество не передают. Нитрат ионы NO_3 и NO_2 также способствуют электропроводимости, поэтому чем их больше, тем выше данный показатель. Устройство осуществляет замер проводимости электричества и в результате вычислений выдает концентрацию нитратов в мг/кг.

Глава 2. Микрозелень в практике

Для исследования в интернет-магазине были закуплены следующие образцы микрозелени: горох зеленый, горчица, клевер, чечевица, руккола, амарант овощной, кориандр, редис, репа, кресс-салат, подсолнечник, свекла, мангольд.

2.1 Выбор подложки для проращивания

Для проращивания были выбраны разные виды подложек

Льняные маты, как мы выяснили, обладают следующими свойствами:

1) хорошо впитывают и удерживают влагу; 2) не препятствуют циркуляции воздуха, помогают избежать образование плесени; 3) изготовлены из природного биоразлагаемого сырья; 4) не пылят, не вызывают аллергические реакции; 5) стоимость 1 шт. 6 рублей.

Джутовые маты: 1) позволяют равномерно распределить семена всей поверхности; 2) Подходят для проращивания семян с длительным сроком всхожести; 3) Обеспечивают хорошую циркуляцию воздуха для корневой

системы; 4) Прочные, хорошо удерживают влагу; 5) Изготовлены из природного биоразлагаемого сырья; 6) Стоимость 1 шт 8 рублей

Кокосовый торф 1) Обладает сбалансированным уровнем кислотности; 2) Содержит полезные минеральные вещества, включая калий и фосфор; 3) Хорошо впитывает и удерживает влагу, предотвращая пересыхание; 4) Его пористая структура помогает избежать переувлажнения, загнивание корней, образование плесени; 5) Изготовлен из растительных биоразлагаемых материалов. 6) Стоимость 190р за 8 литров, стоимость для одного посева 4р 75к

Бумага 1) Позволяет равномерно распределить семена всей поверхности; 2) структура помогает избежать переувлажнения, загнивание корней, образование плесени; 3) Изготовлены из природного биоразлагаемого сырья; 4) Практически не требует материальных затрат.

Вата, ватные диски 1) Позволяют равномерно распределить семена всей поверхности; 2) структура помогает избежать переувлажнения, загнивание корней, образование плесени; 3) Изготовлены из природного биоразлагаемого сырья; 4) Практически не требует материальных затрат.

Наиболее удобными и экономичными подложками для выращивания в нашем случае оказались льняной коврик и бумага.

2.2 Выращивание образцов микрозелени

После получения первого урожая была проведена дегустация выращенных образцов для выявления наиболее предпочитаемых видов микрозелени.

По результатам опроса были выявлены лидеры по вкусовым качествам: кресс-салат, редис, горох, репа. (Приложение 1).

Вывод: кресс-салат, редис, горох, репа - наиболее предпочитаемые виды микрозелени.

2.3 Сравнительная характеристика урожая семян микрозелени и семян для выращивания на грядке

На следующем этапе исследования были закуплены образцы семян кресс-салата, редиса, гороха, репы для выращивания на грядке с целью выявления разницы во вкусе по сравнению с образцами микрозелени.

Были одновременно выращены 4 образца микрозелени и 4 образца для выращивания на грядке. В процессе выращивания разницы не наблюдалось. Все виды зелени росли с одинаковой скоростью и не отличались внешне от своих пар. (Приложение 2)

Вывод: семена микрозелени и семена для грядки не имеют различий в сроках роста и внешнем виде в процессе выращивания.

Дегустация «вслепую» показала, что 83% участников не нашли разницы во вкусе между образцами микрозелени и образцами для грядки.

Вывод: разница во вкусе между образцами микрозелени и образцами для грядки слабо различима.

2.4 Поиск экономически выгодных вариантов

Сравнили среднюю цену опытных образцов за 1 грамм семян микрозелени и семян для грунта. (Приложение 3)

Вывод: Семена микрозелени значительно отличаются по цене и являются гораздо экономически выгодными.

2.5 Исследование образцов на наличие нитратов

Нормы содержания нитратов установлены в техническом регламенте Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011).

Допустимый уровень содержания нитратов в зелени- не более 2000мг/кг.

В трех из четырех образцов (кроме редиса) содержание нитратов в микрозелени незначительно выше, чем в зелени для грунта, однако количество нитратов в диапазоне 24-61мг/кг можно считать ничтожным по сравнению с допустимой нормой 2000 мг/кг. (Приложение 4)

Таким образом, оба вида семян являются безопасными для употребления.

2.6 Преимущества и недостатки выращивания микрозелени

При проращивании нами были выявлены следующие преимущества и недостатки микрозелени:

Преимущества: 1) Микрозелень очень полезна во внесезонные период и отличается огромным разнообразием культур; 2) Это экологически чистый продукт, выращивается без применения удобрений, пестицидов; 3) Требуется небольшой объем производственных площадей; 4) У микрозелени самый короткий период вегетации, приблизительно 14 дней; 5) Её можно выращивать круглый год; 6) Не требует больших затрат, простая технология выращивания; 7) Можно выращивать на любом субстрате.

Недостатки: 1) При срезке у микрозелени довольно короткий срок хранения; 2) Некоторые виды имеют специфический запах, который ощущается на протяжении всего периода проращивания; 3) Обязательный полив 2 раза в день. Легко потерять урожай, не полив всего один раз; 4) Возможно появление мошек

2.7 Правильное употребление микрозелени

В сущности, так же, как любые другие овощные и зеленые культуры: ее можно добавлять в салаты и другие блюда, есть просто в свежем виде, делать домашние зеленые коктейли. Микрозеленью нередко украшают готовые блюда из мяса, птицы или морепродуктов. Чтобы извлечь из нее максимум пользы, следует придерживаться двух простых правил:

- **Чем микрозелень свежее, тем она полезнее.** Практически сразу же после срезки юные растения начинают терять свои свойства; при долгом хранении витамины разрушаются, а сама микрозелень становится менее вкусной.
- **Микрозелени противопоказана обработка.** Отварная или жареная она превращается в бессмысленную зеленую массу, в которой все

полезные вещества уже распались; не следует ее также мариновать, солить, замораживать или консервировать любыми другими способами. Весь смысл микрозелени состоит именно в том, что она должна употребляться как можно более свежей.

В Приложении 6 представлены рецепты приготовленных нами блюд с использованием микрозелени.

Заключение

В ходе работы мы изучили научную литературу, выяснили, что микрозелень действительно является ценным источником витаминов и микроэлементов. Провели сравнительный анализ семян микрозелени и семян для выращивания в открытом грунте. Пришли к выводу, что оба вида семян одинаково ценны по содержанию полезных для организма витаминов и микроэлементов. Опасения вызывал лишь факт, что семена для грунта могут обрабатываться химикатами. Исследовав оба вида семян на содержание нитратов сделали заключение, что все проростки являются безвредными.

С экономической точки зрения более выгодными оказались образцы микрозелени. Для проращивания в домашних условиях не требуются затраты на сопутствующие материалы: в качестве контейнеров можно использовать вторично пластиковые ёмкости, в качестве подложки подходят ватные диски и салфетки.

В процессе эксперимента по проращиванию нашли преимущества и недостатки выращивания микрозелени в домашних условиях.

Выдвигаемая нами гипотеза была опровергнута. Микрозелень действительно полезный продукт, доступный в большом разнообразии своих видов в течение всего года.

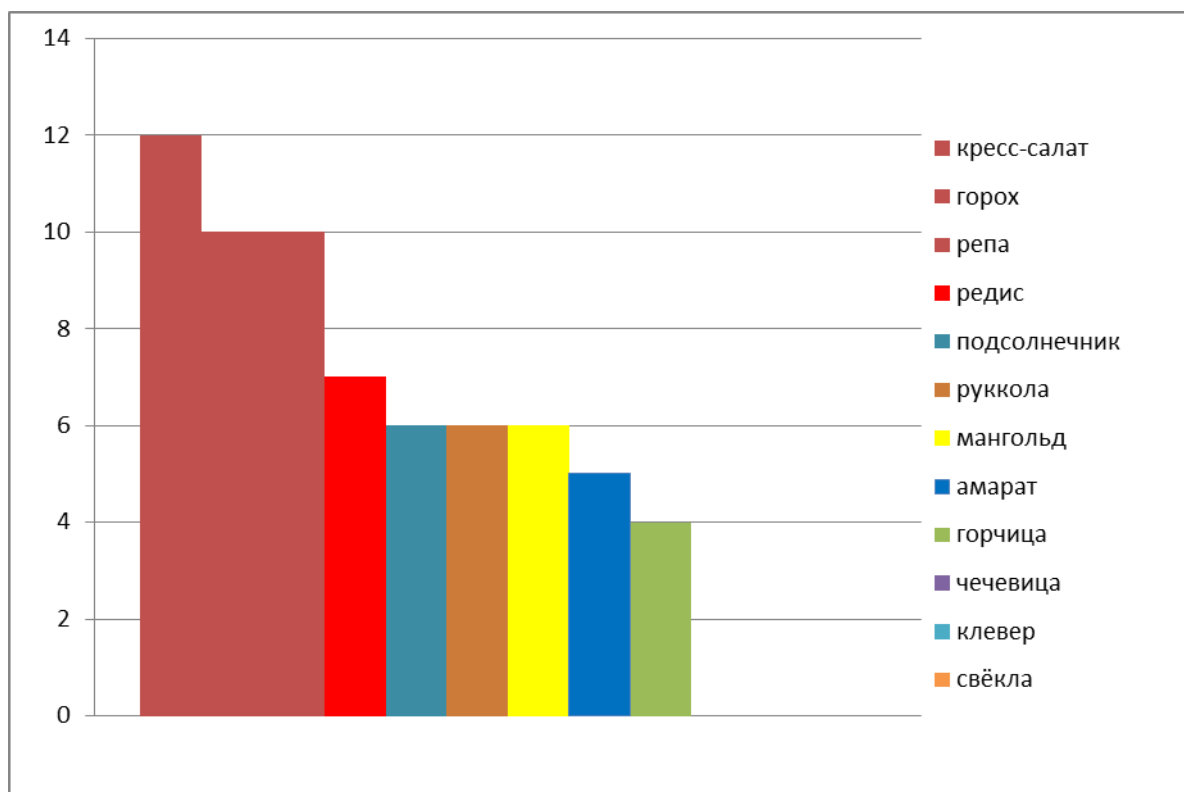
Используемая литература

1. . Аронов, Э.Л. Биотехнологии в сельском хозяйстве/ Э.Л.Аронов // Оборудование для биотехнологий. - 2011.- С.24-26
2. Вигмор Э. Проростки – пища жизни / Энн Вигмор; пер. с англ. – СПб.: ИД «ВЕСЬ», 2001. – 208 с.
3. Выращивание микрозелени [Электронный ресурс] / Микрозелень Екатеринбург. – Электрон. текстовые дан. – Екатеринбург, 2019. – Режим доступа: <https://mikrozelenfresh.ru/stati/> (Дата обращения: 15.09.2021).
4. Как просто и недорого купить семена микрозелени [Электронный ресурс] / Growmicro. – Электрон. текстовые дан. – Ижевск, 2022. – Режим доступа: https://www.growmicro.ru/catalog/semena_mikrozeleni/ (Дата обращения: 10.09.2021).
5. Микрозелень [Электронный ресурс] / Калоризатор. – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <http://www.calorizator.ru/product/vegetable/micro-herbs> (Дата обращения: 26.01.2021)
6. Польза и вред микрозелени [Электронный ресурс] / Микро-сад. – Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <http://micro-sad.ru/category/microgreens/> (Дата обращения: 02.08.2021).
7. Сити-ферма. Микрозелень на «грядке». [Электронный ресурс] / Сити-ферма. – Электрон. текстовые дан. – Воронеж, 2021. – Режим доступа: <http://cityferma36.ru/mikrozelen/> (Дата обращения: 25.01.2021).

Приложения

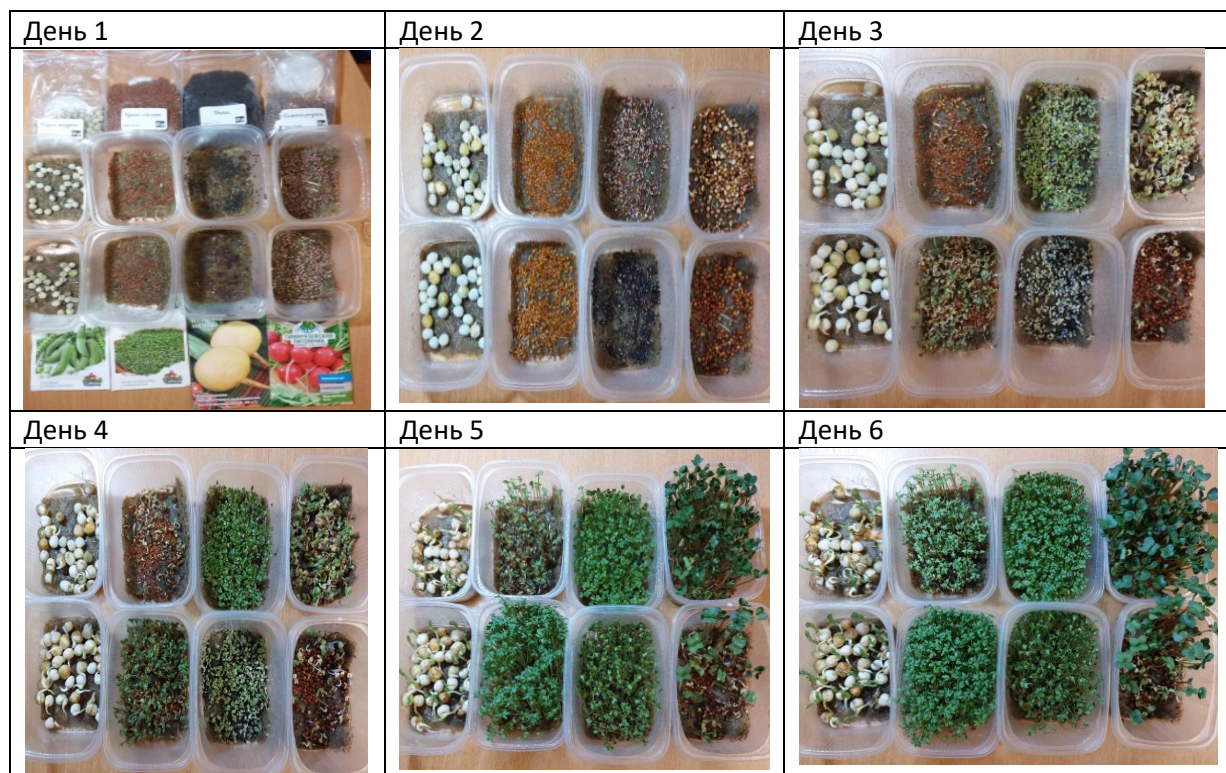
Приложение 1

Выявление наиболее предпочитаемых видов микрозелени.



Приложение 2

Разница в проращивании микрозелени и семян для грунта.



Приложение 3

Анализ стоимости семян микрозелени и семян для грунта

Сравнение средней цены за 1 гр			
	Семена микрозелени	Семена для грядки	Более выгодный образец
кресс-салат	18,3 р	18,5 р	Семена микрозелени
редис	6,8 р	66 р	Семена микрозелени
горох	1.6 р	7.38 р	Семена микрозелени
репа	14.20 р	22.30 р	Семена микрозелени

Приложение 4

Исследование содержания нитратов.

	микрорелень	семена для грунта
кресс-салат	30 мг/кг	24 мг/кг
редис	24 мг/кг	55 мг/кг
горох	34 мг/кг	27 мг/кг
репа	61 мг/кг	42 мг/кг

Использование нитратометра для измерения нитратов в образцах кресс-салата.

семена для грунта



микрорелень



Приложение 6



Бутерброд на завтрак.

Хлеб белый/чабата-1 кусок

Сыр плавленый- 20 гр

Рыба красная соленая-25 гр

Яйцо -1 шт

Микрозелень-5 гр

Смазать хлеб плавленным сыром, положить на сыр ломтики рыбы. Сырое яйцо разбить в кружку с кипятком, поставить в микроволновку на 1 мин. Яйцо выложить на рыбу. Сверху положить зелень.



Суп тыквенный.

Тыква 300гр

Вода 100гр

Сливки 10% 200гр

Картофель 3 средних шт

Морковь 1 маленькая шт

Соль, перец по вкусу

Микрозелень 20 гр

Отварить овощи в течение 20 мин, добавить сливки, довести до кипения, смешать блендером, довести до кипения. Добавить микрозелень в момент подачи.



Салат

Яйца перепелиные -5 шт

Помидоры черри -5 шт

Горчица зернистая -1 ч.л

Масло оливковое – 1 ст.л.

Соль, перец по вкусу

Микрозелень – 20 гр

Яйца и помидоры порезать пополам, добавить горчицу, масло, микрозелень. Все перемешать.

