

Адмиралтейский район Санкт-Петербурга

ГБОУ СОШ № 255

С углубленным изучением предметов
художественно-эстетического цикла

Городская научно-практическая

Конференция старшеклассников

Санкт-Петербурга «Лабиринты науки»

Секция «Биология»

Технология выращивания растений в контролируемых условиях
на примере микрозелени из семян редиса Санго

Выполнили:

Антипова Е., Геращенко С.,

Камилова Н., Сердукова П.,

учащиеся 10 класса А

Руководитель работы:

Ярмолинская М.В.

Санкт-Петербург

2024

Тезисы

Технология выращивания растений в контролируемых условиях на примере микрозелени из семян редиса Санго

Антипова Ева, Геращенко Соня

Камилова Ниса, Сердукова Полина

10 класс, ГБОУ СОШ № 255 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга

Руководитель работы: Ярмолинская М.В.

Актуальность

Выращивание растений в контролируемых условиях, таких как парники, теплицы или вертикальные фермы, позволяет значительно увеличить производительность и эффективность сельскохозяйственного производства, а также позволяет создать оптимальную среду для роста и развития растений, предоставляя им необходимые ресурсы, такие как свет, влага и питательные вещества. Это позволяет не только добиться более быстрого и устойчивого роста растений, но и уменьшить риск заболеваний и вредителей. Так же в условиях северного мегаполиса как никогда важно витаминизированное питание, а растения, выращенные в контролируемых условиях насыщены различными витаминами.

Уже сейчас начинают переходить именно на подобный способ проращивания различных культур. С учетом растущего интереса к такому способу выращивания растений, наблюдается и увеличение числа исследований и инноваций в этой области. Компании и учреждения по всему миру активно работают над разработкой новых технологий и методов, чтобы сделать выращивание растений в контролируемых условиях более доступным и эффективным. Но проблема в том, что все они рассчитаны на промышленное выращивание, а потому довольно дороги для обычного потребителя. Наш проект может помочь решить эту проблему.

Гипотеза.

На базе школьного класса возможно создать малозатратную и эффективную технологию выращивания микрозелени для использования ее в домашних условиях.

Цель.

Разработка и реализация альтернативных технологий выращивания микрозелени в контролируемых условиях на базе школьного класса с учётом особенностей растения, и их сравнительный анализ.

Задачи.

- Выбрать растение для проращивания
- Узнать условия для его проращивания
- Воссоздать требуемые условия с минимальными денежными затратами
- Вырастить растение и проанализировать результат

Материалы:

- Семена редиса Санго
- Горшок
- Грунт универсальный
- Вода водопроводная отстоявшаяся
- Марлевый компресс

Методы:

- Метод естественного проращивания семян в грунте
- Метод рассыпного посева

Вывод:

- При выборе правильного растения создание системы проращивания на базе школьного класса вне зависимости от условий которые есть в классе.
- Можно создать систему проращивания на основе известных условий, требуемых для выращивания определенного растения, но при этом лучше поддерживать эти условия неизменными.

Уроки настоящего

Наш проект создавался на базе дистанционной программы Образовательного центра "Сириус", «Уроки настоящего» в рамках октябрьского цикла "Уроки настоящих агробιοтехнологий и биоинженерии". Нам было предоставлены записи онлайн-лекции и консультации от талантливых спикеров, во время просмотра которых мы узнали много нового не только из сферы биологии, нашей основной сферы изучения, но и из химии. Мы познакомились с технологией создания собственного биологического удобрения для ускорения роста растений, узнали множество факторов, влияющих на составы удобрений и вещества, содержащиеся в большинстве из них. Также немалую роль в нашем проекте сыграла и информация о создании системы проращивания, которой мы не знали, например, о многообразии факторов, влияющих на процент всхода семян и их выживаемости в неестественных для них условиях

«Уроки настоящего» значительно повлияли на качественную составляющую нашего проекта и очень помогли в процессе создания презентаций и текста, также нашу команду выручил уже имеющийся опыт в создании полномасштабных проектов, полученный во время выполнения задания прошлого цикла

Актуальность

Выращивание растений в контролируемых условиях, таких как парники, теплицы или вертикальные фермы, позволяет создать оптимальную среду для роста и развития растений, предоставляя им необходимые ресурсы, такие как свет, влага и питательные вещества. Это позволяет добиться более быстрого и устойчивого роста растений, а также уменьшить риск заболеваний и вредителей.

Главное преимущество выращивания растений в контролируемых условиях, а именно преодоление ограничений, связанных с климатическими условиями. Благодаря использованию искусственного освещения, тепла и систем автоматического полива, можно создавать оптимальные условия для роста растений в любое время года и в любом месте, в том числе в неблагоприятных климатических зонах или в городах, где доступ к плодородной почве ограничен. Так же в условиях северного мегаполиса как никогда важно витаминизированное питание, а растения, выращенные в контролируемых условиях насыщены различными витаминами.

Такая технология имеет большое значение не только с экономической, но и с экологической точки зрения. Она позволяет снизить затраты на использование пестицидов и удобрений, а также сократить потребление воды и энергии по сравнению с традиционными методами

сельского хозяйства. Кроме того, выращивание растений вблизи мест потребления позволяет уменьшить транспортные издержки и уменьшить выбросы вредных веществ в атмосферу. Развитие технологии выращивания растений в контролируемых условиях также создает новые возможности для устойчивого развития сельского хозяйства. Например, это может включать использование возобновляемых источников энергии для питания систем, переработку отходов растений для обогащения почвы или введение кругового процесса использования ресурсов.



Уже сейчас начинают переходить именно на подобный способ проращивания различных культур. С учетом растущего интереса к такому способу выращивания растений, наблюдается и увеличение числа исследований и инноваций в этой области. Компании и учреждения по всему миру активно работают над разработкой новых технологий и методов, чтобы сделать выращивание растений в контролируемых условиях более доступным и эффективным. В 2021 году ФИЦ биотехнологий РАН разработали универсальную вертикальную систему для проращивания культур, чтобы нацелить производство на увеличение урожайности без изменения места или его последующего расширения.



Помимо этого проекта также одним из многообещающих проектов в данной сфере является бизнес-проект с использованием облачных услуг и интернета (IoT), являющийся мониторингом окружающей среды, обеспечивающий стабильные условия для выращивания неместных культур. Подключенные к облаку IoT-сети позволяют использовать эффективные управляющие системы до и после сбора урожая в

приложениях для растениеводства и выращивания в помещениях, а также будут способствовать появлению и развитию крупномасштабного сельского хозяйства с контролируемой средой (СЕА) - экологически безопасной, рациональной и прибыльной. Но проблема в том, что, так как все они рассчитаны на промышленное выращивание в больших объёмах, эти системы довольно большие и неудобные для содержания дома, и цена у них довольно большая. Наш проект может помочь решить эту проблему.

Гипотеза

На базе школьного класса возможно создать малозатратную и эффективную технологию выращивания микрозелени для использования ее в домашних условиях

Цель

Разработка и реализация альтернативных технологий выращивания микрозелени в контролируемых условиях на базе школьного класса с учётом особенностей растения, и их сравнительный анализ.

Задачи

1. Выбрать растение для проращивания
2. Узнать условия для его проращивания
3. Воссоздать требуемые условия с минимальными денежными затратами
4. Вырастить растение и проанализировать результат

Ход работы над проектом

Для нашей работы мы решили выбрать микрозелень, так как для её проращивания и выращивания не требуется много времени, а потому мы сможем пронаблюдать весь цикл жизни растения в нашей системе в условиях ограниченного времени. Так как выращиванием микрозелени мы занимались впервые, а времени было не очень много, было решено выбрать растение с коротким вегетативным периодом, при этом оно должно быть простое в выращивании. Выбор был между микрозеленью редиса, брокколи и рукколой. Единогласно было решено посадить редис, как самое знакомое и понятное всем растение. Для исследования выбрали редис Санго за его необычный цвет.



Редис Санго

Редис Санго (фиолетовый)- это сорт листового редиса, обладающий необычным внешним видом и приятным вкусом.

Микрозелень этого редиса обладает нежным вкусом, напоминающим взрослое растение.

Биологические свойства редиса Санго

В качестве культуры для посева для нашего проекта была выбрана микрозелень, сорт листового редиса фиолетового окраса - Санго. Это очень неприхотливая культура с большим процентом всхожести (примерно 99%), родом из Италии и сроком годности в 720 дней

Для хорошего роста достаточно поддерживать температуру не выше 20 и не ниже -1 С, выращивание возможно, как на специальных ковриках, так и обычных грунтах. Семена не нуждаются в обработке перед посадкой и какой-то спец подготовке почвы, возможно проращивание лоточным, баночным методом. Собирать урожай можно уже через 8-10 дней после посадки.

Норма посева - 160 г/м², урожайность - 2450 г/м²

У редиса Санго есть множество преимуществ для здоровья, благодаря витамину В6 и содержанию фолиевой кислоты, микрозелень способствует укреплению сердечно-сосудистой, иммунной системы и профилактике атеросклероза. Фитоэстрогены повышают здоровье женского организма, способствуют в лечении фиброзно-кистозных заболеваний, помогают женщинам в период менопаузы и при болезненных менструациях.

Сами ростки содержат: витамины (А, В1, В2, В6, В9, С, Е и К,РР), калий, кальций, железо, натрий, магний, фосфор, цинк, серу, клетчатку, хлорофилл, эфирные масла, аминокислоты и ферменты.

Система проращивания

У нас было 2 системы проращивания с разными характеристиками температуры и освещённости. У первой группы было натуральное освещение, но растения стояли на окне, где были перепады температур из-за постоянных проветриваний, а вторая находилась в глубине помещения и в основном получала свет от обычных ламп для освещения. Обе группы не удобрялись, земля использовалась одна и та же (покупной субстрат универсальный). Также помещение, где выращивался редис, ежедневно проветривалось, а влажность воздуха была примерно постоянной. Мы поддерживали почву в смоченном состоянии, избегая застоев лишней воды.

Технология выращивания

Этап 1: посадка

Горшки были наполнены землёй на 1-1,5 см, семена редиса равномерно рассыпаны по грунту по всей площади горшков, затем накрыты куском влажной марли и сверху политы небольшим количеством воды (в исследовании использовалась водопроводная вода, которая предварительно отстаивалась несколько часов с целью испарения хлорки из неё). Затем один горшок был поставлен на окно, а второй в конец класса и они были оставлены там на всю ночь

Этап 2: проращивание

Полив и проверка семян осуществлялись каждый день. В первый день семена оставались неизменными. На второй день набухли отдельные семена. На третий день большинство семян набухли и приобрели фиолетовый окрас. Мы продолжали держать семена в темноте под марлей периодически проверяя её влажность. На четвёртый день в обоих горшках появились первые ростки, марля была убрана, и были проведены первые замеры. Размер ростков на тот момент составлял ~0,5-2 см, но в горшке у на окне ростков было меньше, и

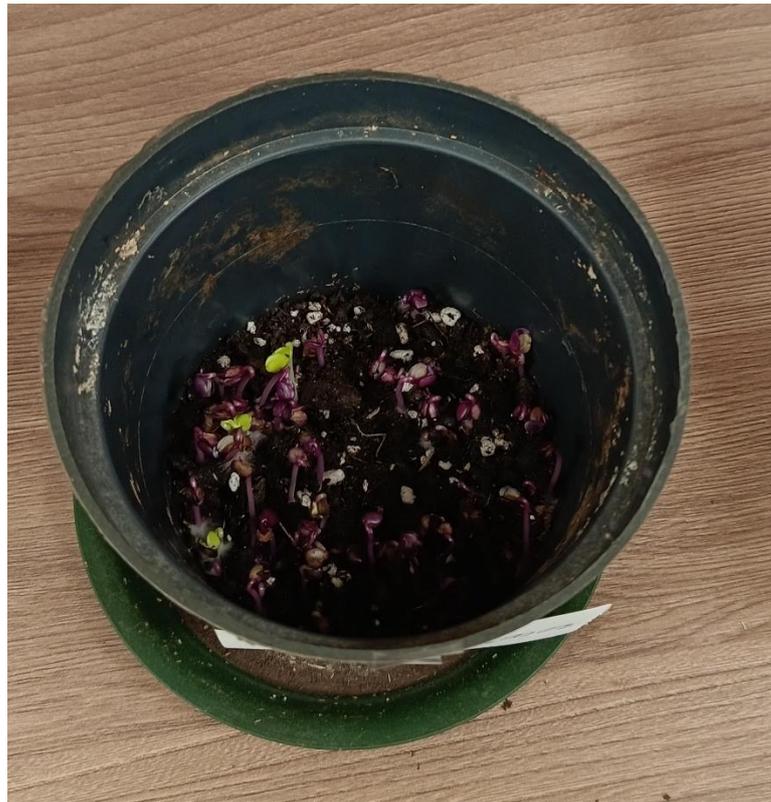
они были по ниже, по слабее. Так как семена всходили не одновременно, было сложно указать их точный размер. На последующих этапах их размер продолжал увеличиваться.



Этап 3: рост

Начиная с этого этапа замеры проводились ежедневно. Также начиная с этого этапа разница между группами стала заметней. Семена, находящиеся на окне, оказались меньше тех, которые были в глубине помещения. Эта разница впоследствии постепенно уменьшалась, но продолжала сохраняться до конца исследования. Размер ростков обеих групп увеличивался с каждым днём. На пятый день они были уже ~3,3 см. На шестой день: ~5,2 см. Седьмой день: ~7см. Восьмой день: ~8 см. В среднем семена в день увеличивались на 1-2 см. Начиная с пятого дня у ростков начали раскрываться листья. На восьмой день ростки были готовы к сбору. После этого дня мы продолжили поливать семена, но не стали их пересаживать. Ростки продолжали, хоть уже и медленнее, постепенно увеличиваться в длину, но, видимо из-за нехватки питательных веществ, стали становиться тоньше. На 15 день мы собрали ростки.





Анализ полученных результатов

После окончания практической части исследования мы занялись теоретической составляющей исследования. Для начала мы проанализировали процесс и условия роста двух групп растений. На основе полученных результатов мы сделали 2 важных вывода:

1. Во-первых, выращивая растения по любой технологии, в первую очередь важно, чтобы они соответствовали условиям, в которых растение растёт в природе. Например, температура выращивания должна быть не ниже минимальной в зоне обитания растения, но также она и не должна превышать максимальную. Лучше всего поддерживать температуру на 4-8 градуса ниже максимальной. Также касается и влажности с освещённостью.
2. Во-вторых, желательно поддерживать постоянство условий выращивания. Не должно быть частых и сильных скачков температуры или влажности даже если температура будет оставаться в пределах минимума и максимума ведь это плохо влияет на всхожесть и скорость роста семян.

Также нами была составлена технологическая карта Редис Санго, где мы описали его свойства

Средства и Методы

- Метод естественного проращивания семян в грунте
- Метод россыпного посева

Материально-технические ресурсы

- Семена редиса Санго
- Горшок
- Грунт универсальный
- Вода водопроводная отстоявшаяся
- Марлевый компресс

Интеллектуальные ресурсы

- Интернет-ресурсы по теме
- Источники литературы
- Консультация с учителями и родителями

Глоссарий

Вертикальные фермы - обобщённое название высокоавтоматизированного агропромышленного комплекса для выращивания культурных растений методами гидропоники или aeropоники в закрытых помещениях внутри специально спроектированного или адаптированного для этого здания.

Пестициды - это химические или биологические препараты, используемые для борьбы с вредителями и внешними паразитами растений, сорными растениями, вредителями хранящейся сельскохозяйственной продукции, применяющиеся для повышения валового выхода плодоовощной продукции.

Система проращивания – это совокупность условий в которых проращивается растение

Облачные услуги - модель обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов, которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру.

Мониторинг - система постоянного наблюдения за явлениями и процессами, проходящими в окружающей среде и обществе, результаты которого служат для обоснования управленческих решений по обеспечению безопасности людей и объектов экономики.

Вегетативным периодом - этап развития растения, во время которого возможны прорастание семени или споры, распускание почек, рост корня, стебля, листьев, формирование репродуктивных органов, образование зрелых плодов и семян.

Процентом всхожести - это отношение числа проросших семян к числу посеянных. Её выражают в процентах. Чтобы определить всхожесть, подготавливают для прорастания 100 семян.

Ковриках для проращивания - это специальная подложка, предназначенная для фиксации корневой системы молодых проростков и удерживания влаги. Такой субстрат обеспечивает максимальную всхожесть семян и насытит растения ценными питательными веществами.

Лоточный метод – Метод проращивания семян в лотках и поддонах.

Баночный метод - Метод проращивания семян при помощи крышки-сита.

Фитоэстрогены – это разнородная группа природных [нестероидных](#) растительных соединений, которые благодаря своему строению, сходному с [эстрадиолом](#), могут вызывать [эстрогенный](#) и (или) антиэстрогенный эффект.

Субстрат - это природный компонент или его заменители, заменяющие растению почву, и имеющие пористую структуру, обеспечивая растению больший приток кислорода. Увеличение пористого пространства, стимулирует бурный рост растения, корням не приходится пробивать себе путь, как в грунте, а сэкономленную энергию, растение использует для развития и укрепления иммунитета.

Источники

1. АгроИнвестор. Поле из пробирки. В ФИЦ биотехнологий РАН разработали универсальную вертикальную ферму для выращивания промышленных сельхозкультур [Электронный ресурс] – URL: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/36227-pole-iz-probirki-v-fits-biotekhnologiy-ran-razrabotali-universalnuyu-vertikalnuyu-fermu-dlya-vyrashch/>.
2. Электронные компоненты. Растениеводство в контролируемых условиях [Электронный ресурс] – URL: <http://elcomdesign.ru/iot/rastenievodstvo-v-kontroliruemyh-sredah/>.
3. Интернет-магазин «Фреш ферма» [Электронный ресурс] – URL: <https://61fresh.ru/mikrozelen/sango-kress-sakura-listovoj-redis>.
4. Интернет-магазин «Ильинские травы» [Электронный ресурс] – URL: <https://itravi.ru/catalog/semena-zlakovye-i-bobovye-dlya-prorashchivaniya/semena-mikrozeleni/redis-sango-dlya-prorashchivaniya-mikrozeleni/>
5. Интернет-магазин «Никольские ПроРостки» [Электронный ресурс] – URL: https://pro-rostki.ru/catalog/semena_mikrozeleni/redis_sango_semena_mikrozeleni_100_g/.
6. Интернет-магазин «Грин номер один» [Электронный ресурс] – URL: <https://www.green-1.ru/news/top-5-prostejshih-kultur-mikrozeleni-dlya-vyrashchivaniya>.
7. Интернет-магазин «СЕМСЕМЕНА» [Электронный ресурс] – URL: <https://seemsemena.ru/semena/redis-fioletovyj>.