

УПРАВЛЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ И НАУКЕ АДМИНИСТРАЦИИ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ ОКРУГ ГОРОД-
КУРОРТ СОЧИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Эколого-биологический центр имени С.Ю. Соколова» г. Сочи

Принята на заседании педагогиче-
ского совета МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи
Протокол №4 от «1» апреля 2021г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУ ДО ЭБЦ
Е.В. Мальц
«1» апреля 2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

ЕСТЕТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«САМ СЕБЕ АГРОНОМ»

Уровень программы: разноуровневая

Срок реализации программы: 3 года (360 часов; 72/144/144).

Возрастная категория: от 10 до 16 лет

Форма обучения: очная, очно-заочная, дистанционная

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на бюджетной основе

ID-номер Программы в Навигаторе: **36643**

Автор-составитель:
Глоба-Михайленко Игорь Дмитриевич,
педагог дополнительного образования

Раздел 1. «Комплекс основных характеристик образования: объем, содержание, планируемые результаты»

1.1 Пояснительная записка

Слово «овощеводство» имеет два значения. Во-первых, это - одна из главнейших отраслей растениеводства. Особая ценность овощей в том, что они богаты микроэлементами, витаминами, биологически активными веществами, позволяющими поддерживать здоровье и защиту человеческого организма. Ведь одна из главных экологических проблем современности - продовольственная. Население нашей планеты растёт, и становится все труднее удовлетворять его жизненные потребности. С другой стороны, повышение урожаев достигается истощением природных ресурсов, загрязнением окружающей среды, снижением почвенного плодородия, разрушением почв. Поэтому успех в решении проблем современного земледелия зависит от успеха в экологическом образовании и обучении молодых кадров.

Во-вторых, овощеводство - это наука, которая не просто изучает особенности биологии овощных растений, наиболее совершенные и экологичные приёмы их возделывания. Для этого используются методы и знания других наук – физики, химии, селекции, почвоведения, физиологии растений, микробиологии, экономики и ряда других.

Вопросы овощеводства могут стать составной частью содержания образовательного процесса по биологии, экологии, химии не только в школе, но и в организациях дополнительного образования. Овощи – идеальные объекты при изучении биологических, физических, химических законов и явлений, а также познании экологии окружающей среды и осознании необходимости её защиты.

К тому же работа учащихся с овощными культурами позволяет ознакомиться с приёмами их выращивания и получить предпрофильное образование по ряду современных профессий (от микробиолога до сити-фермера).

Для того, чтобы повысить интерес детей к экологии, биологии, овощеводству а также к здоровому образу жизни и рациональному питанию (что особенно важно в нашем регионе) была создана программа «Сам себе агроном».

Программа дает возможность учащимся не только расширить свои знания по огородным культурам, но, в первую очередь, способствует формированию у них экологического и естественнонаучного мышления, пониманию того, что человек – это всего лишь часть Природы, но именно от человека зависит её будущее.

Программа может быть использована для более углубленного изучения биологии и химии в школе.

Программа отвечает образовательным потребностям детей, родителей. Изучение программы предусматривает теоретическую, практическую и научно-исследовательскую, экологическую деятельность и включает в себя участие учащихся в подготовке и проведении лабораторных работ и экологических мероприятий: конкурсов, выставок и т. д. Программой предусмотрены экскурсии в научно-исследовательские организации.

Программа построена согласно принципам разноуровневости. Это позволяет реализовать право каждого ребёнка на овладение компетенциями, знаниями и умениями в индивидуальном темпе, объёме и уровне сложности.

Представленная программа состоит из трех уровней: ознакомительный (стартовый), базовый, углубленный.

Разноуровневая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Сам себе агроном» разработана в соответствии с «Методическими рекомендациями по проектированию и реализации разноуровневых дополнительных общеобразовательных программ».

Программа будет интересна для учащихся, которые проявляют определенный интерес к профессиям химика, агронома, биолога, эколога, биотехнолога и сити-фермера.

Направленность программы. Направленность программы «Сам себе агроном» естественнонаучная и рассчитана на учащихся младшего, среднего и старшего школьного возраста, интересующихся биологией и имеющих склонность к исследовательской деятельности. Она учитывает потребности модернизации образования, требующей перехода к воспитанию качеств личности, живущей в условиях открытого общества (мобильность, самостоятельность). Программа объединяет теоретический, практический, творческий и контрольно-итоговый учебный материал. Практический и творческий материал направлены на развитие эколого-биологических умений и навыков, которые могут быть использованы учащимися при обучении в школе по предметам биология и химия, в повседневной жизни, и могут помочь им в выборе будущей профессии.

Программа адаптирована в соответствии с природно-климатическими условиями г. Сочи и возрастом учащихся.

Новизна программы. Новизна программы состоит в том, что она предусматривает преподавание материала по «восходящей спирали», то есть периодическое возвращение к определенным темам на более высоком и сложном уровне. Программа является интегрированной, объединяет разделы биологии, экологии, химии, помогающие обучающимся в изучении основ овощеводства. Программа опирается на реализацию технологий исследовательского, проектного и практико-ориентированного обучения.

Для изучения теоретических и практических аспектов овощеводства используются в качестве модельных овощные культуры, поскольку в течение одной учебной четверти (2 месяцев) можно изучить биологические и физиологические особенности растения на всех стадиях её развития. Постановка и проведение опытов и экспериментов помогают учащимся самостоятельно познавать явления и процессы, происходящие в природе, приобрести навыки исследовательской работы. Кроме этого, программа «Сам себе агроном» знакомит учащихся с новыми профессиями сити-фермера и биотехнолога.

При реализации программы используются как традиционные, так и оригинальные приемы, методы, педагогических технологий нестандартной формы и чередование форм организации образовательной деятельности (кон-

тактная, бесконтактная, электронное обучение с применением дистанционных технологий).

Актуальность программы. Жизнь в современном мире требует целостного компетентного образования. Эффективность приобретения такого образования зависит от активности деятельности учащихся. Самый высокий уровень активности – творческий – возникает, когда учащийся стремится к самостоятельному поиску решения проблем. Такой подход программы может подготовить человека, владеющего не только теоретическими, но и практическими способами и технологиями овощеводства. Именно это становится всё более актуальным сейчас и будет ещё более актуальным в будущем. Поэтому в программе уделяется много времени для решения практических задач как технологически-производственных ситуаций, так проблемно-поисковых ситуаций исследовательской деятельности. С помощью этих задач формируются интеллектуальные умения, развиваются творческие способности и аналитическое мышление.

Актуальность программы также обусловлена тем, что она носит не только общеразвивающий, но и профориентационный характер.

Программа хорошо адаптирована для реализации в условиях отдаленного поселения или временного ограничения (приостановки) для учащихся занятий в очной (контактной) форме по санитарно-эпидемиологическим и другим основаниям и включает все необходимые инструменты электронного обучения.

Педагогическая целесообразность. Для изучения и сохранения природы во всём её многообразии необходимо правильное сочетание теоретических и практических знаний и навыков. Активность педагога должна уступить место активности учащихся. Задачей программы является создание условий для познавательной инициативы обучающихся.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что ребёнок не просто изучает основы естественных наук и их взаимосвязи, но и познаёт себя в каждой из них. Такой принцип обучения создаёт у учащихся комфортное мироощущение, способствует формированию адекватной самооценки и как следствие, развитию гармоничной личности.

Разделы программы подобраны с учетом сезонности, взаимно дополняют друг друга. Они логически связаны. Это даёт возможность плавно переходить от одной темы к другой, от простого к сложному, с опорой на знания, полученные при изучении предыдущих тем. Знакомство с основами и природного земледелия позволит сделать практическую деятельность учащихся интересной и понятной, а через труд на земле привить им любовь к природе и уважение к человеку труда.

Программа предусматривает возможность синхронного и асинхронного дистанционного обучения. Основой программы является опытно-экспериментальная самостоятельная деятельность учащихся. Мониторинг освоения учебного курса осуществляется обменом видео-файлами и комментариями о выполненном задании. Программа предусматривает использование смешанного типа занятий, включающий элементы и online- и offline-занятий.

Отличительные особенности. Программа «Сам себе агроном» является разноуровневой. Каждый уровень обучения представляет собой цикл, имеющий свои задачи, учебный план, содержание программы, планируемые результаты. Содержание программы опирается на практическую составляющую. В ней делается упор на овладение методами и приёмами опытнической работы. Уровень выполняемых работ строится по принципу «от простого к сложному», а их последовательность строго согласована с изучением теоретического материала. Это стимулирует развитие познавательной активности, помогает преодолевать трудности при овладении новыми знаниями, даёт возможности самореализации, самопознания и саморазвития.

При этом большую роль отводится необычным демонстрациям химических и биологических опытов. В первую очередь такие эксперименты предназначены для учащихся ознакомительного и базового уровней. Через желание их самостоятельного повторения развивается интуиция и закладываются основы научного мировоззрения.

Модульный принцип построения программы создаёт благоприятные условия развития личности за счет вариативности содержания, ориентации на индивидуальные потребности и уровень базовой подготовки. Программа включает изучение простых и эффективных на Сочинском побережье овощных культур, в первую очередь, редких и малораспространённых, на основе приёмов природного земледелия.

Преподавание программы основывается на принципах экологического образования. Содержание программы включает информацию о цифровых технологиях в исследовательской деятельности.

Существенной особенностью дополнительной общеобразовательной программы «Сам себе агроном» является использование условий эколого-биологического центра (учебного опытного участка и её лабораторного оборудования), ФИЦ СНЦ Российской академии наук и Национального парка г. Сочи для реализации практической компоненты программы, проектно-исследовательской деятельности. Также отличительной особенностью является использование электронного обучения с применением дистанционных технологий.

При разработке программы применён собственный подход к отбору содержания, представляющий собою интеграцию знаний из разных областей (почвоведения, географии, биологии, химии, микробиологии) и сфер деятельности. Программа способствует профориентации и даёт необходимую базу для поступления в ВУЗы сельскохозяйственной и эколого-биологической направленности.

Адресат программы. В объединение принимаются все желающие дети в возрасте от 10 до 16 лет, в интерес которых входит растениеводство, биология растений, экология и медицина. Программа составлена с учетом возрастных психофизиологических особенностей учащихся. Ознакомительный уровень рассчитан в первую очередь на учащихся 4-6 классов, базовый – на учащихся 7-9 классов средней школы, углубленный – на учащихся 10-11 классов.

Состав групп учащихся ознакомительного, базового и углубленного уровней разновозрастной. Это не мешает работе, а, наоборот, способствует взаимопомощи учащихся на разных этапах работы.

Содержание программы учитывает обозначенные психологические особенности данного возрастного периода.

Уровень образования – 4-11 классы общеобразовательной школы; физическое здоровье детей - основная группа. Набор в группу свободный. Количество учащихся в группе – 10-15 человек.

По данной программе могут обучаться дети с особыми образовательными потребностями (одарённые, мотивированные на высокие творческие результаты), а также дети, находящиеся в трудной жизненной ситуации (программа реализуется на бюджетной основе).

При проявлении учащимися особых способностей или повышенной мотивации, программа позволяет проводить занятия по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану), выстроенной в соответствии с запросами учащегося.

Уровень программы, объем и сроки.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Сам себе агроном» является разноуровневой.

Срок реализации программы – 3 года, объём -360 часов.

Форма обучения: очная, очно-заочная, очно-дистанционная. В настоящей программе используется очная форма обучения и формы учебных занятий с применением дистанционных технологий, технологий проектного обучения (лекции, практические и семинарские занятия, лабораторные работы, пленэры, круглые столы, мастер-классы, др.).

Программа предусматривает возможность применения синхронного и асинхронного методов дистанционных технологий обучения. Для учащихся, не имеющих технических средств и возможности синхронного обучения, предусматривается на период «повышенной готовности» задания в виде текстовых или аудио (видео)-описаний действий.

Режим занятий: ознакомительный уровень – 72 часа, 1 раз в неделю, по 2 часа; базовый и углубленный – по 144 часа в год, 2 раза в неделю по 2 часа, 4 часа в неделю.

При использовании электронного обучения с использованием дистанционных технологий еженедельное количество и продолжительность онлайн-занятий / консультаций по группам регулируется требованиями СанПиН:

- для учащихся 10-11 лет – 15 мин.;
- для учащихся 12-14 лет – 20 мин.;
- для учащихся в 15-16 лет – первое занятие -25 мин, второе после перерыва – 20 мин.

Состав группы: постоянный, в группе занимаются по 15 человек.

Особенности организации образовательного процесса. Особенностью программы является разноуровневое обучение. Его смысл – в предоставлении каждому учащемуся возможности организовать работу так, чтобы наилучшим образом использовать свои возможности и способности.

В ходе разработке и реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы используется модульный подход.

Модули ознакомительного уровня направлены на развитие интереса и мотивации учащихся к изучению природы, приобретение основных знаний и умений, необходимых для работы с природными объектами, на формирование любви к природе. Этот уровень предполагает выполнение учащимися наиболее простых учебных и опытных заданий; создание условий для формирования взаимоуважения и взаимопомощи в коллективе.

Модули базового уровня предполагают расширение и углубление знаний по выбранной учащимися естественнонаучной дисциплине, появление устойчивой мотивации к самопознанию и саморазвитию. Значительное место отводится развитию навыков самостоятельной исследовательской деятельности, теоретической и практической подготовке к выполнению самостоятельных исследований.

Модули углубленного уровня предполагают развитие устойчивого интереса к биологическим наукам, агробиологии и экологии окружающей среды; выстраивание индивидуальной траектории личностного развития; формирование творческого и предпрофессионального самоопределения; освоение приёмов научно-исследовательской деятельности.

Занятия в объединениях могут проводиться по группам, подгруппам, индивидуально или всем составом объединения» («Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28 сентября 2020 года N 28). В соответствии с содержанием программы предусмотрены теоретические занятия, практические занятия на учебно-опытном участке эколого-биологического центра, лабораторные работы, мастер-классы, выездные тематические занятия, экскурсии, самостоятельные исследовательские работы, проектная и природоохранная деятельность.

Использование в образовательном процессе дистанционных технологий подразумевает и включение инструментария электронного обучения.

При проявлении учащимися особых способностей или повышенной мотивации, программа позволяет проводить занятия по индивидуальной образовательной траектории (по индивидуальному учебному плану), выстроенной в соответствии с запросами учащегося.

При реализации программы используются как традиционные направления деятельности так и оригинальные приемы, методы, педагогических технологий нестандартной формы (чередование форм) организации образовательной деятельности (контактная, бесконтактная), (электронное обучение с применением дистанционных технологий).

Организационная модель проектирования и реализации разноуровневой дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Сам себе агроном».

Таблица 1.

| Уровень программы | Ознакомительный | Базовый | Углубленный |
|---|--|--|--|
| Возраст целевой аудитории | 10-11 | 11-13 | 13-16 |
| Базовый уровень образования для начала освоения программы | с 10 лет, далее без ограничений | с 11 лет, далее без ограничений | с 13 лет, далее без ограничений |
| Набор | Принимаются все желающие, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. | Принимаются все желающие, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья. Стартовая диагностика (входной контроль) с целью выяснения уровня готовности ребенка и выявления его индивидуальных особенностей (интересов, первичных умений и навыков, мотивации для занятий и т.п.) Формы стартовой диагностики: тестирование, интервьюирование, выполнение творческих заданий. | Набор проходит на основании результатов итоговой аттестации освоения программ базового уровня или по итогам вступительных испытаний (определенного уровня знаний в предметной области, наличие способностей и стремления к творческой или проектно-исследовательской деятельности). Формы вступительных испытаний: тестирование, интервьюирование, выполнение творческих заданий. |
| Срок освоения программы | 1 год | 1 год | 1 год |
| Объем программы | 72 | 144 | 144 |
| Режим занятий | 1 раз в неделю по 2 часа | 2 раза в неделю по 2 часа | 2 раза в неделю по 2 часа |

1.2. Цели и задачи программы.

Общая цель: развитие познавательного интереса к агробиологическим наукам и экологии, создание мотивационной основы для осознанного выбора соответствующего профиля в дальнейшем обучении, а также профориентации в профессиях, востребованных в АПК.

Цель ознакомительного уровня: создание активной мотивирующей среды для формирования познавательного интереса учащихся к агробиологическим наукам и экологии; знакомство с основами растениеводства, овощеводства.

Цель базового уровня: расширение области специализированных знаний по естественным наукам, связанным с биологией и экологией, в том числе агробиологией; формирование у обучающихся навыков выращивать растения; знакомство учащихся со стратегиями и методами выполнения агробиологических исследований.

Цель углубленного уровня: формирование устойчивой мотивации к дальнейшему самоопределению и самореализации в рамках выбранного вида деятельности; формирование и развитие опыта выполнения агробиологических исследований.

Уровневое описание задач приведено в таблице 2.

Таблица 2

| Уровни | Задачи: |
|-------------------------|--|
| Ознакомительный уровень | Предметные <ul style="list-style-type: none">- Изучение основных правил техники безопасности.- Формирование представлений о системе биологических и экологических взаимосвязей в природе.- Знакомство с основными правилами и приёмами работы с инструментом и на участке.- Знакомство с наиболее важными овощными культурами и основами их выращивания на ЧПК.- Овладение простейшими биологическими и химическими экспериментами. |
| | Метапредметные <ul style="list-style-type: none">- Развитие познавательного интереса к агробиологическим наукам.- Развитие умений оценивать правильность работы, самостоятельно контролировать её выполнение.- Формирование интереса к исследовательской деятельности.- Воспитание любви и бережного отношения к природе и её составляющим.- Развитие умений логически мыслить, быть внимательным и наблюдательным. |
| | Личностные |

| | |
|----------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Формирование основ экологической культуры и ответственного, бережного отношения к окружающей среде. - Воспитание уважительного отношения к товарищам, терпимости к чужим недостаткам и индивидуальным особенностям. - Формирование ответственного отношения к учению. - Формирование устойчивого познавательного интереса. - Профориентация на профессии, востребованные в современном АПК. |
| Базовый уровень | <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Закрепление знаний по технике безопасности, формирование навыков работы в лаборатории. - Знакомство со способами размножения растений, видов удобрений и способов их применения. - Развитие умений самостоятельно выращивать растения, применять карты, планировать работу работ. - Формирование умений осмысленно и правильно использовать специальной терминологии. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие мотивации к естественнонаучному направлению. - Развитие способности самостоятельно организовывать процесс работы и учебы, взаимодействовать с товарищами, эффективно распределять и использовать время. - Оказание поддержки подросткам в стремлении к самопознанию и саморазвитию. - Знакомство обучающихся с методами и стратегиями выполнения исследовательской деятельности. <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование и развитие экологического мышления. - Воспитание бережного отношения к природе. - Развитие умений планировать собственную деятельность. - Формирование навыков работы в команде, критическое осознание своей роли и вклада в достижение общей цели. |
| Углубленный уровень | <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие компетенций в опытнической и экспериментальной работе. - Освоение практических приёмов в выполнении научно-исследовательской работы. - Развитие навыков ведения и защиты своих работ. - Развитие рефлексии и устойчивое стремление к самопознанию и самоопределению. <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие устойчивого интереса к биологии. - Формирование устойчивого творческого и предпрофессионального самоопределения. - Владение навыками выступления и защиты исследования. |

| | |
|--|---|
| | <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие способности анализировать и корректировать свою учебную и исследовательскую деятельность. - Развитие самостоятельности, инициативности. - Формирование чувства коллективизма, взаимопомощи. - Формирование чувства патриотизма. |
|--|---|

1.3. Содержание программы.

Учебный план ознакомительного уровня

| Раздел | Содержание учебного материала, | Объем часов | | | |
|--------|--------------------------------|-------------|----------|-----------|-------|
| | | теория | практика | экскурсии | всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Вводное занятие | 2 | - | - | 2 |
| 2 | Растения и Земля | 4 | 6 | - | 10 |
| 3 | Знакомые незнакомцы: овощи. | 6 | 10 | 2 | 18 |
| 4 | Растения и неживая Природа | 4 | 6 | 2 | 12 |
| 5 | Растения и живая Природа. | 6 | 12 | - | 18 |
| 6 | Воспитательная работа | - | 4 | 6 | 10 |
| 7 | Заключительное занятие | 2 | - | - | 2 |
| | Всего | 24 | 38 | 10 | 72 |

Учебный план базового уровня

| Раздел | Содержание учебного материала | Объем часов | | | |
|--------|-------------------------------|-------------|----------|-----------|-------|
| | | теория | практика | экскурсии | всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Вводное занятие | 2 | - | - | 2 |
| 2 | Овощеводство и климат | 8 | 14 | 2 | 24 |
| 3 | Осенне-зимнее овощеводство | 8 | 12 | - | 20 |
| 4 | Овощи и почва | 4 | 8 | - | 12 |
| 5 | Химия овощеводства | 6 | 10 | - | 16 |
| 6 | Исследовательская работа | 6 | 6 | - | 12 |
| 7 | Удивительный микромир | 6 | 6 | - | 12 |
| 8 | Воспитательная работа | 8 | 10 | | 18 |
| 9 | Весенние овощи | 10 | 16 | - | 26 |
| 10 | Заключительное занятие | 2 | - | - | 2 |
| | Всего: | 60 | 82 | 2 | 144 |

Учебный план углубленного уровня

| Раздел | Содержание учебного материала | Объем часов | | | |
|--------|--|-------------|----------|-----------|-------|
| | | теория | практика | экскурсии | всего |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Вводное занятие | 2 | - | - | 2 |
| 2 | Растительный мир как компонент биосферы | 4 | 6 | 2 | 12 |
| 3 | Основные вещества овощных растений | 8 | 12 | 2 | 22 |
| 4 | Биоэнергетика овощных растений: фотосинтез и дыхание | 8 | 12 | 2 | 22 |
| 5 | Вода и жизнедеятельность растений | 8 | 12 | - | 20 |
| 6 | Физиология растительной клетки. | 8 | 14 | 2 | 24 |
| 7 | Рост и развитие растений. | 6 | 10 | 4 | 20 |
| 8 | Воспитательная работа. | 4 | 16 | | 20 |
| 9 | Заключительное занятие | 2 | - | - | 2 |
| 10 | Всего: | 50 | 82 | 12 | 144 |

Содержание учебного плана.

Ознакомительный уровень.

1. Вводное занятие. Знакомство с целями и задачами объединения, планами работ на год. Техника безопасности на УОУ, правила проведения на экскурсиях, пожарная безопасность, Закон «О мерах по профилактике безнадзорности и правонарушениях несовершеннолетних в Краснодарском крае».

Практика: Знакомство с учебно-опытным участком. Вводное тестирование. Игра «Выход из ситуации»

2. Модуль 1. Растения и Земля

Теория: Как появились растения на Земле. Роль растений для жизни. Взаимодействие растений с окружающим миром.

Как растения становятся культурными. По следам учёных, сделавших растениеводство наукой: становимся учёными. Учимся правильно наблюдать и исследовать.

Учимся правильно называть растения. Вид, род, семейство, класс. Знакомимся с самыми знаменитыми овощными растениями. Строение растения с точки зрения учёного-растениевода.

Становимся растениеводами: первые шаги. Готовим «постель» для растений. Способы посева и посадки. Рассада и способы её подготовки. Правила и приспособления для посева и посадки.

Хитрые грядки. Зелёные вертикали на улице, в школе и дома. Подбор растений. Огород без почвы, или гидропоника.

Практика Творческая работа «Растения – герои сказок и легенд». Дидактическая игра-загадка «С какого растения лист?»

Изучение строения частей растения как пищевых продуктов под лупой и микроскопом. Определение растений.

Лабораторная работа: Изучение химического состава семян. Сажаем зеленые культуры: салат, кресс-салат, петрушка, укроп, редис. Наблюдения и эксперименты (по выбору учащихся). Луковое «дерево». Делаем «подвесной огород».

Лекарства на огороде. Определение антимикробных свойств зеленых растений.

3. Модуль 2. Знакомые незнакомцы: овощи.

Теория: Паслён и его знаменитые родственники. Паслёновые на цветнике: петуния, дурман, табак. Паслёновые-злодеи: белена, табак, дурман, белладонна.

Вершки и корешки: пищевые и лекарственные свойства луковичных. Луковые странности. Луковые на клумбе.

«Сокровища под землей». Картофель История возделывания, строение и химический состав клубня. Репа. Редис и редька – весенние и осенние овощи. Морковь и свекла в химической лаборатории. Мясо на огороде: Бобовые. Эволюция растений и бобовые. Огородный фрукт земляника.

Практика: Экскурсия: «Осенне-зимние овощные растения». Выращиваем томат у себя дома: Изучаем строение клубня. Определение наличия крахмала. Наблюдение под микроскопом зёрен крахмала. Как увидеть крахмал в картофеле. Карвинг из редиса. Определение сахара и витамина С в плодах томатов и земляники.

Интерактивная игра «Овощи и фрукты – в чём разница». «Плодовые и зеленые овощи». Тест «Какой ты овощ?».

4. Модуль 3. Растения и неживая Природа

Теория: Погода, климат и микроклимат. Факторы его образования: горы, море. Высотная изменчивость растительности. Составляющие погоды и климата: температура воздуха, воды и почвы, влажность воздуха и почвы.

Средства изучения погоды. Народные приметы о погоде. Синоптические свойства растений и животных.

Приручаем климат: устройство оранжереи, теплицы, парника. Температура и влажность воздуха. Средства измерения (термометр, гигрометр).

Почва и земля. Пути образования почвы. Признаки и свойства почвы. Плодородие почвы. Строение почвы. Почва и её горизонты. Факторы образования почвы: растения, рельеф, осадки.

Учимся у растений понимать свойства и состав почвы. Физические свойства почвы. Эрозия почвы. Удобрения и плодородие почвы.

Практика: Изготовление самодельных метеоприборов. Создание метеостанции. Изучение микроклимата на примере местоположения ЭБЦ. Экскурсия: Изготовление самодельных парников на УОУ. Опытная работа: влияние температуры на прорастание семян редиса (салата). Кресс-салат как индикатор

условий выращивания. составление краткосрочного прогноза погоды. Викторина «Что мы знаем о воздухе?»

Лабораторная работа: Изучаем признаки и свойства почвы. Определение плодородия почвы на разных участках территории ЭБЦ. Определяем химические и физические свойства почвы по растениям.

5. Модуль 4. Растения и живая Природа.

Теория: Живое под микроскопом. Основы работы с микроскопом: История и устройство микроскопа. Правила пользования и техники безопасности при работе с микроскопом. Макросъёмка. Программы-приложения для макросъёмки. Приёмы макросъёмки смартфоном.

Фотосинтез растений. Хлорофилл. Соседи культурных растений: микроорганизмы, насекомые, сорная растительность. Взаимодействие и взаимовлияние. Микроорганизмы почвы. Как образуется компост. Фитонциды растений и микроорганизмы.

Насекомые: травоядные и насекомые-хищники. Особенности строения насекомых. Растения-вредители.

Практика: Лабораторная работа: Образование растением кислорода. Изучение жизнедеятельности бактерий на примере сенной палочки. Изучение особенностей строения вредителей и фаз развития под микроскопом. Действие фитонцидов растений на микроорганизмы. Обнаружение растений, поражённых микроорганизмами.

Изучение строения насекомых разных классов. Конкурс «Лучшее фото насекомого». Круглый стол: «Что будет, если исчезнут насекомые?»

6. Модуль 5. Воспитательная работа.

Международная акция «День Чёрного моря»

Всемирный День воды. Значение воды для жизни на Земле. Вода и урожай.

Международный день птиц. Конкурс. Изготовление кормушек и скворечников

Всемирный День Земли. Участие в Международной акции.

Лес и его значение в климато- и почвообразовании. Участие в Международной акции День леса.

Очистим планету от мусора Участие в Международной акции

7. Заключительное занятие. Тестирование, оценочные презентации и работы.

Содержание учебного плана.

Базовый уровень.

1. Вводное занятие. Техника безопасности на УОУ, правила проведения на экскурсиях, пожарная безопасность. Закон «О мерах по профилактике безнадзорности и правонарушениях несовершеннолетних в Краснодарском крае». Знакомство с целями и задачами объединения, планами работ на год.

Практика: Вводное тестирование. Первое знакомство с овощными растениями.

2. Модуль 1. Овощеводство и климат.

Теория: Растениеводство, овощеводство. Профессии, связанные с овощеводством: Агроландшафтоведение. История овощеводства. Профессия овощевод. Русские и советские учёные, создавшие науку растениеводство. В.В. Маркович – создатель субтропического садоводства в России. История овощеводства. Культурные растения и их дикие предки. Различия между овощами и фруктами. Систематика.

Особенности климата Сочи и овощеводство. Овощные культуры для осеннего выращивания. Погода и климат. Факторы климатообразования: рельеф, водоёмы, растительность, человек. Составляющие погоды и климата, их влияние на растения. Изучение устройства и действия приборов для метеонаблюдений.

Длинно- и короткодневные, солнце- и теплолюбивые, влаголюбивые и засухоустойчивые овощи. Луна и растения. Лунные календари.

Практика: Учебный фильм «Центры происхождения культурных растений». Тестирование «Что я знаю об овощах». «Какой я овощ?», «Угадай овощ на вкус». Экскурсия Сад-музей Дерева дружбы.

Закладка опыта «Определение чистоты воздуха с помощью овощей».

Дикие предки культурных растений на учебно-опытном участке ЭБЦ.

Конкурс «Учимся правильно называть растения». Конкурс «Радуга фруктов». «Сочиняем загадки про овощи». Закладка опыта «Определение чистоты воздуха с помощью овощей». Закладка опыта «Длиннодневные и короткодневные растения»

Проведение метеонаблюдений с помощью промышленных приборов в разных микроклиматах (прибрежная зона, гора Батарейка, ЭБЦ). Практическое занятие: Мини-метеостанция своими руками: барометр, гигрометр, термометр, дождемер, определитель облаков.

Изучение особенностей строения овощных растений из разных климатических зон и условий.

Закладка опыта «Изучение действия Луны на прорастание семян и урожайность редиса и салата».

3. Модуль 2. Осенне-зимнее овощеводство

Теория. Грядка – дом для овощей. Виды, особенности подготовки. Измерения на с помощью измерительных инструментов, смартфона и простых геометрических построений.

Разнообразие плодов овощей, их классификация. «Овощная география»: паслёновые. Общие признаки. Луковичные. Строение луковицы. Размножение. корнеплоды. Три группы строения корнеплода. Семейства. подземный хлеб - картофель. Родина, история распространения и интересные факты. Родина, интересные факты.

Семеноводство. Однодольные и двудольные растения и их роль в природе. Химический состав семян. Особенности прорастания. Приёмы отбор семян для хранения и посева.

Особенности осеннего посева. Культуры для выращивания: зеленные пряные, листовые. Укроп и петрушка как фунгицид, средство оздоровления почвы и повышения её плодородия. Кресс-салат и и экология. Способы посева.

Генетика и селекция в овощеводстве. Таинственные семена Ф1. Законы Г. Менделя. Генные модификации. Профессия селекционер. Задачи и цели селекции. Смежные профессии: генетик, биохимик, биотехнолог.

Практика. Создаём грядки. Техника и приёмы работы на участке: инструменты, материалы, техника безопасности при работе с инструментами и при подготовке грядок к посадке

Изучение программ-приложений для опытнической и исследовательской работы: определение освещённости, расчёт количества удобрений, измерение размеров растения и его органов.

Изучаем урожай: определяем качество плодов томата и перца: органолептическая оценка. Связь вкуса и свойств томатов.

Изучение строения и химического состава клубня. Подзимняя посадка целыми и резанными клубнями.

Лабораторная работа «Изучение строения и химического состава семян одно- и двудольных растений». Викторина «Эти необычные семена»

Лабораторная работа «Предпосевная обработка семян моркови, свеклы и сельдерея для подзимней посадки». Закладка опыта «Отбор жизнеспособных семян и определение их энергии прорастания». Закладка опыта «Определение чистоты воздуха с кресс-салатом». Подготовка деленок и подзимняя посадка луков и чеснока. Изучение способов посева семян зеленных и корнеплодных культур.

Лабораторная работа «Органолептическая оценка корнеплода моркови и свеклы». Изучение химических свойств сока корнеплодов. Диспут «Продукты ГМО – плюсы и минусы». Викторина «Тайны картофеля».

4. Модуль 3. Овощи и почва.

Теория. Растения и почва. Понятие почвы. Фазовый состав почвы. Пути образования почвы. Гумус – главная составляющая почвы. Потеря плодородия и способы его повышения. Особенности почвообразования на ЧПК. Плодородие и его составляющие. Плодородие и человек.

Профессии почвовед. Экология, защита плодородия. смежные профессии: микробиолог, агроэколог, биохимик.

Растения – индикаторы состояния почвы, химического состава, степени влажности, уровня грунтовых вод, особенностей почвы: виды.

Образование почвы. Формирование горизонтов. Почвенный разрез, правила создания. Морфология почвы.

Воздушный режим почвы. Температура почвы на разной глубине. зависимость от типа почвы и растительности. Водный режим и водные свойства почвы. Эрозия почвы: виды, причины, меры борьбы. Эрозия почвы в Сочи.

Практика. Определение фазовых составляющих почвы. Определение плодородия почвы по образцам из разных местоположений УОУ ЭБЦ

Определение особенностей почвенных местоположений по растениям в разных местоположениях УОУ ЭБЦ

Изучение морфологии почвы из разных местоположений. Определение порозности почвы. Определение температуры почвы на разных горизонтах и в разных местоположениях.

Лабораторная работа: определение водопроницаемость, водоудерживающую и водоподъемную способность почвы.

Лабораторная работа «Комплексное исследование почвы».

5. Модуль 4. Химия и овощеводство.

Теория. Химические элементы живого и неживого: источник происхождения, общее и различия. Химические элементы почвы и овощные растения. Кислотность почвы и её роль в жизни растений.

Питание растений. Роль удобрений в росте и урожае овощей. химические элементы и органы растений. Профессия агрохимик.

Минеральные удобрения: виды. Их роль в развитии растений. Способы внесения. Органическое земледелие и органические удобрения. Компост и материалы для него.

Овощи и питание человека. Группы питательных веществ: белки, жиры, углеводы, витамины. Их роль. Наиболее ценные овощи.

Химические средства борьбы с болезнями, вредителями и сорняками. Виды, техника безопасности. Химия на полке: простые средства химической борьбы.

Практика. Определение pH почвы с помощью растительных препаратов. Определение плодородия и кислотности почвы на УОУ по растениям-индикаторам. Расчёт дозы удобрений. Калькулятор NPK. Внесение удобрений разными способами. Закладка опыта «Материалы для быстрого компостирования».

Практикум: Химический анализ растения. Определяем химические элементы и вещества в растении (нитраты, кислоты, сахара, витамины). Приготовление и использование растворов-гербицидов и инсектицидов.

6. Модуль 5. Исследовательская работа

Теория. Методика постановки опыта: факторы, повторности. Составление схемы опыта. Выбор участка. Практическая геометрия. Планировка местности.

Проведение учётов. Измерение растительных объектов и их органов. Особенности учётов разных культур. Способы измерения площади листа: приемы, компьютерные программы. Математическая статистика. Обработка результатов. Понятие средней арифметической, медианы, моды. Понятие наименьшей средней разницы. Знакомство с программой Excel.

Составление презентации. Программа Power Point. Правила написания текстов. Шрифты. Рисунки и фотографии. Таблицы и графики.

Практика: разбивка участка на опытные деланки по схеме (установление колышков, оконтуривание, удаление сорной растительности. Измерения растений, листовой поверхности растения с помощью простых инструментов (линейка, весы) и компьютерных программ. Измерение прироста побегов. Расчёты математических показателей с помощью программы Excel. Составление презентации на заданную тему.

7. Модуль 6. Удивительный микромир.

Теория. Макромир и микромир. Лупа и микроскоп. Учим физику. Живое и неживое в микроскопе

Микробы и овощи. Виды микробов. Археи и бактерии. Микробы внутри нас. Жители почвы: бактерии, водоросли, грибы. Зачем мы варим еду: микроорганизмы в воздухе. Микроорганизмы и плодородие. Микробиологические удобрения.

Клетка – основной элемент живого организма. Клетки-лилипуты и клетки-гиганты. Особенности клеток овощей как продуктов питания. Внутренние органы клетки, их назначение.

Удивительные грибы. Чайный гриб. Свойства, использование для удобрения и защиты растений

Практика. Изучение налёта с зубов, поверхности овощей, частичек почвы, воды из лужи, плесени на овощах

Учебный фильм. Опыт «Выращивание инфузории-туфельки. Изучаем богатый внутренний мир клеток лука, картофеля, огурца под микроскопом

Учебный фильм. Опыт «компост и микробы». Закладка опыта «микробы-огородники». Опыт «воздействие лукового настоя на микроорганизмы. Удивительные грибы. Чайный гриб. Свойства, использование для удобрения и защиты растений. Закладка опыта «Антибактериальные свойства чайного грибка»

8. Модуль 7. Воспитательная работа.

Международная акция «День Чёрного моря»

Всемирный День воды. Значение воды для жизни на Земле. Вода и урожай.

Экология Нового года. Празднование нового года и овощные культуры

Международный день птиц. Конкурс. Изготовление кормушек и скворечников

Международный день заповедников (Марш парков). Дикорастущие предки и одичавшие потомки овощей. Дикорастущие краснокнижные съедобные травы ЧПК. Участие в Международной акции.

Всемирный День Земли. Участие в Международной акции.

Лес и его значение в климато- и почвообразовании. Участие в Международной акции День леса.

Международный день без бумаги Участие в Международной акции

Очистим планету от мусора Участие в Международной акции

Международный день биоразнообразия. Биоразнообразие и природное земледелие. Биоразнообразие и редкие овощные культуры. Участие в Международной акции.

9. Модуль 8. Весенние овощи.

Теория. Весеннее овощеводство на ЧПК. «Овощная география»: необычные тыквенные (чайот - мексиканский огурец, мелотрия – мышиная дыня). Особенности выращивания и размножения мелотрии и чайота.

«Овощная география»: Паслёновые: «Гормон счастья» и томат. Картофат и томатоска – новые паслёновые. Перец сладкий. Физалис – сладкий фонарик
Прививки овощных культур: цели и задачи. Подбор культур. Инструменты, техника безопасности, приёмы.

«Овощная география»: Подземный родственник фасоли арахис. Особенности выращивания, полезные свойства. Подготовка грядки, посев.

«Овощная география»: Бобовые-агрономы: Фасоль обыкновенная и необыкновенная (лимская, многоцветковая, тепари). Зерновые овощи: кукуруза – удивительное растение, завоевавшее весь мир.

Аллелопатия – закон совместного выращивания овощных культур. Дружба и вражда растений. Биологические механизмы.

«Три сестры» по-мексикански: кукуруза, фасоль, тыква. История, особенности культур. Растения-дублёры.

Весенний вертикальный огород: культуры, способы размещения, совместимость, особенности выращивания.

Овощные растения и ландшафтный дизайн. Принципы, культуры, примеры. Подготовка проекта

«Овощная география»: Капуста - голова на грядке. Такие разные капусты: кочанные, цветная, брокколи, брюссельская, кольраби. История распространения. Зеленные листовые. Горчица. Спаржа. Сельдерей. Значение, история. Интересные факты

«Овощная география»: земляника. История, интересные факты. особенности выращивания. Клубника и земляника. Земляника ремонтантная.

«Овощная география»: русский молодец – огурец и его родственники.

Практика. Подготовка опор и деленок для чайота и мелотрии. Подготовка рассады для прививок. Проведение прививок томата на картофель и огурцов на тыкву и цуккини. Готовим рассаду и участок для совместной посадки кукурузы, тыквы и вьющейся фасоли. Весенний посев фасоли кустовой. Овощи-лианы для дизайна участка: бобовые (фасоль, вигна, горох), томаты, тыквы. Виды опор, особенности выращивания.

Создание «индейского жилища» из овощей-лиан: подготовка посадочного места, опор, посадка рассады.

Закладка опыта «особенности совместного выращивания овощей» Делаем вертикальную грядку из зеленных культур (петрушка, салат). Делаем вертикальные грядки для земляники.

Изготовление вертикальных опор для чайота, огурцов и мелотрии. Установка опор на УОУ.

10. Заключительное занятие. Тестирование, оценочные презентации и работы.

Содержание учебного плана.

Углубленный уровень.

1. Вводное занятие. Обзорное знакомство с разделами программы. Проведение вводного инструктажа по ТБ в химической лаборатории. Знакомство с источниками информации по программе.

2. Модуль 1. Растительный мир как компонент биосферы.

Теория. Растения как образующие окружающую среду движущие силы природы. Растениеводство вчера, сегодня и в будущем. Значение растений в формировании ландшафтов и природных зон Земли.

Горные породы. Рельеф Сочи. Древние террасы, области рельефа. Ландшафтоведение. Типы ландшафтов. Садовый участок как разновидность садо-

во-полевого типа ландшафта. Грядка – маленький ландшафт. Эдификаторная роль разных групп овощных культур.

Видовой состав агрофитоценозов. Культурные растения. Сорные растения. Микроорганизмы почвы как компоненты агрофитоценозов. Животное население агрофитоценозов.

Практика. Работа с определителем растений. Определение видового состава агроценоза. Определение проективного покрытия сорных растений. Определение биологического урожая овощных культур и его структуры. Экскурсия «Профессия ландшафтный дизайнер».

3. Модуль 2. Основные вещества овощных растений

Теория. Автотрофность и гетеротрофность в мире живого. Основные химические вещества растительного организма и их функции. Возможность неуглеродной жизни. Особенности строения и функционирования биологических макромолекул растительного организма. Ферменты и механизмы их действия. Белки и аминокислоты. Жиры (жирные кислоты). Углеводы. Их роль в жизненных процессах растения и его органов. Овощные растения – источники белков, жиров и углеводов.

Практика: Получение раствора растительного белка и изучение его свойств, Качественные реакции на белок. Качественные реакции на растительные жирные кислоты. Определение качества сливочного масла. Определение содержания сахаров в частях растений и плодах. Обнаружение ферментов каталазы и пероксидазы в картофельном соке. Влияние pH на действие ферментов. Определение pH оптимума действия амилазы. Определение активности фермента липазы в семенах подсолнечника. Экскурсия «Профессия овощевод».

4. Модуль 3. Биоэнергетика овощных растений: фотосинтез и дыхание.

Теория. Фотосинтез и его значение в развитии жизни на Земле. Л.А. Тимирязев. История возникновения. Бескислородный фотосинтез. Лист растения и его роль в фотосинтезе. Хлоропласты и гипотезы об их происхождении. Световая фаза фотосинтеза.

Метаболизм углерода при фотосинтезе (темновая фаза). Цикл Кальвина. Особенности фотосинтеза у C_3 - и C_4 -растений. Фотосинтез по типу толстянковых (САМ-метаболизм). Дыхание. Анализ окислительных циклов в растительной клетке. Фотодыхание. Светолюбивые и тенелюбивые овощи.

Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Параметры оценки фитоценозов: фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, биологическая и хозяйственная продуктивность. Светокультура.

Практика. Влияние температуры на фотосинтез. Влияние углекислого газа на фотосинтез. Обнаружение фотосинтеза методом крахмальных проб. Разделение пигментов листа. Омыление хлорофилла щелочью. Выделение растением кислорода в ходе фотосинтеза. Изучение различий листьев C_3 и C_4 растений. Наблюдение за хлоропластами под микроскопом. Значение углекислого газа для образования крахмала в хлоропластах определение роли

хлоропластов фотосинтезе. Определение ЧПФ у разных овощей. Экскурсия «Профессия Физиология растений».

5. Модуль 4. Вода и жизнедеятельность растений.

Теория. Вода: структура, состояние в биологических объектах. Роль воды в химических и жизненных процессах. Способы передвижения воды в клетке и растении.. Водный баланс растений. Водный дефицит, избыток влаги в почве.

Законы термодинамики и водообмен растений. Водный потенциал и его составляющие. Клетка как осмотическая система. Движение воды в растении по градиенту водного потенциала.

Особенности строения корневой системы как органа поглощения воды. Почва как среда водообеспечения растений. Транспирация, ее размеры, виды и биологическое значение. Физиология устьичных движений. Методы измерения интенсивности транспирации.

Практика. Изучение испарения воды листьями при разных условиях выращивания. Весовое определение испарения воды листьями. Определение водного потенциала по изменению размеров тканей. Наблюдение движения устьиц под микроскопом. Изучение осмотических явлений в клетке. Изучение движения воды по сосудам растений. Влияние концентрации раствора на прорастание семян. Определение интенсивности транспирации овощных растений весовым методом. Определение водного потенциала по изменению размеров тканей.

Экскурсия в отдел почвоведения ФИЦ СНЦ.

6. Модуль 5. Физиология растительной клетки.

Теория. Клетка – основа строения любого живого организма. Органеллы растительных клеток и их роль в формировании урожая и его качества. Цитоплазма и цитоскелет и их роль в синтезе веществ. Клеточное строение тканей разных органов овощных растений. Плазмолиз и деплазмолиз в клетке. Деление клеток как способ повышения урожая. Фитогормоны и их влияние на клетку. Включения и запасные вещества клетки и жаро-, холодо- и морозостойкость растений.

Практика: техника приготовления постоянных и временных препаратов. Изучение строения, формы растительной клетки и пластид клеток разных органов овощных растений. Прижизненное наблюдение за клетками растений. Роль осмотических явлений в процессах поступления воды в растительную клетку. Определение вязкости цитоплазмы во время плазмолиза. Изучение запасных питательных веществ и включений клетки. изучение строения тканей разных органов овощных растений. Структура механических тканей овощных растений. Строение проводящих тканей. Строение корневой системы бобовых растений. Строение листа. Экскурсия «Профессия биотехнолог».

7. Модуль 6. Питание растений.

Теория. Почва как питательный субстрат растений. Процессы лежащие в почвообразовании. Минеральная теория Ю.Либиха. Метод водных культур В.Кнопа и Ю.Сакса. Д.Н.Прянишников и - химизация сельского хозяйства.

Д.А.Сабинин и закономерности корневого питания. Пути и механизмы поглощения и передвижения минеральных элементов по растению. Физиологическая и биохимическая роль элементов минерального питания в жизнедеятельности растительного организма.

Практика. Антагонизм ионов калия и кальция. Закладка эксперимента по выращиванию растений в водной культуре на полной и неполной питательных средах. Морфометрические измерения проростков растений, выращенных в водной культуре на полной и неполной питательных средах. Определение обеспеченности растений азотом (определение содержания нитратов). Диагностика заболеваний растений при голодании по элементам минерального питания. Экскурсия «Профессия почвовед», «Профессия агрохимик».

Экскурсия отдел агрохимии ФИЦ СЦ РАН

8. Модуль 7. Рост и развитие растений.

Теория. Рост и развитие: общие понятия, взаимосвязь и взаимозависимость. Эволюция органов растений. Особенности роста и развития разных органов растений: корня, листа, побега, плода. Условия, определяющие развитие разных органов овощных растений.

Фазы роста и развития растений. Биологические и технические фазы. Правила наблюдения за фенологическими фазами. Фитогормоны как главные регуляторы роста и развития растения и его органов. Механизм действия фитогормонов. Области применения фитогормонов в овощеводстве. Меристемы и их роль в развитии растения. Регенерация растений и микроразмножение. Движение растений. Фототропизм, гео- и гелиотропизм. Листовая мозаика.

Практика: изучение строения разных типов корневой системы. Изучение особенностей строения почек и стебля. Макро- и микроскопическое строение листа. Изучение полярности черенков. Измерение роста методом меток. Изучение фото- и геотропизма овощных растений. Выращивание овощей в подвесной культуре. Изучение меристем различных органов. Экскурсия «Профессия селекционер» Экскурсия в отдел биотехнологии ФИЦ СЦ

9. Модуль 8. Воспитательная работа.

Международная акция «День Чёрного моря»

Всемирный День воды. Значение воды для жизни на Земле. Вода и урожай.

Экология Нового года. Празднование нового года и овощные культуры

Международный день птиц. Конкурс. Изготовление кормушек и скворечников

Международный день заповедников (Марш парков). Дикорастущие предки и одичавшие потомки овощей. Дикорастущие краснокнижные съедобные травы ЧПК. Участие в Международной акции.

Всемирный День Земли. Участие в Международной акции.

Лес и его значение в климато- и почвообразовании. Участие в Международной акции День леса.

Международный день без бумаги Участие в Международной акции

Очистим планету от мусора Участие в Международной акции

Международный день биоразнообразия. Биоразнообразие и природное земледелие. Биоразнообразие и редкие овощные культуры. Участие в Международной акции.

10. Заключительное занятие. Тестирование, оценочные презентации и работы.

1.4. Планируемые результаты.

Таблица 3

| Уровни | Результаты | | |
|------------------------|--|--|--|
| | Предметные | Метапредметные | Личностные |
| Ознакомительный | <p>Знание основных правил техники безопасности.</p> <p>Сформированы представления о системе биологических и экологических взаимосвязей в природе.</p> <p>Знание основных правил и приёмов работы с инструментами и на участке.</p> <p>Знание наиболее важных овощных культур и основами их выращивания на ЧПК.</p> <p>Умение проводить простейшие биологические и химические опыты и эксперименты.</p> | <p>Сформирован познавательный интерес к агробиологическим наукам.</p> <p>Сформировано умение оценивать правильность работы, самостоятельно контролировать её выполнение.</p> <p>Сформирован интерес к исследовательской деятельности.</p> <p>Воспитание любви и бережного отношения к природе и её составляющим.</p> <p>Сформировано умение логически мыслить, быть внимательным и наблюдательным.</p> | <p>Сформированность основ экологической культуры и ответственного, бережного отношения к окружающей среде.</p> <p>Сформировано уважительное отношение к товарищам, терпимость к чужим недостаткам и индивидуальным особенностям.</p> <p>Сформировано ответственное отношение к учению.</p> <p>Сформирован устойчивый познавательный интерес.</p> |
| Базовый | <p>Владение навыками исследовательской деятельности.</p> <p>Умение пользоваться методиками простых исследований и оборудованием.</p> <p>Участие в конкурсах городского и регионального уровня.</p> <p>Участие в экологических акциях и мероприятиях.</p> | <p>Умение распределять работу в команде, умение выслушать друг друга.</p> <p>Умение организовывать и планировать свою работу.</p> <p>Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности</p> | <p>Сформированность нравственных качеств личности, экологической культуры.</p> <p>Участие в экологических акциях.</p> |
| Углубленный | <p>Умение проводить сложные биологические, физиологические и химические лабораторные работы.</p> <p>Участие в конкурсах.</p> | <p>Умение организовывать и планировать работу в малой группе, умение соблюдать правила безопасности с лабораторным оборудованием и химическими веществами, умение контролировать полученный результат</p> | <p>Активное участие в организации мероприятий.</p> <p>Способность правильно оценивать поступки свои и товарищей в группе.</p> <p>Объективность при проведении конкурсов, развитая эмпатия.</p> |

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий.

2.1 Матрица разноуровневой программы «Сам себе агроном»

Таблица 4.

| Уровни | Задачи | Формы и методы диагностики | Формы и методы работы | Результаты | Специфика учебной деятельности |
|-------------------------|--|---|---|---|--|
| Ознакомительный уровень | <p>Предметные</p> <ul style="list-style-type: none"> - Изучение основных правил техники безопасности. - Формирование представлений о системе биологических и экологических взаимосвязей в природе. - Знакомство с основными правилами и приёмами работы с инструментом и на участке. - Знакомство с наиболее важными овощными культурами и основами их выращивания на ЧПК. - Владение простейшими биологическими и химическими экспериментами. | Наблюдение, опрос, практическая работа, анализ практических работ, индивидуальная беседа, самостоятельная экспериментальная и опытная работа. | Уровневая дифференциация, наглядно-практическая работа, словесные методы обучения, методы поощрения и мотивации | Знание правил ТБ. Сформированы представления о системе биологических и экологических взаимосвязей в природе. Знание особенностей изучаемых культур и основных приёмов выращивания. Знание назначения инструментов, навыки работы с инструментами. Знание терминологии. Знание основ выполнения простейших биологических и химических экспериментов. | Дифференцированные задания (с подсказкой, самостоятельно); дополнительные проблемные задания; помощь товарищам в решении заданий. Свободный выбор каждым ребенком задания из предложенного списка заданий. |
| | <p>Метапредметные</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие познавательного интереса к агробиологическим наукам. - Развитие умений оценивать правильность работы, самостоятельно контролировать её выполнение. - Формирование интереса с исследовательской деятельности. - Воспитание любви и бережного отноше- | Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ. | Технология оценивания, проблемно-диалогическая технология | Сформирован познавательный интерес к биологическим наукам; умение определять понятия, классифицировать, создавать обобщения, устанавливать аналогии, причинно-следственные связи. | |

| | | | | | |
|-------------------------------|--|--|--|---|---|
| | <p>ния к природе и её составляющим. - Развитие умений логически мыслить, быть внимательным и наблюдательным.</p> | | | | |
| | <p>Личностные - Формирование основ экологической культуры и ответственного, бережного отношения к окружающей среде. - Воспитание уважительного отношения к товарищам, терпимости к чужим недостаткам и индивидуальным особенностям. - Формирование ответственного отношения к учению. - Формирование устойчивого познавательного интереса. - Профориентация на профессии, востребованные в современном АПК.</p> | | | <p>Умение работать с растениями. Желание трудиться, быть аккуратным, наблюдательным, самостоятельным</p> | |
| <p>Базовый уровень</p> | <p>Предметные: - Закрепление знаний по технике безопасности, формирование навыков работы в лаборатории. - Знакомство со способами размножения растений, видов удобрений и способов их применения. - Развитие умений самостоятельно выращивать растения, применять карты, планировать работу работ. - Формирование умений осмысленно и правильно использовать специальной терминологии.</p> | <p>Наблюдение, индивидуальные занятия, анализ исследований, Опрос, беседа, выполнение проблемных заданий</p> | <p>Диалогические технологии, Варьирование темпов освоении знаний, Технология оценивания, Система поощрений и мотиваций</p> | <p>Владение навыками исследовательской деятельности Умение пользоваться методиками простых исследований и оборудованием. Участие в конкурсах городского и регионального уровня Участие а экологических акциях и мероприятиях.</p> | <p>Работа в малых группах и индивидуально Опытные и исследовательские работы, открытые уроки, биологические викторины, работа на УОУ.</p> |
| | <p>Метапредметные: - Развитие мотивации к естественнонаучному направлению. - Развитие способности самостоятельно организовывать процесс работы и учебы, взаимодействовать с товарищами, эффективно распределять и использовать время.</p> | <p>Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ, формальный опрос</p> | <p>Дискуссия, технология оценивания, проблемно-диалогическая технология.</p> | <p>Умение распределять работу в команде, умение выслушать друг друга, организация и планирование работы, навыки соблюдения в процессе деятельности правил</p> | |

| | | | | | |
|---------------------|--|--|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Оказание поддержки подросткам в стремлении к самопознанию и саморазвитию. - Знакомство обучающихся с методами и стратегиями выполнения исследовательской деятельности. | | | безопасности. | |
| | <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формирование и развитие экологического мышления. - Воспитание бережного отношения к природе. - Развитие умений планировать собственную деятельность. - Формирование навыков работы в команде, критическое осознание своей роли и вклада в достижение общей цели. | Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ, фронтальный опрос | Викторины, исследовательские и опытные работы и проекты, открытые занятия | Сформированность экологической культуры. Участие в экологических акциях. | |
| Углубленный уровень | <p>Предметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие компетенций в опытно-экспериментальной работе. - Освоение практических приёмов в выполнении научно-исследовательской работы. - Развитие навыков ведения и защиты своих работ. - Развитие рефлексии и устойчивое стремление к самопознанию и самоопределению. | Тестирование, наблюдение, собеседование, анкетирование, педагогический анализ, фронтальный опрос, формирование портфолио | исследовательские работы и проекты, система поощрений и позитивной мотивации | Готовность проводить сложные биологические, физиологические и химические лабораторные работы. Участие в конкурсах. | Выстраивание индивидуальной траектории личностного развития Выполнение проектной и исследовательской работы, разработка защиты |
| | <p>Метапредметные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие устойчивого интереса к биологии. - Формирование устойчивого творческого и предпрофессионального самоопределения. - Овладение навыками выступления и защиты исследования. | Наблюдение, педагогический анализ; Анкетирование, тестирование диспут | Дискуссия Проблемно-диалогические технологии Обсуждение Технологии оценивания | Умение организовывать и планировать работу. | |

| | | | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| | <p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Развитие способности анализировать и корректировать свою учебную и исследовательскую деятельность. - Развитие самостоятельности, инициативности. - Формирование чувства коллективизма, взаимопомощи. - Формирование чувства патриотизма. | | <p>исследовательские мероприятия, открытые уроки, биологические и химические викторины, участие в экологических акциях</p> | <p>Готовность выстраивать индивидуальную траекторию личностного развития.</p> | |
|--|---|--|--|---|--|

2.3 Условия реализации программы.

Материально-техническое обеспечение помещения для занятий:

- учебная аудитория и химическая лаборатория, имеющие электрообеспечение, с необходимой мебелью (столы для учащихся – 6 шт.; стулья – 12 штук; стеллажи для работ учащихся, стол педагога с розеткой, недоступной детям -1 шт.; книжный шкаф для литературы и материалов – 1 шт.; лабораторные столы – 3 шт.) для проведения учебных занятий в дневное и вечернее время в соответствии с Санитарными правилами СП 2.4.3648-20

Демонстрационные материалы: компьютер с лицензионным программным обеспечением, колонками, веб-камерой с возможностью выхода в Интернет; установленная бесплатная программы для участия в режиме online- видеоконференций, вебинаров и т.д; принтер струйный с картриджами; бумага для печати; ЖК-телевизор, канцелярские принадлежности (офисная бумага для печати, линейки, маркеры, карандаши, шариковые ручки); наборы горных пород и минералов с этикетками и без них;

- *садовый инвентарь:* лопаты штыковые, грабли веерные, совки, тяпки ручные, секаторы, пилы садовые, ножницы бордюрные;

- *семена и удобрения:* семена овощных культур, клубни картофеля; комплексное удобрение, нитраты калия, кальция, натрия, сульфаты меди, калия, магния; фосфаты натрия и калия; микроудобрения; торф; ЭМ-препараты;

- *химическая посуда и реактивы:* (колбы на 100- 500 мл; химические стаканы 100-500 мл, мерные цилиндры на 500 мл и 1 л; фильтровальная бумага, воронки), пробирки, чашки Петри; нитраты аммония и кальция, калия моно- и дифосфат, сульфаты меди, магния и калия, хлориды натрия, калия, кальция, микроэлементы (для аквариума «микробаланс»), кислоты соляная, серная, азотная, гидроксиды натрия и калия, цинк и свинец уксуснокислый, нингидрин; краситель метиленовый синий, эозин; спирт изопропиловый; индикаторная бумага рН1-14 и рН 4-7.

- *приборы и оборудование:* весы технические равноплечие, держатели для пробирок, штативы лабораторные, ступки с пестиками; почвенные сита, установки для титрования или бюретки со штативом, микроскопы, предметные стёкла, пинцеты, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, покровные и предметные стёкла, микроскопы учебные – 4 шт., весы технические равноплечие и электронные, разновесы 1-200 г, сахариметр, рН-метр, электроды сравнения

- *информационное обеспечение* – аудио-, видео-, фото-, интернет источники: карты: физическая и климатическая мира, физические России, Краснодарского края, Сочи.

Кадровое обеспечение программы.

Для реализации данной программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в предметной области биологии и химии, знающий специфику образовательной организации дополнительного образования и имеющий практические навыки в сфере организации интерактивной деятельности детей.

2.4. Формы аттестации.

Промежуточная аттестация проводится по окончании первого полугодия каждого уровня реализации Программы, а также в конце года реализации программы на ознакомительном и базовом уровнях, итоговая аттестация - по окончании прохождения углубленного уровня реализации Программы.

Аттестация (промежуточная и итоговая) по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Сам себе агроном» реализуется через систему форм, методов.

Формы промежуточной аттестации: тестирование, индивидуальное собеседование, выполнение творческих заданий, защита выполненных исследовательских работ.

Формы итоговой аттестации: тестирование, защита выполненных исследовательских работ.

2.5. Оценка планируемых результатов

Входной контроль.

Начало занятий по программе является периодом наблюдения, в течение которого определяются имеющиеся знания и умения, наличие общетрудовых навыков. Форма оценки – беседа с учащимися, входное тестирование.

Текущий контроль.

Методика оценки – наблюдение.

Форма оценки – анализ и совместное обсуждение выполненных работ.

Промежуточный / рубежный контроль – осуществляется по итогам прохождения блока тем программы. Формы оценки: кроссворды, викторины, участие в экологических акциях и мероприятиях; при дистанционном обучении мониторинг освоения учебного курса осуществляется обменом видео-файлами и комментариями о выполненном задании.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года в виде тестов и выставок творческих работ по основным разделам программы.

Для оценки усвоения программного материала на занятиях применяются способы фиксации динамики развития образовательных результатов обучающихся

- документальные: дневники, творческие тетради, портфолио;
- недokumentальные: конкурсы, открытые занятия, игры, исследовательские работы.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов: аудио-запись, видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, дневник наблюдений, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, исследовательская работа (проект), фото, отзыв детей и родителей.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: выставка, защита творческих работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, портфолио.

Виды осуществления диагностики динамики развития образовательных результатов: тестовые работы; практические задания, творческие, опытнические работы.

Оценочные материалы: средством обратной связи, помогающим корректировать реализацию дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы, служит диагностический мониторинг. Диагностический материал собирается и копится непрерывно на всех стадиях реализации программы. Психологическая диагностика воспитанников проводится в виде тренингов, игр. В течение года в программу включены упражнения на развитие памяти, мышления и внимания, на развитие глазомера и ориентирование в пространстве. Отслеживается результативность в достижениях учащихся объединения. Результативность выполнения учащимися дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы оформляется в таблицы.

Диагностика результативности сформированных компетенций учащихся по дополнительной общеобразовательной программе «Сам себе агроном» осуществляется при помощи следующих методов диагностики и контроля (критерии и показатели в *(Приложение 2)*): наблюдение, анкетирование, тестирование (*Приложение 1*)

Методика самооценки учащимся и экспертной оценки педагогом компетентности учащегося

Проведение самооценки проводится в 2 этапа. Вначале учащимся предлагается по шкале оценить уровень определённых компетентностей, приобретенных в процессе освоения программы по пятибалльной шкале. Затем педагог в нижней графе отмечает свою оценку уровня достижений учащегося.

Перед началом процедуры анкетирования педагог или психолог объясняют, цели опроса и правила заполнения бланков анкет

Методика определения образовательных потребностей

Данная методика является модификацией методики «Анализ социального заказа системе дополнительного образования» Н.Ю. Конасовой и предназначена для выявления специфики (спектр, качество, удовлетворенность) образовательных потребностей учащихся.

Вопросы анкеты дают возможность выяснить цели посещения детьми объединений и занятий в творческих коллективах.

Анкеты составлены с учетом возрастных особенностей учащихся для двух категорий: 6-11 и 12-16 лет. Если в одном коллективе занимаются учащиеся обеих возрастных категорий, то им соответственно предлагаются разные анкеты.

Для проведения анкетирования необходимо, чтобы каждый учащийся имел индивидуальный бланк с перечнем вопросов. Перед началом процедуры педагог или психолог объясняет детям, для чего проводится опрос и правила заполнения анкет.

2.6 Методические материалы

В программе используются следующие методы обучения:

- *словесный*: беседы, рассказ, объяснение;
- *наглядный*: фото - и видеоматериалы, карты, плакаты, и т.д.;
- *игровой*: игра-путешествие, игра-поиск;

- *репродуктивный*: повторение, закрепление, обобщение материала;
- *эвристический*: поисковые задания, составление карт, схем;
- *исследовательский*: изучение, наблюдение и описание природных объектов и ландшафтов;
- *информационно-рецептивный*: восприятие, осознание готовой информации;
- *проектной деятельности*: создание и защита проектов, исследовательских работ.

Используемые педагогические технологии: технология группового обучения, технология коллективного взаимообучения, технология дифференцированного обучения, технология развивающего обучения, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, здоровьесберегающие технологии.

Дидактические материалы / ресурсы

Учебно-методический комплекс к программе «Сам себе агроном» включает следующие методические материалы:

- «Методические рекомендации по внесению удобрений на учебно-опытном участке» (Приложение 3).
- «Методические рекомендации по выращиванию на шахматных грядках («сад квадратного фута»)» (Приложение 4).
- «Техника создания шахматного огорода» (Приложение 5).
- «Агроэкологические основы возделывания экологически чистого картофеля в климатических условиях Черноморского побережья Кавказа» (Приложение 6).
- Методическая разработка открытого урока «Строение и свойства семян овощных растений» (Приложение 7).

Для организации электронного обучения с использованием дистанционных технологий.

1. Платформа Zoom (Zoom <https://zoom.us/>)
2. WhatsApp
3. YouTube – видеохостинг для загрузки видео GoogleHangoutsMeet (<https://vk.cc/arPN0W>)

Образовательные интернет ресурсы:

1. Онлайн тесты, опросы, кроссворды <https://onlinetestpad.com>
2. Сетевой образовательный портал <http://www.rlib.yar.ru>
3. Открытая Интернет-площадка для поддержки творчества учителей, методистов, студентов и учащихся <http://wiki.tgl.net.ru>
4. Официальный сайт ООО «Инфоурок» <https://infourok.ru/>

2.7 Литература

Для учащихся и их родителей (законных представителей)

1. Н.А. Антимонов. Школьные походы по изучению рек, озёр, болот родного края Москва 1963 (электронный вариант)
2. Атанасян Л.С. Геометрия 7-9 классы. – М.: Просвещение, 2003.
3. Биология: Энциклопедия / М.С. Гиляров (гл. ред.). М.: Большая Российская энциклопедия, 2003.
4. Ольгин О. *Опыты без взрывов.* — М.: Химия, 1986
5. Борисов, В.И. Занимательное краеведение / В.И. Борисов. - Краснодар: Кн. изд-во, 2006.
6. Верзилин Н.М. По следам Робинзона. М: Дрофа, 2005.
7. Капустин В.Г., Гурьевских О.Ю., Брусницына Н.В. Картография с основами топографии. Практикум. Урал.гос.пед.ин-т, Екатеринбург, 2010. (электронный вариант)
8. Курдюмов Н.И. умный огород в деталях. Второе издание, переработанное и дополненное. 2013.
9. Пёрышкин А.В. Физика 7 класс. М.: Дрофа. 1914.
10. Перельман. Занимательная геометрия. М.- «Занимательная наука». 2014.
11. Попов Б.А. Сезонные работы в приусадебном саду. М.: Моск. Рабочий. 1990.
12. Смирнов А.В. Мир растений. М.: Дрофа, 2003.
13. Третьяков Н.Н. Практикум по физиологии растений. – М.: Агропромиздат, 1990 (электронный вариант)
14. Фёдоров Б.С. Типичные ошибки овощеводов-любителей. М.: Цитадель, 2000.

Для педагога.

1. Балалаева И.В., Сергеева Е.А., Катичев А.Р. Оптическая микроскопия в исследовании структуры и функций биологических объектов. Часть 1. Широкопольная оптическая микроскопия: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2012. – 58 с.
2. Берсенева С.А. Лабораторный практикум по ботанике. Часть 1: Анатомия и морфология растений [Электронный ресурс]: / С.А. Берсенева; – ФГБОУ ВПО ПГСХА. – Электрон. текст. дан. - Уссурийск: ПГСХА, 2015. – 242 с. – Режим доступа: www.elib.primacad.ru.
3. Бексеев Ш. Овощные культуры мира. Энциклопедия огородничества. – Спб.: Диля, 1998. 512 с.
4. Р. А. Гиш, С. А. и др. Классификация овощных растений/ Учебное пособие/ КубГАУ, – Краснодар, 2007. – 157 с.
5. Ганичкина О. А. Советы огородникам. –М.: «Арнадия» 1998. 292 с.
6. И.А.Минкевич. Растениеводство (умеренной, субтропической т тропической зон). М.; «Высшая школа», 1968. 479 с.
7. Касаткин и др. Практикум по физиологии растений. Саратов 2015, 63 с.
8. Кучер Е. Н. Методические материалы и задания для проведения практических занятий по дисциплине «Минеральное питание и водный режим

- растений»: для обучающихся 3 курса по направлению подготовки 06.03.01 Биология, квалификация выпускника. – бакалавр / Е. Н. Кучер, С. И. Чмелёва. ФГАОУ ВО «КФУ им. В. И. Вернадского». – Симферополь, 2017. – 33 с.
9. Курдюмов Н.И. Защита сада и огорода без химии. Как перехитрить болезни и вредителей. -М.: АСТ, 2013. -170 с.
 10. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 367 с. (электронный вариант)
 11. Практикум по микробиологии: уч. Пособие /под ред. А.И.Нетрусова.- Мю: «Академия», 2005. – 608 с. (электронный вариант)
 12. Агрофизические и агрохимические методы исследования почв. учебно-методическое пособие / сост. В.И. Терпелец, В.Н. Слюсарев – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 65 стр. (электронный вариант)
 13. Опытническая и исследовательская работа в школе. Т.1. Краснодар: КубГАУ, 2010. 353 с
 14. Вальков В.Ф. и др. Почвы Краснодарского края Ростов н,Д.: Изд. СКНЦ ВШ, 1995. 192 с. (электронная версия)
 8. Муравьёв А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндсберг А.Р. Оценка экологического состояния почвы. СПб.: Крисмас+, 2008.-216 с.
 9. Угарова Т. Ю., Казанцева Э. Н. Курс овощеводства по Миттлайдеру. – М.: Россельхозиздат, 1992. - 64 с.
 10. Фисенко А.Н. Формирование и обрезка плодовых деревьев. – Краснодар: «Советская Кубань», 1999. – 384 с.

Бланк анкеты

Дорогой друг!

Оцени, пожалуйста, по пятибалльной шкале знания и умения, которые ты получил, занимаясь в кружке (коллективе) в этом учебном году и зачеркни соответствующую цифру (1 – самая низкая оценка, 5 – самая высокая).

| № п/п | Утверждение | Шкала оценки | | | | |
|----------|---|--------------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Освоил теоретический материал по разделам и темам программы (могу ответить на вопросы педагога) | | | | | |
| 2 | Знаю специальные термины, используемые на занятиях. | | | | | |
| 3 | Научился использовать полученные на занятиях знания в практической деятельности. | | | | | |
| 4 | Умею выполнить практические задания (упражнения, задачи, опыты и т.д.), которые дает педагог. | | | | | |
| 5 | Научился самостоятельно выполнять творческие задания. | | | | | |
| 6 | Умею воплощать свои научно-исследовательские проекты в реальности. | | | | | |
| 7 | Могу научить других тому, чему научился сам на занятиях. | | | | | |
| 8 | Научился сотрудничать с ребятами в решении поставленных задач. | | | | | |
| 9 | Научился получать и использовать необходимую информацию из различных источников. | | | | | |
| 10 | Мои достижения в результате занятий. | | | | | |

Обработка анкет и интерпретация результатов.

При обработке анкеты ответы группируются по следующим категориям:

- освоение теоретической информации - пункты 1, 2,9;
- опыт практической деятельности - пункты 3,4;
- опыт творчества - пункты 5,6;
- опыт сотрудничества - пункты 7,8.

Самооценка учащегося и экспертные оценки педагога суммируются, вычисляется среднеарифметическое значение по каждой компетентности, и далее по освоению программы в целом. Итоги анкетирования должны быть учтены педагогом в учебной и воспитательной работе, при предъявлении результатов освоения учащимися образовательных программ. По желанию учащегося данные анкетирования могут включаться в разделы его портфолио.

Диагностический инструментарий.

Система оценки «внешнего» результата образовательной деятельности.

Критерии и показатели уровня освоения детьми содержания дополнительных общеразвивающих программ.

| Критерии | Показатели | Индикаторы | Число баллов | Методы диагностики |
|--|---|--|--------------|---|
| Теоретическая подготовка | | | | |
| Уровень теоретических знаний по основным разделам учебно - тематического плана программы | Соответствие теоретических знаний программным требованиям | • не усвоил теоретическое содержание программы | 0 | Наблюдение, тестирование. контрольный опрос и др. |
| | | • овладел менее чем 1\2 объема знаний, предусмотренных программой | 1 | |
| | | • объем усвоенных знаний составляет более 1\2 | 2 | |
| | | • освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период | 3 | |
| Уровень владения специальной терминологией | Осмысленность и правильность использования специальной терминологии | • не употребляет специальные термины | 0 | Наблюдение, собеседование |
| | | • знает отдельные специальные термины, но избегает их употреблять | 1 | |
| | | • сочетает специальную терминологию с бытовой | 2 | |
| | | • специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием | 3 | |
| Практическая подготовка | | | | |
| Уровень умений и навыков, предусмотренных программой (по основным разделам учебно - | Соответствие практических умений и навыков, программным требованиям | • не овладел умениями и навыками | 0 | Наблюдение, контрольное задание |
| | | • овладел менее чем 1\2 предусмотренных умений и навыков | 1 | |
| | | • объем усвоенных умений и навыков со- | 2 | |

| | | | | |
|---|--|--|------------------|---------------------------------|
| тематического плана) | | <p>ставляет более 1\2</p> <ul style="list-style-type: none"> • овладел практически всеми умениями и навыками. <p>предусмотренными программой за конкретный период</p> | 3 | |
| Уровень владения специальным оборудованием и оснащением | Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения | <ul style="list-style-type: none"> • не пользуется специальными приборами и инструментами • испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием • работает с оборудованием с помощью педагога; • работаете оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей | 0 1 2 3 | Наблюдение, контрольное задание |
| Уровень креативности | Наличие творческого подхода при выполнении практических заданий | <ul style="list-style-type: none"> • начальный (элементарный) уровень развития креативности - ребенок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога • репродуктивный уровень — в основном, выполняет задания на основе образца • творческий уровень (I) - видит необходимость принятия творческих решений, выполняет практические задания с элементами творчества с помощью педагога; • творческий уровень (II) - выполняет практические задания с элементами творчества самостоятельно. | 0 1 2 3 | Наблюдение, контрольное задание |

**Система оценки «внутреннего»
результата образовательной деятельности
Критерии и показатели оценка динамики
личностного роста учащиеся (воспитанников)**

| Качества личности | Степень проявления | | | |
|---|--|---|--|--|
| | ярко проявляются 3 балла | проявляются 2 балла | слабо проявляются 1 балл | не проявляются 0 баллов |
| 1. Активность, организаторские способности | Активен. проявляет устойчивый познавательный интерес, целеустремлен, трудолюбив и прилежен, добивается высоких результатов, инициативен, организует деятельность других. | Активен, проявляет устойчивый познавательный интерес, трудолюбив, добивается хороших результатов. | Малоактивен, наблюдает за деятельностью других, забывает выполнять задание. Результативность низкая. | Пропускает занятия, мешает другим. |
| 2. Коммуникативные умения, коллективизм | Легко вступает и поддерживает контакты, разрешает конфликты конструктивным способом, дружелюбен со всеми, инициативен, по собственному желанию и, как правило, успешно выступает перед аудиторией. | Вступает и поддерживает контакты, не вступает в конфликты, дружелюбен со всеми, по инициативе руководителя или группы выступает перед аудиторией. | Поддерживает контакты избирательно, чаще работает индивидуально, публично не выступает. | Замкнут, общение затруднено, адаптируется в коллективе с трудом, является инициатором конфликтов. |
| 3. Ответственность, самостоятельность, дисциплинованность | Выполняет поручения охотно, ответственно, часто по собственному желанию, может привлечь других. Всегда дисциплинирован, соблюдает правила поведения, требует | Выполняет поручения охотно, ответственно. Хорошо ведет себя независимо от наличия или отсутствия контроля, но не требует этого от других. | Неохотно выполняет поручения. Начинает работу, но часто не доводит ее до конца. Справляется с поручениями и соблюдает правила поведения только | Уклоняется от поручений, выполняет поручение недобросовестно. Часто не дисциплинирован, нарушает правила поведения, не всегда реагирует на воспитательные воз- |

| | | | | |
|--|---|---|--|---|
| | соблюдения правил другими. | | при наличии контроля и требовательности преподавателя или товарищей. | действия. |
| 4. Нравственность, гуманность | Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, пресекает грубость, недобрые отношения к людям. | Доброжелателен, правдив, верен своему слову, вежлив, заботится об окружающих, но не требует этих качеств от других. | Помогает другим по поручению преподавателя, не всегда выполняет обещания, в присутствии и старших чаще скромнен, со сверстниками бывает груб. | Недоброжелателен, груб, пренебрежителен, высокомерен с товарищами и старшими, часто говорит неправду, неискренен. |
| 5. Креативность, склонность к исследовательской и проектной деятельности | Имеет высокий творческий потенциал. Самостоятельно выполняет исследовательские, проектные разработки. Является автором проекта, может создать творческую команду и организовать ее деятельность. Находит нестандартные решения, новые способы выполнения заданий. | Выполняет исследовательские, проектные работы, может разработать свой проект с помощью преподавателя. Способен принимать творческие решения, но, в основном, использует традиционные способы, решения | Может работать в творческой группе при постоянной поддержке и контроле. Способен принимать творческие решения, но, в основном использует традиционные способы решения. | В творческую деятельность не вступает. Уровень выполнения заданий, как правило, репродуктивный. |

ДИАГНОСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УРОВНЯ УЧАЩИХСЯ

2021- 2022 учебный год (1полугодие)

Творческое объединение «_____»

Группа № 1

Педагог дополнительного образования

Год обучения 1 Количество учебных часов в неделю 4

| № п/п | Фамилия, имя уча- щегося | Показатели диагностики образовательного уровня | | | | | Средний показатель |
|----------|--------------------------------|--|-------------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------|-----------------------|
| | | ЗУН | Мотивация к занятиям | Творческая активность | Учебно- коммуникативные умения | Достижения | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Методические рекомендации по внесению органических, органо-минеральных и микробиологических удобрений на учебно-опытном участке

Основным свойством любой почвы является её плодородие – её способность создавать растениям условия для нормальной жизнедеятельности. Листовой опад и другая органика, попадая в почву, перерабатывается биологической составляющей почвы: микроорганизмам (бактериям, грибам, водорослям) и животным, живущим в ней (в первую очередь – червям). Они превращают органические вещества в доступные растениям питательные соединения. Одновременно происходит оструктуривание почвы (создание условий для её лучшего увлажнения и аэрации). В дикой природе потреблённые из почвы растением питательные элементы со временем возвращаются в неё.

Но человек, возделывающий почву, безвозвратно забирает их (собирая урожай, скашивая траву, убирая листовой опад, проводя прополку сорняков и т.д.). Почва, обеспечивая растения питательными веществами, постепенно истощается, теряет свою структуру. За короткое время она может превратиться в неудобье, если не будет соответствующего ухода. Одним из приемов ухода является пополнение вынесенных из почвы урожаем питательных веществ. (минеральных и органических и микробиологических удобрений).

Особенно важны удобрения на учебно-опытном участке. Здесь выращивается гораздо больше культур, и в гораздо большем, чем на обычном участке, количестве видов растений. Кроме этого, здесь редко соблюдается правильный культуроборот. В результате почва может гораздо быстрее потерять своё плодородие и микробиологический состав её беднеет быстрее.

Поэтому необходимо постоянно поддерживать уровень плодородия почвы, не допуская как низкого уровня питательных веществ, так и их избытка, одновременно следя за их балансом.

Имеется огромное количество книг и статей в Интернете по данному вопросу. Но нам представляется необходимым попытаться объединить информацию. Данные рекомендации предлагаются учащимся и их педагогам, выращивающих садовые и овощные культуры на пришкольных и учебно-опытных участках, а также всем, кто занимается садоводством и овощеводством.

Немного теории.

Удобрениями называются вещества, в которых содержатся питательные элементы для растений.

Главные их виды – это органические и минеральные удобрения. Основная роль *органических* (растительные и пищевые остатки, навоз, и т.д.) удобрений (кроме подкормки растений) – восстановление структуры почвы, а *минеральных* (химических, искусственно полученных) удобрений – быстрое и достаточное обеспечение растений необходимыми питательными веществами. Не стоит противопоставлять одну группу удобрений другой. При правильном их использовании они не вредят, а дополняют друг друга.

Третья группа удобрений – микроорганизмы. Они не только способствуют усвоению некоторых питательных элементов из воздуха (например, азота), но и преобразуют их в «удобоваримую» для растений форму. Кроме этого, микроорганизмы (бактерии, грибы, микоплазмы) способствуют оструктуриванию почвы, переработке почвенной органики, уничтожению болезнетворных микроорганизмов и многому другому, повышая почвенное плодородие. Именно поэтому неправильное внесение удобрений, в первую очередь химических - может нарушить микробиологический баланс и снизить плодородие.

Потребности растений в питательных веществах

При этом следует помнить, что изначально удобрения и подкормки нужны растениям, а не почвам. Поэтому выбор вида и способа внесения удобрений будет зависеть от потребностей растений в тех или иных веществах в зависимости от периода развития.

При этом не следует забывать и о почве. «Всё есть яд и всё есть лекарство», - говорил Гиппократ. Это утверждение верно не только для людей, но и для растений. А поскольку большую часть питательных элементов для своего роста и развития растения получают из почвы (из воздуха – только углерод и кислород), в процессе питания растений её постоянно нужно иметь в виду.

То, как быстро и как эффективно питательные элементы будут доставлены растению, зависит от двух показателей почвы: её механического состава и кислотности.

Механический состав связан со структурой почвы и определяется величиной частиц, из которых состоит её твёрдая фаза. Чем они меньше, тем она плотнее, тем труднее она пропускает влагу и тем меньше в ней воздуха, в ней хуже перемещаются питательные вещества и развивается корневая система растений; чем они крупнее, тем она рыхлее, хуже удерживает влагу, но лучше аэрируется; из неё быстрее вымываются питательные вещества.

От **кислотности почвы** (рН) также зависит эффективность применения удобрений. Изменение уровня кислотности почвы в ту или иную сторону приводит к снижению или увеличению степени доступности разных макро- и микроэлементов.

В использовании удобрений также важно помнить, что все питательные элементы одинаково важны для роста и развития растений, и что при избытке одного элемента и недостатке другого невозможно получение высоких урожаев.

При определении сроков внесения удобрений и их видов следует учитывать, что растения на разных этапах вегетации потребляют разные виды элементов питания, а само их потребление неравномерно.

Сроки внесения удобрений. По отношению к условиям питания у растений различают два периода:

1. период максимального потребления (при интенсивном росте вегетативной массы, цветении и образовании семян или плодов);

2. критический период (начальные фазы роста и развития растений, когда идет закладка генеративных и вегетативных органов).

Питательные элементы удобрений разделяют на макроэлементы (N, P, K, Ca, Mg; содержатся в значительных концентрациях – процентах или десятых долях процента) и микроэлементы (Fe, Mn, Zn, Mo, Cu, B, Ni, содержится в сотых и тысячных долях процента). *Они играют важную роль в жизни растения и формировании урожая.*

Азот

Азот влияет на количество зеленой массы, толщину побегов. Весной, когда начинается интенсивный рост побегов и листьев, вся зелень нуждается в азотном питании. Часть его растений берут из воздуха. Но этого недостаточно для ежегодного получения урожая. Поэтому плодородные сезоны чередуются с неплодородными, если землю не подпитывать. Обеспечивают достаточное количество азота минеральные удобрения – комплексные или однокомпонентные.

Азот содержится также в органических веществах – навозе или птичьем помете, перегное, компосте.

Почвенные бактерии, а также симбиотические бактерии (клубеньковые) могут потреблять азот из воздуха, переводя его в органические соединения, доступные для растений.

При нехватке азота рост насаждений замедляется или останавливается вовсе, цвет листьев и стеблей становится бледнее. Из-за переизбытка азота позднее развиваются соцветия и плоды. Перекормленные азотом растения имеют листву темно-зеленого цвета и излишне толстые стебли.

Калий. Этот элемент задействован в синтезировании растением крахмала, жиров, белков и сахарозы. Он защищает от обезвоживания, укрепляет ткани, предупреждает преждевременное увядания цветков, повышает сопротивляемость культур к различного рода патогенам.

Калий повышает жизнеспособность растительного организма, его устойчивость к неблагоприятным факторам среды, болезням и вредителям.

Повышение содержания водорастворимых форм калия в почве снижает инфекционный потенциал почвы, подавляет развитие корневых гнилей.

Растения, которым не хватает калия отмирают края листьев, появляются коричневые пятна. Это происходит из-за нарушения процессов в растении и накопления в зеленых частях растений продуктов распада, аминокислот и глюкозы. Если калий в избытке, наблюдается замедление всасывания растением азота. Это приводит к остановке роста, деформациям листьев, хлорозу, а на запущенных стадиях к отмиранию листьев. Поступление магния и кальция также затрудняется.

Сульфатные формы калийных удобрений более предпочтительны для весеннего внесения и подкормок. Хлорные формы вносят обычно во время осенней обработки почвы, что позволяет избыточным ионам хлора, вредного для растений, вымываться из почвы с талыми водами.

Фосфор. Участвует в большинстве протекающих в растениях процессах. Обеспечивает нормальное развитие и функционирование корневой системы, образование крупных соцветий, способствует вызреванию плодов.

Фосфорные удобрения не только повышают урожай, но и влияют на качество продукции (повышают содержание белка в зерне, сахаристость корнеплодов сахарной свеклы, крахмалистость клубней картофеля). Фосфор усваивается растениями из водо-и цитраторастворимых форм. На почвах, близких к нейтральным, фосфор усваивается из водорастворимых форм фосфорных удобрений, на кислых почвах — из водорастворимых и растворимых в слабых кислотах (цитраторастворимых) форм фосфора. На почвах с рН менее 4,5–5 (очень кислых) фосфорное питание растений нарушается значительно, поэтому эти почвы требуют предварительной нормализации кислотности (известкования).

Нехватка фосфора отрицательно сказывается на цветении и созревании плодов. Листья могут окрашиваться в красновато-коричневый оттенок. Если же фосфор в избытке, замедляется обмен веществ в клетках, растения становятся чувствительными к нехватке воды. Они хуже усваивают такие пита-

тельные элементы, как железо, цинк и калий. В результате листья желтеют, опадают, срок жизни растения сокращается.

Магний. Участвует в реакциях с образованием хлорофилла. Является одним из его составных элементов хлорофилла. Способствует синтезу фитинов, содержащихся в семенах и пектинов. Магний активизирует работу энзимов, при участии которых происходит образование углеводов, протеинов, жиров, органических кислот. Он участвует в транспорте питательных веществ, способствует более скорому вызреванию плодов, улучшению их качественных и количественных характеристик, повышению качества семян.

Если растения испытывают дефицит магния, их листья желтеют, так как молекулы хлорофилла разрушаются. Если недостаток магния своевременно не восполнить, растение начнет отмирать. Избыток магния у растений наблюдаются редко. Однако, если доза внесенных препаратов магния слишком большая, замедляется всасываемость кальция и калия.

Кальций. Регулирует усвоение белков и углеводов, влияет на продуцирование хлоропластов и усвоению азота. Он играет важную роль в построении сильных клеточных оболочек. Наибольшее содержание кальция наблюдается в зрелых частях растений (например, в старых листьях кальция 1%). Он регулирует работу сигнальных систем растений, отвечая за нормальные реакции на воздействия гормонов и внешними раздражителями.

При его нехватке происходит ослизнение клеток растений, особенно на корнях. Нехватка кальция приводит к повреждению хромосом, нарушению цикла деления клеток. Перенасыщение кальцием провоцирует хлороз. На листьях появляются бледные пятна с признаками некроза. В некоторых случаях можно наблюдать круги, заполненные водой. Признаки отравления кальцием схожи с переизбытком железа и магния.

Сера. Является составным элементов протеинов, витаминов, аминокислот цистина и метионина. Участвует в процессах образования хлорофилла. Растения, которые испытывают серное голодание, нередко заболевают хлорозом. Болезнь поражает главным образом молодые листья.

Избыток серы приводит к пожелтению краев листьев, их подворачиванию вовнутрь. Впоследствии края обретают коричневый оттенок и отмирают. В некоторых случаях возможно окрашивание листьев в сиреневый оттенок.

Железо – необходимый компонент многих растительных ферментов. Этот тяжелый металл играет наиболее важную роль. Его содержание в растении достигает сотых долей процента. Неорганические соединения железа ускоряют биохимические реакции.

При дефиците этого элемента растения нередко заболевают хлорозом. Нарушаются дыхательные функции, ослабляются реакции фотосинтеза. Верхушечные листья постепенно бледнеют и усыхают.

Минеральные удобрения.

Эти удобрения делятся на простые и сложные. *Простые* содержат только один элемент питания (например, азот или калий), *сложные* - несколько (азот и фосфор, азот, фосфор калий). Кроме этого (**и это важно!**), удобрения делятся на *физиологически кислые, нейтральные и щелочные*, т.е. они могут подкислять, подщелачивать почву или не оказывать на её pH никакого влияния. Поэтому перед внесением удобрений следует учитывать этот фактор.

Азот в минеральных удобрениях чаще всего представлен аммонийной, нитратной и амидной формами. *При нейтральной реакции среды растения лучше усваивают аммиачные соли (содержащие аммонийную форму азота), а при кислой — нитратные. При питании аммонийным азотом важно также обеспечить растения кальцием, магнием и калием, при нитратном питании — фосфором и молибденом.*

Виды азотных удобрений:

Аммиачная селитра (нитрат аммония, азотнокислый аммоний) - NH_4NO_3 , содержит 34,6% азота. Очень хорошо растворяется в воде – при температуре 20° в 100 мл растворяется 192 г селитры. Слабо *физиологически кислое* удобрение.

Мочевина содержит 46% N, растворима в воде на 100%. Наибольшие потери - в лёгких почвах и при низком содержании органического вещества, способных адсорбировать ион NH_4^+ .

Способы внесения азота:

В рядки или подкормку лучше вносить нитратные удобрения, аммонийные применяют преимущественно до посева в качестве основного удобрения. В условиях промывного режима отмечаются большие потери азота в осенне-зимне-весенний период, что и объясняет значительное преимущество весеннего внесения азотных удобрений перед осенним.

- амидная форма – превращается в доступную форму за 1,5 месяца, не подходит для срочного использования;
- аммонийная форма – имеет период действия до 2 недель, рекомендуется для заделки в грунт;
- нитратная – мгновенного действия, за сутки можно ликвидировать дефицит внекорневым способом внесения удобрений;

Калийные удобрения

Используют в основном два вида удобрений:

- *хлористый калий* (KCl) – содержит 63,2% K_2O . Используется как основное удобрение осенью практически под все культуры;
- *сульфат калия* (K_2SO_4) – содержит 45 – 52% K_2O . Характеризуется хорошими физическими свойствами. Рекомендуется использовать под культуры, отрицательно реагирующие на хлор (картофель, гречиха, виноград). Быстро расходуется, особенно в период формирования цветков и завязей.

Способов внесения калийных удобрений два:

- в органическом веществе – навозе, компосте, зеленом удобрении;
- в минеральных смесях.

Органику смешивают с землей осенью или весной. Минеральные удобрения также можно добавлять либо перед посевом, либо после сбора урожая.

Внекорневые подкормки (опрыскивание слабым раствором удобрения) нужны:

- если наблюдается дефицит вещества, которые определяются по листьям;
- не вносились удобрения весной, а осеннего количества оказалось мало;
- остановка созревания плодов – плохо наливаются или не вызревают.

Фосфор

В предпосевное (весеннее) удобрение важно использовать водорастворимые формы фосфорных удобрений.

Фосфоритная мука – удобрение длительного действия, вносится редко – **один раз в 4 – 5 лет.**

Быстро подкормить растения фосфором можно при помощи суперфосфатов (простого и двойного). Они вносятся осенью или весной в полном объеме.

Фосфорные добавки заделываются глубоко в грунт. Они не обладают большой подвижностью, поэтому не вымываются дождями.

Двухкомпонентные удобрения:

- **нитрат калия** (KNO_3) - калия – 45%, азота – 14%. Эффективен для почв, бедных калием, и насаждений, не переносящих хлор (например, картофель, виноград,). Применяется на открытой и закрытой почве: на огороде, клумбе, при подпитке комнатных цветов. Хорошо совмещается с другими средствами для подкормки, растворимыми в воде;

Нитрат натрия ($NaNO_3$) - натрия 25%, азота 15% удобрение имеет щелочную реакцию и может применяться для подщелачивания почвы.

Нитрат кальция ($Ca(NO_3)_2$) - 19% кальция, 13% азота. Считается лучшим удобрением для кислых почв (физиологически щелочное удобрение). Может поглощать (вступать в недоступные соединения с избытком марганца, железа и другими металлами в закисших почвах.

Комплексные удобрения

Комплексными называются минеральные удобрения, содержащие не менее двух главных питательных элементов. Их подразделяют на **двойные** (например, азотно-фосфорные, азотнокалийные или фосфорно-калийные) и **тройные** (азотно-фосфорнокалийные или азофоски).

Аммофос (моноаммоний фосфат) ($NH_4H_2PO_4$) – 10-12% азота, 44- 52% P_2O_5 . - почти полностью растворим в воде. Используется под все сельскохозяйственные культуры в качестве основного и припосевного удобрения.

Диаммофос (диаммонийфосфат) ($(NH_4)_2HPO_4$) – 24% азота, 53% P_2O_5 . Высокотехнологичное удобрение для допосевного внесения

Диаммофоска – содержание азота, фосфора и калия -10:26:26. Концентрированное водорастворимое удобрение, используемое под все культуры.

Азофоска (нитроаммофоска) – содержание азота, фосфора и калия 16:16:16. Хорошо растворяется в воде, имеет практически нейтральную реакцию. Применяют под все культуры. Лучшее удобрение для внесения в рядки, лунки, борозды.

Сульфаммофос – содержание азота и фосфора 20:20. Водорастворимое удобрение. Содержит от 8 до 14% серы. При растворении имеет слабокислую реакцию среды,

Микроудобрения

Микроэлементы Mo, Mn, Cu, Fe, B, Zn необходимы растениям в очень небольших количествах их содержание составляет тысячные и десятитысячные доли процента массы растений. Однако каждый из них выполняет строго определенные функции в обмене веществ, питании растений и не может быть заменен другим элементом

Органические удобрения.

К ним относятся удобрения, состоящие из остатков растительного и животного происхождения: навоз, птичий помет, сапропель, различные компосты и т. п. По сравнению с другими видами удобрений использование органических имеет ряд преимуществ:

- Органические удобрения «работают» дольше, чем минеральные. Так, действие полной дозы навоза (из расчета 3–4 кг/м²) длится на легких песчаных почвах 3–4 года, а на тяжелых глинистых еще дольше — 6–8 лет. То же количество минеральных удобрений, как на легких почвах, так и на тяжелых, действует на растения быстро, но недолговременно.

- Органические удобрения содержат *все необходимые для растений элементы питания*: азот, фосфор, калий, кальций, серу, а также микроэлементы: цинк, марганец, бор, молибден и другие. Поэтому их называют **полными удобрениями**. При разложении органических удобрений выделяется очень важная для питания растений углекислота, а также другие необходимые для роста вещества, в том числе антибиотики и гормоны.

- органические удобрения **оказывают положительное влияние** на физические свойства почв, улучшают их структуру. **Тяжелые суглинистые и глинистые почвы при внесении органических удобрений становятся более рыхлыми, уменьшается их «связность», увеличивается доступ воздуха.** В результате воздействия органических веществ условия для роста и развития растений на вашем садовом участке значительно улучшаются.

Важным преимуществом органических удобрений является их способность накапливать в почвах гумус.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ КИСЛЫЕ И ЩЕЛОЧНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Растения по-разному усваивают разные катионы и анионы из почвы.

Это обусловлено их неодинаковым значением для синтеза органических соединений. Например, в почвенном растворе содержится $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, и в первую очередь потребляется азот (ион NH_4^+). Остающийся ион SO_4^{2-} , взаимодействуя с H^+ почвы, образует H_2SO_4 , подкисляя почву. По тому, какие ионы (кислотные или щелочные) остаются в почвенном растворе, удобрения разделяют на физиологически кислые, щелочные или нейтральные.

Минеральные удобрения, подходящие для кислой почвы: аммиачная селитра, сернокислый и хлористый аммоний, мочевины

KNO_3 , Аммофос и азофоска подходят для всех типов почв (физиологически нейтральны). Они не влияют на показатель pH, но обеспечивают культуры необходимыми веществами.

Соли, из состава которых в больших количествах поглощаются анионы, чем катионы – NaNO_3 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и в результате происходит подщелачивание, являются физиологически щелочными.

Важно! При смешивании любого из щелочных удобрений с сульфатом аммония, аммиачной селитрой и аммофосом или диаммофосом будет улетучиваться в воздух аммиак, что легко обнаружить по характерному запаху. Эти потери усиливаются с увеличением увлажнения смеси. Чтобы избежать потерь аммиака, не смешивайте содержащие его азотные удобрения (сульфат аммония, хлористый аммоний, аммиачная селитра) с известью или золой.

Смешивание щелочных удобрений с суперфосфатом ухудшает его качество: растворимая в воде соль переходит в нерастворимую (преципитат или еще более трудно растворимые вещества).

Все нитратные удобрения являются физиологически щелочными удобрениями и при длительном применении способствуют нейтрализации кислых почв.

ПРАКТИКА.

Как рассчитать количество минеральных удобрений

Самым простым способом внесения удобрений является применение комплексных смесей. Количество вещества в них уже рассчитано.

Экспериментировать с *однокомпонентными* составами можно по следующим правилам:

- для осеннего внесения удобрений смешивать калий и фосфор **по 5 частей, азота – одну часть.**
- для весенней заделки – **в равных частях** азот, калий и фосфор.

Чтобы не проводить сложные расчёты, количество питательных веществ определяется объёмно. Для облегчения процесса подсчета приводится количество вещества в столовой ложке и спичечном коробке.

Табл. 1. Расчёт однокомпонентных удобрений по объёму.

| Удобрение | К-во в 1 ст. ложке (5 мл) | К-во в 1 спичечном коробке (20 мл) | К-во в 1 стакане (200 мл) |
|-----------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|
|-----------|---------------------------|------------------------------------|---------------------------|

| | | | |
|--|-----|-----|------|
| Карбамид (мочевина) | 10г | 13г | 130г |
| Селитра аммиачная | 17г | 17г | 170г |
| Селитра натриевая | 18г | 24г | 240г |
| Суперфосфат (порошок) | 18г | 24г | 240г |
| Селитра кальци- евая | 15г | 20г | 200г |
| Суперфосфат (гранулы) | 17г | 22г | 220г |
| Фосфоритная мука | 26г | 35г | 350г |
| Доломитовая мука | 25 | 34 | 340 |
| Калий хлори- стый | 14г | 18г | 180г |
| Калий сернокис- лый | 20г | 26г | 260г |
| Калийная соль | 17г | 22г | 220г |
| Калимагнезия (сульфат калия- магния) | 16 | 20 | 200 |
| Нитроаммофоска (азофоска) | 14 | 18 | 180 |
| Сульфат аммо- ния | 12 | 16 | 160 |

Количество вносимого удобрения зависит от того, под какую культуру его вносят.

Внесение органики

Под перекопку

Это основной метод, при котором вещество попадает в верхний слой и подвергается воздействию почвенных бактерий, которые превращают органику в питание для растений. Заделка в почву всего количества органики экономит время, потому что в процессе роста сельскохозяйственных культур не возникнет потребности в питании, не нужно будет дополнительно подкармливать растения.

В виде опрыскиваний

Для этого применяется настой зеленых сорняков или сидератов. Трава сначала срезается и несколько дней настаивается в воде, затем производится опрыскивание листьев. Опрыскивания позволяют контролировать питание. В случае необходимости подкормить азотом и калием, находящимися в зеленом удобрении.

Полив или капельное орошение

полив и подкормка растений питательными растворами проводятся одновременно. При капельном орошении полив растворами органики может осуществляться без вмешательства человека. Вся влага поступает под растение, следовательно, все питательные вещества достаются растению. Кроме того, поддерживается нужная влажность почвы.

Органические вещества, такие как навоз, компост, не имеют в своем составе фосфора, поэтому его нужно заделывать в почву отдельно, либо вносить вместе с органикой осенью.

Нормы для огорода

В отличие от химических удобрений, органические имеют больший объем. Поэтому его объем измеряют в литрах. Чтобы подготовить почву к весенним посадкам **на 1 сотку** нужно определенное количество органики.

| Удобрение | Масса 1 ведра (10 л) | Количество на 10 м ² , кг |
|----------------|----------------------|--------------------------------------|
| Дерновая земля | 12 | 30-40 |

| | | |
|-----------------------|----|-------|
| Компост | 10 | 50-60 |
| Зола (микроудобрение) | 5 | 10-12 |
| Перегной | 8 | 20-30 |
| Торф сухой | 5 | 40-50 |

Способы и нормы внесения микроэлементов

Микроэлементы вносятся небольшими дозами для лечения растений от грибковых заболеваний, улучшения обменных процессов. Недостаток того или иного микроэлемента сказывается на внешнем виде культуры.

Способ внесения микроэлементов чаще всего внекорневой. Это позволяет непосредственно воздействовать на зону поражения. Основные микроэлементы, которые используются в домашнем хозяйстве:

йод;

борная кислота;

марганцовка (калия перманганат);

сульфат магния.

Табл. 3. Количество вещества на 10 литров для опрыскивания.

| Вещество | Норма на 10 л, г |
|----------------|-------------------------------------|
| Йод | 10 – 40 капель, зависит от растения |
| Борная кислота | 2 г |
| Марганцовка | 2 ч. л. |
| Сульфат магния | 5 г |

Приложения для расчёта количества вносимых удобрений.

Люди всегда стремились упростить свою жизнь, именно так и появился обычный калькулятор.

Агрономы тоже люди и они придумали свой калькулятор удобрений для растений, который не только упрощает жизнь, но и косвенно улучшает урожай.

Такой калькулятор был назван – NPK, в честь элементов из всем известной таблицы Дмитрия Ивановича. N-Азот, P-фосфор, K-калий. Для расчёта необ-

ходимой нормы можно воспользоваться Мобильным калькулятором NPK - Grow Droid (Android). Для осуществления расчёта задаётся необходимое количество каждого макро- или микроэлемента. Затем выбирается удобрение из базы. Калькулятор сам формирует «порцию» каждого удобрения, которую нужно добавить, чтобы получить желанное соотношение.

Расчёт необходимого количества питательных элементов по формуле удобрения

Если известно, какое количество питательных веществ (N, P₂O₅, K₂O) надо внести под ту или иную культуру и содержание действующего вещества в удобрениях, то норма внесения туков рассчитывается по формуле:

$$H = \frac{100 \times n}{d}$$

где H – норма минеральных удобрений, кг на 1 га;

n – норма действующего вещества, кг на 1 га;

d – содержание действующего вещества в данном удобрении, %.

На школьных уроках по химии можно про

Способы внесения удобрений.

Удобрения в течение года вносятся разными способами в зависимости от потребностей растений, периода развития, свойств грунта на участке или поле. Чтобы получить богатый урожай огородных культур, нужно знать, в какое время вносить те или иные смеси, на каких почвах растения больше нуждаются в питательных веществах.

Все удобрения можно вносить в почву двумя способами:

- сплошное или разбросное внесение удобрений;
- местное внесение удобрений.

Если удобрения вносят **сплошным способом**, то их соответствующую дозу разбрасывают равномерно по всей площади вручную. Затем граблями, мотыгой или лопатой заделывают удобрения в почву. Обычно этим способом проводят также поверхностную подкормку растений.

Особенность *местного внесения* удобрений состоит в перемешивании удобрений с небольшим количеством почвы и создание очагов, более или менее насыщенных удобрениями. Местное внесение может быть рядковым и луночным (гнездовым).

По времени внесения удобрений этот процесс может быть разделен на три фазы:

- предпосевное (основное) внесение удобрений;
- припосевное внесение удобрений;
- удобрение во время вегетации растений или подкормка.

Обычно *основное внесение удобрений* в почву производят осенью после сбора урожая или ранней весной. Этот метод дает время удобрениям разложиться в грунте и сделаться доступными для корневой системы растений. В этот период можно использовать все виды минеральных удобрений, за исключением тех, которые легко вымываются из почвы (аммиачная и натриевая селитра, мочевины). Таким методом вносят фосфорные и калийные добавки. Они не обладают большой подвижностью и задерживаются в почве до начала периода вегетации.

До посева вносят от $2/3$ до $3/4$ общей дозы удобрений под конкретную сельскохозяйственную культуру. Основное удобрение предназначено обеспечивать растение элементами питания на весь период его развития, повышать плодородие почвы, обогащать ее питательными веществами, улучшать физические и физикохимические свойства почвы; увеличивать ее биологическую активность.

Наибольший эффект дает совместное основное внесение минеральных и органических удобрений.

В районах с влажным климатом основное удобрение применяют в два приема: фосфорные и калийные – осенью под вспашку, азотные – весной под предпосевную культивацию.

Удобрения общего назначения полагаются вносить весной, в начале сезона. Некоторые из них, в частности стимуляторы корнеобразования, нужно

вносить в тот момент, когда осуществляется высадка саженцев – весной или осенью.

Базовое удобрение под сельскохозяйственные культуры желательно вносить локально за две недели до посева или высадки рассады на глубину 18 см в виде азофоски (нитроаммофоски). Норма внесения зависит от возделываемой культуры, планируемой урожайности и обеспеченности почв питательными веществами.

Припосевное удобрение производят одновременно с посевом семян, например, столовой свеклы и других корнеплодов, а также при посадке рядковых культур. Наибольший и устойчивый эффект от припосевного рядкового удобрения проявляется на почвах невысокого плодородия с 17 низкими запасами элементов питания. Этим способом можно вносить только те удобрения, которые содержат питательные вещества в легкорастворимой форме, не оказывают отрицательного влияния на всхожесть и жизнеспособность семян, не наносят вред молодым проросткам и корням. В лунки, рядки, траншеи – вносятся комплексные смеси быстрорастворимых удобрений, а также азотные добавки.

Виды и формы припосевного удобрения predetermined его назначением. В первые две недели после прорастания семян у растений наступает критический период к недостатку фосфора. Потребность в фосфоре в это время преобладает над потребностью в азоте и калии. Поэтому решающее значение в составе рядкового удобрения имеет фосфорное. Удобрения, используемые при посеве, должны хорошо растворяться и легко усваиваться молодыми растениями.

Азот имеет свойство быстро улетучиваться из верхнего слоя почвы, поэтому его **нужно добавлять перед самым началом посадок или во время посевных работ.**

Послепосевное внесение удобрений (подкормка). Подкормка растений дает возможность удовлетворить потребности растений в питательных веществах в отдельные критические периоды их роста. Её следует рассмат-

ривать как дополнительный прием обеспечения питания растений, не исключаящий основного и рядкового внесения удобрений. Подкормка может проводиться поверхностно, в почву во время вегетации растений и некорневым способом. На эффективность подкормки оказывают влияние условия увлажнения, биологические особенности культуры, свойства удобрений, условия агротехники.

Правила внесения удобрений. При внесении удобрений соблюдают еще несколько основных моментов:

1) *калийную селитру* не смешивают с *птичьим пометом и навозом*. Ее можно смешивать с *суперфосфатом, сульфатом аммония, хлористым калием, золой, гашеной известью, мочевиной*;

2) *нитрофоску* не смешивают с *молотым мелом, гашеной известью, доломитом, птичьим пометом, навозом, золой*;

3) *простой суперфосфат* никогда не применяют вместе с *мочевиной, аммиачной селитрой, молотым мелом, известью, доломитом*. Его смешивают с *калийной солью, хлористым калием, диаммофосом, нитрофоской, аммофосом, калийной селитрой*;

4) не вносят минеральные удобрения по снегу в большом количестве. Это может погубить полезные микроорганизмы. Также нельзя вносить удобрения глубоко в почву, на глубине больше 40 см они плохо разлагаются и, соответственно, не оказывают на растения нужное воздействие.

5) гранулированные удобрения желателно вносить только во влажную почву. Эти удобрения, особенно богатые азотом, не следует применять на Черноморском побережье Сочи летом без полива (особенно во время засух: в нерастворённом виде они не действуют) и после сентября – азот вызывает разрастание листьев и свежие побеги могут быть повреждены градом или заморозками.

Правила внесения удобрений на глинистых почвах

Почвы на Черноморском побережье Сочи тяжёлые, суглинистые, задерживают питательные вещества. Внесение удобрения может быть однократное. Основные способы внесения удобрений на таких почвах:

под корень методом полива;

заделка в почву осенью;

внесение весной до начала посевов.

Надо помнить, что глина способна удерживать даже такой нестабильный элемент как азот. Поэтому азотные вещества можно добавлять осенью. Большая его часть сохранится до весны. Подходящими будут комплексные двух и трехкомпонентные смеси, содержащие азот, калий и фосфор.

В теплых регионах глина больше подвержена высыханию, поэтому удобрения нужно вносить при условии достаточного увлажнения. Это убережет корни от ожогов химикатами и даст возможность усвоить питание.

Более экономное и качественное применение удобрений происходит при *локальном внесении*. Его осуществляют путем добавления удобрений в лунки, рядки при посеве, посадке. Этот способ позволяет очень экономно расходовать удобрения. Иногда бывает достаточно внести лишь половину или треть от рекомендуемой дозы, получив при этом примерно ту же прибавку урожая. В одну лунку достаточно положить не более 15 г, а в рядки – от 5 – 15 до 30 г в расчете на 1 м², тщательно перемешивая их с почвой. Большой эффект будет, если предварительно смешать минеральные удобрения с перегноем или компостом, взятыми по 0,5 л на каждую лунку.

Все питательные вещества имеются в органических и минеральных удобрениях, но в различном соотношении и в различных формах. При правильном употреблении желательнее применять органические удобрения, нежели минеральные.

Инструменты. В работе по внесению удобрений могут понадобиться такие инструменты, как лейка, ручной распылитель, ручная тяпка-рыхлитель, садовый совок, ручные вилы.

Применение в школьной практике.

Данные рекомендации можно также использовать на уроках химии при изучении удобрений, методика расчёта содержания питательных веществ и норм внесения – на уроках математики при изучении пропорций. На уроках биологии и экологии данные рекомендаций могут быть применены на изучении вопросов экологии и физиологии растений.

Список литературы:

1. Рекомендации по использованию органических, минеральных макро- и микроудобрений, мелиорантов для выполнения обязательных мероприятий по улучшению земель сельскохозяйственного назначения в Ростовской области. п. Рассвет - 2011 г., 34 с.
2. Рыжих Л.Ю. Расчеты доз применения минеральных удобрений в севообороте /Л.Ю. Рыжих, А.И. Липатников. – Казань: Казан.ун-т, 2018. – 19 с.
3. Кузнецов, Вл. В. Физиология растений. В 2 т. Т. 1 : учебник для академического бакалавриата / Вл. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 437 с.
4. Кубанский государственный аграрный университет Курс лекций по дисциплине агрохимия.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/848/848eeecf3b720e39cd49e2706d5638bc.pdf>
5. <https://toeplitz.ru/hydro/calc.html>
6. Межак С.В. Стандартные нормативы внесения минеральных удобрений
7. <https://www.fertilizerdaily.ru/author/smezhak/>
8. Агрохимия/ Под ред. Б. А. Ягодина. — М.: Колос, 2002. — 584 с.:
9. Минеев В.Г. Агрохимия. — 2-е изд., перераб. и доп. — М: Изд-во МГУ, КолосС, 2004. — 720 с,

**Методические рекомендации
по выращиванию на шахматных грядках
(«сад квадратного фута»)**

Любовь к природе во всех её проявлениях, особенно в настоящее время, должна закладываться ещё в детстве. И с детства надо прививать понимание того, что без земли невозможно существование самого человека. Только объединение обучения с трудом создает условия для воспитания у учащихся стремления к расширению знаний, овладению различными навыками, полезными обществу и человеку. Не просто труд, но совмещение его с заинтересованностью и удовлетворением от получения результатов этого труда, в конце концов вырабатывают потребность и желание хорошо выполнять любую работу.

Особенно это важно при изучении дисциплин, связанных с биологией. С детства должно прийти понимание, что для того, чтобы что-то вырастить на земле, нужны не только средства и техника, но, в первую очередь, много труда. Надо своими руками посадить, выращивать, ухаживать, чтобы получить необходимый урожай. Никакое кабинетное оборудование, никакие приборы и компьютеры, не помогут изучать биологию, если отсутствуют живые организмы. Именно на их примере, а не на «сухой теории» учащиеся должны убеждаться в истинности изучаемых законов природы.

Для осуществления этой задачи ещё совсем недавно, каких-то 40-50 лет назад, существовали и станции юннатов, и учебно-опытные участки при каждой школе – не только сельской, но и в городах – источник познания природы, с грядками, на которых учащиеся выращивали и изучали особенности биологии и выращивания садовые и огородные растения, экологию родного региона. Сейчас эту задачу выполняют только станции юннатов и образовавшиеся на их основе эколого-биологические центры. К сожалению, этих станций и центров с их учебно-опытными участками очень мало.

Учебно-опытный участок - это место практических занятий учащихся. Здесь они закрепляют, расширяют и углубляют знания о биологии роста и развития растений, познают особенности их выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях, занимаются опытнической и исследовательской работой. Работа на нём направлена не только на изучение приёмов и методов посадки и выращивания растений, но на развитие интереса к природе, на формирование у учащихся отношения к земле как к важнейшему достоянию человечества и к сельскохозяйственному труду как к достойному занятию, способному дать человеку достойную работу и средства к жизни. Важным средством соединения обучения с производительным трудом и подготовкой учащихся средней школы к жизни служит и их опытническая работа.

- **Физический труд и работа на учебно-опытном участке.**

Работа на земле – непростая задача, особенно для нынешних учащихся, мало знакомых с физическим трудом. К сожалению, современное сельское хозяйство - это не только использование современной техники, автоматизации, передовых компьютеризованных технологий, но и сохранение ручного труда, как правило, однообразного и не требующего творческого подхода.

- **Организация учебно-опытного участка.**

основной целью учебно-опытных участков на современном этапе является не изучение особенностей растений, знакомство с приёмами и способами выращивания с/х культур и получения урожая, а знакомство с законами природы, осознание универсальности этих законов на примере растительных объектов, осознание не только их взаимосвязи, но и взаимозависимости всех живых организмов, в том числе и человека, с биосферой Земли. Эта цель достигается через знакомство с растениями (их систематикой, эволюцией, экологией), с основными садовыми, огородными, лекарственными и декоративными культурами, приёмами и особенностями выращивания, а также через проведение опытнической и исследовательской работы.

Для того, чтобы любой учащийся мог найти для себя интересную работу, любой учебно-опытный участок должен состоять из различных отделов:

начальных классов, овощных культур, ягодных культур, цветочно- декоративных культур, питомника, биологического отдела и т.д.

Поэтому его разбивают на гораздо большее, чем на обычных участках, число грядок. Соответственно, и объём работ по ежегодной нарезке обычных грядок, их предпосадочной обработке, защите их сорной растительности с дорожек и т.д. значительно больше, чем на обычном производственном участке. Следовательно, когда на учебно-опытном участке имеются приподнятые грядки, работа с растениями значительно облегчается. Кроме опытных деленок-грядок, имеющих, в общем-то, унифицированные размеры, необходимы ещё грядки для уроков-экскурсий по таким темам, как «Овощные (лекарственные, цветочно-декоративные) растения», «Экология растений», «Компоненты био- (агро-)ценоза», практических занятий (например, способы посева и посадки семян и саженцев), фенологических наблюдений за развитием растений и т.п.

А ведь все эти грядки готовят только педагоги с нынешними учащимися. Которые, в отличие от учащихся советского времени, совсем не приучены к физической работе вообще и работе на земле в частности. Для них, регулярно слышащих от разных СМИ, что в современном мире физическая работа, ручной труд – удел отсталых стран, такой труд в лучшем случае непрестижен, а зачастую - и унизителен.

- **Приподнятые грядки на учебно-опытном участке.**

Облегчить работу на участке, сделать её более простой, и, как следствие, заинтересовать, облегчить приобретение полезных трудовых навыков поможет использование приподнятых гряд. Этот «изолированный огород» (как их иногда называют) обладает рядом преимуществ. Они заключаются в отсутствии необходимости регулярных перекопок участка, облегчении работ при посадке, удобстве в уход за растениями, борьбе с сорной растительностью, сборе урожая.

Приподнятые грядки очень удобны для проведения опытнической и исследовательской работы, но на наш взгляд, часто избыточны для проведе-

ния на учебно-опытном участке уроков-экскурсий, где детей, например, знакомят с разнообразием, например, овощных культур, их групп (паслёновых, зеленных, корнеплодов и т.п.) или же особенностями сортов (например, детерминантных и индетерминантных томатов), осуществляют экологические (например, изучение взаимовлияния растений – аллелопатии) и фенологические наблюдения за разными культурами. Для таких экскурсий вовсе не нужны большие грядки с большим числом растений. Достаточно иметь несколько экземпляров, высаженных так, чтобы их было удобно изучать. Для этого, по нашему мнению, можно использовать шахматные грядки.

- **Труд на земле и «клиповое мышление» учащихся.**

К сожалению, отсутствие интереса учащихся к работе с растениями вызвано не только нежеланием или неумением работать на земле. В последние десятилетия у них всё более заметен переход от понятийного мышления к так называемому «клиповому». Дети с таким мышлением неспособны к длительной усидчивой работе, не способны выполнять линейные задания, поскольку внимание рассеивается. Человек, обладающий клиповым мышлением, может эффективно работать только с короткими отрывками сведений или текста, и ему трудно воспринимать большие и сложные объемы однородной информации или деятельности (2, 3).

Специалисты (1,2,4) считают, что проблема клипового мышления не решаема, и предлагают действовать по принципу «не можешь победить – возглавь»: принять это явление как объективный факт и использовать его для развития учащихся (5). Поэтому, учитывая характеристику клипового мышления, предлагается, например, давать и разбивать текст или изучаемый материал на фрагменты – смысловые блоки небольшие по объему (2–3 абзаца). Приоритетными становятся яркие, четкие, наглядные, образные, запоминающиеся формулировки, примеры, образы.

Эти правила и приёмы обучения хороши в школе, но их трудно применять на участке, при работе с растениями. Ведь «подача материала» при выращивании растений продолжается неделями, а то и месяцами. Её несложно

разбить на фрагменты, но эти «фрагменты» будут повторяться и быстро надоедят. Но всё же есть приёмы и методы, которые помогут заинтересовать учащихся не только заниматься, работать с растениями, но и привить хотя бы отчасти желание «работать на земле».

- **«Шахматный огород» («square foot garden», или «сад квадратного фута»)** на учебно-опытном участке.

Этот «огород» (в английском нет для этого слова специального термина), являющийся одним из вариантов приподнятых грядок, придумал около 30 лет назад садоводом Мелом Бартоломью. Организовав программу обучения огородничеству, он столкнулся с быстрой потерей энтузиазма у её участников. Из 100 начавших работать через несколько месяцев осталось только 20 человек (6). Остальные отказались, ссылаясь на занятость, усталость и т.д. (одни и те же доводы и у детей, и у взрослых).



Рис. 1. «Сад квадратного фута» (шахматные грядки; из книги М. Бартоломью).

Проанализировав ситуацию, М. Бартоломью предложил делать небольшие грядки, разбив каждую условно на квадраты 30 x 30 см. Так появился «сад квадратного фута» для облегчения труда (а также, наверное, чтобы внести разнообразие в работу). В каждом таком квадрате, как на шахматном

поле, размещать по одному или несколько (в зависимости от площади питания) растений разных огородных культур (рис. 1). (В связи с этим нам показалось, что термины «шахматный огород» и «шахматные грядки» более точно отвечает его назначению, и в дальнейшем будем использовать именно его).



Рис. 2. Расположение культур на шахматных грядках по высоте растений.

На таком огороде сначала сажают самые низкорослые, потом – среднерослые и только потом – высокорослые растения. Вьющиеся или стелющиеся растения для экономии места направляют на вертикальные опоры (рис. 2). Растения сажают так, чтобы они не затеняли друг друга. Конечно, с одной клетки такого поля не соберёшь большого урожая. Но автор метода считал, что их может быть столько, сколько потребуется садоводу, чтобы получить необходимое количество продукции.

- **Особенность шахматных грядок по сравнению с обычными приподнятыми.** Чем различаются обычные приподнятые грядки и грядки «шахматного огорода»? Этих отличий всего два, но они принципиальны.

Во-первых, отличия – в размерах грядки: её ширина ВСЕГДА одна – 3 фута (около 1 м), а длина всегда кратна примерно 1 футу, или 30-31 см. Это вызвано тем, что

Во-вторых, при таких размерах грядки ВСЕГДА делят на квадратные клетки-ячейки 30 * 30 см (при ширине короба 0,9 м) или 33 * 33 см (при его ширине 1 м).

Почему выбран именно «квадратный фут», а не какая-то другая величина? Мы предполагаем, что это вызвано особенностями размещения огородных растений на грядке. Если сравнить расстояние между растениями различных огородных культур в рядке и междурядье, то окажется, что максимально оно будет равно как раз 30 см. Т.е. их площадь как раз питания составит как раз 1 фут². Правда, некоторые растения нуждаются в больших площадях питания (например, картофель, томаты, кукуруза), но они мирятся с более плотной посадкой. У остальных огородных культур площадь питания меньше, поэтому в одной «клетке» "шахматного поля" можно разместить от одного до 10 и более растений (рис. 3).

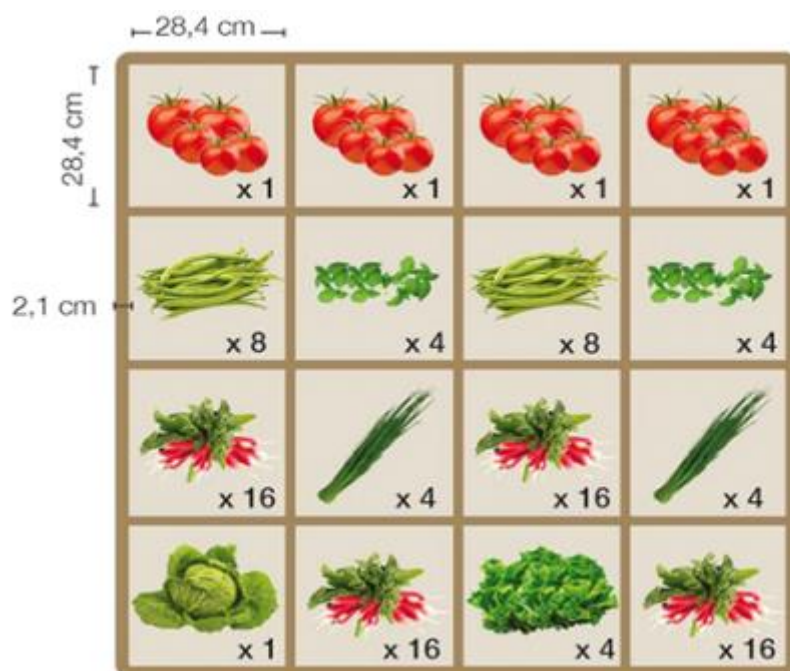


Рис. 3. Схема расположения растений в «саду квадратного фута» по книге М.Батоломью (6)

В-третьих – и это самая важная особенность шахматных грядок - каждая клетка-ячейка предназначена для выращивания какой-то одной овощной культуры. Таким образом, на одной грядке растут сразу несколько культур:

например, рядом с капустой может расти лук и редис, рядом с томатами – различные бобовые. Причём культуры подбирают так, чтобы они «поддерживали» друг друга, стимулируя рост и развитие и защищая от вредителей и болезней (принцип аллелопатии, или взаимодействия растений посредством выделения биологически активных веществ во внешнюю среду).

В-четвёртых, появляется реальная возможность уменьшить обрабатываемую площадь: на место более раннеспелых (и более холодостойких, высаживаемых в ранние сроки) культур можно посадить другие, более теплолюбивые: например, на месте редиса высадить томаты, а после них – зеленые или после зеленных – огурцы, а за ними – корнеплоды.

Потому что, **в-пятых**, хотя совместное выращивание огородных культур – довольно известный приём, но для шахматных грядок на, например, приусадебном участке он – наиболее оптимален и позволяет регулировать величину ежедневного сбора урожая. Ведь не обязательно собирать по 2-3 кг овощей в день, если потребность в них – всего 1 кг. Таким образом, свежие плоды собирают по мере необходимости, а не по времени созревания.

• **Однако метод шахматных грядок имеет и свои недостатки.** Часть - общие для всех приподнятых гряд:

- необходимы первоначальные затраты на приобретение, доставку материалов для бортиков грядок и их установку, на почвосмеси для заполнения грядок;

- почва в грядах в летнее жаркое время может перегреваться (особенно в прибрежной зоне на Черноморском побережье). Из-за этого могут значительно возрасти затраты на полив

- почва в грядках из-за перегрева быстрее высыхает, холодостойкие культуры (шпинат, чеснок и др.) на таких грядках часто стрелкуются; многие культуры угнетаются, качество и количество урожая снижается (например, у картофеля и огурцов). Частично справиться с этой проблемой можно при помощи мульчирования почвы или капельного полива, но сделать это под силу не каждому огороднику.

- необходимость более частых подкормок из-за ограниченности площади выращивания.

2.7. Недостатки, свойственные только шахматным грядкам:

Шахматные грядки («огород квадратного фута») – по нашему мнению, не совсем удачная альтернатива обычному огороду или огороду на приподнятых грядках. Главная сложность – в правильном подборе культур для ячеек-клеток. При этом требуется знать: а) взаимовлияние разных растений друг на друга (аллелопатия: картофель хорошо «чувствует» себя рядом с редисом, фасолью и салатом, и плохо – с сельдереем), б) правильность культуроборота, то есть замещения в клетке-ячейке одного вида другим (например, томат – хороший предшественник для капусты, но плохой – для моркови).

При использовании шахматных грядок необходимо также обязательное планирование а) срока первоначальной посадки видов овощных растений и б) сроков замещения видов с коротким вегетационным периодом (например, укропа) или видов более холодостойких или короткодневных (например, редиса) на виды с более длительным вегетационным периодом или теплолюбивых, длиннодневных (например, томаты, огурцы).

Сбор урожая и подсадка новых культур взамен собранных предполагает гораздо более частое присутствие на участке, чем на обычных грядках, где каждая засеяна только одним видом (культурой).

- **Шахматные грядки на учебно-опытном участке.**

Как известно, учебно-опытный участок состоит из ряда отделов. Чаще всего, к ним относятся полевой, овощной, плодово-ягодный, декоративный, биологический и отдел младших классов. При этом главным среди них является *биологический отдел*, необходимый для выполнения учебной программы, в котором выращиваются ряд растительных видов с целью показа и доказательства важнейших закономерностей и процессов в биологии.

Однако для создания таких отделов требуются достаточно большие площади пришкольной территории. По нашему мнению, как минимум часть из них - полевой, овощной, плодово-ягодный (отчасти), декоративный, био-

логический могут заменить шахматные грядки. Ведь, например, для демонстрации общебиологических закономерностей можно ограничиться несколькими растениями разных видов.

Ещё одна проблема заключается в том, что школы, расположенные в городской местности, часто имеют территорию, недостаточную для того, чтобы в полной мере организовать работу пришкольного учебно-опытного участка.

Таким образом, организация пришкольного участка классической структуры на данном этапе вызывает трудности по следующим причинам:

- учебно-опытные участки в современных условиях часто не имеют достаточные площади,
- даже там, где такие площади есть, на них сложно организовать должный уход за растениями, особенно в каникулярное время,
- экологические условия в городах (загрязнение воздуха, почвы, грунтовых вод) делают выращивание плодовых, ягодных и овощных культур опасным для здоровья.
- в школьных программах по биологии изменились подходы к использованию участка в процессе обучения.

• **Итак, в чём преимущество шахматных грядок?**

- шахматные грядки могут быть размещены в любом удобном для этого месте, независимо от того, имеется ли там почвенный покров или же оно представляет собой заасфальтированный (забетонированный) участок

- шахматные грядки - это вариант больших контейнеров или коробов, используемых для озеленения территории. В случае необходимости их достаточно легко разобрать и переместить в другое место

- использование шахматных грядок позволяет экономить территорию и затраты на уход за растениями (в первую очередь, воду для полива), а также затраты труда (особенно это важно в летний каникулярный период).

• **Для чего на учебно-опытном участке можно использовать шахматные грядки?**

Изучение аллелопатии. Современное растениеводство всё больше отходит от традиционной модели – предусматривающей выращивание одного вида на одном поле (монокультура). Хотя кажется, что уход за растениями в такой модели проще, чем при совместном выращивании нескольких культур, но монокультура со временем создаёт много проблем. Вредители, заболевания растений, загрязнение окружающей среды (почвы, воздуха, водоёмов и подземных вод) пестицидами и удобрениями – вот главные из долгосрочных негативных последствий, которые увеличивают уязвимость сельскохозяйственных систем (): например, в 70-годы в США погибло до 15% всех посевов монокультуры кукурузы.

Кроме снижения уровня заражения окружающей среды, при совместном выращивании растений улучшается качество почвы, снижается уровень заражения болезнями, вредителями и сорной растительностью.

Культуроборот. Изучение культуроборота. В современном земледелии всё большее значение придаётся таким способам выращивания растений, которые, помимо получения высоких урожаев, способствовали бы и воспроизводству плодородия почвы. Правильное чередование культур на участке или делянке, в том числе и в течение одного года, позволяет не только экономить затраты труда и средств, но и более рационально использовать территорию участка.

Поэтому в программы, изучающие овощеводство, полеводство, декоративное цветоводство обязательно включаются разделы посвящённые культуробороту и совместному выращиванию растений. Как уже говорилось выше, основная отличительная особенность шахматных грядок – совместное выращивание разнообразных видов огородных культур. На таких грядках учащиеся могут самостоятельно выращивать группы видов; на практике убеждаться в положительном или отрицательном влиянии их на рост и развитие; учиться подбирать правильных «соседей» по грядке; определять, какие части растений и за счёт чего одни растения влияют на другие.

Изучение фенофаз развития растений. Фенологические фазы – это наследственно обусловленные, ежегодно и последовательно повторяющиеся под влиянием внешних условий морфологические проявления(изменения) роста и развития растений. Их изучение позволяет не только получать ценную информацию о биологических свойствах видов и их экологических требованиях, но и судить о состоянии окружающей среды.

Однолетние, двулетние и многолетние культуры имеют определённые различия в прохождении фенофаз. Это определяет различия в уходе за такими растениями. Обычно рекомендуется проводить наблюдения за сменой фенофаз у в течение всей вегетации у одного и группы одновременно посаженных растений. Однако из-за клиповости мышления интерес к таким наблюдениям у учащихся быстро падает. Если же на шахматной грядке одновременно высадить в рядом расположенные ячейки-клетки растения одного вида, находящихся в разных фазах развития,

Влияние площади питания на рост и плодоношение растений. Под площадью питания понимают земельную площадь с соответствующими ей объемами почвы и воздуха, занимаемую одним растением. Величина оптимальной площади питания зависит от культуры, сорта, внешних условий и применяемой агротехники. От правильно выбранной площади питания, а следовательно, от густоты стояния растений, в значительной мере зависит их урожайность. Чем меньший размер (габитус) растений, чем плодороднее почва, чем выше обеспеченность растений элементами минерального питания, углекислотой и влагой, чем выше уровень агротехники, тем допустима меньшая площадь питания растений, тем больше их можно вырастить на единице площади и получить более высокий урожай В. И. Эдельштейн установил, что чем плодороднее почва, чем выше обеспеченность растений углекислотой в приземном слое воздуха, чем лучше растения снабжены влагой и другими факторами роста, тем в меньшей площади питания они нуждаются и тем гуще (до известного предела) можно их размещать для получения самого высокого урожая овощей.

Коллекции. Эти грядки можно использовать для демонстрации учащимся коллекции соответствующих групп культур. Например, зеленых пряных, зеленых листовых, паслёновых. Очень интересную коллекцию можно создать, используя разновременное открытие/закрытие цветков («Цветочные часы») или сроки начала/окончания цветения («Цветочный календарь»).

Для изучения морфологических особенностей растений (имеющих различную форму листа, стебля, соцветия, цветка и т. д.) также удобно использовать шахматные грядки. Растения в каждой клетке можно высадить так, чтобы были видны последовательные стадии изменения соответствующего органа.

Во время летних каникул в экологических лагерях шахматные грядки можно использовать для выполнения летних заданий по естествознанию учащимися начальной и средней школы а также проводить практические занятия и экскурсии с младшими школьниками.

Генетика. Наследственную изменчивость, связанную с изменением генотипа организма, затрагивающую различные признаки, можно показать на любых комнатных растениях, демонстрируя разнообразие окраски лепестков окологцветника, рассеченность листовой пластинки, махровость цветков или другие признаки пеларгоний, сенполий, цикламена и других цветущих в это время растений.

Шахматные грядки удобно использовать для опытов, доказывающих законы Менделя. Посев семян гороха в условиях черноморского побережья Кавказа можно проводить трижды в году, так что вполне возможно получение поколений F1 и F2.

Изучение внутривидовой изменчивости: одновременно в каждую клетку-ячейку высаживают по одному, двум, трем и четырем укорененным черенкам (отводкам, луковицам) одного и того же вида растения. Через 1-2 месяца у подопытных растений меряют высоту, подсчитывают количество листьев, измеряют площадь листовых пластинок, отмечают характер ветвления и состояние растений.

Экология: Шахматные грядки можно использовать для изучения влияния условий выращивания на различные группы растений. Например, провести сравнение роста и развития влаголюбивых и засухоустойчивых растений, Установить, в чем выражается их приспособленность к среде обитания. Наблюдения провести за изменениями у различных частей растений (стебель, лист, цветок (соцветие), плоды)

Самое главное, что каждый приход на свою шахматную грядку будет представлять для учащегося не просто встречу с каким-то одним видом растения и наблюдение за ним, но и сравнение его с другими, растущими рядом. Это должно побудить учащихся их к самостоятельной деятельности будут способствовать формированию бережного отношения к окружающему миру..

Литература:

1. С.В. Докука Клиповое мышление как феномен информационного общества. *Общественные науки и современность* 2013 · № 2, с. 169-176
2. Азаренок, Н.В. Клиповое сознание и его влияние на психологию человека в современном мире. // *Материалы Всероссийской юбилейной научной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения С.Л. Рубинштейна “Психология человека в современном мире”*. Том 5. Личность и группа в условиях социальных изменений. / Отв. ред. А.Л. Журавлев. – М.: Изд-во “Институт психологии РАН”, 2009. – С. 110-112.
3. Кушнир Е.Н. Клиповое мышление/сознание студентов как психолого-педагогическая методическая проблема// *Материалы Всероссийской юбилейной научной конференции, посвященной 120-летию со дня рождения С.Л. Рубинштейна “Психология человека в современном мире”*. Том 5. Личность и группа в условиях социальных изменений. / Отв. ред. А.Л. Журавлев. – М.: Изд-во “Институт психологии РАН”, 2009. – с. 104-114
4. Пудалов А.Д. Клиповое мышление – современный подход к познанию // *Современные технологии и научно-технический прогресс*. 2011. Т.1. № 1. С. 36.

5. Ашихмина Т. В. Методы обучения студентов, обладающих клиповым мышлением // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 17. – С. 706–710. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46316.htm>.
6. Батоломью Мел. Этот необыкновенный квадрат. МГУ, 1995. — 211 с
7. Щукин С. В. Опытническая работа учащихся на учебно-опытном участке. М.: Просвещение, 1971
8. Khoury et al. Increasing homogeneity in global food supplies and the implications for food security PNAS Early Edition, <https://doi.org/10.1073/PNAS.1313490111>. - 2014, 6 p.
9. Эдельштейн, В.И. Овощеводство. - Москва : Сельхозиздат, 1962. - 440 с.)
10. Курдюмов Н.И. Умный огород в деталях. М.- **Рипол Классик**. 2011. – 288 с.
11. Кизима Г. А. Всё о грядках. Какие выбрать и что посадить. М. – АСТ. 2016. - 110 с.

Техника создания шахматного огорода.

1. Предварительная подготовка. Перед началом работ следует определиться с особенностями местоположения грядок, выбором материала для изготовления бортиков грядки, её размерами и формой, а также шириной дорожек между грядками.

а) особенности рельефа участка. На ровном участке или участке с небольшим уклоном (менее 3°), достаточно засыпать небольшие углубления или срыть холмики, мешающие правильной установке грядок. Но в условиях Сочи таких участков очень мало. Поэтому при уклоне $3-10^{\circ}$ грядки следует располагать поперёк склона, чтобы избежать смыва почвы; а при более сильном уклоне делать террасу.

б) материал. Грядки чаще всего делают из досок, ПВХ панелей и сайдинга. Однако возможно использовать шлако-бетонные блоки, распущенные вдоль чурбаки-спилов стволов толщиной 2-3 см (рис.1), пластиковые ящики для овощей и т.д. Выбор материала для изготовления бортиков зависит от:

- финансовых возможностей;
- высоты грядки (чем выше, тем большее давление на бортики будет оказывать насыпанная внутрь грядки земля и тем прочнее должен быть материал);
- в каком климате - холодном или жарком, в каком месте – солнечном или затенённом расположены грядки (бортики из железа будут на солнечном месте будут сильнее нагреваться и, соответственно, в летнее время почва будет сильнее нагреваться и быстрее пересыхать);
- насколько интенсивно и долго будут использоваться грядки: временные можно делать из более простого и менее долговечного материала (например, пластика);

в) Размеры грядки. Все размеры «шахматной грядки» кратны 30 см. Поэтому *ширина* её может быть 60 см (если есть подход только с одной стороны) или 90-100 см (если подход есть с обеих сторон).

Длина грядки не должна быть слишком большой (чтобы грядку было легко обходить со всех сторон). Поэтому длина грядки в этом случае не должна превышать 2,1 м. Но, учитывая, что размер «шахматной грядки» зависит не от числа высаженных на ней растений, а от числа видов огородных культур (а также их взаимовлияния). Поэтому длина одной грядки составляет 1,5 м.

г) **высота** грядки колеблется в диапазоне от 20 до 80 см. Высокие (более 50 см) грядки более удобны для ухода, но требуют больших вложений (материалы, земля); к тому же в южных районах почва внутри грядок быстрее перегревается и высыхает. Поэтому для условий юга России высота их не должна быть более 30 см.

д) **форма грядки**. Обычно «шахматная грядка» имеет форму квадрата или прямоугольника, однако для увеличения площади под посадками делают Г-, П- Ш- или Н-образные грядки: где «ножки» и «перекладины» – это сами грядки.

е) **Ширина дорожек-проходов** между грядками. Если при работах на огороде используются тачка и газонокосилка, а людей на огороде бывает много, ширина дорожки должна быть достаточно большой - 70-100 см (чем выше бортики грядки и чем легче их повредить инструментом, тем шире должна быть дорожка). Если же это небольшой огород, где средства механизации не используются, ширина дорожек может быть меньше - 50-60 см. Но не стоит экономить на ширине дорожки в пользу грядок: нормальная ширина проходов между грядками облегчает в первую очередь уход за растениями, а, значит, будет способствовать более качественной их обработке, и повышению урожая.

- **Подготовка места для грядки.** Коробы грядок устанавливают в заранее подготовленных местах. Перед установкой нужно разметить территорию огорода.

- Колышками-вешками с привязанными к ним лентой или верёвкой размечают ряды будущих грядок и проходы-дорожки между ними. Ширина до-

рожки тем больше, чем выше будут бортики (до 20 см – 40-50 см, выше 30 – 60 см и более).

- На размеченных рядах колышками точно отмечают местоположение каждой грядки.
- Снимают слой дёрна и землю на месте будущей грядки на глубину 3-5 см. Дёрн можно использовать для компостирования, а землю – при приготовлении почвосмеси при наполнении грядок.
- Траву в проходах-дорожках либо коротко скашивают, либо обрабатывают гербицидом сплошного действия (торнадо, раунд-ап); засохшие растения удаляют и проходы засыпают песком (гравием, щебёнкой).
- Если устанавливают уже готовые короба грядок, то предварительно размечают места для кольев и делают под них углубления.

2. Изготовление короба грядки.

1. Бортики скрепляют в месте стыка при помощи гвоздей (деревянные) или саморезов металлическими уголками или деревянными брусками (рис. 1). и устанавливают на постоянное место. По всей длине бортика крепят колья-опоры (из деревянного бруса 4 * 4 см, обрезков ветвей диаметром 3-4 см или отрезков бамбука). Если их длина должна быть на 15-20 см больше ширины бортика грядки. К брускам сверху прикрепляют рейки-стяжки, чтобы бортики не распирало наружу землёй. для Деревянные короба можно использовать и для создания временных грядок (например, на весенне-осеннее время года или устанавливать на асфальтированных (бетонированных) площадках (например, в в дошкольных учреждениях). В этом случае деревянные бруски должны иметь равную с шириной бортика длину.

- **Установка/монтаж коробов грядок.**
- На размеченные места устанавливают готовые короба грядок (см. п. 5.3.) или же точно по вбитым колышкам и натянутой верёвке (ленте) устанавливают бортики с заранее прикрепленными к ним кольями, предварительно вбивая или заглубляя колья в землю. Можно также вначале вбить колья по периметру будущей грядки, а затем крепить к ним бортики.

2. Нижний край бортика должен быть заглублён в землю на 3-5 см. Там, где грунта недостаточно из-за неровностей участка, добавляем землю и прикапываем на 3-5 см.

- Бортики крепят к кольям саморезами. Длинные бортики соединяют стяжками (из деревянного бруса или проволоки).
- Если грядки устанавливают на склоне, около верхнего бортика делают водоотводную канавку.

- **Шахматные грядки из пластмассовых фруктовых ящиков.**

Шахматные грядки можно сделать и из пластиковых фруктовых ящиков. В большинстве случаев после использования их выбрасывают, поэтому такие шахматные грядки будут самыми дешёвыми и в то же время – достаточно долговечными.

- Место под грядку готовят как в п. 5.5. Но поверхность будущего дна грядки выравнивают более тщательно.
- Для ячеек грядки следует использовать ящики размером 40x30x19 см, как наиболее близкие по размерам к стандартному «огороду квадратного фута».
- К длинным бортам ящиков с внешней стороны грядки прикрепляют полиэтиленовую плёнку, чтобы не выпадал грунт
- Ящики выставляют вплотную друг к другу на подготовленном месте, по три в ряд. Учитывая, что длина одного ящика – 40 см, длина грядки будет 2 м.
- Ящики обычно имеют высоту 13 и 19 см, поэтому имеется возможность «нарастить» бортики такой грядки за счёт установки ещё одного ряда ящиков (желательно второй ряд делать из ящиков менее высоких, чтобы общая высота такой грядки была около 30 см).
- **Заполнение грядки грунтом.** Конечно, грядку можно заполнить одной землёй, но в этом случае лучше заполнить её несколькими слоями разных материалов.

- Дно грядки выстилают несколькими слоями бумаги, чтобы воспрепятствовать прорастанию сорняков. Иногда рекомендуется предварительно уложить на мелкоячеистую металлическую сетку от грызунов и кротов, но это удорожает работы, эффективность этого приёма сомнительна.
- Создают «дренаж» из мелких веток, чтобы не застаивалась поливная или дождевая вода.
- Сверху можно насыпать слой листьев, сена или др. растительных остатков. Однако надо помнить, что такой слой не должен быть слишком большим: перепревая, растительные остатки нагревают верхние слои и это может привести к повреждению корневой системы растений.
- Поверх этих слоёв насыпают грунт или почвосмесь. Лучше всего её делать предварительно, а не перемешивать в грядке (чтобы не повредить бортики).
- Почву следует насыпать слоями; в каждый слой следует добавить небольшое количество доломитовой муки, мела или гашёной извести), разравнивая каждый слой граблями.
- Каждый слой следует умеренно полить перед засыпкой следующего слоя (в т.ч. и для его уплотнения).
- После перемешивания убедитесь, что грядка наполнена вровень с краями, но не переполнена. В центре не должно быть горки. Если рама заполнена недостаточно, надо добавить в нее почвенную смесь.

**Агрэкологические основы возделывания
экологически чистого картофеля
в климатических условиях Черноморского побережья Кавказа**

(методические рекомендации для дополнительных программ естественнонаучной направленности эколого-биологического цикла)

Актуальность темы заключается в том, что многие огородники полагают, что выращивать картофель так же просто, как употреблять его в пищу. Они не знакомы с биологическими особенностями картофеля, допускают ошибки в агротехнике, поверхностно знакомы с мерами защиты растения картофеля от сорняков, вредителей и болезней. Им часто неизвестны региональные особенности возделывания данной овощной культуры. Поэтому важно, чтобы жители села познали и закрепили на практике агроэкологические основы возделывания картофеля.

1. Введение

Все мы любим картошку – жареную, тушёную, отварную. Среди незерновых культурных растений в мире нет более значимой и распространённой. Её не случайно называют «вторым хлебом» и выращивают во всех странах – от Заполярья до экватора. Наша страна занимает третье место в мире по производству картофеля - более 33 млн. тонн в 2015 году[1]. , после Китая и Индии. В 2012 г. на долю России при численности 2,5% от всего населения мира, приходилось 1/6 посевных площадей картофеля и более 1/10 мирового сбора клубней. Среднее потребление картофеля на душу населения в России составляет 120–130 кг в год на человека, т. е. картофель жителей нашей страны по-прежнему является «вторым хлебом» [5,6].

Картофель играет в питании населения многих стран земного шара первостепенную роль и служит основным источником витамина С (20-40 мг%). Исследованиями учёных установлена высокая биологическая ценность белка картофеля: в нём содержатся жизненно важные аминокислоты, которые ор-

организм человека и животных не способны воспроизводить. Белок картофеля гораздо легче, чем белок зерновых, усваивается организмом. Картофель богат также витаминами группы В (В1, В2, В6), D, РР и К. Картофель – не только пищевая и кормовая, но и техническая культура. При переработке клубней картофеля получают крахмал, патоку, декстрин, глюкозу, спирт, жидкую углекислоту и многое другое.

Особенностью картофелеводства в Российской Федерации является то, что около 90% картофеля выращивается в личных подсобных хозяйствах (16 млн. семей, проживающих в сельской местности, и 21 млн. городских семей, владельцев и пользователей садовыми и дачными участками).

Во-вторых, большинство операций по уходу за картофелем в этих хозяйствах - посадка, прополка, подкормка, обработка посева против вредителей и уборка картофеля - осуществляются вручную.

В-третьих, большинство трудящихся в этих хозяйствах - пожилые люди, для которых как прополка, так и окучивание считаются наиболее сложными и трудоемкими работами. В этой связи встает вопрос: как снизить трудоемкость этих операций и облегчить жизнь сельских жителей и горожан - владельцев садово-дачных огородов и участков?

В-четвёртых, биологические особенности картофеля не позволяют получать хорошие урожаи в южных районах нашей страны

В связи с этим возникает необходимость снижения трудоемкости этих операций и облегчения жизни сельских жителей и горожан - владельцев садово-дачных огородов и участков.

С этой целью были подготовлены настоящие методические и практические рекомендации по выращиванию экологически чистого картофеля по схеме «посадил-выкопал».

Данные рекомендации включают следующие разделы:

- связь климата Черноморского побережья Кавказа и биологических особенностей картофеля;

- принципиальные особенности предлагаемого метода выращивания картофеля;

- подготовка и особенности посадки клубней

- предпосадочная подготовка почвы;

Как связаны биологические особенности картофеля и климат.

Первичные центры происхождения картофеля находятся в горных районах Перу и Чили, на высоте 2000 м над у.м. и даже выше. Поэтому картофель - весьма пластичное растение и легко приспосабливается к самым различным условиям среды. В условиях умеренно теплого климата его повсеместно выращивают в весенне-летний период (табл. 1). Однако не во всех почвенно-климатических условиях он формирует высокий урожай клубней.

Таблица 1.

| Фаза развития | Температура воздуха, °С | | | Температура почвы, °С | | требования к | |
|-------------------|-------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|---------------|-----------------|--------------|
| | минимальная | оптимальная | тормозит рост | оптимальная | Тормозит рост | Влажности почвы | освещённость |
| прорастание | 3-5 | 7-8 | ≥3-5 | 7-8 | ≤3 и ≥25 | низкие | Высокая |
| Рост ботвы | | 18-22 | ≤25-26 | 16-18 | ≥3 и ≤25 | средняя | высокая |
| цветение | 19-22 | 23-24 | ≥19-20 и ≤26-29 | 16-18 | ≤25 | высокие | Высокая |
| клубнеобразование | | 21-25 | ≥6-7 и ≤27 | 15-19 | ≥14-15 и ≤25 | средние | высокая |

Но на Черноморском побережье Кавказа выращивание картофеля сложно, дорогостояще и часто попросту невыгодно. Уверен, что многие садоводы решившие (и пытавшиеся) сажать картофель на своих участках, быстро отказались от этой идеи. В первую очередь из-за небольшого (часто сам-два или даже меньше) – особенно, если посадку проводили в те же сроки, что и в средней полосе России - урожая, который не стоил затраченных усилий и средств.

Каковы особенности выращивания картофеля на Черноморском побережье Кавказа?

Они связаны с климатическими и почвенными условиями нашего субтропического региона.

Почвы. Картофель – культура рыхлых *почв*. В районе Большого Сочи в основном присутствуют *суглинки - сильно уплотнённые*, плохо проницаемые для влаги почвы. Они препятствуют свободному развитию клубней (они получаются мелкие, деформированные) и способствуют заболеванию растений вследствие избыточной увлажнённости. Кроме этого, они маломощны (плодородный слой 15-30 см), бедны органикой. Поэтому для получения нормального урожая клубней требуются трудоёмкие и достаточно дорогостоящие мероприятия по разрыхлению (например, добавления больших объёмов песка) почвы и обогащению её органикой.

Температура. Гораздо более для выращивания важны *температурные условия*. Среднезимняя температура воздуха составляет $+7^{\circ}$ (почвы- $+6\dots+8^{\circ}$), а среднелетняя - $+21\dots+27^{\circ}$ (почвы - $+20\dots+24^{\circ}$). При таких условиях теоретически на Черноморском побережье возможно получение двух, а то и трёх урожаев этой культуры в год.

Но даже в марте и начале апреля возможны снижение температуры воздуха до критических для картофеля $+3^{\circ}$ (иногда и до 0°), снегопады. Летом же часты жаркие дни с температурой $+30\dots+32^{\circ}$; при этом почва также сильно прогревается (днём на глубине 5-7 см до $+27\dots+29^{\circ}$; наши данные). Известно, что картофель плохо реагирует на температуру почвы ниже $7 - 8^{\circ}$ (не

образуются корни, всходы появляются на две-три недели позже, рост клубней задерживается, а при 2^0 прекращается) и в то же время сильно угнетается уже при температуре более 25^0 (при продолжительной жаре рост клубней останавливается, кожура грубеет). Поэтому при выращивании картофеля сроки посадки приходится выбирать так, чтобы вегетационный период не попадал в неблагоприятные условия (табл. 2).

Внимание! При температурах выше $+25^0$ прекращается жизнедеятельность большинства почвенных микроорганизмов. Это необходимо знать тем земледельцам, которые вместо неорганических удобрений используют органику (компост, перегной) и препараты микроорганизмов (ЭМ-препараты). *Внесение их в почву в неблагоприятных для этого условиях не даст ожидаемого результата!*

Влага. Осадков в районе Сочи выпадает от 1400 до 1600 мм в год (при необходимых 400-700 мм). Однако по временам года они распределяются неравномерно: примерно $2/3$ годового количества осадков приходится на период октябрь-март, и только $1/3$ – на период апрель-сентябрь. За один летний дождь выпадает с среднем При этом начиная с июня часты продолжительные (по 2 недели и более) засухи. Недостаток влаги (особенно в последние фазы развития) отрицательно влияет на формирование урожая (уменьшается урожай, снижается содержание сухого вещества и крахмала в клубнях, ухудшается их лежкость). Летние засухи ограничивают период выращивания картофеля весной.

Внимание! При продолжительных (более недели засухах (особенно летних) прекращается жизнедеятельность большинства почвенных микроорганизмов. Это необходимо знать тем земледельцам, которые вместо неорганических удобрений используют органику (компост, перегной) и препараты микроорганизмов (ЭМ-препараты). *Внесение их в почву в неблагоприятных для этого условиях не даст ожидаемого результата!*

Условия выращивания и фазы развития. При выборе сроков посадки картофеля в наших условиях необходимо учитывать потребности этой культуры в разные фазы роста. (табл. 2).

Таблица 2.

| Фаза развития | факторы | Сочи, месяцы | | |
|-------------------|---------------------|------------------------------|---------------|---------------------|
| | | неблагоприятные условия | | Оптимальные условия |
| | | Заморозки/ перегрев | засуха | |
| прорастание | Температура воздуха | март-апрель/ май-сентябрь | | Февраль-май |
| | Температура почвы | -/ Июль-сентябрь | | Февраль-май |
| | Влажность почвы | | Июнь-сентябрь | Февраль-май |
| Цветение | Температура воздуха | Март-апрель/ май-сентябрь | | Апрель-май |
| | Температура почвы | -/ Июль-сентябрь | | Апрель-июнь |
| | Влажность почвы | | Июнь-сентябрь | |
| Клубнеобразование | Температура воздуха | апрель/ май-сентябрь | | Апрель-май |
| | Температура почвы | -/ Июль-сентябрь | | Апрель-июнь |
| | Влажность почвы | | Июнь-сентябрь | Апрель-июнь |

Как видим, в условиях Черноморского побережья Кавказа получение урожая картофеля возможно только весной. Однако и здесь есть свои «подводные камни».

Посадка в ранневесенний (для Сочи – в феврале-марте) период опасна похолоданиями. Если же посадку картофеля проводить в поздневесенний период (апрель-начало мая, как это принято в средней полосе России), то две самых важных для формирования урожая фазы - цветения и клубнеобразования – будут приходиться на июль и август (месяцы с наиболее высокой температурой).

2. Особенности предлагаемой методики выращивания картофеля.

Как получить хороший урожай картофеля в наших условиях?

За несколько тысячелетий выращивания картофеля разработан ряд способов, позволяющих приспособиться к различным климатическим условиям. Так, в условиях повышенных температур для предохранения от перегрева и преждевременной потери влаги используют траншейный способ выращивания (рис.2).

Правда, этот способ выращивания разрабатывали для песчаных почв и на наших тяжёлых, суглинистых и глинистых почвах он неэффективен.



Рис. 1. Посадка картофеля в траншеи

Но есть ещё один способ, наиболее идеально, по нашему мнению, подходящий для условий Большого Сочи с его тяжёлыми почвами, высокими температурами и засухами. Это – **выращивание картофеля под соломой, сеном** (или другими подобными материалами). Этот способ не нов. Есть сведения, что им пользовались крестьяне Псковской и Новгородской губерний ещё в XIX веке. Парадокс состоит в том, что этот способ применяли в первую очередь для того, чтобы предохранить растения картофеля от заморозков, а не от высоких температур. Принципиальное отличие этого способа от традиционного заключается в том, что он предполагает не закапывание клубней в землю, и покрытие их толстым слоем растительной мульчи.

Новизна использования этого метода в условиях Черноморского побережья Кавказа состоит в том, что его предлагается применять для защиты растений и образующихся клубней от высоких температур и засухи.

Кроме этого, данный способ позволяет значительно сократить затраты труда, так как предполагает полный отказ от окучивания и прополки.

Принципиальная схема способа.

Есть несколько немного различающихся по сложности вариантов этого способа. Самый простой, наиболее эффективный, заключается в том, что *надо произвести следующие действия:*

1. Разместить на поверхности земли или – лучше - в неглубокой (до 10 см) траншее (для лучшей сохранности влаги и предохранения от высокой температуры в течение дня) на требуемом расстоянии (25-35 см) клубни,



Рис. 2. Посадка клубней



Рис. 3. Делянка сразу после посадки

2.

.

3. Закрывать клубни слоем растительного материала (трава, сено, солома, листья). Рекомендуемая толщина слоя – 20-30 см.



Рис. 4. Вот так выглядели через месяц (в конце июня) после посадки в мае 2015 года растения, высаженные в землю (слева) и в сено (справа).



Рис. 5. Сбор урожая.

4. После появления над слоем растительного материала побегов обложить их новым слоем. Толщина его не должна быть меньше 2-030 см. Таким образом, после естественного уплотнения общая толщина слоя составит 30-40 см.
5. Заняться другими работами, не возвращаясь к картофелю до сбора урожая.
6. Прийти на участок, когда ботва начнёт отмирать, раздвинуть солому или сено и собрать урожай.
7. Оставшийся растительный материал используется либо как основа для мульчирования при новой посадке картофеля, либо для компостирования почвы в период между посадками.

Конечно, это несколько упрощённая схема наших действий на участке. Но даже она даёт очень неплохой результат. Мульча из сена в конце весны-начале лета предохраняет корневую систему от перегрева и обеспечивает благоприятные условия для роста и развития.

Лучший температурный режим под слоем сена в летнее время позволяет получить с каждого куста втрое больше клубней.



Рис. 6. А вот урожай с этих участков: слева – клубни растений в земле, справа – клубни растений из сена.

Советы по организации посадки и выращивания.

Конечно, чтобы получить хороший урожай, недостаточно просто бросить клубни к земле. Её надо подготовить, чтобы ей было что отдавать образующимся клубням.

Поэтому менее эффективный, но более эффективный способ предполагает проведение ряда *подготовительных работ*. Конечно, при этом затраты труда возрастут, но ненамного. И, в любом случае, они **будут гораздо меньше**, чем при обычном способе выращивания картофеля: **нет необходимости в прополках, окучивании** и т.д.

1. Предпосадочная подготовка почвы.

Питательные вещества для своего роста и развития растение берёт не только из воздуха, но и почвы. Поэтому, чтобы обеспечить хороший урожай, требуется почву подготовить. При традиционном, привычном нам, способе выращивания, почву перекапывают с целью её разрыхления и уничтожения сорной растительности (особенно весной) и удобряют. Эти же действия повторяют весной, перед посадкой, причём в определённые, оптимальные для данной зоны сроки.

При выращивании картофеля в сене работа проводится в два этапа:

А) *Осенняя подготовка* почвы:

- органических удобрений (перегноя, компоста) или органоминеральных (внесение неорганических – химических – удобрений нежелательно); заделка их в почву происходит при рыхлении верхнего - 7-10 см – слоя. Ни в коем случае не следует перекапывать почву: этим мы не только наносим вред почвенной микрофлоре (см. выше), но и подвергаем вскопанный слой опасности смыва (даже небольшой, всего в 2-3⁰ уклон при наших весенних дождях может смыть большую часть плодородного слоя);

- обрабатывают желательно для более быстрого и активного преобразования органики (имеющейся и внесённой) обработать будущие рядки (ни в коем случае не весь участок!) ЭМ-препаратами (препаратами эффективных микроорганизмов) «Байкал-М1», «Сияние» или аналогичными. Это тем более необходимо, что большинство микроорганизмов почвы прекращают свою деятельность (и «засыпают» до возвращения комфортных условий) при температуре выше 24-25⁰.

2. *Заготовка мульчирующего материала.* В течение осени и весной необходимо проводить скашивание и сбор травы на сено. Если участок, на котором планируется посадка картофеля, ранее не обрабатывался, необходимо провести работы по удалению сорняков и рыхлению почвы.

3. *перед посадкой* полезно удобрить место посадки горстью смеси из перегноя, луковой шелухи (она отпугивает проволочника) и золы.

В чём преимущества и недостатки способа?

С *плюсами* всё понятно:

1. Возможно выращивать картофель в поздневесенне-летний период, поскольку слой сена препятствует перегреву почвы в период образования клубней.
2. В ранневесенний период слой сена предохраняет ростки от возможных заморозков и осадков.

3. Посадка в поздневесенний период позволяет получать более одного урожая картофеля в год.

4. Значительно облегчается процесс посадки клубней.

5.. Отпадает необходимость в рыхлении почвы и окучивании растений.

6. Отпадает необходимость в прополке (или прополка значительно сокращается и облегчается); сено не пропускает свет и этим подавляет рост и развитие сорняков (за исключением наиболее злостных),

7. сено (или солома) хорошо удерживают влагу, позволяя отказаться от поливов или значительно сократить их количество и объёмы.

После уборки урожая солома остается на участке и может быть использована или для повторной посадки клубней, или как основа для компоста.

8. И – самое приятное – *очень лёгкий и удобный* сбор урожая.

9. Клубни - чистые и неповреждённые.

Конечно же, у этого способа есть свои *минусы*:

1. Необходимо заранее позаботиться о заготовке необходимого количества сена или других растительных остатков, особенно при посадке в ранневесенний период

2. Необходимо следить за толщиной слоя сена: оно быстро слёживается, слой становится слишком тонким и перестаёт предохранять почву и растения от перегрева и пересыхания.

3. На открытом участке ветер может снести слой свеженасыпанного сена.

4. Под соломой и сеном разводятся мыши. Любая солома (и сено однолетних сорняков) содержит колоски, а они привлекают мышей и других полевых грызунов.

5. Под соломой разводятся слизни. Солома и сено спасает их от солнца.

6. Даже под сеном на участках с картофелем трудно избавиться от злостных сорняков (пырея, вьюнка полевого и им подобных).

Но эти недостатки гораздо менее значимы, чем достоинства метода.

Есть особенности при выращивании картофеля под сеном.

В каждом огороде есть свои особенности, которые нужно учитывать. Здесь нужно наблюдать, и вовремя делать нужные действия. Если у вас что-то не пошло в первый год, нужно сделать соответствующие изменения и в следующем году посадить с поправками. В связи с этим, рекомендуем первый раз посадить небольшой пробный участок, а не полностью переходить на этот метод.

1. Если сразу посадочный материал плотно заложить соломой, росткам трудно будет пробиться.
2. Нужно учитывать климат, микроклимат и погоду местоположения участка. Погода в разные года может сильно отличаться и это сказывается на урожае. Микроклимат участка часто зависит от местоположения, особенно в нашем горном ландшафте.
3. Иногда, в разные сезоны, разные сорта картофеля дают совсем не тот урожай, какой был раньше. Лучше всегда сажать минимум 2-3 сорта.

Несколько советов

Надо ли присыпать клубень землёй? Присыпать землёй высаженные в землю клубни не надо. Сено быстро уплотняется и становится адекватной заменой земли. Во-вторых, в отличие от большинства других растений, в первые недели после посадки (и до начала полноценного функционирования корней), питательные вещества для роста и развития побегов поступают из клубня. Со временем уплотнившееся и разлагающееся сено обеспечит растение питательными веществами наравне с почвой.

Надо ли поливать кусты картофеля? Если мы высаживаем клубни ранней весной, то скопившейся в почве влаги и весенних осадков (с учётом мульчирующего эффекта сена) вполне хватит на весь период вегетации, даже если осадки будут редкими и небольшими (что весной, конечно, бывает очень редко)

Надо ли проводить окучивание? Сено (или другие растительные остатки), выложенные на грядке достаточно толстым слоем (не менее 20 см) уже сами по себе заменяют окучивание. Так что этот приём не применяется.

Надо ли пропалывать посадки? Прорастание однолетних сорняков под слоем сена подавляется и они практически все погибают. Рост многолетних сорняков значительно ослаблен. Даже в том случае, когда на участке появляются единичные сорняки, они не мешают росту и развитию картофеля и часто достаточно всего одной прополки, чтобы избавиться от них.

Как бороться с вредителями? В интернете имеется много сообщений, что при выращивании картофеля в соломе или сене значительно снижается количество особей этого вредителя или же он вообще отсутствует (что вряд ли – он легко может перебраться на наш участок от соседей). Поскольку в нашей зоне картофель не выращивают, то и отсутствует его основной вредитель – колорадский жук. Опасность могут представлять слизни в весенний период. Но при посадке в более позднее время, например, в конце апреля- начале мая вы не обнаружите этих вредителей на растениях.

Какой сорт картофеля выбрать? Обычно советуют сажать *районированные сорта*, то есть сорта, проверенные опытным путём на приспособленность к климатическим условиям определённого района.

Но сложность выбора заключается в том, что как раз для Сочи районированных сортов нет (поскольку здесь картофель промышленно никогда не выращивали - а если и выращивали когда-то в уже далёком прошлом, то те сорта уже не найти).

Поэтому на наш взгляд,

- следует по возможности отдавать предпочтение сортам, районированным на юге России вообще и Кубани – в частности.
- предлагаемых сортов следует выбирать раннеспелые (с более коротким вегетационным периодом).
- при отсутствии под рукой подходящих сортов подойдёт и египетская картошка: во-первых, там выращивают сорта-космополиты (то есть хорошо

растущие в самых различных условиях по всему миру), а во-вторых, её легче всего достать.

Можно ли использовать для посадки картофеля со своего участка? Не следует продолжительное время пользоваться своим посевным материалом: картофель на юге довольно быстро вырождается (мельчает, часто болеет, теряет вкусовые качества).

Литература

1. «Экономика и жизнь», Производство картофеля в 2015 году выросло на 6,8%. 04.05.2016
Карманов С.Н. Картофель. Библиотечка садовода-любителя. Москва, Росагропромиздат, 1991 г.
2. Картофелеводство: Учебное пособие/А.И. Кузнецов, В.Т. Спиридонов/Чебоксары: ЧГСХА, 2008. – 180 с.
3. И.А.Минкевич. Растениеводство умеренной, субтропической и тропической зон. – М.: «Высшая школа». 1968, 480 с
4. Рекомендации по возделыванию картофеля. /Т.И.Марченко и др.; Под ред. Т.Е.Марченко. – Краснодар: «Советская Кубань». 2000 г.
5. Сельскохозяйственная деятельность хозяйств населения в России : Стат. Сб./Госкомстат России, м., 1999., 204 с., с. 35, 56
6. Теплов В.И. skladidey.narod.ru/html
7. <http://plodovie.ru/ovoshhevodstvo/kartofel/vyrashhivaem-v-meshkah-4860/>

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

открытого урока

«Семена овощных культур и их свойства»

Тема: **Семена овощных культур и их свойства**

Цели урока:

1. личностные:

- выстраивание целостного мировоззрения на основе выработки своих собственных ответов на основные жизненные вопросы;
- формирование уважительного отношения к чужому мнению;
- умение использовать свои взгляды на мир для объяснения различных ситуаций, решения возникающих проблем и извлечения жизненных уроков;
- умение убеждать других людей в необходимости овладения стратегией рационального природопользования;
- развитие самостоятельности и ответственности за свои поступки;
- приобретение опыта участия в делах, приносящих пользу людям.

2. метапредметные (УУД):

- регулятивные: управление своей деятельностью; контроль и оценивание результатов своей и чужой деятельности; формулирование результатов своей деятельности в устной и письменной форме; умение вносить коррекцию в результаты деятельности по ходу этой деятельности; развитие волевой саморегуляции;
- коммуникативные: умение вести диалог, аргументировать и доказывать свое мнение; критично относиться к мнению оппонентов и к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его, формировать навык активного слушания;
- познавательные: умение работать с предложенными источниками информации, преобразовывать информацию из одного вида в другой, выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из пред-

ложенных и искать самостоятельно средства достижения цели, составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы, строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей, осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха.

3. предметные:

продолжить формирование у учащихся представления о многообразии веществ и возможности их использования в жизни человека;

развивать представление о минеральных удобрениях как о химических веществах, влияющих на условия жизни людей;

расширять и углублять знания учащихся о соединениях азота, фосфора и калия, применения их в хозяйственной деятельности;

воспитывать бережное отношение к природе

учить использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для безопасного обращения с веществами и материалами.

Тип урока: Изучение нового материала

Форма урока: Урок исследовательского типа

Оборудование: компьютер, монитор; лабораторное оборудование весы равноплечие или электронные; лупы на 4х или приложение «Лупа» для смартфона; пинцеты или препаровальные иглы для удаления семенной оболочки; бритва с держателем или скальпель; стакан с водой, пробирки, йод, сухой спирт, марлевые салфетки; мука, сухие, увлажнённые и проросшие семена пшеницы, бобовых (фасоли, гороха) и подсолнечника; белая бумага, таблицы.

Ход урока

1. Оргмомент-2 мин.

2. Повторение-17 мин.

а) индивидуальный и фронтальный опрос-7 мин.

б) тестированный опрос-10 мин.

3.Изучение нового материала-56 мин.

а) Однодольные и двудольные, их место на эволюционном древе растений

б) Однодольные и двудольные овощи.

в) Лабораторный практикум: «Строение семян двудольных и однодольных»:
опыты 1-2

г) химический состав семян опыт 3,4

д) особенности жизнедеятельности семян при прорастании опыт 5

4. Закрепление-3 мин.

5. Итоги урока-2 мин.

| Этапы урока | Содержание | Цели | Уровень усвоения | Методы ведения | Оборудование |
|-----------------------------------|--|---|----------------------------------|--|---|
| Повторение | Учащиеся отвечают на индивидуальные вопросы, фронтальный и тестированный опрос «Различия между двудольными и однодольными»). | Повторить и закрепить что такое семя, его роль в жизни растения | Репродуктивный, творческий. | Индивидуальный, фронтальный и тестированный опрос, доклад. | Монитор, плакаты, тесты |
| Изучение нового материала. | 1.Однодольные и двудольные, их место на эволюционном древе растений 2. Однодольные и двудольные овощи. 3. строение семян обеих групп: опыт 1-2 4. химический состав семян опыт 3,4 5. особенности жизнедеятельности семян при прорастании опыт 5 | Учащиеся формируют знания об основных понятиях данной темы, творчески подходят к уроку. | Ознакомительный, репродуктивный. | Беседа, лекция, лабораторная работа | Монитор, компьютер, электронный диск, лабораторные принадлежности |
| Закрепление. | Учащиеся отвечают на проблемный вопрос. | Закрепить изученный материал, уметь анализировать полученные данные. | Репродуктивный. | Фронтальный и индивидуальный опрос. | Монитор, компьютер. |
| Итоги урока. | Тест «признаки семян однодольных и двудольных» | Подвести итоги урока, оценить знания учащихся. | | Беседа. | Монитор, компьютер. |

Строение семени. В начале урока проводится проверка и контроль знаний по вопросам, связанным с разделением цветковых растений на двудольные и однодольные. Проведение теста «признаки однодольных и двудольных растений».

Углубление знаний об особенностях строения однодольных (например, зерновки пшеницы или пальмы) и сравнение ее с семенами двудольных (фасоли) проводится при выполнении опыта № 1-3.

Опыт 1. Внешние различия семян.

С помощью лупы или смартфона с установленным приложением «Лупа» рассмотреть семена однодольных и двудольных растений. Найти различия 1) Рассмотреть форму и окраску зерновки пшеницы. Найти хохолок, бороздку; 2) рассмотреть форму и окраску боба. Найти рубчик, семявход.

Опыт 2. Внутреннее строение семени однодольных растений

1) Препаровальной иглой или пинцетом попробовать снять часть плодовой оболочки с набухших зерновки и боба. Попытаться объяснить, почему оболочка у зерновки не снимается.

2) Рассмотреть препарат или лезвием аккуратно разрезать зерновку пшеницы вдоль и рассмотреть в лупу эндосперм. Используя микроскоп, найдите зародыш и семядолю (щиток).

3) Зарисовать зерновку пшеницы и отметить: плодовая оболочка, бороздка, хохолок, щиток эндосперм (семядолю) и зародыш.

4) Рассмотреть препарат продольного разреза боба фасоли. Найти семядолю, зародышевый корешок, зародышевый стебелек, почечку с листочками и щиток. Зарисуйте в тетради.

5) Сделать вывод, чем отличается семя фасоли от зерновки пшеницы.

Для закрепления знаний учащимся предлагается выполнить тест по выявлению общих и отличительных признаков в строении семян.

Опыт 3. Жизнедеятельность семян

1. В две банки насыпают одинаковое количество семян гороха и в две другие - пшеницы (опыт в двух вариантах). Семена увлажняют. Одну банку с

горохом и пшеницей оставляют открытыми, две другие закрывают плотной пробкой. Семена находятся при температуре 20-22°C.

2. В две банки насыпают уже наклюнувшиеся семена гороха или пшеницы. Одну закрывают плотной крышкой, а другую - крышкой с двумя отверстиями. В одно отверстие вставляют газоотводную трубку, погруженную в известковую воду, в другое - воронку для увлажнения и продувания воздуха. Опытom выясняют, какой газ выделяют семена при дыхании.

3. Опыт закладывают так же, как и предыдущий, но в одно отверстие пробки вставляют термометр. Опытom выясняют, что прорастающие семена выделяют тепло.

При подведении итогов урока выясняются знания учащихся о строении семян. Учитель комментирует их умения сравнивать и находить общие и отличительные признаки семян однодольных и двудольных растений, умения пользоваться микроскопом при рассматривании готовых препаратов.

Опыт 4. Химический состав семян:

1) Наличие органических веществ: органические вещества горят.

Демонстрация сгорания крахмала, муки, сахара, хлеба, семян (сжигание проводить на металлической пластинке). Опыт доказывает, что при сгорании органических веществ выделяется дым и чувствуется запах жженого.

2) наличие воды: нагревание на огне спиртовки пробирки с семенем. Наблюдать образование капель воды на стенках пробирки

Для обнаружения в семенах органических веществ проводится лабораторная работа.

Лабораторная работа 3. Органические вещества семян

1). Приготовить комочек теста из муки, срез клубня картофеля, раствор крахмала в воде. Комочек поместить в мешочек из кухонной салфетки из нетканого материала.

2) Промыть тесто в стакане с водой. Определить, что на марле осталась клейковина.

3) Капнуть на клейковину йодом, попробовать объяснить, что произошло.

4) В оставшуюся в стакане мутную жидкость капнуть 2-3 капли йода. Наблюдать, что произошло. Объяснить, какое вещество находится в воде.

5) Снять оболочку с семянки подсолнечника. Положить на бумагу и раздавить. Объяснить, какое вещество выделилось.

Результаты опытов записать в таблицу. Сделать вывод о видах органических веществ в составе семян. В семенах каких растений много жиров? Семена каких растений содержат много белка, крахмала?

Табл. 1. Наблюдения за семенами овощей.

| Материалы | Действия | Результат |
|--|----------------------------|---|
| Пшеница в пробирке | Нагревание на огне | Капли воды на стенках пробирки |
| Тесто в марле | Промывание в воде | Вода помутнела, на марле осталась тягучая масса |
| Мутная вода в стакане, раствор крахмала, срез клубня | | Вода посинела |
| Клейкая масса в марле | Добавление 1-2 капель йода | Изменений окраски нет |

Опыт 4. Жизнедеятельность семян

1) В две банки засыпают семена гороха или пшеницы: в одну – сухие, в другую - прорастающие. закрывают крышкой с двумя отверстиями. В одно отверстие вставляют газоотводную трубку, погруженную в известковую воду, в другое - воронку для увлажнения и продувания воздуха. Известковая вода помутнела. Ещё одна банка с известковой водой и трубкой. В трубку следует подуть, чтобы доказать, какой газ выделяют семена при дыхании.

2) в одно отверстие пробки вставляют термометр. Опытом выясняют, что прорастающие семена выделяют тепло.