

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
ИМ. С. Ю. СОКОЛОВА» Г. СОЧИ**



**Практика формирования  
экологической культуры обучающихся  
в системе дополнительного образования  
естественно-научной направленности  
г. Сочи**

**СБОРНИК УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

**г. Сочи  
2020**

УДК 374  
ББК 74.04

Рецензенты

Н. И. Головская, к.п.н., методист МКУ СЦРО  
Г. А. Солтани, к.б.н., ведущий научный сотрудник ФГБУ  
«Сочинский национальный парк»

Практика формирования экологической культуры обучающихся в системе дополнительного образования естественно-научной направленности г. Сочи /сост. Е. В. Мальц, Т. И. Баланюк,. – Сочи: Издательство МБУ ДО «Эколого-биологический центр им. С. Ю. Соколова» г. Сочи, 2020. – 223 с.

В сборнике представлены учебно-методические материалы, раскрывающие инновационный опыт педагогов Муниципального учреждения дополнительного образования «Эколого-биологический центр им. С. Ю. Соколова» в формировании экологической культуры современных подростков и старшеклассников в образовательном пространстве дополнительного образования естественно-научной направленности г. Сочи.

Сборник адресован педагогам дополнительного образования, учителям общеобразовательных школ, руководителям методических объединений, студентам и аспирантам.

Отпечатано с готового оригинал-макета. Подписано в печать 22.01.21.

Печать цифровая. Бумага офсетная.

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 14,65. Тираж 20. Заказ 201385.

ООО «Типография «Дория». 354000, г. Сочи, ул. Советская, 42.

© Эколого-биологический центр им. С. Ю. Соколова

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Раздел 1. Проектный подход в организации инновационной деятельности эколого-биологического центра, направленной на формирование экологической культуры обучающихся</b> .....	<b>6</b>
Муниципальный сетевой образовательный проект «Школьный агропарк».....	7
Образовательный проект «Агропарк как универсальная площадка практического освоения современных экологических агротехнологий».....	12
Инновационный образовательный проект «Формирование экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи на современном этапе обновления содержания естественнонаучной направленности» .....	15
<b>Раздел 2. Программно-методическое, организационно-технологическое обеспечение формирования экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи</b> .....	<b>27</b>
<i>2.1 Обновление программно-методического обеспечения образовательного процесса</i> .....	<i>27</i>
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Сады души».....	28
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Сады убыхов» .....	44
<i>2.2 Организация предметно-практической деятельности обучающихся в области экологии и охраны окружающей среды</i> .....	<i>51</i>
<i>2.3 Организация обучения и экологических мероприятий с использованием дистанционных технологий</i> .....	<i>69</i>
Использование дистанционных технологий в дополнительном естественно-научном образовании экологической направленности г. Сочи .....	69
<b>Раздел 3. Организация практической деятельности обучающихся на учебно-опытных участках образовательного агропарка</b> .....	<b>83</b>

<i>3.1 Организация практических занятий на учебно-опытных участках агропарка, направленных на знакомство обучающихся с технологиями экологически обоснованного земледелия .....</i>	83
Выращивание овощных культур на шахматных грядках («сад квадратного фута»).....	85
<i>3.2 Методические рекомендации к проектированию содержания практических занятий, направленных на знакомство обучающихся с основами растениеводства.....</i>	95
Рекомендации по выращиванию чайота .....	95
Рекомендации по выращиванию ежевики бесколючей .....	102
Эвкалипт: особенности биологии, размножения и выращивания .....	111
Методические рекомендации к практическим занятиям по выращиванию сухоцветов .....	122
<i>3.3 Методические рекомендации к проектированию содержания практических занятий, направленных на знакомство обучающихся с технологиями экологического земледелия .....</i>	133
Применение ЭМ-препаратов для повышения плодородия почв.....	133
Агроэкологические основы возделывания экологически чистого картофеля в климатических условиях Черноморского побережья Кавказа» .....	139
Мульчирование картофеля и томатов на Черноморском побережье Сочи .....	148
<b>Раздел 4. Организация исследовательской деятельности обучающихся на учебно-опытных участках образовательного агропарка .....</b>	<b>158</b>
<i>4.1 Организации исследовательской деятельности обучающихся на учебно-опытных участках образовательного агропарка .....</i>	<i>158</i>
<i>4.2 Методические рекомендации по организации исследовательской деятельности обучающихся на учебно-опытных участках образовательного агропарка.....</i>	<i>160</i>
Как правильно подготовить опыт по растениеводству: теоретические и практические советы .....	160
Рекомендации по проведению учётов на учебно-опытном участке .....	169

Фенологические наблюдения за древесно-кустарниковыми растениями ...	183
Использование смартфона при макросъемке .....	196
4.3 Примеры исследовательских работ обучающихся .....	206
Куркума длинная – плодовая, лекарственная и декоративная культура для сочинского региона .....	206
Сохранение генофонда камелии японской ( <i>Camellia japonica</i> L.) в зоне влажных субтропиков России .....	213
Изучение контейнерной культуры олеандра обыкновенного ( <i>Nerium oleander</i> ) в прибрежной зоне .....	218

## **Раздел 1. Проектный подход в организации инновационной деятельности эколого-биологического центра, направленной на формирование экологической культуры обучающихся**

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Эколого-биологический центр им. С.Ю. Соколова» – инновационное учреждение в образовательном пространстве муниципальной системы дополнительного образования г. Сочи.

Формирование экологической культуры у подрастающего поколения в настоящее время рассматривается в качестве приоритетного условия не только сохранения природы, но и человеческой цивилизации. Поэтому педагогическим коллективом ЭБЦ в качестве главного целевого ориентира развития инновационной деятельности в образовательной организации выбрано формирование экологической культуры обучающихся.

Обозначенная стратегическая цель инновационной деятельности раскрывается через систему таких задач, как:

- формирование у обучающихся системы морально-этических норм, взглядов, установок и ценностных отношений к природе;
- знакомство подростков и старшеклассников с современными технологиями рационального природопользования;
- формирование у обучающихся эмоционального переживания экологически значимых ситуаций, а также опыта практической просветительской и природоохранной деятельности.

Для достижения поставленной цели, решения обозначенных задач организации и развития инновационной деятельности творческими группами педагогов ЭБЦ используется проектный подход, позволяющий структурировать замысел инноваций, систему целей, задач, последовательность действий для их достижения, что обеспечивает целевое управление инновационной деятельностью учреждения и создание совокупности педагогических инноваций.

Педагогическим коллективом ЭБЦ в течение пяти лет были разработаны и реализованы следующие инновационные образовательные проекты: «Агропарк как универсальная площадка практического освоения современных экологических агротехнологий», «Школьный агропарк».

Разработанные педагогами ЭБЦ инновационные педагогические идеи, методические подходы формирования экологической культуры обучающихся в системе дополнительного образования естественно-научной направленности были раскрыты и апробированы в ходе реализации обозначенных проектов, а затем систематизированы, дополнены и представлены в комплексном инновационном проекте «Формирование экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи на современном этапе обнов-

ления содержания естественнонаучной направленности». Данный проект получил высокую экспертную оценку членов жюри краевого конкурса «Инновационный поиск» в 2017 г., а эколого-биологический центр получил статус краевой инновационной площадки.

### **Муниципальный сетевой образовательный проект «Школьный агропарк»**

Сегодня экологическая грамотность и культура общества рассматриваются как часть базовой грамотности человека XXI века. Перед государством, с одной стороны, стоит задача формирования экологически ориентированного поколения граждан для гармонизации отношений человека с природой, с другой – ориентирование подрастающего поколения на получение фундаментального естественнонаучного образования для формирования «зеленого» кадрового резерва.

В социально-экономической сфере сегодня одной из стратегических задач является обеспечение продовольственной безопасности России, а для этого необходима подготовка будущих специалистов-аграриев нового поколения, владеющих современными технологиями и способных к инновационной деятельности.

Проект «Школьный агропарк» создан с целью создания условий для формирования интереса у учащихся к уникальным природным возможностям города Сочи, к современным агротехнологиям и производствам, что будет способствовать ранней профориентации учащихся и воспитанию подростка, готового к умелому сочетанию трудовой деятельности с заботливым, бережным отношением к земле и окружающей природе.

Создание Школьных агропарков – это создание современной практико-ориентированной, мотивирующей образовательной среды, ориентированной на удовлетворение индивидуальных и коллективных потребностей обучающихся в интеллектуальном и духовно-нравственном развитии, формирование у детей и молодежи естественнонаучной грамотности, а также подготовка кадрового резерва для работы в сфере актуальных и перспективных профессий в аграрной сфере и области естественных наук в целом.

Особенностью города Сочи является то, что протянувшись вдоль берега Черного моря на 140 км, более половины его территории относится к сельским населенным пунктам. Такая численность сельских школ в составе городского муниципалитета, отдаленных от центра большими расстояниями и транспортной доступностью, связанной с географическими особенностями местности, ставит серьезную задачу по выравниванию доступности предоставления дополнительного образования детям из сельской местности.

В недалеком прошлом город Сочи славился на всю страну не только как здравница, но и высокоэффективная сельскохозяйственная территория. Чайные и табачные фабрики, пасеки, тепличные хозяйства... Город окружали овощные поля и фруктовые сады. Кроме того, природа города Сочи уникальна, это единственное место в России, где возможно выращивание субтропических плодовых растений, что обусловлено климатическими условиями территории.

Актуален вопрос и для городского озеленения. Как обустроить озеленение при дефиците площадей, что сажать и как ухаживать, чтобы созданные посадки были устойчивыми? Новые технологии пришли во все сферы нашей жизни и в «Атласе новых профессий» появилась профессия сити-фермера «Специалист по обустройству и обслуживанию агропромышленных хозяйств на крышах и в зданиях небоскребов крупных городов. Вертикальные фермы – автономные и экологичные конструкции, позволяющие выращивать растения и разводить животных в черте города – повестка ближайшего будущего».

Эти факторы обусловили выбор участников проекта - из 14 образовательных организаций 10 являются сельскими школами, 3 городскими и одно учреждение дополнительного образования – Эколого-биологический центр, который является не только участником, но и организатором проекта.

Эколого-биологический центр, в силу своей непосредственной деятельности – наличия соответствующих образовательных программ, кадров, обустроенной должным образом территории и опыта реализации программ практической направленности, в данном проекте выступает ресурсным центром в создании и развитии дополнительного образования агроэкологической тематики.

Направления деятельности Школьных агропарков:

- обустройство пришкольной территории как образовательной среды способствующей интеграции общего и дополнительного образования естественнонаучной направленности и развитию у детей и молодежи практических навыков использования полученных знаний;

- реализация программ внеурочной деятельности и дополнительного образования с использованием потенциала Агропарков, в том числе краткосрочных программ в летних лагерях и каникулярное время;

- реализация программ трудового, патриотического, экологического воспитания;

- профессиональная ориентация школьников в современных, востребованных аграрных профессиях, с привлечением специалистов из науки и реального сектора экономики;

- развитие исследовательской и опытнической деятельности учащихся.

Необходимо дать возможность каждому школьнику увидеть уникальный потенциал города, показать, что сегодня грамотный аграрий – это востребо-



ванный специалист и успешный хозяин, использующий в своей деятельности современные экологически и экономически обоснованные технологии.

С учетом региональных особенностей и экономических потребностей региона, в части обустройства территории выделено развитие следующих отделов Школьных агропарков:

- Плодовый сад - обязательными культурами являются посадки субтропических плодовых - хурмы, инжира, фейхоа, киви, представителей цитрусовых.

- Огород - с обязательным использованием современных технологий обработки почвы, полива, борьбы с вредителями и болезнями, а так же подбором экспериментальных опытных культур;

- Декоративное озеленение - с использованием современных подходов к декоративному озеленению;

- Теплицы и питомники – обеспечение круглогодичной практической базы для деятельности школьных агропарков;

- Оригинальный подход – неординарные творческие решения, направленные на создание привлекательности, самовыражения и индивидуальности территории образовательной организации. Это могут быть шпалерный сад, ботанический сад, штамбовые растения, водоемы, арт-объекты, в том числе национально-культурные, так как сельские поселения, часто образованы по национальному признаку – адыгейцы, шапсуги, армяне.

Каждая школа уникальна своими особенностями и традициями, поэтому у каждого школьного агропарка своя концепция. Были предложены следующие концепции школьных агропарков: «Черкесские сады. Стопами предков», «Кавказская Ривьера», «Шелковый путь», «Сад Здоровья», «Таблица Менделеева на грядках», «Экзотический огород», «Школа садовников».

Тема агропарка в национальном селе адыгов-черкесов - «Черкесские сады. Стопами предков». В черкесском обществе была традиция выращивать плодовые деревья в лесах Кавказа - яблоки, груши, персики, айва, каштан и фундук. Сейчас в культуре эти сорта практически не встретить, они сохранились в единичных экземплярах в старых частных или заброшенных садах. Идея агропарка этой школы: сад – музей историко-культурного наследия под открытым небом, сохранение генофонда культурных растений аборигенных народов. Цель – собрать генофонд в одном месте.

Тема агропарка «Кавказская Ривьера» или «Лазурный берег» навеяна планируемыми посадками – виноград, олеандры, мирт, олива и существующими посадками на территории ОО – итальянская сосна, кипарисы, которые позволяют создать средиземноморский образ Италии, Франции. В «аптекарском огороде» этого агропарка школьники выращивают прованские травы. Это смесь трав, в которую входят розмарин, базилик, тимьян, шалфей и другие, которые так же могут использоваться как лечебные.

Агропарк «Ягодный микс» - наряду с плодовыми субтропическими культурами – хурма, инжир, фейхоа, в агропарке культивируются ягодные кустарники.

Агропарк «Шелковый путь». Через территорию современного Сочи проходил «Шелковый путь», который вел из Китая – одного из центров происхождения культурных растений. А. Н. Краснов — российский ботаник, географ, путешественник привез на Черноморское побережье Кавказа 12 даров Востока – самые известные и ценные растения: чай, мандарины, хурму и другие. Эти растения и будут культивироваться в агропарке школы, а оформление - создавать тематику Востока – бамбуковые беседки, мостики.

Агропарки некоторых школ дали названия отдельным отделам:

- «Сад Здоровья» - дикоплодные и культурные растения Черноморского побережья Кавказа, имеющие лекарственные свойства: хурма японская, инжир обыкновенный, унаби ююба, фейхоа, шелковица, эриobotрия японская, актинидия деликатесная (киви) и другие.

- «Таблица Менделеева на грядках» - фармакологический гербаретум (собрание трав), представленный по содержанию химических элементов в растениях.

- «Экзотический огород» - наряду с традиционными растениями кавказских огородов - листовая капуста лахана, кинза, реган, тархун, лук-джусай, различные виды мяты и острого перца представлены экзотические растения: люффа (мочалка), чайот, имбирь, батат, куркума.

- Агропарк «Школа садовников», имеет 4 участка плодовых садов:

- «Семечковый сад» - культивирование районированных сортов яблонь и груш.

- «Косточковый сад» - культивирование районированных сортов алычи и сливы.

- «Субтропический плодовый сад» - культивирование хурмы, инжира, фейхоа. Представленность эриobotрии японской, киви, шелковицы, винограда.

- «Орехоплодный сад» - культивирование фундука. Представленность каштана благородного, пекана (карииллинойской), грецкого ореха.

Образовательная деятельность включает программы дополнительного образования, воспитания и внеурочной деятельности по агроэкологической тематике с использованием практического ресурса агропарка.

Данные программы ориентированы на решение таких задач, как:

- повышение качества естественно-научного общего образования школьников на основе интеграции и преемственности содержания общего и дополнительного образования;

- воспитание у обучающихся ценностного отношения к труду, бережного отношения к природе, социальной ответственности;

- создание условий для творческого развития детей на основе исследовательской и проектной деятельности в сфере агротехнологий;
- формирование универсальных навыков XXI века, необходимых в любой сфере деятельности (softskills): проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации, умения презентовать результаты своей деятельности.

Важным аспектом проекта является активное взаимодействие с социальными партнерами из научной и экономической сфер, связанных с аграрным направлением деятельности.

Партнерами проекта «Школьный агропарк» стали ведущие научные организации Сочи: ФГБУ «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук» и ФГБУ «Сочинский национальный парк», а так же передовые и экспериментальные агрохозяйства из реального сектора экономики города. Специалисты научных организаций оказывают консультации по планированию посадок и выбора культур, в зависимости от почвенных, ландшафтных и других факторов, методики проведения опытных и исследовательских работы, помогают анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Между участниками проекта выстроена сетевая система коммуникаций по обмену информацией, опытом, а так же созданию и использованию общей методической базы:

- раздел на официальном сайте каждой ОО и управления по образованию и науке, а так же групповая почта;
- группа в «WhatsApp» для оперативного взаимодействия, сбора и обмена информацией по тематике.
- облачное хранилище, где собираются все интересные идеи по современным агротехнологиям, программами, которыми можно воспользоваться в своей деятельности;

Кроме этого, проводятся мероприятия по повышению компетенции педагогических кадров, занимающихся организацией деятельности школьных агропарков в своих образовательных организациях: семинары с привлечением специалистов, выездные экскурсии в ведущие аграрные хозяйства.

Проект «Школьный агропарк» открывает перед сельской школой новые возможности, позволяющие обеспечить учащихся, проживающих и обучающихся в сельской местности, возможностью получения:

- качественных услуг в области дополнительного образования;
- углубленной подготовки по интересующим учебным предметам;
- практических навыков, обеспечивающих эффективное жизненное самоопределение и конструирование соответствующей жизненной стратегии.

Создание агропарков позволяет развивать дополнительное образование в соответствии с запросами и интересами местности, с учетом региональной

специфики, социально-экономического развития, потребности в подготовке новых кадров для экономики региона.

## **Образовательный проект «Агропарк как универсальная площадка практического освоения современных экологических агротехнологий»**

*Баланюк Т. И., Водолажская М. А.,  
Глоба-Михайленко И. Д., Мальц Е. В.*

Проект «Агропарк как универсальная площадка практического освоения современных экологических агротехнологий» разработан в эколого-биологическом центре в рамках городского сетевого проекта «Школьный агропарк». И так как Центр является организатором и координатором последнего, то проект предполагает два направления:

- Создание агропарка на территории ЭБЦ, позволяющего использовать его возможности для расширения образовательных услуг в условиях обновления содержания дополнительного образования;

- Создание ресурсно-методического обеспечения для деятельности школьных агропарков ОО.

**Актуальность проекта.** Развитие происходит во всех областях человеческой деятельности. Новые технологии входят в нашу жизнь. Мы это хорошо ощущаем в сфере информатизации и цифровизации, техники. При этом мы пока не достаточно осознали те глобальные изменения, которые происходят во взаимодействии человека с природой, особенно в части продовольственной безопасности и безопасности городской среды. Правительством РФ поставлена задача на ориентацию содержания дополнительных общеобразовательных программ на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития субъектов РФ на среднесрочный и долгосрочный периоды. В социально-экономической сфере сегодня одной из стратегических задач государства является обеспечение продовольственной безопасности России, а для этого необходима подготовка будущих специалистов-аграриев нового поколения, владеющих современными технологиями и способных к инновационной деятельности.

В недалеком прошлом город Сочи славился на всю страну не только как здравница, но и высокоэффективная сельскохозяйственная территория. Город окружали овощные поля и фруктовые сады. Многие фруктовые деревья росли прямо на улицах - достаточно было протянуть руку. Отсюда и появилось название город-сад. Сегодняшние вызовы для сочинского растениеводства, стали одновременно и толчком к использованию новых экологических и эко-

номических агротехнологий, применительно к нашим уникальным и в то же время не простым условиям. Использование этой составляющей в воспитании нового поколения сочинцев, позволяет надеяться, что они смогут достойно оценить природную уникальность города, чтобы в будущем сохранять и преумножать его славу.

Актуален вопрос и для городских жителей. Ведь давно доказано, что городская среда с однотипными коробками зданий, без декоративного озеленения подавляюще действует на психику. К тому же зеленые насаждения в южных городах играют важную климатообразующую функцию – дают прохладу в летний зной. Как обустроить озеленение при дефиците площадей, что сажать и как ухаживать, чтобы созданные посадки были устойчивыми?

**Цель проекта:** содействие развитию территории агропарка как образовательной среды для изучения методов использования и сохранения природы, формирования у детей и молодежи естественнонаучной грамотности, подготовки кадрового резерва для работы в сфере актуальных и перспективных профессий в области естественных наук.

Агропарк создаст условия для формирования интереса у учащихся к уникальным природным возможностям города Сочи, к современным агротехнологиям и производствам, что будет способствовать ранней профориентации учащихся и воспитанию подростков, готовых к умелому сочетанию трудовой деятельности с заботливым, бережным отношением к земле и окружающей природе.

Функции агропарка:

- разработка и внедрение в образовательный процесс ЭБЦ инновационных технологий и новых форм обучения естественно-научной направленности;
- организация территории образовательного агропарка как образовательной среды;
- трудовое и патриотическое воспитание и воспитание подростков;
- обеспечение подготовки и ранней профессиональной ориентации будущих кадров для потребностей социально-экономического и устойчивого экологического развития сочинского региона.

**Механизмы реализации проекта:**

*1. Создание материальной базы:*

- проведение реконструкции учебно-опытных участков соответственно теме – «современные подходы» и «экологические агротехнологии»: приподнятые гряды, капельный полив и т.п.;
- расширение коллекций субтропических плодовых декоративных, овощных культур, создание демонстрационных участков в различных областях, связанных с выращиванием растений: субтропический и ореховый сады, огород овощных и лекарственных культур, различные виды цветников, ароматично-масличную экспозицию, несколько разновидностей декоративного озеле-

нения, в том числе при дефиците площадей, для влажных, затененных, солнечных участков, коллекции хвойных и декоративно кустарниковых растений и другое;

- создание питомника для выращивания растений для сетевого городского проекта «Школьный агропарк».

## *2. Организация образовательной деятельности на площади агропарка.*

Разработка дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ направленных на:

- формирование системы первоначальных знаний о современных агротехнологиях их научных основах;

- формирование практических умений по выполнению основных агротехнологических процессов (выращивание растений);

- создание условий для творческого развития детей на основе исследовательской и проектной деятельности в сфере агротехнологий;

- воспитание у обучающихся ценностного отношения к труду, бережного отношения к природе, социальной ответственности;

- формирование универсальных навыков XXI века, необходимых в любой сфере деятельности (softskills): проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации, умения презентовать результаты своей деятельности.

*3. Содержание образовательной деятельности* представлено системой следующих вопросов, рассматриваемых в ходе взаимодействия с обучающимися на площади агропарка:

- город Сочи как единственная территория в РФ, обладающая уникальными возможностями для выращивания субтропических растений;

- культуры, выращивание которых возможно только в уникальных для Сочи субтропических климатических условиях;

- современные агротехнологические приемы выращивания культурных растений и озеленения в городских условиях;

- экологически обоснованные технологии землепользования;

- культуры, нетребовательные к условиям произрастания, устойчивые к вредителям и болезням на территории сочинского региона;

- культуры, приемлемые для возделывания учащимися различного возраста;

*4. Методическое обеспечение организации образовательной деятельности обучающихся.*

- Разработка общеобразовательных общеразвивающих программ естественнонаучной направленности по тематике проекта всех уровней.

- Разработка краткосрочных программ (8-10 часов) по тематике проекта для реализации в сетевой форме с организациями среднего и общего образования.

- Разработка программ воскресных лекториев для взрослых - родителей учащихся и других желающих.
- Разработка методических материалов по организации и проведению практических занятий на учебно-опытных участках агропарка.
- Разработка методических рекомендаций по организации исследовательской деятельности обучающихся на учебно-опытных участках.

#### *5. Социальное партнерство.*

Привлечение социальных партнеров из научных и природоохранных организаций, реального сектора экономики, составление совместных планов по оказанию консультативной помощи, планированию посадок и выбора культур, выбору методик, проведения опытных и исследовательских работ учащимися, проведению экскурсий и практических занятий на объектах партнеров.

Агропарк, как практическая база для изучения современных технологий экологического растениеводства и природопользования, позволит через труд на земле привить детям любовь к природе. У учащихся появится возможность непосредственного знакомства с растениями субтропической зоны, изучения основ современных агротехнологий, приобретения знаний и мотивации к творческой, продуктивной самореализации в современном обществе, формированию экологически ответственного поведения к безопасному будущему.

### **Инновационный образовательный проект «Формирование экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи на современном этапе обновления содержания естественнонаучной направленности»**

*Мальц Е. В., Баланюк Т. И.,  
Глоба И. Д., Жестерева А. А.*

Одной из первоочередных глобальных проблем современности, которые стоят перед человечеством, является экологическая проблема. Достичь ощутимых результатов в ее решении представляется возможным только при совместных усилиях организаций образования, государственных и общественных организаций.

В Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. №996-р, в качестве основных направлений экологического воспитания в современной образовательной организации называются следующие: развитие у детей экологической культуры, бережного отношения к родной земле; формирование экологической картины мира, стремления беречь

и охранять природу; воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов и разумное взаимодействие с ними.

Таким образом, формирование экологической культуры у подрастающего поколения признается стратегическим целевым ориентиром современной образовательной практики, в развитии которой в настоящее время четко прослеживается противоречие: между стремлениями педагогов к поиску инновационного компонента в содержании и организации экологического образования, способствующего формированию у подрастающего поколения экологической культуры, и слабой разработанностью программно-методического, организационно-технологического обеспечения данного процесса.

Осознание данного противоречия обусловило выбор педагогическим коллективом Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Эколого-биологический центр им. С.Ю. Соколова» г. Сочи в качестве темы краевого инновационного проекта «Формирование экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи на современном этапе обновления содержания естественнонаучной направленности».

Ключевая проектная идея работы краевой инновационной площадки состоит в следующем: формирование экологической культуры учащихся достигается, с одной стороны, за счет активизации их участия в природоохранной практической и просветительской деятельности, а с другой стороны, за счет освоения ребятами на площади агропарка стратегий и технологий взаимодействия с природными объектами на примере экологически осознанного земледелия (способов выращивания экологически чистой продукции, выведения новых сортов, сохранения и улучшения плодородия почвы).

В ходе реализации краевого инновационного проекта «Формирование экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи на современном этапе обновления содержания естественно-научной направленности» педагогами ЭБЦ разработано программно-методическое обеспечение формирования экологической культуры учащихся, представленное следующими дополнительными общеобразовательными общеразвивающими программами естественнонаучной направленности: «Сити-фермерство», «Южный сад и огород», «Домашний огород», «Сады души», «Основы гидропоники», «Ландшафтное проектирование», «Ландшафтный дизайн», «Основы природного земледелия», «Современные агротехнологии», «Занимательное растениеводство», «Занимательная агрохимия» и др.

Реализация таких программ как «Основы природного земледелия», «Ландшафтный дизайн» осуществляется с привлечением научных сотрудников ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», ФГБУН «Сочинский национальный парк».



В сетевой форме взаимодействия с общеобразовательными организациями в каникулярное время реализуются разработанные педагогами ЭБЦ краткосрочные программы (6-8 часов): «12 даров Востока», «Хвойный лес», «Ореховый сад», «Теневой сад», «Цветочная ароматерапия», «Витамины на подоконнике», «Овощи: знакомые незнакомцы», «Сухоцветы для юного флориста», «Экологическая тропа», «Русские субтропики А.Н. Краснова в условиях г. Сочи», «Природа в объективе», «Черкесские сады».

Под влиянием растущего интереса горожан, которым хотелось бы более подробно познакомиться с современными технологиями растениеводства и садоводства Причерноморья Кавказа, подготовлены программы семейных воскресных лекториев.

Отличительными характеристиками программ, разработанных в ходе реализации проекта, являются равноуровневость, вариативность, практическая направленность, сетевая форма реализации. В содержание каждой программы включены исследовательский, проектный, практикоориентированный, природоохранный компоненты

В ходе реализации проекта была создана материально-техническая база работы агропарка ЭБЦ. Завезен плодородный грунт - 18 кубов и обустроены 30 приподнятых гряд. Выполнена инвентаризация существующих насаждений. Проведена реконструкция учебно-опытного участка по тематическим зонам: «Конфетум», «Эфиромасличные», «Красивоплодные», «Орехоплодные» и другие, оформлены демонстрационные участки. В 2019-2020 годах пополнен ассортимент культур:

- плодовых растений: кизил - 2 шт., смородина - 54 шт., алыча - 6 шт., фундук - 16 шт., яблоня - 3 шт., хурма - 8шт., персик - 5 шт., унаби - 2 шт.

- декоративных растений – более 100 кустов, среди них: форзиция, аукуба, лаванда, гортензия, бересклет, новозеландский лен, карликовые виды хвойных и другие.

- более 50 новых видов и разновидностей цветов, в том числе сортовые коллекции ирисов, роз, хризантем.

Установлены вертикальные и горизонтальные шпалеры для выращивания плетистых овощных культур: чайота, лагенарии, люфы и других.

Установлена система капельного полива, приобретена теплица для цитрусового сада, сельхоз инвентарь. В 2020 году на устройство агропарка привлечено 200 тысяч рублей.

Также педагогами ЭБЦ г. Сочи было разработано методическое обеспечение организации и проведения на базе агропарка практических, опытно-исследовательских и проектных работ по растениеводству, сортоиспытанию:

- 10 методических рекомендаций по организации и проведению практических занятий на учебно-опытных участках агропарка.

- Методические рекомендации к проектированию содержания практических занятий, направленных на знакомство обучающихся с технологиями экологического земледелия:

«Применение ЭМ-препаратов для повышения плодородия почв»,

«Мульчирование картофеля и томатов на Черноморском побережье Сочи»,  
«Агроэкологические основы возделывания экологически чистого картофеля в климатических условиях Черноморского побережья Кавказа».

«Биологический метод защиты растений».

- Методические рекомендации к проектированию содержания практических занятий, направленных на знакомство обучающихся с основами растениеводства: «Выращивание овощных культур на шахматных грядках («сад квадратного фута»), «Выращивание томатов», «Выращивание чайота», «Выращивание ежевики бесколючей», «Эвкалипт: особенности биологии, размножения и выращивания», «Сухоцветы в условиях Черноморского побережья».

- 5 методических рекомендаций по организации исследовательской деятельности обучающихся на учебно-опытных участках агропарка: «Как правильно подготовить опыт по растениеводству: теоретические и практические советы», «Макросъёмка объектов наблюдения», «Фенологические наблюдения за древесно-кустарниковыми растениями», «Фенологические наблюдения на учебно-опытном участке: овощные растения», «Как проводить измерения подручными средствами».

В ходе работы над проектом были расширены направления опытнической, исследовательской работы учащихся за счет того, что на учебно-опытном участке были установлены приподнятые гряды, обустроены ландшафтные уголки, приобретены новые сорта овощных, цветочных и декоративных культур.

Учащиеся под руководством своих педагогов-наставников на учебно-опытных участках ЭБЦ проводят научно-практические исследования по следующим направлениям:

- подбор эффективных технологий для выращивания овощных культур;

- сортоиспытание овощных культур в условиях субтропиков;

- изучение влияния препаратов почвенных микроорганизмов (ЭМ-препараты) на механический состав почвы и урожайность растений;

- экологически безопасные методы защиты растений.

Учащиеся старшего школьного возраста приняли участие во Всероссийском сетевом проекте «Малая Тимирязевка» и провели сортоиспытание овощных культур агрофирмы «СЕМКО» в условиях Черноморского побережья Кавказа.

Высокую оценку членов жюри получили:

- Сашенко Биата «Выращивание экзотических сортов листовой капусты в климатических условиях г. Сочи» (3 место);

- Солтани София «Изучение хозяйственных и биологических признаков российских сортов и гибридов томатов черри для открытого грунта в условиях влажных субтропиков России» (3 место);

- Радченко Ева «Выращивание гибридов огурцов для открытого грунта агрофирмы СЕМКО в климатических условиях г. Сочи» (3 место);

- Караманян Анита «Сортоиспытание томатов на учебно-опытных участках Эколого-биологического центра» (3 место).

Учащиеся младшей возрастной категории стали победителями и призерами конкурса «Юные Тимирязевцы» проекта «Малая Тимирязевка»:

- Красюк Виктория «Заморское чудо - Мелотрия» (3 место);

- Кухарчук Даниэлла «Изучение условий выращивания горького стручкового перца *Capsicum annuum minimum* на УОУ» (2 место);

- Мышкин Герман «Изучение совместной посадки декоративной кукурузы и бобовых в условиях сочинского Причерноморья» (2 место).

И как итог реализации проекта – увеличение охвата учащихся, принимающих участие в ученических научно-практических конференциях. Учащиеся ЭБЦ стали победителями и призерами таких масштабных конкурсов, как Всероссийский конкурс юношеских исследовательских работ им. В.И. Вернадского, Всероссийский конкурс «Юннат», краевое интеллектуальное мероприятие «Научно-практическая конференция Малой сельскохозяйственной академии учащихся», Всероссийский конкурс «Юные исследователи окружающей среды» и другие.

За период с 2017 по 2020 годы количество участников и призеров Всероссийских, краевых и городских экологических конкурсов и научно-практических конференций постоянно увеличивается.

Таблица 1

Участие обучающихся ЭБЦ  
в краевых и Всероссийских конкурсах экологической направленности

	2017-2018 учебный год	2018-2019 учебный год	2019-2020 учебный год
% участия обучающихся в ЭБЦ в конкурсах экологической направленности	13%	15%	20%
% победителей и призеров от общего числа участников в конкурсах экологической направленности	21%	23%	35%

В ходе реализации проекта была проведена методическая работа по повышению профессионального мастерства педагогических работников.

В 2020 году более 90 % педагогов ЭБЦ прошли курсы повышения квалификации. 60 % педагогов, принимавших участие в конкурсах профессионального мастерства, стали победителями и призерами педагогических конкурсов.

*Таблица 2*

Участие педагогов ЭБЦ в краевых и Всероссийских конкурсах педагогического мастерства в 2020г

Название конкурса	Место	ФИО педагога
Региональный этап Всероссийского конкурса методистов «Прометод»	1	Глоба-Михайленко И. Д.
	2	Нубарян А. К.
	3	Глоба-Михайленко И. Д.
Всероссийский конкурс методистов «Прометод»	дипломант	Глоба-Михайленко И. Д.
Региональный этап Всероссийского конкурса программ по дополнительному естественнонаучному образованию детей «БиОТоп ПРОФИ»	1	Нубарян А. К.
	3	Клевогин Д. Б.
	3	Водолажская М. А.
Краевой конкурс профессионального мастерства работников сферы дополнительного образования «Сердце отдаю детям»	лауреат	Нубарян А. К.
Краевой смотр-конкурс достижений учебно-опытных участков «Агрофестиваль – будущее своими руками»	дипломант	Коллектив ЭБЦ

Мониторинг уровня сформированности экологической культуры учащихся - важная составляющая реализации проекта.

В качестве диагностического инструментария, позволяющего выявить уровень сформированности у подростков экологической культуры, использовались методики: диагностики мотивации взаимодействия с природой «Альтернатива», интенсивности отношения к природе «Натурофил», диагностики экологических установок «ЭЗОП». А также такие методы диагностической

работы как наблюдение, анкетирование, анализ продуктов творческой деятельности обучающихся, анализ участия ребят в образовательных событиях.

Анализ результатов проведенной диагностики свидетельствует о повышении интереса учащихся к экологической проблематике, изучаемой на предметах естественнонаучной направленности, к проектной и исследовательской деятельности по экологии и, как следствие, формирование у учащихся экологически осознанного поведения.

Методической службой Центра постоянно ведется мониторинг результативности участия обучающихся в научно-практических конференциях и конкурсных мероприятиях.

*Таблица 3*

Участие учащихся в экологических мероприятиях  
с 2017 по 2020 гг.

Отчетный период	Кол-во участников	Кол-во победителей и призеров чел / %
2017-2018 год учебный год	920	250 / 27%
2018-2019 год учебный год	960	371 / 38%
2019-2020 год учебный год	970	425 / 43%

Ежегодно среди обучающихся ЭБЦ растет численность и результативность участия в исследовательских конкурсах, что свидетельствует об эффективности внедрения новых форм и методов формирования экологической культуры в дополнительном образовании.

*Таблица 4*

Победители и призеры в исследовательских конкурсах в 2020 году

Ф.И. участника	Возраст	Название исследовательской работы	Ф.И.О. руководителя
Дышаева Каролина	16	Репатриация дикорастущей приморской флоры черноморского побережья Сочи	Мальц Е. В.
Хабарова Полина	16	Изучение морфобиологического разнообразия гортензии крупнолистной.	Баланюк Т. И.

Котов Максим	14	Лагенария как перспективная культура на черноморском побережье	Жестерева А. А.
Кухарчук Доминик	14	Растения-индикаторы кислотно-щелочного баланса, произрастающие на территории Эколого-биологического Центра города Сочи	Нубарян А. К.
Никулина Елизавета	14	Сортоизучение тагетеса в субтропических условиях г. Сочи.	Батурина Л. Ф.
Радченко Ева	14	Минерализация воды как показатель качества.	Мальц Е. В.
Сашенко Биата	14	Особенности самостоятельного размножения камелий на территории города Сочи.	Мальц Е. В.
Солтани Софья	14	Биоресурсный потенциал рода хеномелес в зоне влажных субтропиков России	Баланюк Т.И.
Севастьянова Олеся	11	Особенности выкармливания птенцов насекомоядных птиц на примере черного стрижа	Антонец В.А.
Коськина Ксения	10	Проблема эрозийных и оползневых процессов в районе реки Мацеста.	Крафт С.Б.
Кухарчук Даниэлла	10	Изучение условий выращивания горького стручкового перца <i>Capsicum annuum minimum</i> на УОУ	Нубарян А.К.
Орлов Игорь	10	Выращивание чиа (шалфея испанского) в условиях Черноморского побережья Кавказа	Крафт С.Б.
Шепелев Ярослав	9	Лекарственные свойства лавра благородного	Нубарян А.К.

В ходе реализации проекта ЭБЦ разработал и стал куратором муниципального сетевого проекта «Школьный Агропарк», объединившего 14 общеобразовательных организаций (в том числе 10 сельских школ), реализующих программы дополнительного образования, воспитания и внеурочной деятельности по агроэкологической тематике с использованием практического ресурса агропарка, обустроенного на территории своей ОО. Деятельность агропарков направлена на формирование у учащихся интереса к уникальным природным возможностям города Сочи, к современным агротехнологиям и производствам, а также воспитанию подростков, готовых к умелому сочетанию трудовой деятельности на земле с заботливым, бережным отношением к окружающей природе. ЭБЦ выступил в качестве ресурсного методического центра сетевого взаимодействия.

Социальными партнерами сети также являются ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», ФГБУН «Сочинский национальный парк», представители реально-го сектора экономики из экспериментальных агрохозяйств города.

Разработана программа сетевого партнерства с общеобразовательными организациями по реализации краткосрочных программ на базе созданных школьных агропарков.

ЭБЦ является организатором сетевых методических событий. В 2020 году были проведены:

- зональный семинар «Школьный агропарк. Ресурсы развития» (февраль 2020);
- онлайн семинар по постановке учащимися опытов и подготовке ребят к участию во Всероссийском проекте «Малая Тимирязевка» (апрель, 2020г.);
- выездной семинар по обмену опытом «Организации опытнической деятельности учащихся» в СОШ № 77, СОШ № 85 (июль 2020г.);
- выездной семинар «Новые агротехнологии» в агрохозяйство «Солнечные сады Сочи» (август 2020г.);
- агровыставки достижений школьных агропарков по результатам работы за 2020 год.

В течение года проводилась работа по поддержке информационной системы сетевого взаимодействия участников проекта: созданы страницы на официальном сайте ЭБЦ, в социальной сети «ВКонтакте», организована группа в «WhatsApp», осуществлено пополнение облачного хранилища материалами по тематике.

Методические материалы (методические разработки, видео уроки, дополнительные общеобразовательные программы, видеосюжеты СМИ), разработанные педагогами ЭБЦ, размещены на официальном сайте и находятся в свободном доступе для всех, кто интересуется вопросами формирования экологической культуры обучающихся в условиях работы школьных агропарков.

Реализуя такое направление инновационной деятельности как совершенствование содержания и форм проектной, исследовательской деятельности обучающихся, Центр выступил инициатором организации и проведения ряда масштабных экологических образовательных событий, в которых принимают участие не только ребята, посещающие центр, но и учащиеся общеобразовательных организаций города.

В связи с ограничениями 2020 года, связанными с эпидемиологической обстановкой, традиционные экологические мероприятия были проведены в дистанционном формате. Так, используя дистанционные технологии, были организованы:

- *Городской слет юных экологов*. Это традиционное мероприятие, проходящее на природном объекте с выполнением участниками практических заданий в полевых условиях. В этом году для участников слета были разработаны тестовые задания, оценивающие знания ребят о природных объектах родного края и города Сочи, а также виртуально имитировались практические задачи и действия учащихся, которые им пришлось бы выполнить в условиях практической деятельности на природном объекте. Слет прошел успешно, в нем приняло участие 73 участника из 33 ОО г. Сочи, что в 2 раза больше наших возможностей при традиционном выезде на природу. Несмотря на дистанционный формат проведения городского слета юных экологов, удалось сохранить практическую составляющую данного конкурса.

- *Мероприятия к Международному Дню Черного моря*, в которых приняло участие 4749 учащихся из 41 образовательной организации г. Сочи. При поддержке партнера мероприятия - Международного проекта "Улучшения экологического мониторинга Черного моря" (EMBLAS-II) была организована разработка и трансляция в ОО серии обучающих уроков, творческие конкурсы рисунков, фотографий, литературных эссе, семейные санитарные и мониторинговые акции, занимательные викторины. Участники регистрировались на сайте конкурса, выкладывали свои конкурсные работы, проходили викторины. Для методического обеспечения мероприятия были разработаны определитель флоры и фауны Черного моря и опросник в виде онлайн теста на google-форме для проведения мониторинга экологического состояния побережья. Определитель и активная ссылка на google-форму размещались на официальном сайте Центра. В ходе проведения экологических семейных акций была собрана база данных по экологическому состоянию побережья. Победитель определялся по максимальной сумме набранных баллов, как в отдельных мероприятиях, так и конкурсе в целом.

- *Познавательные мероприятия летнего дистанционного проекта «Сочи. Лето. Позитив»*. Педагогами ЭБЦ были подготовлены и записаны 3 мастер-класса.



- *Творческие мастер-классы* для проведения досуга в период зимних каникул: «Рождественская свеча», «Новогодний букет», «Снежный шар».

- *Экологический познавательный конкурс-викторина* «Новогодний фейерверк», состоящей из серии тематических тестов, связанных с традициями празднования Нового года и Рождества.

В очном режиме была продолжена реализация масштабных сетевых экологических социальных и образовательных проектов:

- *Проект «Гамбузия – золотая рыбка Сочи»* направлен на создание системы самоподдержки и устойчивости уровня санитарно-эпидемиологического благополучия города Сочи. В ходе реализации проекта учащиеся выращивают гамбузию, передают ее бесплатно жителям города для расселения в водоемах на своих участках, а также предлагают буклеты по уходу за рыбкой.

- *Проект «Елку в переработку!»* по сбору елок после новогодних праздников. В результате реализации проекта этот природный ресурс не попал на свалку мусора, а был переработан в 4 м. куб. щепки и использован для подстилки животным и благоустройства территории агропарка.

- *Проект «Раздельный сбор отходов - мой выбор»*, направленный на разъяснительную работу по сбору вторсырья. В ходе реализации проекта было сдано 300 тонн макулатуры, 5 тонн пластика и 2 тонны использованных элементов питания. Проект осуществлялся совместно с партнерами: волонтерским движением межрегиональной организации «Тут грязи нет», сочинским отделением ВОО «Русское географическое общество».

Совместно с Центром занятости населения была организована работа по трудоустройству несовершеннолетних, для оплаты труда которых ежегодно привлекается около 250000 руб. спонсорских средств. В период работы подростки приобщились к трудовой деятельности, получили навыки сельскохозяйственного труда и опытнической работы. Всего в 2020 году были трудоустроены 42 подростка.

Таким образом, о высоком качестве реализации инновационного проекта Муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Эколого-биологический центр им. С.Ю. Соколова» г. Сочи «Формирование экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи на современном этапе обновления содержания естественно-научной направленности» свидетельствуют:

- результаты диагностики сформированности у обучающихся ЭБЦ экологической культуры, а также их образовательные результаты и результаты участия в экологических конкурсах, акциях, проектной и исследовательской деятельности по экологической проблематике;

- методические продукты (учебно-методическое пособие, буклеты, программы, методические рекомендации к их реализации), разработанные педаго-

гами ЭБЦ и получившие положительную оценку экспертного методического сообщества педагогов системы дополнительного образования г. Сочи;

- система инициированных ЭБЦ экологических акций, проектов, мероприятий, образовательных и методических событий, направленных на формирование у обучающихся экологической культуры;

- методический и организационно-технологический потенциал ЭБЦ в создании сети школьных агропарков в муниципальной системе дополнительного образования естественно-научной направленности г. Сочи.

## **Раздел 2. Программно-методическое, организационно-технологическое обеспечение формирования экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи**

### **2.1 Обновление программно-методического обеспечения образовательного процесса**

В ходе работы над проектом «Формирование экологической культуры учащихся в системе дополнительного образования детей г. Сочи на современном этапе обновления содержания естественно-научной направленности» педагогами ЭБЦ было разработано программно-методическое обеспечение формирования экологической культуры учащихся в муниципальной системе дополнительного образования естественно-научной направленности.

Так, например, педагогами ЭБЦ разработаны следующие дополнительные общеобразовательные программы естественно-научной направленности: «Сити-фермерство», «Южный сад и огород», «Домашний огород», «Сады души», «Основы гидропоники», «Ландшафтное проектирование», «Ландшафтный дизайн», «Основы природного земледелия», «Современные агротехнологии», «Занимательное растениеводство», «Занимательная Агрохимия» и др.

Реализация таких программ как «Основы природного земледелия», «Ландшафтный дизайн» осуществляется с привлечением научных сотрудников ФГБУН «Федеральный исследовательский центр «Субтропический научный центр Российской академии наук», ФГБУН «Сочинский национальный парк».

В сетевой форме взаимодействия с общеобразовательными организациями в каникулярное время реализуются разработанные педагогами ЭБЦ краткосрочные программы (6-8 часов): «12 даров Востока», «Хвойный лес», «Ореховый сад», «Теневой сад», «Цветочная ароматерапия», «Витамины на подоконнике», «Овощи: знакомые незнакомцы», «Сухоцветы для юного флориста», «Экологическая тропа», «Русские субтропики А.Н. Краснова в условиях г. Сочи», «Природа в объективе», «Сады уبخов».

Под влиянием растущего интереса горожан, которым хотелось бы более подробно познакомиться с современными технологиями растениеводства и садоводства Причерноморья Кавказа, подготовлены программы семейных воскресных лекториев.

Отличительными характеристиками программ, разработанных в ходе реализации проекта, являются равноуровневость, вариативность, практическая направленность, сетевая форма реализации.

В содержание каждой программы включены исследовательский, проектный, практикоориентированный, природоохранный компоненты.

Природоохранный компонент представлен знакомством обучающихся с современными технологиями экологического земледелия и растениеводства.

Практический компонент в содержании программ представлен системой практико-ориентированных заданий, которые обучающиеся выполняют на учебно-опытных участках образовательного агропарка.

Проектные и исследовательский компоненты в содержании программ представлены тематикой проектных и исследовательских работ, которые учащимся предстоит выполнить в ходе обучения по программе.

### **Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественно-научной направленности «Сады души»**

**Уровень программы:** ознакомительный

**Срок реализации программы:** 1 год: 72 часа

**Возрастная категория:** от 9 до 14 лет

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, дистанционная

**Вид программы:** модифицированная

*Водолажская М. А.*

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

##### **Пояснительная записка**

Сегодня экологическая грамотность и культура общества рассматриваются как часть базовой грамотности человека XXI века. Данное обстоятельство позволяет сделать вывод, что сегодня перед государством, с одной стороны, стоит задача формирования экологически ориентированного поколения граждан для гармонизации отношений человека с природой, с другой – ориентирование подрастающего поколения на получение фундаментального естественнонаучного образования для формирования «зеленого» кадрового резерва.

В социально-экономической сфере сегодня одной из стратегических задач является обеспечение продовольственной безопасности России, а для этого необходима подготовка будущих специалистов-аграриев нового поколения, владеющих современными технологиями и способных к инновационной деятельности.

Программа «Сады души» имеет ознакомительный уровень и предназначена для общего ознакомления детей с современными агротехнологиями и их научной основой, опытом практической деятельности по выполнению основных технологических процессов получения продукции растениеводства. В случае проявления у обучающихся интереса к данной тематике, они смогут реализовать его в объединениях Центра на программах базового уровня и индивидуальных траекториях обучения.

Пропагандировать и развивать данное направление в дополнительном образовании детей особенно важно на территории сочинского Причерноморья. Это единственная в России территория, где возможно субтропическое плодоводство. И в Сочи накоплен богатый опытный и научный капитал по данной теме. Кроме того, особенность города состоит в том, что в состав его территории входит множество сельских поселений, где все семьи имеют личные подсобные хозяйства и опыт выращивания овощных и плодовых культур.

Программа предусматривает возможность использования технологий дистанционного обучения, что поможет охватить всех заинтересованных детей города, включая отдаленные сельские районы.

Программа «Сады души» разработана на основании:

Федерального Закона «Об образовании» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, (гл.10, ст.75, п. 4 «Дополнительное образование»);

Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Методических рекомендаций для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме, утвержденных Министерством просвещения Российской Федерации от 28 июня 2019 г. № МР-81/02вн;

Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467 «Об утверждении целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Письма Минобрнауки России от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»);

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. №41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Устава и локальных актов МБУ ДО ЭБЦ г. Сочи.

**Направленность** программы «Сады души» - *естественно-научная*, т.к. её содержание расширяет область знаний учащегося по биологии, экологии, географии, медицины, а также агрономии, дендрологии; способствует формированию здорового образа жизни; создаёт условия для формирования экологической культуры школьников города Сочи.

**Актуальность разработки программы** связана с ключевой целью национального проекта «Образование»: с обеспечением глобальной конкурентоспособности российского образования и нахождением России в числе десяти ведущих стран мира по качеству общего образования. Однако в настоящее время, по данным международного исследования качества естественно-научного образования школьников, PISA (2015 и 2018 гг.), у российских обучающихся слабо сформированы умения использовать знания по биологии, химии, физике, географии для решения практических задач, как технологических, так и в ситуациях повседневной жизни, чем и продиктована необходимость создания программ такого профиля в рамках естественно-научной направленности дополнительного образования детей.

Программа курса предназначена для обучающихся, интересующихся практической деятельностью, и направлена на формирование у них умения поставить цель и организовать её достижение путем наработки конкретных, практических навыков.

В социально-экономической сфере сегодня одной из стратегических задач является обеспечение продовольственной безопасности России, а для этого необходима подготовка будущих специалистов-аграриев нового поколения, владеющих современными технологиями и способных к инновационной деятельности. Для развития интереса школьников к современным агротехнологиям и агробизнесу, повышения результативности их профессиональной ориентации необходимо обновление содержания дополнительного образования и усиление его профориентационной направленности.

Основной акцент в программе сделан на субтропическое растениеводство, так как город Сочи – единственная в России территория, где возможно выращивание субтропических растений.

При традиционности направления деятельности могут использоваться оригинальные приемы, методы, педагогические технологии или нестандартные формы (чередование форм) организации образовательной деятельности - контактная, бесконтактная, электронное обучение с применением дистанционных технологий и другие.

**Новизна программ** состоит в том, что в сравнении с известными аналогами содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Сады души» расширено большим объёмом материала о современных технологиях в растениеводстве и субтропических растениях, произрастающих в сочинском Причерноморье, дополнено основами экологических

знаний, включает проектную и исследовательскую деятельность обучающегося.

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

Данная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа **педагогически целесообразна**. В ходе реализации программы используются технология развивающего обучения, технология проблемного обучения. Темы программы подобраны с учетом сезонности в жизни растений, взаимно дополняют друг друга; между ними существует логическая связь, дающая возможность плавного перехода от одной темы к другой, от простого к сложному, с опорой на знания, полученные при изучении предыдущих тем.

В основу деятельности детского объединения при освоении дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Сады души» положены теоретические и практические работы, включающие наблюдения в природе, работу с научно-популярной литературой, определителями, справочниками, составление отчетов, подготовку рефератов, проведение самостоятельных исследований, участие в природоохранной деятельности. Познавательное значение программы усиливается за счет проведения цикла мероприятий, посвященных субтропическому растениеводству на территории Сочи.

Программа предусматривает возможность синхронного и асинхронного дистанционного обучения. В этом случае мониторинг освоения учебного курса осуществляется обменом видео-файлами и комментариями о выполненном задании. Программа предусматривает использование смешанного типа занятий, включающий элементы online и offline занятий.

**Отличительные особенности** дополнительной общеобразовательной программы «Сады души» заключаются в изучении основ современных экологически обоснованных агротехнологий, через системный подход к отбору содержания, представляющий собою интеграцию знаний из разных предметных областей.

Обучение основывается на принципах экологического образования:

принцип целостности окружающей среды, формирующий у обучающегося понимание единства окружающего мира;

принцип межпредметных связей, раскрывающий единство и взаимосвязь окружающего мира;

принцип непрерывности, дающий возможность использовать каждый возрастной период;

принцип взаимосвязи регионального и глобального подходов, способствующий вовлечению детей в практическую деятельность;

принцип направленности, способствующий развитию гармоничных отношений с окружающей средой;

принцип практико-ориентированной деятельности, основанный на деятельностном подходе в организации работы детей.

Существенной особенностью программы «Сады души» является использование ресурса эколого-биологического центра (учебного опытного участка), ВНИИ цветоводства и субтропических культур, национального парка города Сочи, других партнеров – современных агрохозяйств для реализации практической компоненты программы, проектно-исследовательской деятельности.

А так же - возможность использование электронного обучения с применением дистанционных технологий.

**Адресат программы.** В объединение принимаются все желающие дети в возрасте от 9 до 14 лет, в интерес которых входит растениеводство, биология растений, экология.

Рекомендуется комплектование учебных групп в соответствии с возрастной периодизацией от 9 до 11 лет и от 12 до 14 лет с учётом возрастных психологических особенностей соответствующего периода (по Д.Б. Эльконину).

Возрастной период от 9 до 14 лет затрагивает два периода психического становления личности учащегося: младший школьный возраст (от 7 до 11 лет) и младший подростковый возраст (от 12 до 15 лет).

Младший школьный возраст характеризуется изменением привычной формы жизни ребёнка, появлением нового взрослого — социального взрослого (в отличие от близкого взрослого). Ведущей деятельностью в данном возрасте является учебная, направленная на овладение универсальными способами действий в системе научных понятий (операционно-техническая сфера). Развивается рефлексия, теоретическое мышление.

В младшем подростковом возрасте (от 12 до 15 лет) общей характеристикой является расширение сферы социальной активности и изменение отношений с учителями, сверстниками, родителями. Оформляются подростковые сообщества, в которых осваиваются нормы социальной жизни, нравственные нормы регуляции отношений. Ведущая деятельность: интимно-личностное общение, направленное на познание другого человека, себя, межличностных отношений, на усвоение норм социального поведения (мотивационно-потребностная сфера). Проявляется чувство взрослости, возникновение личностной рефлексии, и на её основе самосознания, открытие своего «Я».

Уровень образования: 3-8 классы общеобразовательной школы. Учащиеся, приступающие к освоению программы «Сады души» должны обладать базовыми естественно-научными знаниями, полученными в результате освоения таких предметов, как окружающий мир, биология, география, химия, физика. Специальной подготовки детей перед началом обучения по данной программе не требуется.



Физическое здоровье детей - основная группа.

Обучение может проводиться группами (от 10 до 15 человек) и подгруппами (от 5 до 7 человек).

**Уровень программы, объем и сроки реализации.** Уровень программы – ознакомительный. Объём программы – 72 часа, срок реализации - 1 год.

**Форма обучения:** очная, очно-заочная, очно-дистанционная.

**Режим занятий:** 72 часа в год, 1 раз в неделю по 2 часа.

При использовании электронного обучения с использованием дистанционных технологий еженедельное количество и продолжительность он-лайн занятий/консультаций по группам регулируется требованиями СанПиН: для учащихся от 7 до 11 лет – 15 мин.; для учащихся от 11 до 14 лет – 20 мин.

**Особенности организации образовательного процесса: состав группы** – постоянный; **занятия** – группы или подгруппы, на основе личностно-ориентированного подхода.

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.

В соответствии с содержанием программы предусмотрены теоретические занятия, практические занятия на учебно-опытном участке, в личных садовых хозяйствах, лабораторные работы, мастер-классы, выездные тематические занятия, экскурсии, самостоятельные исследовательские работы, проектная и природоохранная деятельность.

**Цель программы:** ознакомление школьников с современными агротехнологиями, особенностями субтропического растениеводства, формирование интереса к профессиональной деятельности в аграрной сфере, творческое развитие на основе включения в исследовательскую и практическую деятельность.

**Задачи программы:**

*Предметные:*

- развитие познавательного интереса к естественным наукам в предметных областях биология, экология, география;
- развитие познавательного интереса к истории развития субтропического растениеводства и возможности субтропического плодоводства на территории Сочи;
- расширение области общих и специальных знаний о современных экологически целесообразных агротехнологиях и способах их применения;
- формирование системы первоначальных знаний о современных технологиях выращивания плодовых, овощных и декоративных культур, их научных основах;

- формирование практических умений по выполнению основных технологических процессов получения плодовой и овощной продукции, выращивания декоративных культур;

- приобретение навыков природоохранной деятельности.

*Личностные:*

- формирование универсальных навыков XXI века, необходимых в любой сфере деятельности (softskills): проектной командной работы, работы с информационными источниками, критического мышления, коммуникации, умения презентовать результаты своей деятельности;

- приобретение опыта эмоционально-позитивного общения с природой; бережного и ответственного отношения к окружающей среде;

- развитие трудовых навыков при работе на учебно-опытном участке, при участии в экологических операциях, акциях по охране окружающей среды;

- воспитание у учащихся ценностного отношения к труду, бережного отношения к природе, социальной ответственности;

- создание условий для творческого развития детей на основе исследовательской и проектной деятельности в сфере агротехнологий;

- формирование общественной активности личности;

- формирование навыков здорового образа жизни;

- развитие навыка использования социальных сетей в образовательных целях.

*Метапредметные:*

- развитие умений работать с различными информационными источниками и материалами;

- развитие умений извлекать информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);

- повышение мотивации и потребности к самостоятельности, ответственности;

- формирование навыка самостоятельного поиска информации в представленном перечне информационных онлайн-платформ, контентх, сайтах, блогах и т.д.

*Таблица 1*

Учебный план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теор.	Практ.	
1	Введение	2	2	0	Беседа, опрос
2	Сад – гармония природы и человека	8	4	4	Беседа, творческие задания

3	Жизнь растений	20	11	9	Беседа, лабораторные работы
4	Сочи – город русских субтропиков	8	5	3	Беседа, творческие задания
5	Декоративное озеленение	12	6	6	Беседа, творческие задания
6	Чудо огород	14	7	7	Беседа, опытные работы
7	«Современные технологии растениеводства»	8	4	4	Беседа, опытные работы
Итого:		72	39	33	

## Содержание программы

### 1. Введение

#### Тема 1.1. Растения в жизни человека

*Теория.* Классификация растений в зависимости от их использования человеком:

- Растения, используемые в пищевых целях;
- Лекарственные растения;
- Технические растения;
- Растения, используемые как строительный материал;
- Декоративные растения.

Роль растений в обеспечении всего живого кислородом и как очистителей воздуха.

### 2. Сад – гармония природы и человека

#### Тема 2.1. Сады, история возникновения

*Теория.* Сады - величайший способ создания вокруг человека красоты и гармонии. Первые сады в древности. Плавающие сады Индии. Монастырские сады. Особенности садово-паркового искусства Китая и Японии. Античные сады.

*Практика.* Экскурсия в городской парк, сад (Дендрарий или другой)

#### Тема 2.2. Ландшафтные сады

*Теория.* Сады и парки эпохи Возрождения. Развитие садово-паркового искусства в России. Регулярный и ландшафтные парки.

*Практика.* Написание эссе о городском парке (который посетили или другой).

### 3. Жизнь растений

#### Тема 3.1. Жизненные формы растений

*Теория.* Жизненные формы растений: деревья – кустарники – лианы – кустовидные деревья – лианоиды - корневищные кустарники - пальмы – розеточные растения – бамбуки - суккуленты – травы. Основные характеристики.

### **Тема 3.2. Вода и свет в жизни растений**

*Теория.* Вода. Вода - средство связи растения с внешней средой, растворение в воде минеральных солей, перемещение их внутри растения. Функции воды в жизни растения: транспорт питательных и минеральных веществ по проводящей системе; прорастание семени; участие в процессе фотосинтеза; наполнение клеток, обеспечение терморегулирования. Экологические группы растений по отношению к воде.

Свет. Свет — важнейший для жизни растений абиотических факторов. Энергетический источник фотосинтеза. Фотопериодизм. Использование фотопериодизма в агротехнологиях.

Экологические группы растений по отношению к свету: светолюбивые, теневыносливые, тенелюбивые.

*Практика.* Лабораторная работа по изучению роли воды и света в жизни растений.

### **Тема 3.3. Питание растений**

*Теория.* Минеральное питание растений. Азот, фосфор, калий – жизненно необходимые вещества для роста и развития растений. Органические и минеральные удобрения.

Агротехнические требования к внесению удобрений.

*Практика.* Приготовление органической подкормки для комнатных растений.

Приготовление минеральной подкормки для комнатных растений. Подкормка комнатных растений.

### **Тема 3.4. «Почва – удивительное вещество»**

*Теория.* Образование почв. Состав почв. Типы и виды почв. Плодородие. Агротехнические мероприятия по сохранению гумуса в почве. Агротехнические приемы, способствующие улучшению воздушного и водного режима почвы.

*Практика.* Определение механического состава почвы. Рыхление комнатных растений. Агротехнические приемы улучшения структуры почвы.

### **Тема 3.5. «Способы размножения растений»**

*Теория.* Семенное и вегетативное размножение растений. Естественное вегетативное размножение: корнями, усам, луковичками, отводками, клубнями. Примеры.

Искусственное вегетативное размножение: черенками, прививкой, клонками. Примеры.

*Практика.* Способы вегетативного размножения растений.

### **Тема 3.6. «Семенное размножение растений. Основы семеноводства»**

*Теория.* Семена – носители свойств растений. Факторы, влияющие на качество семян. Проявление модификационной изменчивости в зависимости от условий.

Селекция. Отбор как основной и наиболее древний метод селекции. Сущность, особенности использования генной и клеточной инженерии, понятие о генно-модифицированных организмах (ГМО).

*Практика.* Определение жизнеспособности и всхожести семян.

### **4. Сочи – город русских субтропиков**

#### **Тема 4.1. Уникальные природно-климатические условия города Сочи**

*Теория.* Особенности формирования климата Сочи. Сочи - самая северная в мире область субтропиков.

*Практика.* викторина «Знатоки Сочинской природы»

#### **Тема 4.2. Сочи – город сад. Субтропическое растениеводство в Сочи**

*Теория.* Субтропические плодовые культуры и особенности их выращивания в Сочи: цитрусовые, хурма, фейхоа, киви, другие. Самый северный чай.

Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур. История создания. Ф. М. Зорин. Дерево дружбы.

*Практика.* Экскурсия в НИИ цветоводства и субтропических культур.

#### **Тема 4.3. Дикоплодные растения лесов Кавказа. Черкесские сады**

*Теория.* Древние черкесские сады. Использование дикоплодных растений Кавказа в традиционной культуре местного населения. Священные рощи и деревья.

*Практика.* Экскурсия в лес.

### **5. Декоративное озеленение**

#### **Тема 5.1. Декоративные деревья и кустарники. Экзоты.**

*Теория.* Экзоты. Интродукция. Наиболее распространенные виды интродуцентов, используемых в озеленении: хвойные, лиственные, пальмы, бананы, бамбуки, лианы, другое.

*Практика.* Определение декоративных деревьев и кустарников с помощью атласа – определителя в парке школы.

#### **Тема 5.2. Декоративное цветоводство**

*Теория.* Цветоводство как искусство. Современные формы цветочных насаждений, общие принципы подбора декоративных растений для благоустройства различных объектов озеленения населенного пункта.

Типы цветников, однолетние и многолетние цветочные растения, продолжительность цветения и принципы компоновки.

Вертикальное цветочное озеленение.

Растения для альпийской горки.

*Практика.* Выгонка луковичного цветка (тюльпан, нарцисс., гиацинт, др.)

### **Тема 5.3. Комнатное цветоводство**

*Теория.* Зеленые растения в интерьере. Санитарно-гигиеническая функция растений в помещениях.

Наиболее распространенные виды комнатных растений, их жизненные требования. Крупномерные растения для помещений, их компоновка. Размножение наиболее популярных комнатных растений.

*Практика.* Уход за комнатными растениями. Размножение черенкованием.

### **6. Чудо - огород**

#### **Тема 6.1. Аптекарский огород**

*Теория.* Создание первого Аптекарского огорода на Руси по Указу Петра I. Выращивание и заготовка лекарственных растений, практика для студентов и медиков. Выращивание лекарственных и пряных трав, их целебные свойства и ароматы.

*Практика.* Посев пряных трав. Организация наблюдений и ухода.

#### **Тема 6.2. Здоровье на грядке**

*Теория.* Полезные свойства овощей. Витамины и микроэлементы. Правила выращивания основных овощных культур. Субтропические овощные культуры.

*Практика.* Подготовка участка под посадку овощных растений. Посадка рассады овощных культур.

#### **Тема 6.3. Огород без хлопот**

*Теория.* Как обустроить современный огород, чтобы минимизировать трудозатраты и создать для огородных растений максимально комфортные условия для роста. «Умные» грядки, их преимущества. Использование подручных материалов и бытовых предметов б\у.

*Практика.* Творческая работа. Проектирование «умного» огорода. Уход за существующими посадками.

#### **Тема 6.4. Технология опытнических работ. Технология проектных работ**

Правила организации и проведения опытнической работы. Формулировка целей, задач, выбор методики. Дневник наблюдений. Основные фазы, необходимые для фиксации. Подведение результатов и формулировка выводов.

Проект. Отличие проекта от опытнической и исследовательской работы. Основные этапы проектной работы.

### **7. Современные технологии растениеводства**

#### **Тема 7.1. «Зеленые технологии» и органическое земледелие**

*Теория.* «Зеленая революция» и ее вклад в развитие растениеводства: выведение новых сортов растений, искусственное орошение земель, использование новейших технологий и удобрений. Органическое (экологичное) сельское хозяйство. Принципы органического земледелия (здоровья, экологии, справедливости). Методы органического земледелия (использование органических

удобрений, биологические методы борьбы с вредителями и др.). Преимущества и недостатки органического земледелия.

*Практика.* Приготовление органической подкормки для растений. Закладка и мониторинг компостной кучи.

### **Тема 7.2. Биотехнологии в растениеводстве**

*Теория.* Генная инженерия в растениеводстве. Трансгенные растения. Вклад трансгенных растений в решение продовольственной проблемы человечества (устойчивые к вредителям, пестицидам, гербицидам и др.).

Клонирование растений.

Вермитехнология: переработка промышленных и бытовых отходов, получение экологически чистого удобрения. Конструирование простейшего вермикулятора.

### **Тема 7.3. Преставление проекта**

*Практика.* Представление самостоятельно подготовленных проектов по тематике курса.

#### **Планируемые результаты**

В результате освоения программы «Сады души» обучающиеся *узнают*:

- области использования человеком культурных и диких растений;
- основные принципы ландшафтного озеленения;
- основные экзотические растения, используемые в озеленении Сочи;
- возможности субтропического садоводства на территории Сочинского Причерноморья;
- историю сочинских садов и парков;
- роль основных факторов жизнедеятельности растений: вода, свет, питание;
- особенности природно-климатических условий города Сочи;
- принципы здорового питания и роль овощных растений и пряных трав;
- основных вредителей растений и методы борьбы с ними;
- теоретические основы семенного и вегетативного размножения растений;
- значение сорта (гибрида) в сельскохозяйственном производстве;
- правила хранения семян;
- особенности методики полевого опыта в сортоиспытании;
- правила техники безопасности при работе на учебно-опытном участке;
- влияние состава и структуры почвы на минеральное питание, рост и развитие комнатных и сельскохозяйственных растений; основные агротехнические приемы, способствующие улучшению механического состава почв;
- основные агротехнические приемы, способствующие улучшению воздушного и водного режима почвы, понижению и повышению кислотности почв; влияние рыхления на рост и развитие комнатных растений и сельскохозяйственных культур;
- принципы и методы органического земледелия;

- преимущества и недостатки трансгенных растений;
- конструктивные особенности бытовых систем для выращивания растений на гидропонике;
- понятия «проект», «проектирование», «проектная деятельность», «критическое мышление»;
- основные принципы экологического проектирования, виды и формы проектной деятельности.

*научатся:*

- обосновывать и подбирать сорта агрокультур для конкретных условий региона;
- самостоятельно подбирать источники информации по теме исследования, работать с интернет-ресурсами;
- обрабатывать, систематизировать и предоставлять информацию с использованием информационных технологий;
- готовить органическую и минеральную подкормку для растений;
- правильно поливать, рыхлить, подкармливать комнатные растения двумя способами;
- размножать растения семенным и вегетативным способом;
- вести протокол исследования, анализировать полученные результаты, делать выводы на основе полученных результатов;
- пользоваться лабораторным оборудованием: техническими весами, посудой, микроскопом, реактивами и тест-системами;
- пользоваться бытовыми системами «Домашний сад», «AeroFlo», «AeroGrow», «AquaFarm» для выращивания растений на гидропонике;
- самостоятельно создавать, реализовывать свои проекты в целях развития своего населенного пункта, региона в целом;
- излагать и аргументировать свою точку зрения, применять на практике (в учебе, в повседневной жизни) критическое мышление;
- создавать и реализовывать проекты по созданию условий комфортной среды жизнедеятельности для устойчивого развития городских и сельских территорий своего субъекта (проекты по внедрению природосберегающих технологий и развитию «зеленой энергетики», проекты по решению проблем гармонизации ландшафта с окружающей экосистемой территории проживания);
- организовывать и проводить акции по озеленению и благоустройству общественного пространства своего населенного пункта.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий, включающих формы аттестации**

**Формы аттестации.** В начале учебного года при комплектовании групп для реализации принципа равноуровневости осуществляется входной контроль



(в форме собеседования и стартового тестирования) для определения уровня развития детей и их творческих способностей и распределения по группам базового и продвинутого уровня. Аттестация обучающихся в процессе реализации программы проводится с использованием диагностических методов. Цель проведения диагностики – определение изменения уровня развития обучающихся, их творческих способностей, получение сведений для совершенствования образовательной программы и методов обучения.

Входная диагностика включает в себя диагностику имеющихся знаний и умений у обучающихся по программе и проводится в форме анкетирования. Форма фиксации результатов - материал анкетирования.

Промежуточная диагностика или текущий контроль позволяет выявить и проанализировать уровень усвоения материала реализуемой программы и внести необходимые коррективы, в том числе и индивидуально.

Текущий контроль проводится в течение учебного года, на каждом занятии. Текущий контроль осуществляется с помощью наблюдения, беседы, анализа выполнения практических заданий на различных тренингах, в ходе лабораторных и практических работ, при проведении экскурсий. Данные формы позволяют отслеживать результаты освоения отдельных вопросов.

Итоговая аттестация проводится в форме научно-практической конференции, на которой учащиеся представляют результаты проектной и исследовательской деятельности.

Одним из показателей результативности реализации программы является участие в выставках, конкурсах, конференциях муниципального, регионального, федерального и международного уровней. Формой фиксации результатов в данном случае являются свидетельства (сертификаты участия), грамоты и дипломы, портфолио, статьи в информационных источниках и др.

**Оценочные материалы.** Оценочные материалы – пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение обучающихся планируемых результатов. Оценочные материалы разрабатываются в зависимости от каждой группы обучающихся с учетом возрастных особенностей, выбранного уровня сложности и индивидуальных учебных планов.

В качестве диагностики используются: педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов, анкетирование, тестирование, зачёты, педагогический мониторинг.

Результативность и практическая значимость определяются перечнем знаний, умений и навыков, формируемых у детей по данной программе, уровнем и качеством созданных творческих работ, проектов.

### **Условия реализации программы**

**Материально-техническое обеспечение.** Помещение для занятий должно быть сухим, светлым, площадь и объем - соответствовать СанПиНу 2.4.4.3172-

14. Освещение естественное, через окна слева, искусственное – лампы дневного света. Освещение не прямое, рассеянное. Электрические розетки находятся в местах, недоступных для детей. Форточки и фрамуги должны находиться в верхней части окна. На окнах должны быть тюлевые занавески, москитные сетки, шторы, если окна выходят на южную сторону. Влажная уборка проводится ежедневно. Часть площади пола свободна от мебели для подвижных игр. Водопровод, туалет находятся недалеко.

**Перечень оборудования, инструментов и материалов.** В помещении необходимо предусмотреть следующее оборудование:

Столы для учащихся – 5-7 по количеству стуки;

Стулья – 10-15 штук;

Стеллажи для работ учащихся, стол педагога с электрической розеткой на 220 В, недоступной для детей;

Книжный шкаф для литературы, материалов;

Компьютер (с колонками, веб-камерой) с лицензионным программным обеспечением, с возможностью выхода в Интернет, принтер струйный с картриджами. ЖК-телевизор, цифровая фотокамера (фотоаппарат, телефон, планшет);

Канцелярские принадлежности: офисная бумага для печати, карандаши, шариковые ручки;

Садовый инвентарь: лопаты штыковые, грабли веерные, совки, тяпки ручные, секаторы, пилы садовые, ножницы бордюрные, семена томатов, зеленных культур, клубни картофеля;

Биопрепараты для выращивания экологических способов выращивания растений;

Лабораторная посуда: колбы разных объемов, химические стаканы, мерные цилиндры; фильтровальная бумага, воронки, пробирки, чашки Петри;

Лабораторное оборудование: микроскопы, весы технические, штативы для пробирок, штативы лабораторные, ступки с пестиками; почвенные сита, установки для титрования или бюретки со штативом;

Информационное обеспечение: – аудио-, видео-, фото-, интернет источники.

**Зона живой природы** («локационные» пространства):

Учебно-опытный участок эколого-биологического центра, включающий зоны:

- декоративное растениеводство и ландшафтное озеленение;
- огород;
- плодовый сад;
- питомники декоративных и плодовых культур;
- теплая и холодная теплицы;
- декоративные водоемы.

**Кадровое обеспечение.** Для реализации данной программы требуется педагог, обладающий профессиональными знаниями в данной предметной области, обладающий достаточным практическим опытом, особенно в области организации проектной и исследовательской деятельности с учащимися в естественно-научном направлении, владеющих инновационными технологиями организации образовательного процесса и имеющих высокий уровень ИКТ-компетентности.

**Информационно-методическое обеспечение:**

1. Мультимедийные презентации по всем темам для сопровождения занятий;
2. Разработанные конспекты лекционных занятий;
3. Разработки экскурсий с комплектами практических заданий;
4. Подборки заданий для организации тренингов;
5. Иллюстративный материал по всем темам;
6. Методические указания по организации лабораторных и практических работ;
7. Технологические карты для проведения лабораторных и практических работ;
8. Сценарии проведения сюжетно-ролевых игр, дискуссий и круглых столов;
9. Комплекты заданий для тестирования;
10. Тематика проектных и исследовательских работ;
11. Методики для экспериментальной работы;
12. Информационная и справочная литература.

**Список информационных материалов**

1. История садов. С чего все началось [http://www.thegarden.com.ua/istoriya\\_poyavleniya\\_sada\\_s\\_chego\\_vse\\_nachalos/](http://www.thegarden.com.ua/istoriya_poyavleniya_sada_s_chego_vse_nachalos/)
2. Монастырские сады <https://sadi.ru/blog/monastyrskiy-sadovyy-stil>
3. Ландшафтные сады. История создания. Стилистика садов. <https://sadi.ru/blog/stilistika-sadov>
4. История садово-паркового искусства <http://www.studio-verde.ru/history.html>
5. Поэзия садов: к семантике садово-парковых стилей. Сад как текст. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Сogласие: ОАО «Тип. “Новости”», 1998. — 471 с.: ил.
6. Вода в жизни растений <https://growlab.club/news/voda-kak-osnova-zhizni>
7. Свет в жизни растений <https://vseobiology.ru/fiziologiya-rastenij/1668-42-znachenie-sveta-v-zhizni-rastenij>
8. Роль света в жизни растений <https://agrostory.com/info-centre/agronomists/rol-sveta-v-zhizni-rasteniy/>

9. Состояние и перспективы развития субтропического растениеводства на черноморском побережье России. (статья Рындин)
10. Черкесские сады <https://zen.yandex.ru/media/adygiru/drevnie-cherkesskie-sady--odna-iz-velichaishih-zagadok-v-istorii-severnogo-kavkaza-5b0f78c377d0e6069973eca1>
11. Сады древней Черкесии <https://a-sult-h.livejournal.com/69942.html>
12. Детям о растениях: увлекательное природоведение для детей <http://rodnaya-tropinka.ru/mir-vokrug-nas/detyam-o-rasteniyah/>
13. Пряные травы. <https://wiki-dacha.ru/pryanye-travy-foto-nazvaniya-vyraschivanie-na-ogorode>
14. Декоративное цветоводство. Учебно-методическое пособие / Сост. Л.Р. Кадырова. – Казань: Казанский федеральный университет, 2015. – 58 с.
15. Карпун Ю.Н. Субтропическая декоративная дендрология: Справочник. - СПб, 2010, 580 стр.
16. Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений: Hortusbotanicus, 2, 2004, P. 17–32.
17. Платформа Zoom (Zoom <https://zoom.us/>)
18. Видеохостинг для загрузки видео <https://www.youtube.com>
19. Система обмена текстовыми, audio и video файлами- <https://www.whatsapp.com>

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественно-научной направленности «Сады убыхов»**

**Уровень программы:** краткосрочная  
**Срок реализации программы:** 8 часов  
**Возрастная категория:** от 12 до 17 лет  
**Форма обучения:** очная  
**Вид программы:** модифицированная

*Новоселова И. А.*

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

**Пояснительная записка**

Сочинское Причерноморье – удивительный край, богат историческим и культурно-этнографическим наследием, уникальной природой, климатиче-

скими особенностями. Этот край требует к себе внимательного, бережного отношения, тщательного изучения, сохранения наследия проживавших ранее народов.

Овладение знаниями об окружающей среде, пробуждение неравнодушного отношения к природе, личное восприятие местных экологических проблем позволит школьникам погрузиться в мир субтропической флоры. Восстановление и сохранение традиций древнего народа убыхов позволит сформироваться у школьников бережному отношению ко всему живому на Земле, формированию навыков экологически грамотного поведения в природе, помогут реализовать интересы и потребности детей через раскрытие творческого потенциала.

**Новизна.** Данная программа естественно-научной направленности сочетает в себе работу как по изучению ботаники и общественно-просветительскую деятельность учащихся. Она позволит расширить и углубить знания учащихся, полученные при изучении биологии, географии, истории, кубановедения. Программа направлена также на профессиональное самоопределение школьников, учащиеся в ходе обучения получают возможность познакомиться не только с особенностями работы садовода, но и с основами агрономии, растениеводства и т.д.

**Актуальность.** Программа построена с учетом положений Концепции развития дополнительного образования детей, на основе федеральных государственных стандартов второго поколения, фундаментального ядра содержания общего образования, Концепции духовно-нравственного развития и воспитания гражданина России. В современных условиях программа позволит обеспечить каждого ребенка собственной образовательной траекторией, с учетом индивидуальных способностей, творческого потенциала. Она направлена на саморазвитие и самосовершенствование ребенка, вовлечение его в позитивную социокультурную деятельность, формирование мотивации к познанию, труду, приобщению к культурным ценностям многонационального государства Российской Федерации.

**Цель программы** - формирование основных знаний и умений в области садоводства, расширение кругозора, погружение в историю своей малой родины.

**Задачи программы:**

*Обучающие:* овладение знаниями об основах садоводства через практическую деятельность; понимание современных проблем окружающей среды; развитие мотивации к изучению естественнонаучных дисциплин; приобретение навыков проведения исследований и анализа полученных результатов.

*Развивающие:* развитие социальной активности и ответственности; развитие интереса подростков к созидательной деятельности, направленной на решение природоохранных проблем.

*Воспитательные:* воспитание бережного отношения к природе; привлечение внимания к состоянию растениеводства в Краснодарском крае; воспитание активной гражданской позиции по отношению к культурно-историческому наследию нашего города и богатству окружающей природы; формирование личной ответственности за состояние окружающей среды.

**Отличительной особенностью** программы является то, что она построена на основе практической деятельности учащихся, имеющей конкретный конечный результат.

Программа **педагогически целесообразна**, так как в последние десятилетия особое значение приобретают понятия бережного отношения к природе, природоохранной деятельности, гуманизма, нравственности, сохранения семейных ценностей и традиций, здорового образа жизни.

В результате обучения учащиеся получают знания об истории освоения Сочинского Причерноморья, культуре и традициях коренных народов, научатся определять сорта культурных древесных растений и получают практические навыки проведения агротехнических мероприятий.

Программа рассчитана на подростков, желающих получить знание через творчество, исследовательскую деятельность, социальное проектирование, игру, имеющих право выбора направления деятельности, режима и темпа освоения программы, возможности смены образовательной программы. Она дает возможность создания дальнейшей собственной образовательной траектории каждому ребенком.

Дальнейшее развитие программы направлено на создание условий для обучения детей с ограниченными возможностями, выпускников средних специальных учебных заведений, не имевших возможности получать дополнительное образование ранее.

Состав группы обучающихся разновозрастной (от 12 до 17 лет). Набор в группу свободный. Количество обучающихся в группе - 10 человек.

Режим занятий: 1-2 часа - занятие, всего 8 часов. Двухчасовой режим занятий объясняется необходимостью выполнения практической части работы.

Занятия включают в себя теоретическую часть лекции, рассказы, беседы), практическую работу, групповые или индивидуальные проекты,

**Требования к результатам обучения.** Реализация программы дополнительного образования направлена на достижение обучающимися следующих *личностных результатов:*

- знание принципов и правил отношения к живой природе;
- определение собственных познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, сравнивать, делать выводы и др.); эстетического отношения к живым объектам.

*Метапредметными результатами* освоения программы являются:

- овладение начальными навыками проектной деятельности, способностью ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;

- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;

- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции, сравнивать разные точки зрения, аргументировать свою точку зрения, отстаивать свою позицию.

*Предметные результаты* освоения программы:

- классификация — определение принадлежности биологических объектов к определенной систематической группе;

- объяснение места и роли человека в природе; определение наиболее распространенных древесных растений;

- умение делать выводы и умозаключения на основе сравнения;

- наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка экспериментов и объяснение их результатов; знание и соблюдение правил работы с инструментами (скальпели, лупы, микроскопы);

- овладение умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы.

### **Планируемые результаты**

*Учащиеся будут знать:*

- основные сорта культурных растений своей местности, породы древесных растений субтропического леса;

- основные правила обращения с садовым ножом, секатором;

- особенности исторического развития Сочинского Причерноморья;

- основные приемы и методы, используемые в садоводстве;

- правила техники безопасности при проведении работы.

*Учащиеся получат возможность научиться:*

- пользоваться определителями и справочниками;

- пользоваться оборудованием, приборами с соблюдением техники безопасности;

- проводить простейшие агротехнические мероприятия;

- выступать на публике, грамотно вести дискуссию, аргументировать выступление, четко излагать свою точку зрения;

**Отслеживание результативности** обучения осуществляется путем создания отчета о проделанной работе, фотоальбомами, видеоматериалами.

Отметочная система для оценивания знаний и умений обучающихся не предусмотрена. Оценивание результатов обучения проводится по следующим критериям:

- количество правильных ответов на вопросы;
- качество и количество созданных проектов.

Таблица 1

Учебно-тематический план

Наименование раздела, темы	Всего часов	Количество часов учебных занятия			Формы аттестации/ контроля
		теоретические	практические	выездные (инд.)	
История черкесов – коренного народа Сочинского Причерноморья	2	1	1		Беседа
Флора Сочинского Причерноморья.	1	1			Беседа
Систематика дикорастущих и культурных растений.	2	1	1		Беседа, практика
Основные агротехнические приемы в садоводстве.	1		1		Практика
Практическая работа «Черенкование, окулировка»	2		2		Практика
Итого:	8	3	5		

**Содержание программы**

**1. История черкесов – коренного народа Сочинского Причерноморья (2 часа)**

История освоения и заселения Сочинского Причерноморья черкесами. Жизнеописание черкесов, традиции, верования. Садоводство. Черкесские сады.

**2. Флора Сочинского Причерноморья (1 час)**

Многообразие растений Сочинского Причерноморья. Типы растительности. История садоводства.



### **3. Систематика дикорастущих и культурных растений (2 часа)**

Древесные дикорастущие растения. Основные лесообразующие породы. Культурные древесные растения. Основные сорта семенных и косточковых деревьев.

### **4. Основные агротехнические приемы в садоводстве (1 час)**

Система приемов возделывания растительных культур, обусловленная биологическими особенностями растительных культур и почвенно-климатическими условиями района возделывания. Полив, рыхление, обрезка, опрыскивание, подкормка, подготовка к зиме и т.д..

### **5. Практическая работа «Черенкование, окулировка» (2 часа)**

Виды прививок по местоположению, по срокам проведения – зимняя, весенняя, летняя. Окулировка глазком, прививка в расщеп, прививка вприклад, копулировка и др.

## **Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий**

**Условия реализации программы.** В помещении желательно предусмотреть следующее оборудование:

- школьная доска, магнитные подвески; стеллажи для работ учащихся, стол педагога с электрической розеткой на 220 В, недоступной для детей; книжный шкаф для литературы, материалов, 8 парт и 16 стульев для детей;
- стенд для стеновой газеты, клубной информации, работ учащихся, фотографий, отчетов;
- компьютер, для формирования банка работ учащихся, преподавателя, необходимых методических материалов, заданий;
- канцелярские товары: бумага, папки, ножницы, цветной картон, клей, и т.д.;
- инструменты и инвентарь для выполнения работ на участке: секаторы, лопаты, грабли, рабочие перчатки
- световые микроскопы, лупы.

В помещении необходимо предусмотреть следующее оборудование:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением, принтер струйный с картриджами. ЖК-телевизор, цифровой фотоаппарат;
- канцелярские принадлежности: офисная бумага для печати, карандаши, шариковые ручки;
- садовый инвентарь: лопаты штыковые, грабли веерные, совки, тяпки ручные, секаторы, пилы садовые, ножницы бордюрные;
- наборы горных пород и минералов с этикетками;
- информационное обеспечение: – аудио-, видео-, фото-, интернет источники: карты (физическая и климатическая мира, физические России, Краснодарского края, Сочи).

В соответствии с Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении Сан-ПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» помещение для занятий должно быть сухим, светлым, площадь и объем - соответствовать санитарным нормам для одновременного нахождения в нем 11 человек. Освещение естественное через окна, искусственное – лампы дневного света. Освещение непрямое, рассеянное. Электрические розетки находятся в местах, недоступных для детей младшего школьного возраста. Форточки и фрамуги должны находиться в верхней части окна. На окнах должны быть жалюзи и москитные сетки. Влажная уборка проводится ежедневно. Водопровод, туалет должны находиться недалеко.

**Формы аттестации.** Аттестация по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Сады убыхов» реализуется через систему форм, методов, таких как:

- защита индивидуального исследовательского проекта;
- защита портфолио творческих работ;
- анализ продуктов творческой деятельности.

**Оценка планируемых результатов.** Для успешного освоения программы предусмотрены различные формы работы: комбинированные, теоретические и практические занятия.

Применяются устные (беседа, рассказ, сообщение), письменные (составление планов, схем, тестирование, анализ таблиц и т.д.) и практические виды работ (выполнение опытов, планов, выпуск газет, листовок, работа на компьютере, и т.д.).

Для проведения практических работ разработаны методические рекомендации.

Для оценки освоения программного материала на занятиях применяются следующие виды контроля:

1. Устные опросы – развивают у школьников умение сравнивать, обобщать, анализировать биологические объекты разных уровней организации живой материи.
2. Письменные задания – способствуют закреплению и проверке знаний и умений.
3. Индивидуальный опрос – осуществляется корректировка усвоения основных понятий темы.

В ходе работы непосредственное значение имеет работа с натуральными объектами, умение вести наблюдение.

**Методические материалы.** Для успешного освоения программы предусмотрены различные формы работы: комбинированные, теоретические и практические занятия, экскурсии, конференции.

Применяются устные (беседа, рассказ, сообщение, разбор схем и таблиц), письменные (составление планов, схем, тестирование, анализ таблиц и т.д.) и практические виды работ (выполнение опытов, создание проектов, планов, выпуск газет, листовок, работа на компьютере, использование цифрового микроскопа и т.д.).

Используются следующие методы и методические приемы:

- стимулирование учащихся к постоянному пополнению знаний об окружающей среде;
- развитие творческого мышления, умения предвидеть последствия природообразующей деятельности человека;
- вовлечение учащихся в практическую деятельность по решению проблем окружающей среды местного значения (социальные и природоохранные мероприятия).

Для проведения практических работ и экскурсий автором разработаны методические рекомендации.

### **Список информационных материалов**

1. Что такое окулировка и как ее правильно выполнить  
<https://7dach.ru/Tangeya/sposoby-privivki-derevev-i-kustarnikov-chast-1-okulirovka-15859.html>
2. Хозяйственный уклад убы-хов  
<https://www.shapsugiya.ru/index.php?newsid=3748>
1. 3. Виноградство черкесов в XIX веке  
<http://privetsochi.ru/blog/history/71513.html>
2. [http://www.7tur.ru/dostoprimechatelnosti/abhazia/abhazia\\_legendy/ubyhi/](http://www.7tur.ru/dostoprimechatelnosti/abhazia/abhazia_legendy/ubyhi/)
3. Как черкесы стали садоводами <http://gardenweb.ru/ukhod-za-derevyami-i-kustarnikami>

## **2.2 Организация предметно-практической деятельности обучающихся в области экологии и охраны окружающей среды**

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования «Эколого-биологический центр им. С.Ю. Соколова» выступил инициатором организации и проведения ряда масштабных сетевых социально-экологических проектов, акций, событий, в которых принимают участие не только ребята, посещающие центр, но и учащиеся общеобразовательных организаций города.

### ✓ **Социально-экологический проект «Елку в переработку»**

После Нового года большинство праздничных деревьев отправляются на свалку. На мусорных полигонах нет условий для естественного разложения хвойных деревьев. К тому же, древесина – это прекрасный ресурс, который может быть использован как в быту, так и в промышленности.

В 2019 году впервые в городе Сочи стартовала акция по приему новогодних деревьев. Организатором проведения акции является «Эколого-биологический центр им. С.Ю. Соколова» г. Сочи.

Данный проект уникален для города Сочи - это первый пример проведения новогодней «зеленой акции» с участием эко-волонтеров эколого-биологического центра, предполагающей сбор оставшихся после новогодних праздников елок, с целью их переработки для возможности их дальнейшего использования.

Для реализации проекта были поставлены задачи:

- проведение просветительских открытых уроков о бережном отношении к природным ресурсам, а также о возможных вариантах по переработки хвойных деревьев;

- проведение агитационной деятельности через СМИ и администрацию города;

- активизация деятельности экологических волонтерских отрядов, привлечение к этой деятельности учащихся других образовательных организаций и партнеров.

В рамках реализации проекта проводилась агитационная деятельность учащимися, побуждающая жителей города сдавать оставшиеся после новогодних праздников елки в переработку. Волонтерский отряд центра разработал листовки и раздавал их жителям города. Так же был создан агитационный баннер, который учащиеся разместили на официальных страницах социальных сетей Центра, побуждающий жителей города не выбрасывать оставшиеся елки после празднования нового года на свалку, а приносить их в эколого-биологический центр. Волонтеры помогли жителям и забирали небольшие деревья самостоятельно из близлежащих районов Центра. К реализации проекта подключились в качестве эко-волонтеров учащиеся общеобразовательных школ. Широкое освещение в СМИ дало свой результат, и данный проект получил большой отклик от населения, и благодаря активной позиции учащихся, их заинтересованности, проект стал долгосрочным.

По результатам акции за весь период, сочинцами в переработку было сдано более 800 хвойных деревьев.

Все деревья были переработаны в щепки и использованы для отсыпки дорожек на учебно-опытных участках Центра. Так же щепка была использована для утепления отдельных растений, подстилки для животных в вольерах эколого-биологического центра, мульчирования и других нужд Центра.

### ✓ **Городская образовательно-просветительская программа «Раздельный сбор отходов — мой выбор»**

Утилизация мусора – это мировая проблема, в решении которой правительства всех стран вкладывают немалые средства. 31 декабря 2017 года президентом РФ был подписан закон о вводе раздельного сбора мусора и обеспечении стимулирующих мер. Статья закона с поправками в федеральное законодательство в сфере отходов производства и потребления вступила в силу с 1 января 2019. Важным направлением решения мусорной проблемы является просветительская работа.

С целью формирования новой экологической культуры, повышения сознательности подрастающего поколения сочинцев через вовлечение их в процесс раздельного сбора мусора, а также организации информационно - медийного сопровождения, Эколого-биологическим центром разработана и реализуется образовательно-просветительская программа «Раздельный сбор отходов — мой выбор». Программа реализуется с октября 2018 года.

Актуальность программы заключается в поиске новых эффективных способов приучения подрастающего поколения сочинцев, а также населения города к раздельному сбору и утилизации твердых бытовых отходов.

Программа направлена на воспитание экологической культуры детей, создание системы непрерывного экологического образования, формирование ответственного поведения за экологически безопасное будущее своего города и своей страны, начиная с дошкольного возраста.

Программа реализуется при поддержке администрации г. Сочи в рамках Хартии «Я люблю Сочи».

Программа разработана для всех возрастных групп образовательной системы города, носит образовательно-просветительский характер и направлена на привитие первоначальных навыков раздельного сбора отходов.

Программа реализуется через следующие виды деятельности: тематические уроки, практическая природоохранная деятельность, волонтерское экодвижение, экологические праздники, проектная и исследовательская деятельность, информационно-пропагандистская деятельность.

Тематические уроки проводятся в рамках классных часов или внеурочной деятельности. Серия современных уроков рассказывает о таких понятиях, как раздельный сбор и переработка отходов, знакомит учеников с международным опытом в сфере обращения с отходами, технологиями переработки вторсырья, с принципами жизни в стиле «ноль отходов». Для этого все школы обеспечены единым методическим материалом – сценарием урока, презентацией, дополнительными материалами, включающими необходимые инструкции, пособия. Часть уроков посвящена непосредственно городу Сочи, его природе и истории. Темы уроков «Вторая жизнь упаковки», «Разделяй с нами», «Черное море – уникальный водоем России», «Как жить экологично в мегаполисе» и другие,

в которых вопросы раздельного сбора отходов и бережное отношение к ресурсам рассматриваются с точки зрения безопасного будущего и устойчивого развития.

Практическая природоохранная деятельность проводится через акции по раздельному сбору мусора (бумага, пластик и другие), благоустройству территории, уборке береговых территорий и другие. Это акции «Собери макулатуру – сохрани дерево», «Утилизация», «Зеленый ветер», «Чистые берега».

В рамках экологических дат (День леса, День воды, День Земли, День защиты окружающей среды) организованы различные творческие конкурсы. Важной составляющей являются конкурсы, посвященные сохранению природы города Сочи, сочинского национального парка и Кавказского биосферного заповедника, конкурсы творческих работ из использованных вещей. У дошкольников и младших школьников - театрализованные представления и спектакли.

Для проведения исследовательской деятельности разработаны тематики и методики, что позволило вовлечь в эту работу большое количество детей. Результаты исследований использованы как для проектной деятельности образовательных организаций, так и для участия детей в конкурсах и конференциях. Тематика исследований: как привести свой двор в порядок; раздельный сбор мусора в многоквартирном доме; картографирование несанкционированных свалок, сколько мусора и какого характера образует один человек, семья, жители города, можно ли его уменьшить и за счет чего, экологический эффект от переработки, изучение мнения жителей города к вопросу раздельного сбора отходов, их осведомленности в этом вопросе и готовности к нему и другие.

Информационно-пропагандистская деятельность ориентирована помимо детей на родительскую общественность и население города в целом. Активная работа школ с ТОСами позволяет обеспечивать жителей информационным материалом: флаерами, плакатами, рисунками, которые разработаны детьми. Так же эта информация освещается через социальные сети в родительских и других группах. Все мероприятия активно освещаются через СМИ. В рамках данной программы проходят тематические уроки: «Разделяй с нами», «Мусор, как им управлять», «Алкены. Продукты полимеризации, их влияние на окружающую среду», интерактивный экологический урок «Чистый город начинается с тебя».

Программа является цикличной. Начинается ежегодно в сентябре, с началом нового учебного года. Итоги программы подводятся в апреле, на финальном мероприятии, приуроченном к Всемирному Дню Земли (22 апреля). В летнее время тематика данного направления реализуется через программы летних оздоровительных лагерей, тематических площадок и других активностей.

✓ В рамках реализации **социально-экологического проекта «Город и школьники»** проводятся экологические акции: «Зеленый патруль» и «Здоровый город».

### ***Акция «Зеленый патруль»***

*Актуальность.* За последние годы на юге Европейской части России сложились условия, способствующие опасному росту численности различных видов вредителей зеленых насаждений. К ним относятся: коричнево-мраморный клоп, американская белая бабочка, самшитовая огневка, пальмовый долгоносик, различные вредители эвкалиптов и многих других растений. Особенно остро это проблема стоит в г. Сочи. Сочи – единственная субтропическая территория России и одним из важнейших факторов его привлекательности является наличие экзотической растительности на улицах и парках города, а так же выращивание субтропических плодовых культур. В Сочи за последние 17 лет выявлено 34 новых вида вредителей.

*Целями и задачами* акции является развитие общественных инициатив школьников по борьбе с вредителями зеленых насаждений и предупреждению расселения вредителей на территории курорта и гибели растений, воспитание экологической грамотности и ответственности за последствия негативных процессов, вызванных нарушением экологического и санитарного состояния городской территории.

*Участники акции* - учащиеся общеобразовательных организаций 1-11 классов, волонтерские отряды ОО.

#### *Сроки акции.*

Акция начинается с 1 апреля и проводится в трех периодах:

I период: апрель – май;

II период: июнь – август (для воспитанников летних лагерей);

III период: октябрь.

#### *Направления акции:*

- *«Зеленый мониторинг».* Проводится в I и II период акции. Участники акции регулярно обследуют состояние зеленых насаждений микрорайона, закрепленного за ОО, выявляют наличие поврежденных вредителями растений используя методические рекомендации «Описание вредителей зеленых насаждений». За каждой группой (класс, волонтерский отряд, др.) закрепляются определенные улицы, на которых проводится мониторинг. При проведении мониторинга растений микрорайона, участники заполняют анкету по форме 1, а также размещают фотографию с хештегом #ЗеленыйпатрульСочи. К фотографии прилагается адрес поврежденного растения, Ф.И. автора, школа. Для определения вредителей рекомендуется пользоваться специально разработанными «Методические рекомендации «Описание вредителей зеленых насаждений», размещенными на сайте МБУ ДО ЭБЦ в разделе «ПРОЕКТЫ», «Соци-

ально-экологическая акция «Город и школьники», операция «Зеленый патруль».

Сводная анкета от ОО с данными участков и приложенными фотографиями обнаруженных вредителей и повреждений (не более 2-ух по каждому установленному случаю), направляют на электронный адрес ЭБЦ с пометкой «Зеленый патруль - Мониторинг».

При обнаружении вредителей на территории ОО, администрация принимает незамедлительные меры по внеплановой обработке растений на своей территории.

Все, присланные отчетные материалы организатор (ЭБЦ Сочи) направляет в администрацию города для фиксации пораженных растений и дальнейшего решения вопросов по предупреждению распространения вредителей.

- «Информационная деятельность» проводится в I и II период акции. Проведение в ОО просветительских уроков о санитарных вредителях зеленых насаждений, последствиях их распространения и мерах борьбы. Разработка и распространение на территории микрорайона информационных листовок и памяток для жителей о мерах по борьбе с распространением на территории Сочи вредителей зеленых насаждений. Размещение данной информации на стендах в ОО, официальном сайте и социальных сетях ОО, информирование родителей. Информация о проведенной работе предоставляется по форме 2 на электронный адрес ЭБЦ с пометкой «Зеленый патруль - Информирование».

- Установка ловушек. Установка фальш-ловушек проводится в III период акции для сбора мраморного клопа, который уходя на зимовку ищет темное укромное место. Информация об изготовлении и правилах установки фальш-ловушек для сбора мраморного клопа размещается на сайте МБУ ДО ЭБЦ в разделе «ПРОЕКТЫ», «Социально-экологическая акция «Город и школьники», операция «Зеленый патруль».

Информация о проведенной работе по установке ловушек предоставляется по форме 3 на электронный адрес ЭБЦ с пометкой «Зеленый патруль - Ловушки».

Подведение итогов акции и награждение победителей.

Подведение итогов акции проводится по каждому периоду отдельно, а также по активности ОО в течение всех трех периодов:

- I период: до 25 мая;
- II период: до 15 августа;
- III период: до 30 октября.

Критерием оценки работ служит достоверность представленных материалов, точность и правильность оформления, активность учащихся, своевременное представление материалов, наличие дополнительных документов, фактов.



АНКЕТА  
 для составления мониторинговой карты обследования  
 зеленых насаждений на наличие вредителей и повреждений

ИНФОРМАЦИЯ О МЕСТЕ И НАБЛЮДАТЕЛЯХ

Дата мониторинга	
Участок №	
Улицы участка	
Участники (класс, волонтерский отряд, др.)	
Ф.И.О. руководителя (ответственного учителя)	
Тип застройки (нужное подчеркнуть)	частный сектор, многоквартирные жилые дома

№	Название поврежденного растения	*Вредитель	*Стадия развития	*Степень повреждения	Адрес нахождения растения (улица, номер рядом находящегося дома, строения)
1					
2					
3					
4					

\*В графе «Вид вредителя», если не смогли установить, укажите, что вредитель «не установлен» и кратко опишите вредителя или внешние признаки повреждения.

\*В графе «Стадия развития» укажите: яйцекладка, гусеница или имаго (взрослая особь).

\*В графе «Степень повреждения» оцените по процентному соотношению поврежденной и неповрежденной части кроны растения: единичная (менее 10 %), слабая (от 10 до 25 %), средняя (от 25 до 50%), сильная (более 50%).

**СВОДНАЯ ТАБЛИЦА**  
**социально-экологической акции «Город и школьники»,**  
**операция «Зеленый патруль»**

---

наименование микрорайона

---

наименование образовательной организации

---

период (месяц) проведения акции:

**ДАННЫЕ МОНИТОРИНГА**  
**ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И САНИТАРНОГО**  
**СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ**  
**(заполняется по образцу)**

Образец

№	Участники (класс, волонтерский отряд/ Ф.И.О. рук.)	Название поврежденного растения	Вредитель	Стадия развития	Степень повреждения	Адрес нахождения растения (улица, номер рядом находящегося дома, строения)
1	Волонтерский отряд «Звезда», рук. Ф.И.О. (полностью)	Яблоня	Мраморный клоп	Яйца	Единичная	ул. Макаренко, 36 (жилой дом)
		....	....	...	...	...
		...	...	...	...	...
2	7 «Б» класс, рук. Ф.И.О. (полностью)	Груша	Американская белая бабочка	Колония гусениц	Слабая	ул. Альпийская, 5Б (частный дом)
		....	....	...	...	...
N	...	....	....	...	...	...

## Направление: «Информационная деятельность»

Наименование ОО (сокращенное)	
Количество проведенных уроков	
Класс	
Охват (кол-во детей)	
Размещение агитационной информации. Кратко описать, где, для кого и в каком количестве были размещены материалы	
Активные участники по созданию и распространению информационных листовок и памяток (Ф.И. ребенка/класс/отряд).	
Руководитель (Ф.И.О., контактный телефон)	

\*К отчету прилагаются 2-3 фотографии, отражающие реализацию акции и отсканированный вариант листовок, памяток.

## Направление: «Установка ловушек»

Наименование ОО (сокращенное)	
Места и количество установленных фальш-ловушек для коричнево-мраморного клопа.	
Активные участники (Ф.И. ребенка/класс/отряд).	
Руководитель (Ф.И.О. ответственного педагога(ов), контактный телефон)	

**Акция «Здоровый город»**

*Актуальность.* Вопрос экологической чистоты и безопасности в настоящее время стоит особенно остро. Природа нуждается в сохранных мерах и бережном отношении, а также в развитии особой экологической культуры, которую нужно воспитывать у детей, начиная со школьного возраста. Активная, осознанная позиция детей по отношению к окружающему миру, их осведомленность и информированность об экологически правильных способах проживания в городской и сельской среде с учетом современных инженерных коммуникациях, не наносящих вред экологической живой системе, позволит

воспитать поколение людей, которые пронесут идеи бережения природы на следующие десятилетия. Экологически грамотные школьники обязательно привлекут в свою добровольческую деятельность и родителей, и друзей, и близких людей, что позволит сформировать активное социальное пространство и создать обширную группу единомышленников с нетерпимым отношением к нарушителям экологической чистоты.

В ходе акции исследуются различные территории проживания на предмет водоснабжения, водоотведения, наличия несанкционированных мусорных свалок и факторов природного и техногенного характера, наносящие вред окружающей среде.

Для Сочи мониторинг этих факторов является актуальным. Особенностью города является то, что протянувшись вдоль берега Черного моря на 140 км, более половины его территории относится к сельским населенным пунктам, расположенным не только вдоль побережья, но и уходящим в горы, где нет централизованного водоснабжения и водоотведения, затруднен вопрос с вывозом мусора, что способствует росту несанкционированных свалок, отравляющих территорию. Да и в приморской части эти проблемы встречаются достаточно часто. Особенно остро стоит вопрос с состоянием ливневых канализаций и несанкционированными свалками мусора.

*Целью акции* является развитие общественных инициатив школьников по сохранению экологического и санитарно-эпидемиологического благополучия города, воспитание экологической грамотности и ответственности за последствия негативных процессов и изменений в окружающей среде.

*Участники акции* - учащиеся общеобразовательных организаций 5-11 классов, экологические волонтерские отряды.

*Порядок проведения.*

Для проведения исследований образовательные организации, участники акции, составляют карту села или микрорайона школы (по принципу приемы детей), отдельную для каждого из направлений:

- водоснабжение;
- водоотведение;
- мусорные свалки;
- факторы природного и техногенного характера, наносящие вред окружающей среде.

Карту, формата А4, можно изобразить самостоятельно или использовать (Google Карты). Карта делится на несколько участков, участки нумеруются. Условными обозначениями, на ней отображаются основные объекты: здание школы, спортивные площадки, жилые дома, основные дороги, парки и скверы, магазины и другие объекты.

Каждый участок закрепляется за каким-либо классом или отрядом (далее исследовательская группа).

Каждая исследовательская группа выходит на закрепленный за ней участок с вопросником (ФОРМА 1) в руках и проводит описание участка в соответствии с её пунктами.

После проведенного исследования полученные данные со всех участков собираются и наносятся на общую карту территории ОО, используя условные обозначения.

ОО оформляет общий отчет о территории (ФОРМА 2) на основании данных, представленных с участков.

*Представляемые материалы.*

По результатам акции ОО представляют в МБУ ДО ЭБЦ следующие материалы:

- карты исследуемой территории по каждому направлению (водоснабжение, водоотведение, мусорные свалки), с использованием условных обозначений местности (легенда) и нанесенными условными обозначениями показателей исследования в распечатанном и электронном виде;
- отчет ОО по району исследований (ФОРМА 2) в распечатанном и электронном виде;
- 3-4 фотографии, отображающие зафиксированные негативные факторы (в электронном виде). В названии фотографии указывается точный адрес местонахождения изображенного объекта.

Все отчетные материалы организатор направляет в администрацию города для фиксации проблемных зон по данным направлениям и решения вопросов.

Подведение итогов акции.

Критерием оценки работ служит достоверность представленных материалов, точность и правильность оформления, активность учащихся, своевременное представление материалов, наличие дополнительных документов, фактов.

*ФОРМА 1*

Вопросник для проведения исследования экологического и санитарного эпидемиологического благополучия территории и изменений, происходящих в окружающей среде

**ИНФОРМАЦИЯ О МЕСТЕ И НАБЛЮДАТЕЛЯХ**

Участок № (из карты)	
Улица(ы) участка	
Класс (экологический отряд)	
Ф.И.О. классного руководителя	
Тип застройки	частный сектор, многоквартирные жилые дома

Общее количество домов на обследуемом участке, шт.	
--	--

## А. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

*Водоснабжение* - это подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах.

### 1. Система водоснабжения на участке наблюдения.

Выберите показатель из предложенного списка, и нанесите его условное обозначение на карту «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

Таблица 1.1.

Показатель	Условное обозначение на карте
Система водоснабжения:	
централизованная (городская водопроводная сеть);	ЦВ
автономная ( <i>выберите необходимое</i> ):	
- колодцы (скважины);	СК
- природные накопители (родники, озера);	ПН
- привозная вода	ПР
- другое ( <i>укажите</i> ) _____	ДР

### 2. Органолептические показатели качества воды.

Проведите оценку качества воды по органолептическим показателям, результат отметьте в таблице.

Таблица 1.2

Показатель	Методика оценки
1. Запах	
- отсутствует; - слабый; - легко чувствуется; - отчетливый; - сильный. <i>При наличии запаха подчеркните из предложенного списка или напишите свое: землистый, гнилостный, хлористый, запах нефтепродуктов, другой _____</i>	Налейте в прозрачную емкость воду, понюхайте ее и оцените интенсивность запаха

2. Цвет, мутность (прозрачность)	
- бесцветная; - коричневатая; - зеленоватая; - другой оттенок _____ <i>При отсутствии варианта из предложенного списка напишите свой</i>	Налейте воду в прозрачную емкость и оцените ее цвет и мутность на фоне листа белой бумаги
- прозрачная; - слабомутная; - мутная	
- есть осадок; - нет осадка <i>При наличии осадка укажите его цвет _____</i>	Дайте воде отстояться в течение 30 минут и оцените визуально на дне наличие осадка

3. Наличие заключения о биохимическом анализе воды или документа, характеризующего качества воды для ее употребление в пищу(данный показатель только для автономного водоснабжения): *имеется/отсутствует*.

## Б. ВОДООТВЕДЕНИЕ

Водоотведение это комплекс инженерных сооружений и оборудований для удаления сточных вод, загрязненных бытовыми и производственными отходами, а также ливневых вод в виде атмосферных осадков, талых вод с дорожных и тротуарных покрытий, крыш из населенных пунктов и промышленных объектов.

1. Система сточных вод и ливневой канализации на исследуемой территории.

Проведите исследование по перечисленным показателям, результат отметьте в таблице.

Таблица 1.3

Показатель	Определение показателя
Система сточных вод	Комплекс мероприятий по удалению загрязнений, содержащихся в бытовых и промышленных сточных водах перед выпуском их в водоёмы
<i>промышленная</i>	Наличие на участке наблюдения промышленных, сельскохозяйственных, транспортных предприятий, которые производят

	сбор, отвод и очистку грязных сточных вод вследствие производственного цикла
<i>хозяйственно-бытовая</i>	Удаление твёрдых и жидких продуктов жизнедеятельности человека
<i>ливневая канализация</i>	Ливневая канализация (ливневка) предназначена исключительно для сбора воды, появившейся в результате выпадения осадков. Задача ливневой канализации – быстрый сбор погодной воды с больших площадей и быстрое их отведение в отстойники для очищения и последующего выпуска в естественные водоемы
Имеется ливневая канализация	
<i>точечная</i>	Атмосферные осадки перемещаются в зону хранения или переработки через специальные водоприемные воронки
<i>дренажная</i>	Грунтовые воды накапливаются в специальных контейнерах и перемещаются для дальнейшей очистки
<i>желоба</i>	Вода, попадая на поверхность земли, стекает в желоба для дальнейшей утилизации
Отсутствует ливневая канализация	Вода, попадая на поверхность земли, самопроизвольно растекается,
Наличие несанкционированных сбросов неочищенных сточных вод в водоемы: <i>отсутствует/имеется</i>	
Адрес _____	

2. Система хозяйственно-бытового канализования на участке наблюдения.

Выберите показатель из предложенного списка, и нанесите его условное обозначение на карту «ВОДООТВЕДЕНИЕ»

Таблица 1.4

Показатель	Условное обозначение на карте
Централизованная	ЦК
Автономная:	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• выгребные ямы 1 (вкопанная на земельном участке яма без дна, в которой нечистоты очищает так называемый земляной фильтр).</li> </ul>	ВЯ1
<ul style="list-style-type: none"> <li>• выгребные ямы 2 (вкопанная на земельном участке герметичная емкость из кирпича, железобетонных колец, пластика или монолитная железобетонная конструкция);</li> </ul>	ВЯ2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• биотуалеты (вид туалетов, в которых для утилизации отходов жизнедеятельности человека используются только природные материалы: торф, опилки или другие сыпучие, мелкодисперсные органические вещества);</li> </ul>	БТ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• химические туалеты, в которых используются различные химические вещества (антисептики).</li> </ul>	БТ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• септики с различными фильтрами, где внутри емкости находятся отсеки, проходя по которым стоки очищаются от твердых примесей.</li> </ul>	ХТ
<ul style="list-style-type: none"> <li>• септики с системой биоочистки, когда после фильтрации очищенные стоки поступают в накопительную емкость и могут быть использованы для технических нужд человека</li> </ul>	СФ
	СБ

## В. МУСОРНЫЕ СВАЛКИ

Несанкционированные мусорные свалки это бесконтрольный вывоз (складирование) мусора, на не предназначенные для этого территории, который приводит к загрязнению окружающего пространства.

1. Обнаруженные несанкционированные свалки:

- *имеются* (адрес) \_\_\_\_\_
- *отсутствуют*

2. Характер мусорных свалок. При наличии несанкционированных свалок, нанесите показатели для каждой обнаруженной свалки, из предложенного списка на карту «МУСОРНЫЕ СВАЛКИ», используя условные обозначения.

Таблица 1.5

Показатель	Условное обозначение на карте
1. Виды мусора:	
бытовой (пластиковые тарелки, стаканы, бутылки, пакеты, упаковочная плёнка, стулья, столы, упаковки из-под соков, молочных продуктов, консервные банки)	БТ
хозяйственный (бытовая техника (части телефонов, радио и телеприёмников); отработанные аккумуляторы и	ХЗ

<i>батарейки; керамика; одежда, обувь, тряпки, моющие средства).</i>	
<i>строительный (керамзит, керамика, асбоцемент, гипс, отходы бетона; перчатки, мешки, банки из-под краски, древесная отработка, картонные коробки, стекло).</i>	СТ
<i>растительный (опавшие листья, ветки, поваленные деревья).</i>	РС
<i>пищевой (остатки пищи (кости, продукты и другое).</i>	ПЩ
<i>промышленный/производственный (жидкие отходы от нефтепродуктов, технического масла, остатки опасных химических реактивов, легко-воспламеняющиеся жидкости; металл, резина, шины, шланги, лекарства, шприцы).</i>	ПР
<b>2. Размеры несанкционированной свалки:</b>	
- небольшая (до 20 м. куб.)	I
- умеренная (до 40 м. куб.)	II
- большая (более 40 м. куб.)	III

### 3. Оценка воздействия свалки на окружающую среду.

Проведите исследование каждой, из обнаруженных свалок, по перечисленным показателям, результат отметьте в таблице.

Таблица 1.6

Показатель
Адрес свалки
<p><i>3.1. Оцените внешний вид несанкционированной свалки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отходы дымят (тлеющий пожар);</li> <li>наличие неприятного запаха;</li> <li>наличие животных, питающихся отходами (грызуны, насекомые, птицы).</li> </ul>
<p><i>3.2. Отметьте внешние признаки воздействия, оказываемого несанкционированной свалкой на окружающую среду:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наличие ослабленных и больных растений возле свалки;</li> <li>- разрушение зеленого покрова на площади мусорной свалки и вокруг ее;</li> <li>- попадание отходов в водоемы;</li> <li>- попадание отходов в систему ливневых вод;</li> <li>- наличие масляных или нефтяных пятен на поверхности луж, водоема;</li> <li>- распространение паразитов.</li> </ul>

## Г. ФАКТОРЫ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА, НАНОСЯЩИЕ ВРЕД ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Исследуя территорию и беседуя с проживающими здесь жителями, выясните, какие изменения в окружающей среде произошли на данной территории, за последнее время. По возможности оцените размеры этих изменений.

Таблица 1.7

Показатель	Адрес, размеры изменений
Образование карьеров или насыпи	
Наличие эрозии почвы (разрушения или снос верхнего плодородного слоя)	
Пучение грунтов	
Подтопление территории	
Засоление почв	
Наличие смога или пылевых бурь	
Ухудшение качества воздуха	
Ухудшение качества питьевой воды	
Образование новых провалов, воронок, колодцев	
Внезапное обрушение зданий или сооружений жилого, социально-бытового назначения	
Другое _____	

ФОРМА 2

### Отчет об исследовании экологического состояния территории Акция «Здоровый город»

\_\_\_\_\_

название образовательной организации

\_\_\_\_\_

наименование территории (села, микрорайона)

## 1. НАПРАВЛЕНИЕ «ВОДОСНАБЖЕНИЕ»

Таблица 1

№	Адрес (место отбора проб)	Показатель (по данным таблиц 1.1. – 1.2. Форма 1)			
		Система водоснабжения	Запах	Цвет	Мутность (прозрачность)
1					
2					
3					
.....					

Для районов автономного водоснабжения - Копия заключения о биохимическом анализе воды или документа, характеризующего ее качество для употребление в пищу (при наличии).

## 2. НАПРАВЛЕНИЕ «ВОДООТВЕДЕНИЕ»

Таблица 2

№	Адрес (перечислить улицы)	Показатель (по данным таблиц 1.3. – 1.4. Форма 1)			
		Система сточных вод	Ливневая канализация	Несанкционированные сбросы в водоемы	Система хозяйственно-бытового канализования
1					
2					
3					
...					

## 3. НАПРАВЛЕНИЕ «МУСОРНЫЕ СВАЛКИ»

Таблица 3

№	Адрес	Показатель(по данным таблиц 1.5.- 1.6. Форма 1)		
		Наличие свалок	Характер мусорных свалок	Воздействие на окружающую среду
1				
2				

3				
...				

#### 4. НАПРАВЛЕНИЕ «ФАКТОРЫ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА, НАНОСЯЩИЕ ВРЕД ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ»

Таблица 4

№	Адрес	Показатель (по данным таблицы 1.7. Форма 1)	
		Фактор	Размеры
1			
2			
3			
...			

### 2.3 Организация обучения и экологических мероприятий с использованием дистанционных технологий

#### Использование дистанционных технологий в дополнительном естественно-научном образовании экологической направленности г. Сочи

*Нубарян А. К.*

Современное образование направлено на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей детей и взрослых, обеспечение равного доступа к дополнительным общеобразовательным программам для различных категорий детей в соответствии с их образовательными потребностями и индивидуальными возможностями. Для реализации данных целей в центре активно применяются технологии дистанционного обучения в учебном процессе.

#### Общие принципы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Несмотря на четкое разделение понятий «электронного обучения» и «дистанционных технологий» в Федеральном Законе, часто эти термины применяются как синонимы. На самом деле, электронное обучение не обязательно дистанционное. Первое — обязательно подразумевает использование в обра-

зовательном процессе баз данных, информационных технологий, технических средств и информационно-телекоммуникационных сетей. Второе же понятие предполагает взаимодействие учащегося и педагога в различных формах и видах на расстоянии.

Дистанционное обучение — это следствие развития электронного обучения, однако основная его характеристика состоит в возможности осваивать учебный материал с помощью «реальных», «живых» педагогов, находясь на любом расстоянии от них. При этом дистанционное обучение отражает все присущие учебному процессу компоненты: цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения, реализуемые специфичными средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность.

Цель внедрения дистанционных образовательных технологий в систему образования состоит в обеспечении доступности качественного образования для обучающихся, независимо от места проживания, социального положения и состояния здоровья.

Осуществление дистанционного экологического образования подталкивает учащихся к самостоятельному обретению, добыванию, «открытию» знаний (только в этом случае они станут для них значимыми); пробуждает интерес детей и их постоянную потребность в приобретении новой образовательной информации; позволяет молодежи, независимо от места их проживания и учебы, получать и передавать приобретенные знания с применением современных информационных технологий; учиться анализировать и обобщать экологическую информацию; вступать в отношения сотрудничества и коммуникации для эффективного взаимодействия со всеми участниками проекта; вести наблюдения и исследования на местности, касающиеся природных явлений и процессов.

Виды дистанционных образовательных технологий:

- кейсовая технология;
- сетевая технология;
- телекоммуникационная технология.

**Кейс** представляет собой набор учебно-методических комплексов и, как правило, состоит из трех частей: вспомогательной информации, необходимой для анализа кейса; описания конкретной ситуации; задания к кейсу. Кейсы могут включать в себя печатный, мультимедиа, аудио-видео материал. В учебном процессе данный метод может быть использован на различных этапах: на стадии обучения, на стадии проверки результатов обучения. Кейс-технологии предполагают рассылку материала для самостоятельного изучения учащимся при организации регулярных консультаций у преподавателей.

**Сетевые технологии** подразумевают использование программного средства, установленного на сервере. Основываются на использовании интернет-

платформ, обеспечивающих взаимодействие с различной степенью интерактивности между педагогом и учащимся.

**Телекоммуникационная технология** основывается на использовании преимущественно космических спутниковых средств передачи данных и телевещания, а также глобальных и локальных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде цифровых библиотек, видеолекций, просмотр видео- и аудиотрансляций, участие в вебинарах и конференциях, общение по электронной почте, в социальных сетях и форумах.

Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение незаменимы при проведении учебных занятий, практик, текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации. При этом выделяют:

образовательные программы, реализуемые *частично* с помощью электронного обучения и дистанционных технологий;

образовательные программы, реализуемые с применением *исключительно* электронного обучения и дистанционных технологий.

Контингент обучающихся на данных программах достаточно подготовлен к самоорганизации обучения, владеет определенными навыками самостоятельной кумуляции полученной информации.

Существует огромное множество форматов дистанционного обучения. Наиболее распространенные из них — это чат-занятия, веб-занятия, онлайн-конференции, однако на этих трех видах перечень не заканчивается. Например, это такие формы как: диалоговый тренажер; массовые открытые онлайн-курсы; видео-лекция; обучающая игра; подкастинг; интерактивный кейс; анимированная инфографика; слайдовый курс и т.д. Выбор формы дистанционного обучения зависит от целей, которые ставит педагог. Важно помнить, что однотипные мероприятия быстро надоедают. Поэтому необходимо чередовать различные виды мероприятий.

### **Использование дистанционных технологий в образовательном процессе**

В эколого-биологическом центре для проведения экологических мероприятий и реализации обучения по дополнительным общеобразовательным развивающим программам с применением дистанционных технологий используются различные механизмы формирования образовательного контента:

- Использование электронных образовательных ресурсов, находящихся в свободном доступе, при применении кейсовой технологии;
- Создание интернет-платформы, для ведения образовательной деятельности с применением дистанционных технологий;
- Использование ресурсов социальных сетей;
- Разработка методических материалов и электронных образовательных ресурсов педагогами.

**Организация образовательной деятельности.** Для расширения возможностей и доступности дополнительного естественнонаучного образования, обучение с использованием дистанционных технологий по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Юный исследователь» было организовано на единой образовательной площадке. Этой платформой стал сайт, созданный на конструкторе сайтов. Благодаря его функционалу стало возможным формировать обучающий курс, структурированный по учебным темам. Занятия делятся на практическую и теоретическую части, размещенных в соответствующих вкладках сайта «Теория» и «Практика».

*Содержание занятия.* Теоретическая часть занятия представлена материалом, содержащим наглядные иллюстрации, схемы, фотографии по теме, анимации, прямые ссылки в интернет по дополнительным интересующим темам. Так же обязательной частью занятия является просмотр видеофильма в соответствии с изучаемой темой. Часть этих видеоуроков была разработана педагогом, а часть взята из свободного доступа сети Интернет. В рамках реализации занятий с применением дистанционных технологий стоит задача разработки собственных видеоуроков и полного оснащения ими программ. Преимуществами создания видеоуроков являются следующие факты:

1. Учащиеся слышат голос педагога, что обеспечивает дополнительное внимание с их стороны.
2. Видеоурок останется у педагога для дальнейшего использования в процессе обучения.
3. Педагог сам определяет содержимое видеоурока, его объем и структуру в зависимости от возраста и других характеристик обучающихся.

К видеофильму прикрепляется специально разработанный перечень вопросов для проверки освоения материала, контроля его понимания, осмысления. Далее размещается ссылка на практический урок по изучаемой теме в разделе «Практика».

Практическая часть урока является продолжением теоретической и направлена на самостоятельное применение усвоенных знаний, умений, навыков в решении конкретных проблем; выполнение проектов индивидуально, в группах сотрудничества; практические работы (индивидуальные, совместные) в виде опытов и экспериментов. Практическая часть урока содержит название, цель, перечень необходимых материалов, описания хода работы и вопросов к уроку. На странице урока опубликованы ответы на вопросы в виде спойлера для самостоятельной проверки знаний.

*Обратная связь* с учащимися организована как благодаря ресурсам сайта, позволяющим оставлять комментарии к урокам и отправлять личные сообщения, так и благодаря активному использованию социальных мессенджеров. В отчетах, присылаемых учащимися в виде фото, видеосъемки или текстового/аудио сообщения, отображалась информация о том, получилось ли выпол-



нить практическое задание, что показалось трудным в его выполнении, что нового узнали, появились ли вопросы, а так же описание процесса и результата выполнения практической работы.

### **Организация массовых экологических мероприятий**

С целью экологического воспитания и просвещения детей, расширения их знаний о природе родного края, выявления и поддержки учащихся, проявляющих интерес к исследовательской деятельности по изучению природных экосистем Центр проводит ежегодно «Городской слет юных экологов». Мероприятие проводится на природном объекте, что обеспечивает возможность оценки практических навыков учащихся по исследованию и изучению животных, растений, почв и водных объектов.

В 2020 году было решено апробировать организацию и проведение мероприятия «Городской слет юных экологов» с применением дистанционных технологий на случай возникновения режима «повышенной готовности» или других форс-мажорных обстоятельств.

Перед Центром стояла цель организовать и провести конкурсное мероприятие «Городской слет юных экологов» с применением дистанционных технологий и сохранением выраженной практической составляющей мероприятия. Была выбрана форма конкурсных испытаний в виде интеллектуальной викторины. Эта форма содержит в себе задачи, действия, правила и другие компоненты, необходимые для достижения заранее поставленной цели.

Основные организационные этапы мероприятия:

- разработка тестового материала с сохранением выраженной практической составляющей конкурса;
- создание веб-страницы для онлайн тестирования с публикацией конкурсных заданий и заданными параметрами;
- организация тестирования в режиме онлайн;
- подведение итогов онлайн тестирования.

Для сохранения практической составляющей конкурса, вопросы разрабатывались непосредственно о природных объектах родного края и города Сочи, а так же виртуально имитировались практические задачи и действия учащихся, с которыми они могли бы столкнуться на природном объекте.

Тестовый материал был представлен пятью разделами: «Экология растений», «Экология животных», «Особо охраняемые природные территории. Красная книга», «Гидрология», «Методы изучения почв» В каждом разделе насчитывается от 10 до 25 вопросов. Вопросы и задания подобраны в соответствии с возрастными критериями участников (15-17 лет). К каждому вопросу предложены варианты ответов, среди которых необходимо выбрать один или несколько правильных. При необходимости текст в вопросах и ответах сопровождается наглядными изображениями.

Интеллектуальную викторину разместили на сайте, созданном для реализации обучения с применением дистанционных технологий, на котором есть встроенный модуль «Тесты». Таким образом, разработанный тестовый материал был размещен на самодостаточной и монолитной платформе, имеющей расширенный потенциал для проведения конкурсного мероприятия, а также для использования данного материала в дальнейшей перспективе.

Участникам викторины заранее присылается адрес веб-страницы, на которой размещена подробная инструкция по прохождению онлайн викторины. Рассылка производится как в социальных мессенджерах, так и по электронной почте, одновременно информация дублируется на официальном сайте Центра и социальных сетях. Для идентификации участников на сайте, где размещена викторина, производится обязательная регистрация.

Использовалась асинхронная форма мероприятия «Городской слет юных экологов» - участники проходили испытания в назначенный день в любое удобное время в течение обозначенного периода активации и деактивации викторины.

Повторное прохождение викторины для участников не допускается. Во время проведения викторины должна работать техническая поддержка, доступ к которой производится посредством телефонной связи, номер которой указан в инструкции на главной странице сайта.

Каждый вопрос в тесте выводится на новой странице, которая открывается после ответа на предыдущий вопрос. По окончании прохождения очередного теста указывается количество набранных баллов и ссылка на прохождение следующего. При подсчете баллов суммируются данные по всем пяти разделам онлайн викторины. Результаты сводятся в общую таблицу и выявляются победители.

По результатам выполненной работы можно с уверенностью охарактеризовать организацию и проведение мероприятия «Городской слет юных экологов» успешными. Применение дистанционных технологий не сказалось отрицательно на сохранности выраженной практической составляющей конкурса, а напротив только разнообразила, позволило привлечь большее количество участников и подвести прозрачные результаты.

Возможность возникновения режима «повышенной готовности» или других форс-мажорных обстоятельств стимулируют поиск творческих решений. Цифровое обучение дало возможность организовать мероприятие «Городской слет юных экологов» по-новому, помогло переосмыслить основные принципы организации современного дополнительного образования.

Дистанционные технологии были использованы в 2020 году для проведения традиционных мероприятий экологического месячника, посвященного Международному Дню Черного моря. В рамках месячника прошли образовательные и конкурсные мероприятия.

Образовательная программа была представлена серией обучающих видео-уроков и презентаций, подготовленными педагогами Центра и партнерами - научными сотрудниками Международного проекта "Улучшения экологического мониторинга Черного моря" (EMBLAS-II). Разработанный материал был использован на уроках, классных часах, и других обучающих мероприятий в образовательных организациях города. Программа месячника так же включала творческие конкурсы рисунков, фотографий, литературных эссе, интеллектуальные викторины, семейные санитарные и мониторинговые акции.

В целях вовлечение детей и их родителей в практическую деятельность по изучению, оценке состояния и улучшению среды своей местности, была организована семейная экологическая акция по изучению факторов, влияющих на экологическое состояние Черного моря. Схема наблюдения описана в специально разработанном онлайн вопроснике «Мониторинг прибрежной полосы моря и устья впадающих в него рек», созданном с использованием google-форм. Для методической помощи и информационного сопровождения сформирован и выложен на сайт Центра иллюстрированный определитель наиболее часто встречаемых представителей флоры и фауны побережья города Сочи. Обязательным условием проведения мониторинга является прикрепление к отчету 3-5 фотографий общего вида участка, наиболее интересных находок и наблюдений.

Использование google-форм позволило участникам без дополнительных затрат, просто пройтись по берегу с телефоном и, выполняя задания заполнить вопросник.

Содержание вопросника сформировано по разделам:

- информация о месте и наблюдателях;
- взаимодействие суши и моря;
- побережье (зона подтопления);
- растения и животные;
- экологические дозорные прибрежной зоны Черного моря;
- мусор и загрязненность побережья.

В ходе проведения экологических семейных акций была собрана база данных по экологическому состоянию побережья.

Благодаря проведенной акции с применением дистанционных технологий удалось задействовать большое количество детей и их родителей в систему экологического мониторинга и провести наблюдения за состоянием элементов биосферы и наблюдения за источниками и факторами антропогенного воздействия на сочинском побережье Черного моря. Полученные сведения являются необходимой информацией для изучения процессов, происходящих с Черным морем и выработки необходимых мер по его сохранению.

## Приложение

### Вопросник для проведения мониторинга прибрежной полосы моря и устьев впадающих в него рек

Обязательным условием участия в акции является наличие фотографий от 3 до 5 шт., сделанных во время проведения мониторинга. Фотографии высылаются на электронный адрес [konkurs\\_ebcsochi@mail.ru](mailto:konkurs_ebcsochi@mail.ru) с пометкой "Фото мониторинг". В письме необходимо указать фамилию автора.

Фамилия и имя \_\_\_\_\_

Образовательная организация \_\_\_\_\_

Класс (объединение): \_\_\_\_\_

Номер телефона \_\_\_\_\_ E-mail \_\_\_\_\_

#### А. ИНФОРМАЦИЯ О МЕСТЕ И НАБЛЮДАТЕЛЯХ

А 1. Дата наблюдений: \_\_\_\_\_

А 2. Название наблюдаемого участка: (географическое положение – район, наименование пляжа, название ближайшего населенного пункта, остановки автобуса \_\_\_\_\_ или \_\_\_\_\_ электрички) \_\_\_\_\_

А 3. Знаете ли вы свой участок:

Хорошо	Немного	Нахожусь впервые

А 4. Какой вид назначения у вашего участка?

Место, отведенное для купания	
Место перелета птиц	
Область научного интереса	
Природный заповедник/ национальный парк	
Участок не имеет специального назначения	
Другое (что именно)	

А 5. Является ли доступ к вашему береговому участку:

Легким	Трудным	Практически невозможным	Запрещенным

А 6. Степень загрузки участка людьми

Незагруженный - от 1 до 10 чел. в поле зрения до горизонта вдоль пляжа	Умеренно загруженный - от 10 до 100 человек	Массово загруженный - свыше 100 человек

## В. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СУШИ И МОРЯ

В 1. Чем занята территория, непосредственно прилегающая к берегу (до 500 метров от линии достижения волн):

1. Пастбище для выпаса скота	
2. Кустарники или пастбище, поросшее кустарником	
3. Лесопарковая зона	
4. Камни, песок	
5. Поселок, село или микрорайон города	
6. Курортная зона	
7. Свалка мусора	
8. Промышленный объект, порт	
9. Транспортная магистраль, вокзал, место парковки машин	
10. Строительная площадка	
11. Военная зона	
12. Другое	

В 2. Дайте характеристику строения берега, указав минеральную фракцию, устилающую поверхностный слой берега

1. Скалы и камни	
2. Галька (диаметр фракции 1-10 см)	
3. Гравий (0,1-1 см)	
4. Песок (0,01-0,2 см)	

5. Глина	
6. Ракушка	

### С. ПОБЕРЕЖЬЕ (ЗОНА ЗАТОПЛЕНИЯ)

Определяется как часть берега от кромки воды до линии достижения наибольших волн во время шторма и зоны распространения брызг.

С 1. Определите приблизительную ширину заливаемой зоны:

0 – 1 м	1 – 5 м	5 – 20 м	20 – 50 м	50-250 м

С 2. Укажите, чем преимущественно покрыта заливаемая территория:

1. Марши (приморские низменности в устьях рек)	
2. Тростниковые заросли	
3. Другая растительность	
4. Песок, гравий, валуны (подчеркните)	
5. Строения, включая волнорезы и сооружения для удержания песка	
6. Скалы, обрывы	
7. Другое	

### Д. РАСТЕНИЯ И ЖИВОТНЫЕ В ВОДЕ

Смогут ли растения прикрепиться к морскому дну, зависит от типа дна. Животные в свою очередь зависят от растений, в зарослях которых они находят себе еду и убежища.

Д 1. Какие из перечисленных ниже растений, вы нашли во время осмотра? Поставьте (+), если нашли несколько экземпляров; (++) – если нашли небольшие скопления; (+++) – если нашли большие скопления; (0) – если не обнаружили совсем.

1. Зостера морская	
2. Бурые водоросли: цистозира бородастая, падина павлинья	
3. Красные морские водоросли: каллитамнион щитковидный, филлофора усеченная, филлофора ребристая	
4. Зеленые морские водоросли: кладофора бродячая, ульва жесткая, энтероморфа извилистая	

5. Любые смешанные разлагающиеся водоросли	
6. Другое	

D 2. Если вы хорошо знаете исследуемый район, отметьте, наблюдалось ли в этом году в воде «цветение» воды.

Да	Нет	Не знаю

D 3. Укажите, какие из ниже перечисленных животных обнаружены вами живыми или мертвыми, укажите их количество, если они подлежат подсчету. При учете мшанок и баянусов используйте (+) мало, (++) немного, (+++) много.

Животные	Живые	Мертвые
Мшанки		
Медузы		
Черви		
Мидии		
Различные виды ракушек (гребешки, рапаны, устрицы)		
Бокоплавы		
Морские желуди (баянусы)		
Бакланы		
Чайки		
Кулики		
Другие виды		
Не обнаружено ни одного		

## Е. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ДОЗОРНЫЕ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ

Е 1. Укажите, какие из ниже перечисленных видов-индикаторов моря обнаружены вами

Вид-индикатора	Отсутствует	Единично	Много
Цистозира бородатая			
Филлофора усеченная			
Филлофора ребристая			

Саргассум иволистый			
Морское блюдечко			
Береговая улитка			
Устрица европейская			
Полихета януа			
Краб мраморный			
Моллюск донацилла			
Полихета офелия			
Моллюск барнеа			
Морской финик			

## Г. МУСОР И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ПОБЕРЕЖЬЯ

Г 1. Пройдите весь свой участок от кромки воды через весь пляж, который во время шторма заливается волнами. Отметьте уровень загрязнения участка

Сильное загрязнение: обнаружены свалки, кучи мусора, сплошное загрязнение всего берега или отдельных его участков	Умеренное	Незначительное: обнаружено не более десяти предметов, представляющих собой мусор

Г 2. Отметьте самые крупные объекты, которые вы видите в воде или на побережье:

Предмет (материал)	На берегу	В воде
Предметы с суши (бетон, булыжник, обломки волнорезов и пр.)		
Крупные металлические предметы (например: машины, велосипеды)		
Предметы домашнего обихода (обломки мебели, коврики и пр.)		
Домашний мусор в мешках или в виде куч хлама		
Части кораблей, включая маленькие металлические		
Выброшенные сельскохозяйственные культуры (картофель, лук и др.)		
Шины (сколько?)		
Крупные объекты отсутствуют		



F 3. Отметьте все остальные объекты, которые вы обнаружили:

Предметы	На берегу	В воде
Потерянные или выброшенные рыболовные принадлежности (сети, леска)		
Упаковки из – под пива		
Другой пластик (пакеты и др., ноне медицинские и не пластиковые бутылки)		
Полистирол и полиуретан		
Нефть, мазут		
Контейнеры с потенциально опасным содержимым (химикаты и пр.)		
Ткань, обувь, перчатки, предметы одежды		
Бумага, картон, все виды отходов дерева		
Пищевые отходы, кости, включая рыбные		
Предметы гигиены		
Медицинские отходы (шприцы, пластырь и пр.)		
Стекло		
Жестяные банки		
Пластиковые бутылки		
Металлические детали		
Другое		

### G. ОБЩИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

G 1. Ведется ли деятельность или проходят ли процессы, влияющие на исследуемый участок берега?

1. Эрозия	
2. Разработки на берегу	
3. Строительство	
4. Свалки мусора	
5. Сточные воды	
7. Сельское хозяйство	
8. Загрязнение в местах отдыха	
9. Другое	

## Н. ФОТООТЧЕТ МОНИТОРИНГА

Н 1.Сделайте фотографии общего вида участка, наиболее интересных находок и наблюдений. Количество фотографий от 3 до 5 шт. Фотографии высылаются на электронный адрес [konkurs\\_ebcsochi@mail.ru](mailto:konkurs_ebcsochi@mail.ru) пометкой "Фото мониторинг". В письме необходимо указать фамилию автора.

### **Раздел 3. Организация практической деятельности обучающихся на учебно-опытных участках образовательного агропарка**

#### **3.1 Организация практических занятий на учебно-опытных участках агропарка, направленных на знакомство обучающихся с технологиями экологически обоснованного земледелия**

Образовательный агропарк – образовательное пространство, способствующее знакомству обучающихся с азами рационального экологически обоснованного природопользования и земледелия.

С 2019 года в ЭБЦ г. Сочи идет целенаправленная работа по проектированию, организации деятельности образовательного агропарка.

Образовательный агропарк ЭБЦ г. Сочи представлен следующими зонами: овощная, плодово-ягодная, красивоплодная, орехоплодная, дендрарий, декоративная, коллекционная, аптекарский огород, «12 даров Востока».

В каждой зоне расположены учебно-опытные участки, которые играют важную роль в образовательной деятельности, осуществляемой на базе агропарка.

Деятельность обучающихся на учебно-опытном участке осуществляется за счет времени, отводимого на практические работы в рамках реализации дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ.

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 школьников отношение 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.

Учащиеся, работая на учебно-опытном участке, закрепляют полученные на теоретических занятиях знания о выращивании культурных растений с учетом экологически обоснованной агротехники, получают представления об агрономических приемах выращивания культурных растений. У ребят целенаправленное развитие получают такие умения, как наблюдать биологические явления, устанавливать фенологические фазы растений, описывать их, фиксировать результаты наблюдения, сравнивать опытные и контрольные объекты,

формулировать выводы на основе выполненных расчетов, интерпретировать полученные результаты. Работа на учебно-опытническом участке обеспечивает воспитание у обучающихся бережного отношения к природе, уважительное отношение к сельскохозяйственному труду.

Учебно-опытные участки образовательного агропарка ЭБЦ г. Сочи становятся универсальным источником эколого-биологической информации, имеющей для ребят и практическую направленность.

Основное содержание практических занятий обучающихся на учебно-опытнических участках агропарка ЭБЦ г. Сочи – это выращивание растений. Занимаясь выращиванием растений, ребята знакомятся с основами растениеводства, сортоиспытания и сортовыведения.

Руководя работой ребят на учебно-опытническом участке, педагоги стараются сформировать у них интерес не только к овладению агротехниками растениеводства, получения экологически чистого урожая, но и к защите окружающей среды, сохранению плодородия земли.

Поэтому следующим приоритетным направлением в выборе содержания практических занятий на учебно-опытных участках агропарка является экологически обоснованное земледелие.

Ребята на основе выполнения опытной работы изучают состояние почвы, ее физические свойства и химический состав, как от тех или иных характеристик почвы зависит частота всходов, рост и развитие растений. Участие обучающихся в опытной работе приводит к выработке умений подмечать изменения, происходящие в растениях под влиянием внешних факторов, устанавливать простейшие связи и причинные зависимости между физиологическими, морфологическими процессами и внешними явлениями.

Так, ребята в ходе практических занятий на учебно-опытных участках агропарка, овладевают технологиями экологического земледелия по следующим направлениям:

- Улучшение почвенных условий жизни растений путем накопления и рационального использования влаги и элементов питания. Это достигается за счет мульчирования почвы растительными остатками, например, при выращивании картофеля, томатов и огурцов, а также использования микробиологических препаратов, ускоряющих разложение растительных остатков и аккумуляцию питательных веществ из воздуха.

- Сокращение затрат топливно-энергетических и трудовых ресурсов на основе минимальной и нулевой обработки почвы за счет мульчирования почвы в летний засушливый период, а также за счет совместного выращивания нескольких культур.

- Снижение затрат на средства химизации путем подбора культур, а также применения микробиологических препаратов и биоудобрений (в том числе для ускорения гумификации растительных остатков).

Педагогами ЭБЦ г. Сочи в рамках реализации муниципального сетевого проекта «Школьный Агропарк» в помощь педагогам, курирующим проведение практических занятий на учебно-опытных участках разработаны методические рекомендации к проектированию содержания практических занятий на учебно-опытных участках школьных агропарков, направленных на знакомство обучающихся с основами растениеводства, сортоиспытания и сортовыведения, а также с технологиями экологического земледелия.

### **Выращивание овощных культур на шахматных грядках («сад квадратного фута»)**

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Этот «огород», являющийся одним из вариантов приподнятых грядок, был придуман 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).

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 (Приложение 1. Рис. 1). В связи с этим нам показалось, что термины «шахматный огород» и «шахматные грядки» более точно отвечают его назначению, и в дальнейшем будем использовать именно его.

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. 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.

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 питания как раз составит 1 квадратный фут. Правда, некоторые растения нуждаются в больших площадях питания (например, картофель, томаты, кукуруза, капуста), 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.

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 – зеленные или после зеленных – огурцы, а за ними – корнеплоды.

В-пятых, совместное выращивание огородных культур – довольно известный приём, но для шахматных грядок, например, на 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.

### **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 культурооборота, 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 посадка 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 [7,8]. 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, биологический 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.

*Культурооборот. Изучение культурооборота.* В современном земледелии всё большее значение придаётся таким способам выращивания растений, ко-



торые, 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 посвященные культуре-обороту 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 всей вегетации одного и группы одновременно посаженных растений. Однако из-за клиповости мышления интерес к таким наблюдениям у учащихся быстро падает.

*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 [10] 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 одновременное 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 околоцветника, 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), плод. Техника создания шахматного огорода приведена в Приложении №2.

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.

### Список использованной литературы

1. 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.
2. 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
3. Пудалов А.Д. Клиповое мышление – современный подход к познанию // Современные технологии и научно-технический прогресс. 2011. Т.1. № 1. С. 36.
4. 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>.
5. Батоломью М. Этот необыкновенный квадрат. МГУ, 1995. — 211 с
6. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. «Просвещение». М. , 1976. 384 с.
7. Щукин С. В. Опытническая работа учащихся на учебно-опытном участке. М.: Просвещение, 1971
8. Эдельштейн В.И. Овощеводство. - Москва : Сельхозиздат, 1962. - 440 с.)

### Приложения

#### Приложение 1



Рис. 1. Расположение культур на шахматных грядках по высоте растений

### Техника создания шахматного огорода

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

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 от 3° до 10° грядки следует располагать поперёк склона, чтобы избежать смыва почвы; а при более сильном уклоне делать террасу.

*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, 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).

*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.

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.

*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.

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 устанавливаются 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 дорожки тем больше, чем выше будут бортики. При высоте бортика до 20 см – ширина дорожки равна около 40-50 см, при высоте бортика выше 30 см – ширина дорожки равна 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.

*Изготовление короба грядки.* Бортики скрепляют в месте стыка при помощи гвоздей (деревянные) или саморезов металлическими уголками или деревянными брусками. 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 весеннее время года или устанавливать на асфальтированных (бетонированных) площадках (например, в дошкольных учреждениях). В этом случае деревянные бруски должны иметь равную с шириной бортика длину.

*Установка/монтаж коробов грядок.* На размеченные места устанавливаются готовые короба грядок или же точно по вбитым кольшкам и натянутой верёвке (ленте) устанавливаются бортики с заранее прикреплёнными 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.

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.

Для ячеек грядки следует использовать ящики размером 40х30х19 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 гашённой 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.

### **3.2 Методические рекомендации к проектированию содержания практических занятий, направленных на знакомство обучающихся с основами растениеводства**

#### **Рекомендации по выращиванию чайота**

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Чайот съедобный (*Sechium edule*) (исп. *chayote*) или *мексиканский огурец* - растение семейства Тыквенные (*Cucurbitaceae*). Родина – Центральная Америка (Мексика).

Чайот - многолетнее однодомное вьющееся растение. На родине может расти и плодоносить до 20 лет, в Сочи – однолетняя культура (при укрытии на зиму может расти и плодоносить несколько лет).

Из одного семени образуется сразу несколько побегов. Как у большинства растений семейства тыквенных, для поддержки стебля на опоре у чайота образуются крепкие, разветвляющиеся на 3-5 частей усики, которыми растение цепляется за опоры.

Первичный корень вскоре после прорастания начинает сильно ветвиться, образуя разветвлённую поверхностную систему.

В конце первого года вегетации на корнях образуется до 10 корневых клубней общей массой до 10 кг. Цвет клубня варьируется от тёмно-зеленого до светло-зелёного или жёлтого, почти белого. Мякоть белого цвета, по текстуре напоминает картофель или огурец.

Листья широко-округлые с сердцевидным основанием, до 20 см в длину, разделены на 3-5 долей и покрыты жёсткими волосками. Черешки листьев могут быть различной длины, от 4 см до 25 см.

Цветки однополые (мужские и женские), окрашены в зеленоватый или кремовый цвет, венчик диаметром около 1 см. Женские цветки одиночные, реже группой по два или три, мужские собраны в кистевидные соцветия. Опыляются насекомыми.

Плоды образуются по одному или по два на одном цветоносе. Это грушевидные или округлые ягоды от 7 см до 20 см длиной, массой до килограмма, с одним крупным (от 3 см до 5 см) белым плоско-овальным семенем. Кожура плодов тонкая, прочная, блестящая. На ней могут присутствовать небольшие наросты, а также продольные канавки. Именно блеск кожицы мексиканского огурца свидетельствует о его спелости. Окраска от беловатой до светло-жёлтой или зелёной. Мякоть беловато-зелёная, сочная, сладковатого вкуса, богата крахмалом.

### **Пищевая ценность плодов**

Чайот чаще всего выращивают для получения плодов, однако в Центральной Америке в пищу используют не только плоды и клубни, но и побеги и молодые листья.

По своей питательной ценности плоды чайота не отличаются ни от плодовых, ни от огородных культур.

### **Применение**

Выращивают чайот главным образом *для кулинарных надобностей*. Используют все части растения: молодые побеги едят как спаржу; молодые листья и побеги добавляют в салаты; незрелые плоды используют в салатах неочищенными, они являются ценным диетическим продуктом; семена поджаривают, как семечки, их вкус напоминает ореховый; клубни готовят аналогично картофельным.

Их едят сырыми или отваренными вместе с соусами и без, их тушат, фаршируют, консервируют в виде компотов, маринуют, добавляют в тесто.

Зрелые, неповрежденные при съеме, плоды можно хранить при пониженной температуре (от +4°C до +6°C) до весны, предварительно удалив плодоножки и слегка подсушив.

Сухие стебли мексиканского огурца используют для изготовления циновок, серебристых волокон для шляп и т.д.

В медицинской практике плоды и настой из листьев чайота используют как мочегонное средство при мочекаменной болезни (в том числе для растворения камней), атеросклерозе и повышенном давлении. Плоды употребляют при заболеваниях щитовидной железы, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, язвах, геморрое, панкреатите и запорах. Лечебными свойствами обладают также листья и семена чайота.



В плодах также содержится 17 аминокислот, включая т.н. незаменимые: аргинин, лейцин, валин, метионин, триптофан, фенилаланин, глицин, что делает чайот важной частью диетического и детского питания.

### **Биологические особенности чайота**

Хотя родина чайота – тропики Центральной Америки, он, как и картофель, происходит из горных и предгорных районов (300-2000 м над у. м.).

Некоторые учёные считают, что корневая система чайота, как и листья, обновляется ежегодно, поскольку после появления новых корней старые, прошлогодние, начинают терять упругость и гнивают.

Для нормального роста чайоту требуется высокая *влажность воздуха* (80-85%), большое количество *осадков* (1500-2000 мм в год). Поэтому в летний период в Сочи, когда часты продолжительные засухи, требуется полив растений и мульчирование почвы (для предотвращения перегрева верхнего корнеобитаемого слоя почвы).

*Освещение.* Чайот – как и все лианы, растение подлеска, поэтому (особенно в условиях Сочи с большим количеством безоблачных солнечных дней) хорошо растёт при слабом затенении. Но начало цветения зависит от продолжительности светового дня. Для того, чтобы началось цветение, чайоту, как тропическому растению, требуется продолжительность светового дня менее 12 часов. При более длительном световом дне (а в Сочи он начинается в конце марта и заканчивается в сентябре) зацветания не происходит.

При *температурах* ниже +20°C плодообразование прекращается, при температурах выше +28°C прекращается рост и опадают цветы и созревающие плоды. Оптимальный температурный режим от +20°C до +25°C (как у картофеля). Поэтому обычно рекомендуют высаживать чайот в хорошо продуваемых притенённых местах, чтобы в летнее время снизить температурную нагрузку на растение.

Однако в условиях Сочи в период плодообразования таких температур не бывает. Зато на продуваемых участках осенью, когда идёт образование плодов, температура воздуха может сильно понизиться. Это обязательно скажется на урожае. Поэтому для посадок чайота в условиях Сочи следует выбирать не продуваемые хорошо освещённые участки.

Чайот растёт на всех типах почв, но для хорошего развития и плодоношения требует внесения большого количества органики. Для облегчения ухода за чайотом его желательно выращивать на приподнятых грядках.

### **Агротехника выращивания чайота**

*Посадочный материал.* Семена после извлечения из плода быстро теряют всхожесть. Чайот поэтому размножают в основном посадкой свежесобранных из плода семян или целыми плодами. Наиболее распространенный способ - посадка одного или более целых плодов после того, как семя порастёт. Иногда семя, удалённое из плода при приготовлении, помещают в цветочный

горшок или другую ёмкость, где их проращивают, а затем пересаживают на постоянное место.

Иногда для размножения используют верхушки молодых побегов. Этот способ требует выращивания при контроле влажности, температуры и применения регуляторов роста. Поэтому в условиях приусадебных участков такой способ малоэффективен.

Поскольку семена плода у чайота способны прорасти вскоре после уборки, их следует (для подавления ростовых процессов) сразу после уборки хранить при температуре от +4°C до +6°C. Эта температура овощного отделения холодильника. Для посадки обычно требуется небольшое количество плодов (от 2 до 8 штук), они не займут много места.

### **Получение рассады**

В тропиках Центральной Америки сроки посадки, конечно, не имеют значения. Однако, в Сочи не тропический, а субтропический климат с колебанием температуры зимой от +6°C до +7°C и летом от +30°C до +35°C. Продолжительность периода с комфортными для чайота температурами составляет не более 6 месяцев. Вегетационный период у чайота длится 170-200 дней (или 6-8 месяцев). Поэтому есть реальная опасность повреждения растений и урожая поздними весенними или осенними похолоданиями или осадками (например, градом). Учитывая чувствительность чайота к пониженным (менее +14°C) температурам, в районе Сочи не рекомендуется высаживать чайот в грунт раньше конца апреля- начала мая.

Поэтому в почву сажают не плоды, а рассаду. Для этого плоды высаживают в контейнеры или горшки за 1-2 месяца до высадки в грунт (февраль-март). В качестве субстрата используют рыхлую плодородную почву, торф с песком (в соотношении 3:1) или их смесь. Сажают плоды наклонно (под углом 30-45°) широким концом («основанием») плода вниз. Плод засыпают (или вдавливают) в почву не более чем на 2/3 его ширины, но так, чтобы «выход» проростка находился чуть выше или на уровне почвы.

При соблюдении температурных условий (от +20°C до +22°C), семя прорастает достаточно быстро, уже, через 1-2 недели. Рассада достигает высоты 70-90 см уже через 20-30 дней. Уход состоит в регулярном поливе и рыхлении корки.

Вначале появляется корень, дающий боковые ответвления, затем в месте корневой шейки появляются многочисленные побеги. Из них отбирают 2-4 наиболее развитых, а остальные удаляют (их можно, укоренив, использовать для получения новых растений). При достижении длины побегов 70-90 см их прищипывают, чтобы стимулировать ветвление. Опоры для побегов обязательны!

Подготовка места для посадки обычно состоит из прополки от сорняков площадки около 2 м в диаметре вокруг точки, где будут высажены сеянцы или

плоды. На наклонных участках следует подготовить небольшие, отдельные террасы для предотвращения эрозии почв. Желательно внесение в почву достаточных доз компоста, органических или органо-минеральных удобрений и извести (если почва сильнокислая). Обычно для посадки одного растения чайота требуется не менее 10 вёдер компоста.

### **Опоры**

Чайот – это лиана, для его нормального развития требуются опоры (шпалеры). Учитывая, что одно растение в первый год формирует до 70-80 плодов, общая масса которых может составить 40 кг и более, материал для опор подбирается с учётом такой нагрузки.

Размер шпалеры устанавливают, исходя из длины побегов чайота. Минимально она равняется 10 м к концу вегетации. Поскольку плоды образуются в основном на концах побегов, длина шпалеры должна быть соответствующей длине лианы.

Количество растений чайота, которое следует выращивать в саду, зависит от потребностей садовода. В первый (он же зачастую – и последний) год выращивания с одного растения можно получить от 30 до 70 плодов общей массой от 15 до 30-40 кг. Поэтому, чтобы обеспечить собственные потребности одной семьи, вполне достаточно иметь в саду всего 1-2 растения. На родине, в Мексике, растения сажают на расстоянии 8-10 м друг от друга и по 1-4 в гнездо. В более суровых условиях субтропиков Сочи, их можно сажать ближе, через 6 м.

### **Техника посадки и ухода за растениями**

*Посадка в грунт.* Чтобы корневая система развивалась в полном объеме и без ущерба, выкапывают достаточно широкую яму и заполняют компостом, смешанным с землёй. Посадку производят на хорошо освещённом месте. Если нет готовой опоры, устанавливают шпалеру (вертикальную или горизонтальную) из бамбука, деревянных брусьев или металла. Растения сажают по схеме 3-4 м (между рядами) на 6-7 м (между растениями в ряду). Хотя для обеспечения потребностей одной семьи обычно достаточно на участке иметь одно или два растения чайота.

В посадочные ямы желательно внесение фосфорных и калийных удобрений.

*Уход.* В первые недели после посадки растениям необходим довольно интенсивный уход, заключающийся, в первую очередь, в поливе (поскольку корневая система ещё недостаточно развита), внесении удобрений и прополках. Рыхление почвы допустимо, но в дальнейшем не рекомендуется (поскольку корневая система залегает неглубоко и вероятность её повреждения велика). Желательно (чтобы упростить уход и снизить затраты труда) мульчировать почву на расстоянии 1-1,5 м от места посадки слоем сена толщиной

не менее 5 см. Слой мульчи со временем уплотняется, поэтому его рекомендуется обновлять.

Сразу подготавливается шпалера для крепления быстрорастущих побегов чайота. Побеги направляют вертикально, так ускорятся рост и плодоношение. Можно посадить растение рядом с деревом, которое возьмет на себя роль опоры.

### **Выращивание**

Следует учитывать, что главный враг чайота – это ветер. Тяжёлые плоды дают большую нагрузку на лианы, и они могут оборваться. Тонкие плодоножки плодов, тоже могут легко переломиться. *Поэтому для посадки следует выбирать защищённое от ветра местоположение.*

Важно следить за уровнем влажности почвы. Летние засухи часты в Сочи, и в случае необходимости следует увеличивать частоту полива.

*Подкормку* растений проводят органоминеральными или органическими (1-2 кг на 1 м<sup>2</sup>) удобрениями. Если чайот мульчируют, то вносят только основное удобрение; питательные вещества растение получает от разлагающейся органики и мульчи.

*Цветение* у чайота, как уже говорилось, начинается только, если продолжительность светового дня составляет не более 12 часов. Поэтому ранняя посадка чайота не даст нам выигрыша. Цветение начнётся в любом случае не раньше сентября, когда день сократится до 12-13 часов.

Созревание плодов происходит в течение 1-2 месяцев.

### **Сбор урожая**

*Плоды.* На родине с одного растения чайота собирают до 300 плодов в год. В условиях Черноморского побережья Сочи в первый год с одного растения собирают 30-70 плодов. Их собирают по мере созревания, обычно каждые 2-4 дня.

На хранение отбирают неповреждённые плоды; имеющие повреждения плоды сразу используют в пищу. Хранение собранного урожая следует проводить при пониженной температуре от +4°C до +6°C. Если температура хранения более высокая (например, от +10°C до +14°C), плоды начинают прорастать уже через месяц после закладки на хранение. Следует обращать внимание на уровень влажности плодов. Наличие на их поверхности капель может привести к появлению грибковых заболеваний.

*Клубни.* В том случае, когда удалось растение пережить зимний период, имеет смысл проверить, не образовались ли на корнях клубни. Это сделать гораздо сложнее. Клубни следует извлекать осторожно, чтобы не повредить растение.

### **Вредители и болезни**

Вредители и болезни у чайота те же, что и у огурцов и тыквы.

## Приложение



Рис.1 Лиана чайота с плодами на вертикальной опоре



Рис.2 Мужские (слева) и женский (справа) цветки



Рис. 3 Сбор плодов чайота в Таиланде



Рис. 4 Плод чайота в разрезе



Рис.5 Плод чайота с проросшим семенем



Рис.6 Усики чайота

## Рекомендации по выращиванию ежевики бесколючей

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Ежевика наряду с малиной и земляникой – одна из самых распространённых диких плодовых кустарников Северного полушария. Крупными производителями ежевики являются США и Мексика. Так, в США ежегодно собирают около 80 тыс. тонн ягод этой культуры. Однако, в отличие от земляники и малины, она не пользуется популярностью в Европе и России. Например, в Европе выращивают ежевику в основном в Сербии (27 тысяч тонн, 70% европейского производства). Возможно, это связано с тем, что ежевику считают лесной ягодой и поэтому большинство садоводов предпочитают ей малину. Но на самом деле это достаточно неприхотливая культура, которая не требует особого ухода и специфических знаний по её агротехнике. Поэтому ежевику можно успешно выращивать как на приусадебном участке, так и в больших садоводческих хозяйствах.

### **Ботаническое описание**

Ежевика принадлежит к семейству Розоцветных и включена в род «Малина». Это - полукустарник с многолетними корневищами и пряморослыми, дуговидными или стелющимися однолетними и двухлетними побегами от 50 до 250 см в высоту. Побеги цилиндрические, с жёлто-зелёными гладкими или опушёнными ветками. Дикие формы имеют многочисленные небольшие шипы. Многие культурные сорта бесшипны. Побеги после плодоношения отмирают (как и у малины); новые побеги образуются из корневища.

Все сорта разделены на большие группы:

а) Куманика, или ежевика пряморослая по биологическим особенностям очень близка к малине. Чаще всего это – кустарник высотой 3-4 м, с мощными, сильно шиповатыми побегами, нередко с аркообразными верхушками. Средняя масса ягоды 2,5-4 г. Образует достаточное количество корневых отпрысков, которыми и размножается. Она характеризуется высокой зимо- и морозостойкостью.

б) Стелющаяся ежевика, или росяника, имеет длинные, ползучие побеги, обильно покрытые мощными шипами, что значительно усложняет ее выращивание. Вместе с тем она более урожайна: ягоды очень крупные, средней массой 6-12 г. Корневых отпрысков не дает и размножается верхушками побегов замещения.

в) У полустелющейся ежевики длинные ползучие побеги, без шипов, ягоды ее достаточно крупные, массой 4-6 г размножается чаще верхушками побегов замещения но дает и небольшое количество корневых отпрысков. Все формы и сорта этой группы наименее морозостойки, но хорошо себя чувствуют в районе Большого Сочи.

Листья у всех групп сложные, разделены на 3-7 долей, с ланцетными прилистниками, с покрытыми шипами черешками, с зубчатыми краями, с обеих сторон опушённые, окрашены в светло-зелёные тона.

Цветки ежевики сравнительно большие, с опушёнными зелёными чашечками и белыми, широко-эллипсоидными лепестками. Цветет ежевика намного позже малины, что полностью исключает повреждение цветков весенними заморозками. Период цветения одного цветка – 3-5 дней, а растения – 15-20 дней, но есть сорта, в которых новые бутоны появляются после того, как созрели первые ягоды.

Плод – сложная костянка, черный или черно-красный, с сизым восковым налетом или без него. Зрелые плоды прочно прикреплены к цветоложу и совместно с ним отделяются от чашечки.

#### **Химический состав, полезные и лечебные свойства ежевики**

В ягодах дикой ежевики содержится 5,2-7,5% сахаров (глюкоза, фруктоза, сахароза, манноза, ксилоза), 0,9-1,-% органических кислот (щавелевая, лимонная, яблочная), 0,3-0,4% дубильных веществ, 0,7-2,1% антоцианов, катехины, флавоноиды, лейкоантоцианы и витамины (С – 5-38 мг/100 г, Е – 0,02-0,03 мг/100 г, РР – 1,6 мг/100 г, К – 0,5-0,8 мг/100 г, β-каротин). В них много железа, марганцевой кислоты, в семенах – 12-13% жирного масла.

В ягодах садовой ежевики содержится 9,3% сухих и 0,9% пектиновых веществ, около 5,5% сахаров и 0,8% органических кислот. Витамина С мало – 10 мг/100 г и менее, соединений Р-активного действия – 200-300 мг/100 г.

Плоды ежевики используют в пищу в свежем и переработанном виде. Из них получают сок, сушат, готовят варенье, джем, компот, мармелад, кисель. Из листьев готовят отличный чай, который по вкусу и аромату напоминает китайский.

Ежевика издавна используется в народной медицине, считая ее полезным средством при различных заболеваниях желудка, кишечника, печени, при малокровии, невралгии, климаксе. Она полезна при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, язвах (кишечника, желудка и двенадцатиперстной кишки, десен и кожи). Ежевика нормализует обмен веществ, гормональный и водно-солевой обмен.

В лечебных целях используют листья и ягоды. Из них готовят отвары, чаи, а ягоды употребляют в свежем и высушенном виде. Отвар ягод и листьев ежевики применяют для лечения заболеваний кожи – лишая, экзем, язв, гнойных ран. Чай из листьев и плодов ежевики считается одним из лучших средств лечения климактерического невроза.

Незрелые ягоды используют как вяжущее, зрелые – как легкое слабительное средство. Свежие плоды и сок ежевики являются хорошим общеукрепляющим средством, так как они богаты витаминами, хорошо утоляют жажду, регулируют деятельность желудочно-кишечного тракта, улучшают пищева-

ние, аппетит, обладают потогонным и мочегонным действием. Свежие и высушенные плоды ежевики употребляют при воспалении почек, мочевого пузыря, лечения гастритов.

### **Биологические особенности**

Ежевика - одна из наиболее нетребовательных ягодных культур.

Хотя она предпочитает, как и малина, хорошо освещенные участки, но способна переносить и некоторое затенение. Однако ей требуется больше в начале активного роста побегов и при образовании плодов.

К грунтовому плодородию ежевика менее требовательна, чем малина. Ее можно выращивать на разных типах почв, в том числе и среднесуглинистого механического. Однако наилучшее плодоношение у ежевики на хорошо увлажнённых, богатых органикой рыхлых почвах. Благодаря глубокой корневой системе ежевика более засухоустойчива по сравнению с малиной.

Для большинства сортов ежевики, особенно бесколючих сортов, характерна низкая зимо- и холодостойкость, растения сильно повреждаются при морозах ниже  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Ежевика (особенно стелющиеся и полустелющиеся сорта, не образующие или образующие мало корневых отростков) менее агрессивна, чем малина, поэтому её распространение по участку легко контролировать.

Уход за растениями ежевики может быть значительно облегчён, если для выращивания использовать бесколючие сорта и формы.

Ежевика лучше плодоносит в условиях полутени.

Ежевика – растение с двухлетним циклом развития: плодоношение происходит на побегах прошлого года. Это следует учитывать, во-первых, при выборе сорта: при опасности заморозков плохо перезимовавшие или вымерзшие побеги будут неурожайны. Во-вторых, при обрезке не следует вырезать побеги первого года, чтобы не лишиться урожая.

### **Агротехника**

Большинство сортов и форм самоплодные, т.е. опыляются своей пыльцой, поэтому их можно выращивать в односортовых насаждениях. Однако следует помнить, что при перекрестном опылении другими сортами количество и качество ягод повышается.

Ежевика начинает плодоносить с 3-го года посадки. К концу 2-го года вегетации ежевики вдоль ряда устанавливают шпалеру с тремя рядами горизонтально натянутой проволоки. Проволочная шпалера закрепляется на высоте через каждые 30 см. Свободнорастущая (без шпалеры) ежевика неудобна для ухода из-за очень крепких, цепляющихся и болезненно-ранящих шипов. Молодые побеги по мере роста подвязывают вертикально, а затем их концы направляют в одну или разные стороны, вдоль горизонтальной проволоки. Важно с самого начала ориентировать побеги в нужном вам направлении. Молодые растущие побеги прищипывают при достижении ими 1-метровой высо-



ты для дополнительного бокового ветвления. Осенью до наступления заморозков побеги укладывают в створе ряда, прищипливают и укрывают агроспановой тканью или хорошо перепревшим компостом или листвой. Весной побеги освобождают от укрытия и подвязывают к шпалере. Летом следующего года ежевика будет плодоносить на боковых веточках. В это же время от основания куста отрастают мощные молодые побеги. Их нельзя оставлять свободнорастущими, сразу подвязывайте их в нужном направлении или хотя бы вертикально, а затем по верхней проволоке. В любом случае плодоносящие побеги необходимо отделять от молодых.

После сбора урожая отплодоносившие стебли вырезают, а молодые размещают на их месте, обрезая только слабые верхушки. Дальнейшая обрезка включает ежегодное удаление отплодоносивших побегов и замену их молодыми.

### **Посадка**

Оптимальные сроки посадки саженцев – конец сентября (осень) или середина марта - апрель. С посадку весной в нашем регионе не стоит затягивать: температура воздуха может резко повыситься, а осадков может быть мало. В результате саженец плохо приживётся и может погибнуть в летние засухи. Перед посадкой его обрезают на высоте 20-25 см над почвой. Желательно для посадки использовать саженцы в контейнере, поскольку у них более развитая корневая система.

При выборе саженца ежевики в первую очередь следует обратить внимание на его корневую систему. Она должна быть хорошо развитой (длина корней - не менее 10 см), а сам внешний вид саженца – здоровый (без повреждений, здоровые листья и почки). Что касается возраста, то подойдут и 1-летние, и 2-летние саженцы.

Наиболее популярные сорта ежевики.

Стелющиеся формы: Логанберри (малино-ежевичный гибридный ежемалина), Техас, Бойсен, Торнлесс Эвергрин, Каракалэк, Хелен, Силван, Марион, Торнфри.

Прямостоящие формы: Дарроу, Агавам, Эри, Команч, Чероки, Рубен.

Полустелющиеся (полупрямостоячие) формы: Смугстем, Блэк Сатин, Кюва (с шипами), Лох Несс, Честер, Натчез, Трипл Краун, Бжезина, Торнлесс, Торнфри (два последних сорта – самые старые и более кислые).

Оптимальная кислотность почвы — 5,7-6,5 рН (слабокислая или нейтральная). В районе Большого Сочи почвы именно такие, а вот в других районах уровень кислотности желательнее уточнить.

Ежевика требует хорошего полива, но не выносит вымокания корней. Поэтому на почвах с суглинистых или глинистых желателен дренаж.

В посадочную яму размером 40х40х30 см или просто вдвое больше контейнера (Приложение. Рис. 1) вносят 3-4 горсти компоста, 30-40 г суперфос-

фата (1-2 спичечные коробки), 20 г сернокислого калия (чуть больше половины коробка); либо вместо этого - 1-1,5 коробка комплексного удобрения), а также 2 горсти золы. Внесенные удобрения смешивают с плодородным слоем почвы так, чтобы яма была заполнена на 2/3 объема, поливают и оставляют на 1 неделю до посадки, чтобы яма осела.

При посадке саженцы засыпают оставшейся плодородной почвой без удобрений и следят, чтобы условная корневая шейка (место перехода надземной части в корневую) было на 2-3 см глубже уровня почвы, а прикорневые почки не оказались на поверхности. Затем растения и мульчируют. Саженцы пряморослых сортов ежевики размещают через 0,8-1 м при ширине междурядий не менее 1,8-2 м. Схема размещения стелющейся ежевики зависит от сортовых особенностей и системы формирования куста, но не более чем 2,5 м между растениями и 1,5 м между рядами.

### **Шпалеры**

Уход за свободнорастущей (без опор) ежевикой очень сложен. Поэтому для выращивания устанавливают вертикальные шпалеры. Обычно шпалера для стелющейся ежевики состоит из трех проволок, расположенных на высоте 0,9 м, 1,2 м и 1,5 м. Существует много способов размещения растений на шпалерах. Наиболее простым является веерное формирование в одну (для слабо-рослых сортов) или две стороны (для сильнорослых). Веерный способ формирования куста, при котором раздельно размещают побеги, которые плодоносят и растут, применяется как для стелющейся ежевики, так и для прямостоячей. Это формирование позволяет увеличить расстояние между кустами до 3-3,5 м.

Молодые побеги по мере роста подвязывают сначала вертикально (на нижней проволоке), а затем направляют в одну или разные стороны, размещая равномерно по горизонтальным проволокам шпалеры. При этом в первый сезон после посадки появившиеся молодые побеги привязывают к шпалере наклонно только в одну сторону. Их прищипывают при достижении высоты 1 м для ветвления (Приложение. Рис.2).

Для росяники и полустелющейся ежевики с длинными стеблями более подходит формирование методом плетения. Расстояние между растениями 2,5-3,5 м. Весной стебли ежевики, оставленные для плодоношения, равномерно распределяют только в одну или две противоположные стороны. Доводят их до верхней проволоки и обвивают вокруг нее 1-2 раза, далее спускают к средней, а затем снова поднимают к верхней, далее опять к средней и т.д. К нижней проволоке подвязывают молодые побеги 1-го года жизни. Осенью после сбора урожая, старые побеги с верхних шпалер вырезают у поверхности почвы, а молодые укрывают на зиму; в следующий год из них будут формировать новый куст.

## Уход

Весной у кустов ежевики надо успеть провести формирующую обрезку сильного набухания почек. В первую очередь удаляют зараженные болезнями и вредителями, подмерзшие, поломанные и слаборазвитые побеги. Затем обрезают подсохшие верхушки, а слишком длинные побеги укорачивают согласно принятой системы формирования. Затем побеги подвязывают к шпалере.

У большинства сортов росяники и полустелющейся ежевики 2-летние побеги могут достигать длины 3-3,5 м, а основная зона плодоношения ягод образуется в средней части стебля. Поэтому для удобства культуры и увеличения зоны плодоношения можно формировать плодоносящие побеги двумя способами.

Первый способ - молодые побеги трижды прищипывают в 1-й год жизни: первый раз при достижении ими длины 18 см, во второй раз, когда на них появились боковые побеги до 35 см в длину, а в третий, когда на прищипнутых во второй раз выросли разветвления до 35 см. Таким образом, получаются сильно разветвленные кусты.

Второй способ - при возникновении на однолетних молодых побегах преждевременных боковых побегов длиной 30-40 см, осенью их укорачивают, оставляя 4-5 почек, а весной обрезают еще раз, оставляя 2-3 почки. Верхушечные концы стеблей можно просто обрезать, без риска значительно уменьшить урожай.

При хорошем уходе ежевика может расти и плодоносить на одном месте до 15 лет. Ранневесеннее мульчирование почвы в рядах также дает отличные результаты (5-сантиметровый слой перепревшего навоза или же компоста).

В первые два года можно выращивать в междурядьях ежевики кукурузу, овощные или сидеральные (идущие на удобрения) культуры. В последующие годы их содержат под задернением.

Еще одной особенностью культивирования ежевики является необходимость притенения участка от солнца в период созревания плодов, поскольку солнечные лучи могут «прижечь» черные ягоды ежевики, лишить их товарного вида и снизить их качество. Возможен выбор участка в полутени, тогда кусты ежевики будут немного позже (на 5-10 дней) вступать в период плодоношения.

## Вредители и болезни

Насекомые, способные нанести вред ежевике: клещи (паутинный и волосистый малинный), малинная почковая моль, малинно-земляничный долгоносик, малинный жук, орехотворка, а также тля, галлицы и гусеницы бабочек – огневка, малиновых стеклянниц.

Так же, как и малина, ежевика в наших садах страдает от ржавчины, мучнистой росы, антракноза, септориоза или белой пятнистости, от дидимеллы или пурпуровой пятнистости, ботритиса или серой гнили, а также от недостат-

ка или избытка в почве микроэлементов и нарушения правил агротехники вида.

Меры борьбы с вредителями и заболеваниями – те же, что и для малины. Вред созревающему урожаю также могут нанести птицы.

### **Размножение**

Самый простой способ размножения любой культуры – семенной. Однако в случае с ежевикой и многими другими ягодными и плодовыми культурами это самый неэффективный и непрактичный способ. Ведь семенное потомство не сохраняет родительские признаки (размер плода, бесколючесть, сладость, сроки плодоношения и урожайность и т.д.).

Процесс выращивания ежевики из семян достаточно стандартный. Главное – семена ежевики сначала нужно стратифицировать (в течение 1,5-2 месяцев), а непосредственно перед посевом подвергнуть скарификации.

Поэтому куда более правильно использовать методы вегетативного размножения,

Для прямостоящих сортов ежевики подходит размножение корневыми отпрысками и черенками, делением кустов, а вот размножить верхушечными и горизонтальными отводками, хотя теоретически и возможно, но не производится. Ведь очень трудно, не повредив побега, пригнуть его к земле (не говоря уже о том, чтобы удержать его в таком положении).

Для стелющихся сортов кустарника подходит размножение верхушками побегов замещения (верхушечными отводками), горизонтальными отводками, корневыми отпрысками и черенками, зелеными черенками.

*Размножение верхушками.* Суть данного способа размножения ежевики в том, что многие сорта способны хорошо укореняться, если вы заглубите (прикопаете) в землю верхушки их побегов замещения.

Порядок действия:

- оборвать все листья;
- пригнуть побег к земле (или к горшку, пакету с землёй) и прикопать его примерно на 5-10 см.

Ни в коем случае до образования корней не отделять верхушку от побега! До образования корней питание верхушки происходит за счёт маточного растения.

Осенью (если размножение начали весной) или весной (размножение – осенью) укоренённую вершину отрезают от побега и пересаживают в контейнер или на постоянное место.

*Размножение горизонтальными отводками.* Применяется в основном для стелющихся сортов. Оптимальное время – начало-середина лета. Для размножения используют однолетний побег.

Порядок действий:

- вырыть небольшую канавку глубиной 15-20 см (чтобы концентрировалась влага);
- пригнуть длинный однолетний побег к земле в этой канавке;
- закрепить его с двух сторон (у основания и в верхушечной части) при помощи скобы или крюка либо придавить грузом (камень и т.п.) уже прикопанный побег;
- присыпать сверху слоем земли 15-20 см (чуть меньше штыка лопаты);
- замульчировать (например, сеном), чтобы не пересыхала земля и тщательно полить;
- следующей весной саженцы, отделить от материнского растения и пересадить в контейнер или на постоянное место.

*Размножение корневыми отпрысками.* Этот способ нежелателен для сортов стелющихся и полустелющихся, т.к. саженцы часто получают с колючками!

Для размножения ежевики корневыми отпрысками в открытом грунте нужно:

- накопать и нарезать отрезки корней длиной 8-10 см, диаметром не менее 3-4 мм. Заготовку следует производить, когда растение находится в состоянии покоя. Отпрыски брать не ближе 50 см от куста, чтобы не повредить его;
- если отпрыски нарезают зимой, хранить их как черенки винограда;
- весной поместить горизонтально в небольшие траншеи глубиной 5-7 см. Следует соблюдать полярность (как они были расположены на растении: нижняя часть корня (более дальняя от куста) – внизу, верхняя (более близкая) – вверху - присыпать землёй, полить. В дальнейшем умеренно поливать;
- появившиеся через 3-4 недели отпрыски выкопать и пересадить вертикально на глубину 5-6 см, но так, чтобы от верхушки черенка до поверхности земли было не менее 3 см (на фалангу пальца).

Размножение зелёными и одревесневшими черенками сопряжено со многими сложностями и менее эффективно.

### **Список использованной литературы**

1. Иноземцев В. В., Зотова З. Я Ежевика в вашем саду. Л-д. Лениздат. 1992, 98 с.
2. Ярославлавцев Е. Малина и ежевика. ИД МСП. – 2003. 152 с.
3. Жвакин В. В. Виноград, малина, смородина, крыжовник и другие ягоды. М. – АСТ.2019.192 с.
4. Звонарев Н. М. Малина, ежевика: Сорты, выращивание, уход м. - Центрполиграф 2011. 128 с.
5. Никиточкин Д. Н., Никиточкина Т. Д. Малина, ежевика. М. - Ниола-пресс. 2007. 144 с.

## Приложение

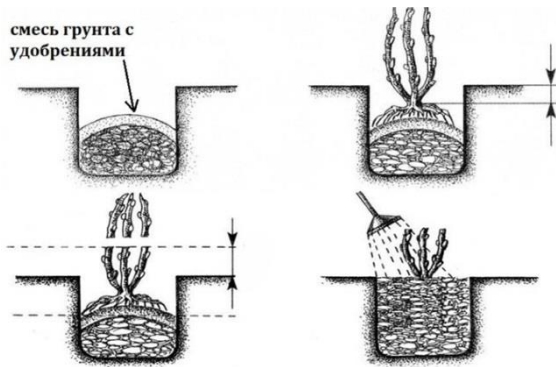


Рис.1. Схема посадки саженца ежевики

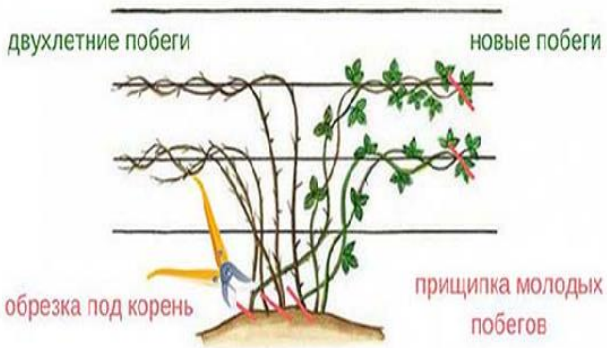


Рис. 2. Подвязка и обрезка ежевики

## Эвкалипт: особенности биологии, размножения и выращивания

Глоба-Михайленко И. Д.

«Дерево жизни», «дерево чудес», «алмаз лесов» - так называют австралийцы наиболее распространённое дерево своей родины. Ценят его не только в Австралии, но и во всём мире. Разнообразные полезные свойства эвкалипта и получаемых из них продуктов и лесоматериалов обусловили его выращивание как в Южном, так и в Северном полушариях за последние 100 лет. Не обошёл этот процесс и Черноморское побережье Кавказа. Здесь эвкалипты стали массово высаживать со второй половины 30-х годов прошлого века (и особенно – в 50-е годы) как средство борьбы с малярией и высокой влажностью почвы. Предпринимались попытки выращивать эвкалипты и как ценный источник древесины. Правда, холодные зимы в конце 50-х – начале 60-х годов почти повсеместно уничтожили эвкалиптовые аллеи в городе. От них остались только единичные экземпляры на Курортном проспекте в районе санатория «Правда».

Сегодня, спустя 60 лет, в Сочи снова сажают эвкалипты – не только для украшения города, но и для оздоровления воздуха. Хотя как средство борьбы с комарами эвкалипт бесперспективен. Его летучие эфирные масла, главное лечебное «оружие» эвкалипта, абсолютно безвредны для этих вредных насекомых, но губительны для болезнетворных микроорганизмов.

### Особенности строения и биологии

*Ботаническое описание.* Эвкалипты – многочисленный (от 500 до 600 видов) род вечнозелёных растений. Он принадлежит к семейству Миртовых и является родственником средиземноморского мирта, малазийского гвоздичного дерева, южноамериканских гуавы и фейхоа [2, 3, 4].

Жизненные формы эвкалиптов разнообразны. Большинство из них - это средние (высотой от 10 до 40 м) и крупные деревья высотой 60-100 м и более (например, Э. царственный, считающийся самым высоким цветковым растением на Земле). Реже это низкорослые кустарники или деревца (например, Э. кустарниковый) высотой до 3-6 м [3]. Корневая система эвкалиптов мощная, разветвлённая, и способна проникать на большую глубину (что и позволяет им расти в засушливых местах, каких очень много в Австралии).

Ствол у деревьев прямой или ветвящийся, с корой белого или серого цвета (за исключением Э. радужного, кора которого возрастом приобретает всё больше оттенков от красного до голубого). Практически у всех эвкалиптов старая кора легко отделяется от ствола длинными лоскутами. За это эвкалипты относят к группе так называемых «деревьев-бесстыдниц», поскольку сбрасываемая кора открывает белый ствол-«тело».

Только 10 видов эвкалипта – листопадные растения, остальные 500-600 видов - вечнозелёные. *Листья* разных видов округлые или удлинённые. Но с возрастом почти у всех видов форма листа меняется: молодые (ювенильные) листья округлые или яйцевидные, без черешков, а взрослые – удлинённые, на черешках. Разную форму имеют и листья у взрослых деревьев: в верхней части кроны – взрослая форма, в нижней – переходная [3]. У ряда видов имеется также переходная (средняя между ювенильной и взрослой) форма листьев. Листья содержат химические соединения (главное из них - цинеол), обладающие антибактериальным действием. Поэтому их и препараты из них используют в качестве лечебного средства. Кроме этого, молодые листья некоторых видов (например, эвкалипта прутовидного) с декабря по март выделяют особый сахаристый выпот (вещество слизистой консистенции и сладковатого вкуса). Это вещество известно как новоголландская или австралийская манна. Австралийские аборигены с древних времён собирают его в сухой сезон и употребляют в пищу как лакомство. Другой род манны, лерп, появляется на листьях *Eucalyptusdumosa*, *Eucalyptusmannifera* (эвкалипта манноносного) и *Eucalyptusresinifera* (в Австралии и Тасмании) вследствие укулов насекомых.

Цветки собраны в соцветия или одиночные, правильные, обоеполые, но возможно и перекрёстное опыление. Цветение - в зависимости от вида – начинается у 2-10 летних растений, в конце весны-начале лета; от появления бутонов до их раскрытия в зависимости от вида проходит от 3 месяцев до 2 лет. Иногда цветения может начаться не в срок. У сочинских эвкалиптов, например, можно видеть одновременно бутоны, цветки и созревающие коробочки.

Плод - коробочка с очень мелкими семенами. Семена мелкие, по 1 в каждом отделении коробочки. Созревание семян с плодах продолжается от нескольких месяцев до 1-2 лет.

*Биологические особенности эвкалиптов.* За тысячелетия своего «владычества» эвкалипты хорошо приспособились к экологическим условиям их родины с её засухами, пожарами и бедными почвами. Ряд особенностей отличают эту породу от других и позволил им стать «королями» растительного растений Австралии.

Эвкалипты практически не имеют периода покоя. В этом - причина плохой приспособляемости в районах с продолжительными заморозками.

Эвкалипты – светолюбивые растения. Поэтому они замедляют рост, хуже переносят заморозки [3,4].

Очень быстрый рост в первые 10-15 лет: например, 5 летний сеянец Э. шаровидного в среднем имел высоту более 9 м, дуба – 1 м, каштана – 2 м [3]. Поэтому эвкалипты так ценятся лесоводами: если требуется укрыть лесом место



пожарища или вырубки быстро получить много древесины - сажают эвкалипты (если, конечно, позволяет климат).

Эвкалипты способны быстро восстанавливаться. В основании молодого стволика у них образуется вздутие - древесный клубень (лигнотубер). В нём накапливаются питательные вещества, которые позволяют растению переносить экстремальные условия и из которых появляются новые побеги взамен погибших.. Кроме этого, как и у картофеля, эвкалиптовые клубни имеют множество почек, из которых в появляются новые побеги. У некоторых видов лигнотуберы достигают огромных размеров (например, у Э. камеденосного - до 70 м<sup>2</sup>).

Ещё одно экологическое приспособление эвкалипта - его «компасность». Это - свойство некоторых видов растений располагать плоскость листьев по меридиану (граница листа - с севера на юг, его плоскость - с востока на запад. Таким образом, растения защищаются от перегревания и излишней траты воды. При этом интенсивность фотосинтеза не снижается. Интересно, что если рост происходит на рассеянном свете (в полутени), это свойство не проявляется [3,4].

Эвкалипты склонны к перекрёстному опылению, из-за чего в природе образуется много естественных гибридов. Возможно, именно эта особенность и позволила эвкалиптам с такой лёгкостью «захватить» весь континент.

К особенностям эвкалипта можно отнести и его семена. Несмотря на огромные размеры многих видов, семена эвкалиптов очень мелкие, мельче маковых. Масса 100 семян составляет 0,3-0,5 г (для сравнения: вес 1000 семян пшеницы -30-40 г, проса - 6-8 г). Созревают семена около года. Всхожесть их, несмотря на мелкие размеры, сохраняется до 5-6 (до 10) лет.

Как уже сказано выше, корневая система эвкалиптов занимает большой объём почвы как в ширину, так и в глубину. Эту особенность необходимо учитывать при планировании посадок на участке. Большую опасность для корневой системы и всего растения могут представлять близко расположенные к поверхности грунтовые воды. Высокорослые эвкалипты для своего роста нуждаются в большом количестве воды, но не переносят переувлажнения почвы. В этом случае корневая система начинает отмирать, а само дерево, теряя опору, может накрениваться и упасть на землю или строения.

Эвкалиптовые листья содержат большое количество эфирного масла цинеола. Помимо его целебных свойств, это масло легко испаряется при повышении температуры воздуха и при пожаре окутывает ствол, предохраняя почки от повреждения. Медицинское значение имеют три вида: Эвкалипт шаровидный (*Eucalyptusglobulus*), Эвкалипт пепельный (*Eucalyptuscinerea*), Эвкалипт прутовидный (*Eucalyptusviminalis*) [3, 4, 10].

## Разведение эвкалиптов

*Какой вид эвкалипта выбрать.* Ещё в 50-е годы из 100 видов сочинской коллекции эвкалиптов были выделены виды холодостойкие эвкалипта, устойчивы к нашим почвенно-климатическим условиям. Это Э. прутовидный, Э. шаровидный (голубой), Э. пепельный (сизый), Э. Дальримпля, Э. Макарура, Э. уриновидный, Э. Майдена, Э. Хубера и Э. антибский [4]. В настоящее время наиболее распространены первые три вида и, в меньшей степени, следующие два. Остальные виды имеются в отдельных экземплярах. Высокослыми являются Э. **прутовидный**, Э. **шаровидный (голубой)**, и Э. **Дальримпля**. Относительно невысоким – Э. пепельный.

Тогда же, в 50-е годы, было предложено использовать эти виды для разных целей: аллейных и групповых посадок, ветрозащитных полос, для получения древесины и эфирных масел [3, 4]. К сожалению, последние две цели неосуществимы из-за изъятия под строительство наиболее обогреваемых участков побережья. Но остальные цели вполне осуществимы.

Краткая характеристика рекомендуемых видов эвкалипта:

1. Э. **прутовидный** (*Eucalyptus viminalis*). На Черноморском побережье Кавказа наиболее распространён, поскольку используется как лекарственное растение (Приложение 1).

*Отличительные признаки:*

- большая высота взрослого растения (на родине – до 50 м выше). Порода имеет достаточно обширную крону и – соответственно – разветвлённую корневую систему, занимающую большую площадь участка. Поэтому на огороде или в саду этот вид эвкалипта будет занимать много места, а вещества, содержащиеся в опавших листьях, могут отрицательно влиять на рост и плодоношение других посадок.

- с возрастом ярус ветвей оказывается всё выше и выше, и срезать ветки с листьями на таком дереве становится всё сложнее. Поэтому ему требуется сдерживающая рост обрезка;

- молодые листья супротивные, сидячие или стеблеобъемлющие, ланцетные, длиной до 10 см, взрослые – на черешках, ланцетные, часто серповидные, длиной до 24 см;

- соцветия-зонтики пазушные, трёхцветковые. На Черноморском побережье Кавказа цветёт в июле-августе;

- корбочки (плоды) – шаровидные или кубарчатые, диаметром 5-7 мм; диск выпуклый, с 3—4 выдвинутыми, расходящимися створками.

2. Э. **шаровидный** (*клеиковый, голубой, Eucalyptus globulus*) используется как лекарственное растение (Приложение 2).

*Отличительные признаки:*

- кора беловато-серая или голубоватая, глубоко бороздчатая; на ветвях и в верхней части ствола всегда висят остатки старой коры;

- ярко-сизый восковой налёт на молодых четырехгранных побегах и листьях;

- молодые листья сердцевидные или яйцевидные, взрослые – ланцетные или серповидно-ланцетные;

- в мякоти листьев в особых просвечивающихся вместилищах содержится эфирное масло;

- цветы обычно одиночные, пазушные, бородавчатые, с куполовидным отростком; цветёт в октябре;

- коробочка сидячая, сжато-шаровидная или широко-трубковидная, бородавчатая, длиной от 10 см до 15 см, шириной от 15 мм до 30 мм, с несколькими ребрами, плоды созревают через полтора-два года;

- на стволике происходит формирование лигнотуберов, из которых может образовываться многочисленные побеги.

Несмотря на то, что Э. шаровидный – очень быстрорастущая порода, его используют и как горшечно-кадочную культуру.

3. Э. **пепельный** (*серый, сизый, Eucalyptus cinerea*) имеет лекарственное значение. Самый морозостойкий вид в наших субтропиках (Приложение 3).

*Отличительные признаки:*

- небольшое дерево, стволы как правило, искривлённые;

- кора грубая, красновато-коричневая, неоппадающая;

- молодые листья яйцевидные или почти округлые, взрослые листья почти сидячие, округлые или широколанцетные; покрыты сероватым восковым налётом;

- цветки в трёхцветковых зонтиках, пазушные.

В Сочи цветёт в октябре-марте, но после холодных зим может затянуться на 1-2 месяца.

Деревья примерно вдвое ниже, чем у предыдущих видов. К тому же рост его замедляется, если высадить растение на сырых, глинистых, бедных питательными веществами почвах. Интересно, что на родине взрослые деревья Э. пепельного растут хуже, чем на Черноморском побережье Кавказа. Он выдерживает заморозки до -12°C.

Из-за менее активного роста его иногда используют в комнатной (кадочной) культуре [7].

4. Э. **Дальримпля** – почти такой же холодостойкий из растущих в Сочи, как и Э. пепельный. Устойчив к навалу снега, кратковременным морозам до -15°C (Приложение 4).

- прямоствольное дерево высотой до 30 м;

- кора гладкая, опадающая, белая с розовым оттенком;

- молодые листья сидячие, яйцевидной формы, сизые или голубоватые.

Взрослые - черешковые, ланцетные, тёмно-зелёные;

- цветки собраны в трёхцветковые зонтики. Цветёт на Черноморском побережье Сочи в апреле-июле;

- коробочки имеют колокольчатую форму; диск выпуклый или плоский, створки дельтовидные, выступающие.

*Некоторые другие виды эвкалиптов, в небольших количествах произрастающих на территории Большого Сочи:*

**Э. Макарура:** быстрорастущее дерево с раскидистой кроной. Кора красновато-коричневая, шершавая, неоппадающая. Взрослые листья узколанцетные, при растирании пахнут розой. Мелкие коробочки(4-5 мм длины и ширины) собраны в зонтики по 6-8 шт. в каждом.

**Э. Майдена:** прямоствольное быстрорастущее дерево с серовато-белой гладкой опадающей корой. Листья: молодые – голубоватого цвета, яйцевидной формы; взрослые – ланцетные, очень крупные (длиной до 30-40 см); молодой стебель четырехгранный. Цветки по 5-7 на сплюснутой цветоножке. Плоды (коробочки) крупные, длиной 1,5 см и шириной до 1 см.

**Э. Антибский:** высокие деревья с прямыми стволами и гладкой опадающей корой. Молодые листья эллиптические, голубоватые, взрослые – ланцетные, темно-зелёные. Цветки по 3 в зонтиках, покрыты восковым налётом. Плоды с небольшим ребром, 1 см в длину и ширину. Довольно холодостоек в условиях Сочи.

### **Техника выращивания эвкалипта**

*Посадочный материал: отбор, подготовка.* Обычно посадочный материал можно получить двумя путями: из семян или из черенков (вегетативное размножение). Семенной способ более простой, но и более длительный. Однако вегетативное размножение эвкалиптов практически невозможно: черенки очень плохо укореняются, размножение прививкой тоже сложно. Поэтому используется только размножение семенами. Семена можно получить по почте или собрать коробочки с семенами осенью с плодоносящих деревьев.

Семенное размножение эвкалиптов состоит из нескольких этапов:

*Сбор семян.* Сбор семян лучше проводить осенью: от момента цветения (в мае-июне) до созревания проходит не менее 3-4 месяцев. Лучше будет, если вы заранее выберете маточное дерево, постарайтесь определить его вид. Определите (самостоятельно или путём опроса) начало цветения и/или образования плодов. Если семена будут использованы для исследовательской работы, необходимо дать описание дерева, с которого будут получены семена: местоположение (освещённость, близость к строениям, рельеф, грунтовые воды), высота дерева, диаметр и состояние кроны.

Помните, что а) продолжительность созревания семян у видов эвкалипта различна; б) цветение растянуто во времени, и на одном дереве одновременно могут быть и зрелые, и незрелые коробочки!

Не снимайте все плоды с ветки, сначала проверьте их степень зрелости. У зрелого плода хорошо видны створки.

Аккуратно отделите коробочки от ветки. Обязательно поместите их заранее подготовленный бумажный пакетик, чтобы избежать возможного просыпания семян из коробочек. Сбор плодов лучше проводить рано утром, поскольку при повышенной влажности створки закрыты. Нежелательно собирать семена разных видов эвкалипта в один пакет.

Собранные коробочки следует просушить, чтобы они раскрылись и семена смогли высыпаться. Для этого их можно поместить а батарею парового отопления (если сбор плодов проводили осенью и отопление уже включено), или рядом с газовой плитой. Можно также воспользоваться УВЧ-печью (обработка не более 1 минуты 2-3 раза). Повернув коробочку отверстием вниз, высыпать семена на лист бумаги (при необходимости слегка пристукивая о поверхность). Выход семян с чешуями составляет от 2 до 10%.

*Подготовка к посадке.* Посев семян в грунт или в парники вне теплицы возможен, если для размножения используют большое количество семян, и для ухода за посевами требуется квалифицированный постоянный уход. Обычно собирают несколько десятков граммов семян. В этом случае проще и удобнее проращивать семена на подоконнике или в небольшой тепличке в растильнях или искусственных грядках. Поэтому мы рекомендуем именно такой способ проращивания.

Для посева семян эвкалипта следует выбирать неглубокие ёмкости-растильни. В домашних условиях подойдут пищевые контейнеры (например, для пирожных) с крышкой, днище 5-литровой бутылки из-под воды, обычный горшок объёмом 0,3-0,5 л в качестве субстрата можно использовать смесь торфа с перлитом в соотношении частей 1:2-3 или магазинные смеси для проращивания семян. Но перед посевом следует удалить или измельчить крупные комочки субстрата. Верхний слой следует немного уплотнить.

*Подготовка семян к посеву.* Семена эвкалипта мелкие, поэтому их равномерный высев трудно осуществить. Смешайте семена эвкалипта с любым мелким материалом (например, сухим просеянным песком, семенами кулинарного мака) – для более равномерного распределения при посеве.

*Посев.* Иногда в Интернете предлагают проводить посев на небольшую глубину - до 0,5 см. Ни в коем случае не следует так поступать. Мелким семенам (и их слабым проросткам) может не хватить энергии для того, чтобы пробиться даже через такой тонкий слой почвы. Посев проводится прямо на поверхность субстрата. Если есть возможность, припорошите (присыпьте очень тонким слоем) песка. Слегка опрыскайте из пульверизатора. Если посев проводился в пищевой контейнер с крышкой, просто закройте крышку. Если посев проводили в открытый контейнер или горшок, ёмкости надо поместить в полиэтиленовый пакет.

Каждый день на несколько минут проветривайте ёмкость; проверяйте, не образовались ли на внутренней поверхности крышек или пакета капли воды (удаляйте их!). Не ставьте ёмкость на прямые солнечные лучи, держите их в тени и вдали от батарей отопления (они сильно подсушивают воздух). Следите за соблюдением температурного режима (оптимальная температура для прорастания от +20°C до +25°C).

Семена начинают прорастать на 5-9 дни после посева [3, 4, 8, 10].

После появления проростков снимите стекло; слегка опрыскивайте проростки водой.

*Пересадка.* Пересаживать сеянцы следует тогда, когда они достигли высоты 3-5 см (2-3 пара настоящих листьев). Запоздывать с пересадкой не следует, поскольку сеянцы вытягиваются, их корневые системы переплетаются. В результате сеянцы могут сильно пострадать при извлечении из растильни. Пересадка (пикировка) проводится в отдельные 200-мл горшочки или стаканчики. Извлекать сеянцы из растильни следует осторожно, для этого можно использовать пинцет. если для пересадки извлечено сразу несколько сеянцев, следует поместить ожидающие своей очереди экземпляры между влажными бумажными или тканевыми салфетками (можно использовать влажную туалетную бумагу). Чтобы сеянцы не пересыхали, Не следует допускать, чтобы они находились на прямом солнечном свете.

*Субстрат.* Желательно пикировать сеянцы в земляную смесь из дерновой и перегнойной земли и песка в соотношении 1:1:1 [7]. Однако можно использовать и более современные смеси: из магазинной почвы и песка (или перлита) в соотношении 3:1 или же смеси песка (перлита), обычной почвы и торфяной смеси в соотношении 1:1:1 [8]. При этом стоит помнить, что почва может содержать вредные микроорганизмы. Поэтому, всё же, желательно применять магазинные почвосмеси.

*Подкормка.* В смесь желательно добавить удобрения. На 10 л почвосмеси следует добавить 5 г комплексного удобрения (Кемира, кристаллин) или по 1,5-2 г азотнокислого калия и сернокислого калия и 40-50 г (2 спичечных коробка) известки или доломитовой муки.

*Уход за сеянцами.* Дорастивание сеянцев проводится на открытом воздухе, но так, чтобы на них не попадали прямые солнечные лучи (в условиях притенения). Уход состоит в регулярном и обильном поливе: подсушивание недопустимо! Когда корни оплетут ком земли (или появятся из отверстий в дне горшка), проводится перевалка в более крупные (до 0,5 л) контейнеры.

*Подкормки.* Возможна дополнительная пересадка в более крупные контейнеры сильно разросшихся экземпляров (различия в размерах могут быть связаны не только с ошибками при уходе, но и с их индивидуальными особенностями).

В течение всей вегетации следует проводить подкормки: как минимум две (если растения не пересаживают) или по одной для каждой пересадки. Подкормки проводят примерно через месяц после пересадки. Для подкормки используют раствор комплексного удобрения (Кемира, кристаллин). Для этого в 10 л воды (1 ведро ёмкостью 10 л) растворяют 35-40 г удобрения (1-1,5 спичечных коробка) и полученным раствором проливают контейнеры (в зависимости от объёма контейнера – 0,5 – 1 стакан на контейнер).

Не следует допускать прорастания корней через контейнер или горшок.

*Посадка в грунт.* При выборе места посадки следует обратить внимание на уровень залегания грунтовых вод. На близкое их залегание могут указывать как наличие влаги в углублениях почвы, так и влаголюбивые сорные растения. В этом случае следует выбрать другое место для посадки.

**Важно!** Эвкалипт не осушает, вопреки распространённому мнению, заболоченные места; при контакте со слоем мокрой почвы корни эвкалипта отмирают, а само дерево может упасть, лишившись надёжной опоры.

Выбрав место, следует вскопать на глубину 30-35 см («на штык» лопаты) почву на площади 1 м<sup>2</sup>. В ямку при посадке добавить смесь торфа с песком (прим. 5-7 горстей). Почву вокруг саженца уплотнить. Высаженное растение следует свободно (без натяжения) подвязать к опоре.

После посадки хорошо полить водой. Полив осуществлять первые 3-4 недели 1 раз в 3-4 дня.

*Уход.* Для хорошего роста и развития растения следует хорошо удобрять. Для предохранения корневой системы, в первые годы проводят только рыхление почвы, чтобы не допустить повреждения молодых корней. В последующем от обработки почвы можно отказаться. Первые 3-4 года после посадки растения нуждается в опоре: снег или обильные осадки могут сломать ствол. Если это произошло, не отчаивайтесь: побеги легко возобновляются.

*Защита от вредителей.* Молодые сеянцы эвкалипта могут поражаться вредителями. В этом случае следует проводить обработку не только поражённых, но расположенных рядом растений. Желательно не дожидаться этого момента, а проводить профилактические обработки 1 раз в один-два месяца. Для обработки следует использовать препараты 4 группы опасности (условно безвредные), например, фитоверм.

### Список использованной литературы

1. Флора СССР. Под ред. В. Л. Комарова. М.-Л. изд. АН СССР, 1949. - Т.15: с. 555. -742 с.
2. Лесная энциклопедия: В 2 т./ Гл. ред. Г. И. Воробьев. — М.: Сов. энцикл., 1986. т. 2
3. Догондзе Р.И. Культура эвкалипта в СССР. Гос. изд. С-х литературы. – 1953. – 112 с.

4. Глоба-Михайленко Д.А. Эвкалипты и их разведение. Москва; Ленинград: Гослесбумиздат, 1952. - 28 с.
5. В.С. Холявко, Д.А. Глоба - Михайленко, Е.С. Холявко. Атлас древесных пород Кавказа. М.: Лесная промышленность, 1978. 216 с.
6. В.С. Холявко, Д.А. Глоба - Михайленко Ценные древесные породы Черноморского Побережья Кавказа. - М. : Лес. пром-сть, 1976. - 296 с.
7. В.С. Холявко, Д.А. Глоба - Михайленко. Дендрология и основы зелёного строительства. М. : Агропромиздат, 1988. - 286 с.
8. С. Г. Сааков. Оранжевые и комнатные растения и уход за ними. М.: «Наука», 1985. - 621 с.
9. Гартман Х.Т., Кестер Д.Е. Размножение садовых растений. М., Изд. С-х литературы. 1963.- 460 с.

## Приложения

### *Приложение 1. Морфологические особенности Э. прутьевидного*



Рис.1. Ствол Э. прутьевидного



Рис. 2. Коробочки на ветке

### *Приложение 2. Морфологические особенности Э. шаровидного*



Рис. 1.Коробочки



Рис. 2. Ствол и кора



*Приложение 3. Морфологические особенности Э. пепельного*



Рис. 1. Ствол Э. пепельного



Рис. 2. Коробочки Э. пепельного

*Приложение 4. Морфологические особенности Э. Дальримпля*



Рис. 1. Ствол



Рис. 2. Молодые листья



Рис. 3. Ствол и взрослые листья



Рис. 4. Коробочки

## Методические рекомендации к практическим занятиям по выращиванию сухоцветов

*Белослудцева Т. Э.*

С точки зрения флористики, далеко не каждое растение способно сохранить целостность и эстетичность после срезки и сушки. Большинство «звезд» цветника по мере высушивания теряют яркость красок и форму цветка, становятся хрупкими и быстро сбрасывают листья и лепестки. Поэтому для художественных поделок используют лишь некоторые специальные виды. При этом применение находят не только бутоны и распустившиеся цветки, но и семенные коробочки или плоды.

Сухоцветы - это особая группа цветущих растений, которые, благодаря их твердой соломистой структуре, при умелом засушивании после срезки долгие месяцы сохраняют свежий вид, не изменяя формы и не теряя окраски.

В качестве материала для будущих поделок выбирают самые яркие и крупные экземпляры без дефектов и признаков заболевания. Срезку проводят обязательно в сухую погоду. Не следует собирать материал в сырую погоду, он загнивает и будет непригоден в работе! Для сухоцветов нет единого периода срезки. Когда срезать соцветия зависит от конкретного вида. Цветоводы ориентируются на свой многолетний опыт. Общим является лишь то, что растение ко времени срезки должно вступить в нужную фазу роста: если нам нужны цветки, то такой фазой будет полный роспуск цветочного бутона, а если семенные коробочки и плоды, то — созревание семян в конце вегетации. Нельзя допускать подсыхания и увядания растений на корню. Срезать необходимо еще зеленые побеги, полные жизненной энергии.

После сбора материала, его или ставят в пустую вазу, в темное место, до полного высыхания или подвешивают в хорошо проветриваемом помещении бутонами – вниз. Благодаря циркуляции воздуха растения за короткое время высыхают и их можно использовать для занятий. Есть и такие растения, например как злаки, которые не требуют подготовки, круглый год стоят как свежие.

Композиции, выполненные из сухоцветов могут быть плоскими и объемными. Плоские представляют собой простые аппликации на листе бумаги в виде коллажа или панно. Флористическую аппликацию можно делать либо предметной, либо декоративной, либо сюжетной. В плоскостной композиции все детали сюжета подбираются из сухих лепестков, трав, семян. Детали закрепляют на фоне клеем ПВА, от другого клея растения становятся хрупкими и меняют свой цвет.

Объемные композиции позволяют учащимся знакомиться с формами букетов, с разнообразием растений для определенной формы букета, с формообразующими линиями.

Чтобы создать композицию, необходимо внимательно присмотреться к каждому отдельному цветку, определить, чем он отличается от других. Необходимо учитывать гармонию цвета, формы и фактуры растения.

Сухоцветы так же используются в ландшафтном дизайне для создания красочных и цветущих продолжительное время клумб. Рассмотрим описание нескольких видов сухоцветов, рекомендуемых для выращивания.

### **Однолетние сухоцветы**

Однолетними растениями или однолетниками называют растения, жизненный цикл которых, включая созревание, цветение и смерть, занимает один вегетационный период. К наиболее популярным сухоцветам, жизненный цикл которых проходит за один вегетационный период, относятся следующие:

#### **Гомфрена шаровидная**

Гомфрена - невысокий травянистый однолетник, достигающий 30 - 60 см. с прямостоячими, крепкими, разветвленными у основания стеблями. Но есть карликовые формы от 15 до 20 см. в высоту. Листья цельнокрайние, продолговато - овальные, глянцевые, зеленые, на коротких черешках. В летние месяцы растение украшает себя шаровидными верхушечными соцветиями, достигающими 4 см. в диаметре и состоящими из множества ярких прицветников, окрашенных в красный, розовый, фиолетовый оттенки. Цветки крохотные, трубчатые, кремовые, желтые.

*Назначение.* Цветы гомфрены можно использовать на срезку и в качестве сухоцветов, они легко высыхают и сохраняют свою декоративность в течение нескольких месяцев. Цветы, предназначенные для сушки срезают до полного развития прицветников, подвешивают вверх ногами в прохладном, хорошо проветриваемом помещении. Полное высыхание занимает около недели.

*Грунт.* Богатый, легкий и хорошо дренированный грунт. Используйте смесь почвы и песка.

*Удобрение.* Использование удобрений с высоким содержанием калия способствует обильному цветению. Подкармливают растение 3 раза в месяц.

*Температура.* Любит жаркую погоду. Прохладное содержание может полностью остановить рост гомфрены.

*Освещение.* Это растение выращивают под прямыми солнечными лучами.

*Цветение.* Это привлекательные кустики легко растут и цветут в течение длительного времени, с июля по октябрь.

*Размножение.* Гомфрену размножают семенами, высеваемыми в марте. Семена лишь слегка вдавливают в верхний слой грунта и прикрывают тон-

ким слоем песка. Поддерживайте температуру не ниже +15°C, поливая сеянцы с таким расчетом, чтобы грунт оставался слегка влажным.

### **Семь секретов успеха:**

1. Температура выращивания: в период вегетации содержание гомфрены должно быть теплым - при температуре от +20°C до +25°C.

2. Освещение: прямые солнечные лучи не должны попадать на растение в дневные часы - но утром и вечером обязательными будут солнечные ванны в течение 3 - 4 часов в сутки.

3. Полив и влажность воздуха: регулярно поливайте весной и летом, слегка подсушивая верхний слой грунта между поливами. Влажность воздуха можно не повышать.

4. Обрезка: санитарная - удаляйте старые отмирающие листья и увядающие цветки.

5. Грунт: отлично дренированный, с большим содержанием питательных веществ субстрат.

6. Подкормка: весной и летом подкармливают 3 раза в месяц минеральными удобрениями для цветущих растений.

7. Размножение: - посевом семян.

### **Амарант метельчатый или багряный**

В переводе с греческого слово «амарант» означает «неувядающий цветок». У нас амарант чаще всего называют щирицей, а еще бархатником, петушиными гробешками или кошачьим хвостом.

*Размножение:* семенное.

*Вредители:* тля, личинки долгоносика.

*Болезни:* корневая и серая гнили, мучнистая роса, ржавчина.

*Посадка.* Посев семян в грунт – в конце апреля или в мае; посев семян на рассаду – в конце марта, пересадка сеянцев в грунт – с середины до конца мая.

*Освещение:* яркий солнечный свет.

*Почва:* легкие, питательные, содержащие известь не слишком влажные и не кислые грунты.

*Полив:* в период укоренения сеянцев в грунте – постоянный, потом полив будет нужен только в затяжную засуху.

*Подкормки:* раствором коровяка 3-4 раза за сезон, желательно в вечернее время.

*Выращивание.* В конце апреля семечки высаживают по одному в бороздки во влажном грунте и заделывают на глубину 1,5 см. Для удобства можно смешать мелкие семена с песком или опилками в пропорции 1:20 – так легче сеять. Между рядами соблюдается расстояние 45 см, между экземплярами должно быть примерно 7-10 см, поэтому опытные цветоводы предпочитают помучиться с посевом, но не смешивают семена с песком, а раскладывают их по одному. Через 8-10 дней появятся всходы, которые при необходимости

нужно проредить, а почву между ними разрыхлить. Когда амарант достигнет в высоту 20 см, проведите подкормку азотным удобрением.

Если есть необходимость сделать рассаду в теплице, при соблюдении всех условий всходы появятся меньше чем через неделю. Когда амаранты взойдут, необходимо проредить их, избавляясь от слабых ростков, а когда на всходах появятся по три листка, рассадить по персональным горшочкам диаметром 12 см .

Рассаду можно высаживать в открытый грунт в середине или конце мая. Участок для амаранта должен быть хорошо освещенным и дренированным, почва – легкой и питательной, с достаточным количеством извести. По большому счету, амарант совершенно неприхотлив, но чего он не переносит, так это низких температур и слишком большого количества влаги в грунте. Перед тем, как посадить амарант в открытый грунт, почву на участке следует перекопать с нитроаммофоской из расчета 20 г на 1 м<sup>2</sup>.

#### **Семь секретов успеха:**

1. Амарант устойчив к засухам. Он переносит их гораздо лучше, чем перелив.

2. Не любит избыток влаги в почве. Поэтому полив должен быть умеренным. После проведения каждой процедуры почву между рядами обязательно разрыхляют.

3. Для его выращивания следует выбирать хорошо освещенное место, так как амарант очень любит солнце.

4. Оптимальные условия выращивания +20°C, но небольшие ночные заморозки (не ниже -2°C) растение спокойно переносит.

5. Мало поражается вредителями и болезнями.

6. Чтобы культура хорошо ветвилась и давала более высокий урожай, необходимо систематически пропалывать грядку и прореживать всходы. Расстояние между стеблями до 10 см предпочтительнее для кормовых экземпляров. Более широкое пространство (около 20 см) требуется растениям, которые выращивают ради семян.

7. После первого месяца вегетации культура прибавляет по 6-7 см в сутки. На этом этапе ее пропалывать нет необходимости, так как сорняки не выдерживают конкуренции с амарантом. Но не следует забывать о внесении органических или минеральных удобрений. Подкармливать плантации необходимо раз в 10 дней. Делать это лучше с самого утра, сразу после полива. Усердствовать с азотными удобрениями нельзя, так как в растении накопятся нитраты, в результате оно будет непригодно в пищу.

Период вегетации амаранта составляет 70 дней, семена же образуются после 3 месяцев культивирования. Зерна созревают не одновременно, поэтому проще срезать целые соцветия амаранта, иначе часть просто падает на землю.

Когда метелки станут бурого цвета и хорошо высохнут примерно через месяц-два, необходимо извлечь семена. Высушивать их необходимо только в темном месте. Очистить их можно просто на ветру или на очень мелком сите.

### **Кермек выемчатый**

Родина растения — Средиземноморье, Малая Азия, Сев. Африка.

Роскошный цветок статица (кермек), неприхотлив, а потому довольно легко ухаживать за ним, так и его бутоны в период цветения выглядят настолько привлекательно, что будут приковывать внимание, делая даже самый небольшой садик настоящим произведением искусства. по своему внешнему виду данное растение напоминает кустарник, который при правильном уходе может вырасти в высоту до полутора метров. Листья у него всегда прямые, вытянутой формы и располагаются в основном в прикорневой зоне, собираясь в милую розетку. Стебли густоопушенные, всегда стремятся ввысь, но в верхней части практически голые, поскольку листья здесь растут редко.

В самый пик цветения, который приходится на июль, на статице начинают появляться бутоны с разноцветными лепестками различных оттенков - фиолетовые, розовые, синие, желтые и белые. Они собираются в колосовидные соцветия, покрывающие все растение.

В зависимости от сорта статица может быть как однолетней, так и многолетней, однако в России ее практически всегда выращивают как однолетнюю культуру, поскольку из-за слабой морозоустойчивости шансы нормально пережить зиму у растения минимальны.

*Выращивание.* Выращивают статицу из семян. Первым делом стоит подготовить семена, которые покрыты ребристыми оболочками. Именно из-за этого проращивание будет очень трудным, поскольку счищать эти оболочки не рекомендуется. Но если этого не сделать, то результата придется дожидаться долгое время. Стоит просто взять мелкую наждачную бумагу и несколько раз протереть семенем по ней, после чего погрузить его в смесь из опилок и "Эпина", которая предварительно будет хорошенько увлажнена.

Сами семена сразу же высаживаются в отдельные емкости, чтобы впоследствии не повредить корни цветка пересадкой. Лучше всего эту процедуру проводить в самом начале весны, чтобы к лету рассада была уже крепкой. Высаженные в горшочки семена накрываются пленкой, а затем помещаются в светлое место, где температура воздуха колеблется около 20 градусов. Так они должны простоять около пары недель, после чего можно будет заметить первые всходы.

*Пересадка в открытый грунт.* Как только у растения появятся крепкие корни, то можно пересадить его в открытый грунт. Обычно происходит это в самом конце весны или в начале лета, когда почва уже прогрелась и не может навредить цветку.

В самом конце посадки растение обязательно поливается соленой водой, которая готовится путем добавления в 10 литров теплой воды 1 столовой ложки соли.

*Выбор места.* Статица не переносит тенистых мест. Лучше всего будет выбрать самое солнечное место, причем особого внимания на ветер обращать не стоит, поскольку статица никак не реагирует на сквозняки. Почва также особого значения не имеет, хотя лучше всего будет высадить цветок в землю, имеющую нейтральную или слабощелочную среду, а также песок.

Статица практически не нуждается в лишней влаге, а потому поливать ее нужно очень редко. Даже в самый жаркий период лета, в июле и августе, не стоит делать это чаще, чем раз в полтора месяца. Однако за весь сезон у цветка обязательно должен быть один особый полив - соленой водой (делается из расчета 6 столовых ложек соли на ведро воды). Для того чтобы влаги хватило растению на весь сезон, стоит обязательно периодически подрыхлять почву около самого растения.

*Подкормка и удобрение.* Статица также особенно не нуждается в разнообразных подкормках. Задумываться об этом стоит только в тех случаях, когда естественный грунт в саду не отличается питательностью. В этом случае первую подкормку нужно сделать уже через неделю после пересадки рассады в открытый грунт. Для подкормки статицы используются исключительно минеральные удобрения.

*Болезни и вредители.* Статица относится к стойким как к вредителям, так и к инфекциям, растениям. Единственное опасное заболевание для статицы - это ботритис. Также повредить может и оидиум, лечащийся путем опрыскивания растения препаратами с содержанием серы.

### **Двулетние сухоцветы**

Двулетними растениями называют травянистые растения, полный жизненный цикл которых составляет от 12 до 24 месяцев. В первый год у растения вырастают листья, стебли и корни, после чего оно впадает в состояние покоя на зимние месяцы. Для многих двулетних растений требуется воздействие низких температур (холодовая реактивация диапаузы) для того, чтобы они смогли зацвести. В следующий сезон стебель двулетнего растения сильно удлинится или появляются цветки, плоды, семена, после чего растение погибает.

### **Лунария**

Лунарии – универсальные двулетники для дополнения основных композиций. Это травянистые однолетники и многолетники, выращиваемые как двулетники, с прямыми, почти не ветвящимися и опушенными стеблями высотой до 90-100 см. Большинство сортов лунарии ограничивается «средней» полуметровой высотой. Листья меняются с сидячих поочередно наверху побегов

на супротивно расположенные и черешковые внизу. Зубчатый край подчеркивает достаточно простую форму. В первый год лунарии наращивают только розетку листьев. Цветонос развивается после первой зимы, но если провести посев достаточно рано, то можно добиться цветения в первый год (при выращивании через рассаду с очень ранним посевом).

Один из самых незаменимых для флористики сухоцветов лунник (а по научному – лунария) прославился уникальной формой семян, которые, и правда, кажутся светящимися, перламутровым, удивительно правильным по форме миниатюрным диском Луны.

*Выращивание и размножение.* Лунники любят лёгкую почву с примесью песка, а чтобы «денег» зародилось больше, она должна быть еще и плодородной. Желательно, чтобы растения не попадали на солнцепёк: здесь их большие мягкие листья легко теряют влагу, а плоды хуже развиваются. Глухая тень им так же не показана.

Семена должны быть очень крупными, шириной около 5-6 мм, темными, а не слегка коричневыми. Мелкие или светлые семена можно сразу выбраковывать. Легче всего развести лунарию семенами, которые сеют под зиму. Сеянцы однолетнего лунника зацветут через год, а лунника оживающего – на третий-четвертый после посева.

Серебристые плоды лунника долго сохраняются на веточках.

*Цветение* продолжается с мая по июнь, а потом начинают развиваться плоды — гордость всех лунников. По научному они называются стручки (плод с двумя створками и перегородкой, который поперек себя шире).

Оригинальные светящиеся диски лунников, собранные в рыхлые метелки, выглядят очаровательно и в садах, и в букетах. Свой перламутрово-серебряный окрас стручки приобретают не сразу, ведь в начале овалы окрашены в зеленый и созревают до бежево-коричневой палитры только в сентябре.

Семена у лунника очень крупные. Их хорошо видно в несозревших плодах. В одном «диске» образуется всего 3-4 семени. Всхожесть они сохраняют до 3 лет.

*Почва.* Для лунника подойдет любая садовая почва, кроме сильно истощенной, некультуренной и тяжелой. Он прекрасно развивается на суглинках и супесчанниках, обожает рыхлые плодородные почвы. Перед посадкой лучше внести зрелый компост (или любые другие зрелые органические удобрения) и полпорции полных минеральных удобрений. Для лунника оживающего можно подобрать и влажные, но без застоя воды участки, он подходит для оформления водных объектов, предпочитая очень питательную и рыхлую почву. Для любого лунника нужно позаботиться о нейтральной реакции почвы

Посев лунарии проводят в индивидуальные ямки, не очень глубоко. Оптимальное расстояние для посева – около 30 см.

*Уход:*



- регулярное рыхление почвы, не дающее образовывать плотной корке;
- легкое окучивание основания кустиков;
- прищипывание побегов для загущения молодых растений.
- дополнительных поливах в жару и засуху, особенно весной и в период цветения на второй год;
- подкормке ранней весной полными минеральными удобрениями;
- защите лунарии от сорняков и рыхлении почвы.

Лунария очень вынослива и редко болеет, на листьях лишь в неудачные сезоны можно заметить следы листоблошек. Ни в частых подкормках, ни в постоянных поливах лунник не нуждается.

*Зимовка лунарии.* Защита на зиму лунариям как таковая не нужна. Только в очень неудачные годы растение может пострадать от бесснежных периодов, но это скорее исключение из правил.

### **Многолетние сухоцветы**

Многолетними называют растения, живущие более двух лет. Разновидности растений-сухоцветов из этой подгруппы очень легко подвергаются сушке, а также прекрасно вписываются в любую композицию.

#### **Тысячелистник**

В садовой культуре используется около двадцати видов, которые прекрасно чувствуют себя в средней полосе России.

*Использование в саду.* Как декоративное растение тысячелистник обыкновенный ценится за неприхотливость и обильное и продолжительное цветение. Обычно выращивается в миксбордерах, служит для обрамления бордюров; компактные низкорослые сорта иногда используют как заменители газонов. Выращивается также на срезку; в засушенном виде пригоден для составления зимних букетов.

*Уход.* Тысячелистники нетребовательны к почве, хотя лучше растут на питательных, слегка увлажненных, содержащих известь. Хорошо отзываются на питательные подкормки. В сухую погоду могут нуждаться в дополнительном поливе. Чтобы высокие виды и сорта не нуждались в подвязке, лучше сажать на открытых солнечных местах. Недостатком этого растения можно считать склонность к агрессивному захвату территории и сорному самосеву. Чтобы не пришлось выпалывать сеянцы из самых неожиданных мест, лучше своевременно удалять увядшие соцветия.

*Размножение.* Как правило тысячелистник размножают делением куста, которое требуется каждые 2-3 года. Делить кусты можно и весной, и осенью. Летом также можно размножить тысячелистник зелеными черенками. Семенное размножение применяется редко, поскольку сортовые растения при таком способе не сохраняют свои особенности.

*Рекомендации по уходу.* Нетребователен к почве, хотя предпочитает питательные, хорошо дренированные и известкованные.

В засушливую погоду может требовать полива. Хорошо отзывается на питательные подкормки.

### **Лаванда**

В природных условиях его можно повстречать в Северной и Восточной Африке, в Аравии, на южной части Европы, в Австралии и Индии. Наиболее популярными сортами являются лаванда лекарственная, узколистная, английская, французская, и широколистная.

*Освещенность.* Нуждается в большом количестве яркого солнечного света.

*Грунт.* Почва должна быть сухой, хорошо пропускающей воду и воздух, суглинистой либо песчаной с рН 6,5–7,5.

*Полив.* Лаванду надо поливать систематически и обильно. Во время продолжительного засушливого периода частоту поливов увеличить.

*Удобрение.* Подкормку проводят дважды на протяжении периода вегетации. В весеннее время в почву вносят комплексное минеральное удобрение с повышенным содержанием азота, а осенью — фосфорно-калийное удобрение.

*Окучивание.* Старые растения нужно дважды за сезон высоко окучивать, делают это в весеннее и осеннее время.

*Обрезка.* Когда куст отцветет, у него удаляют все соцветия, а в осеннее время проводят укорачивание ветвей. После того как растению исполнится 10 лет, проводят его омолаживание, для этого срезают все ветви на высоте 50 мм от поверхности грунта.

*Цветение* начинается в середине летнего периода.

*Способы размножения.* Лаванду можно вырастить из семян, а еще размножить отводками, делением куста и черенкованием.

*Вредные насекомые и заболевания.* В некоторых случаях кустарник поражает серая гниль либо на нем поселяются радужные жуки или слюнявые пенницы (цикадки). Если на кусте поселились вредители, то избавиться от них можно сбором насекомых вручную. Цикадки (слюнявые пенницы), радужные жуки и тля.

Развитию серой гнили способствует регулярный застой жидкости в почве, что может быть вызвано чрезмерно частыми и очень обильными поливами либо затяжными дождями. Такое заболевание не поддается лечению, поэтому пораженный куст рекомендуется выкопать и уничтожить.

Лаванда представляет собой вечнозеленый многолетний кустарник, корень у которого мочковатый и деревянистый, он может уходить в почву на глубину около 200 сантиметров. У него имеется множество стеблей, в высоту достигающих около 0,6 м, которые одревесневают в нижней части. Расположенные супротивно сидячие листовые пластины имеют линейную форму и зеленовато-

серебристый окрас, на их поверхности присутствует мягкое опушение. Душистые цветки собраны в прерванные колосовидные соцветия по 6–10 штук в мутовках, они окрашены в сиренево-синий либо синий цвет. Образуются соцветия в верхней части безлистных побегов. Начала цветения лаванды приходится на середину летнего периода. Это растение считается прекрасным медоносом. Если его семенной материал хранить правильно, тогда он будет обладать прекрасной всхожестью даже через много лет. Такой кустарник считается родственником следующих культур: иссоп, базилик, мята, мелисса, пустырник, душица, шалфей и розмарин. Выращивание лаванды из семян.

## Приложения

### Приложение 1

#### Практические задания к разделу «Многолетние сухоцветы»

1. Заполните таблицу. В 4 графе отметьте «V» те биологические особенности выращивания, которые совпадают у двух растений и «-», которые отличаются.

Название	Тысячелистник	Лаванда	«V» / «-»
Размножение			
Свет			
Почва			
Полив			
Сроки цветения			
Болезни			
Вредители			
Удобрения			

2. Выполните тестовые задания, выбрав правильный ответ

Утверждение	Верно	Неверно
Многолетние растения размножаются семенами, черенкованием и делением куста		
Существует два вида лаванды- узколистная и зубчатая		
Тысячелистник и лаванда являются лекарственными растениями		
Тысячелистник может расти даже на заброшенных свалках		
Лаванда и тысячелистник относятся к эфиромасличным культурам		

3. Ситуационные задачи:

1. Стоит ли выращивать вместе лаванду и тысячелистник?
2. Под деревьями есть свободные места, на каком из них северном, восточном или западном участке посоветуете высадить лаванду?

*Приложение 2*

**Примеры объемных композиций и панно из сухоцветов**



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

### **3.3 Методические рекомендации к проектированию содержания практических занятий, направленных на знакомство обучающихся с технологиями экологического земледелия**

#### **Применение ЭМ-препаратов для повышения плодородия почв**

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Современное земледелие уже давно ведутся споры: действительно ли нужны перекопка почвы и внесение удобрений, не ухудшают ли они структуру и свойства почвы. Известно, что она при частых вспашках и перекопках становится более плотной, сильнее нагревается, разрушается под действием ветра и воды. Особенно сильна эрозия почвы на склонах. Например, на участках в предгорных районах Большого Сочи даже вскопка на незначительную глубину приводит к смыву (особенно поздней осенью, зимой и ранней весной) плодородного слоя. Смыв почвенного слоя происходит даже при отсутствии перекопки. Чтобы в этом убедиться, достаточно посмотреть на море после дождя.

Имеется много данных, что внесение минеральных удобрений способствует изменению кислотности почвы (что не всегда полезно) и, соответственно, её плодородия.

Поэтому всё чаще традиционное земледелие с его обработками почвы и внесением больших доз удобрений стараются заменить так называемым природным земледелием. Оно включает в себя как отмену вспашки почвы, так и так и почти полный отказ от минеральных удобрений с заменой их на органические или микробиологические. Эти мероприятия, по данным Международной Федерации органического сельскохозяйственного движения (IFOAM), позволил снизить энергозатраты на удобрения на 50% и почти вдвое - на пестициды.

Одним из способов повышения почвенного плодородия является как применение микробиологических препаратов – улучшителей почвы. В настоящее время он еще не используется широко, но находит всё больше и больше сторонников.

#### **Изменение почвы под воздействием человека**

Главным и самым сильным разрушителем почвы является пахота. Это заметили уже давно. Почвовед И.Е. Овсинский в конце XIX века писал, что «нельзя боронить глубже двух дюймов. Уже 4-5-дюймовая пахота уничтожает сеть канальцев и этим самым затрудняет прорастание корней». Это наблюдение было подтверждено биологами и почвоведом во всём мире. Дело в том,

что в поверхностном слое почвы, на глубине до 5-7 см, обитают микроорганизмы, которым жизни нужен кислород. Глубже - микроорганизмы, для которых кислород - яд. При вспашке они меняются местами гибнут.

Применение интенсивных технологий обработки почвы в XX веке привело к истощению почвы. Для того, чтобы истощенная земля могла давать достаточный урожай, приходится вносить в нее всё больше и больше удобрений. А избыточное внесение минеральных удобрений, в свою очередь, приводит к накоплению их остатков в почве, грунтовых водах, растениях и животноводческой продукции, к загрязнению почв.

Поэтому мне кажется, что для сохранения здоровья людей и окружающей нас природы, правильным было бы постепенно отказаться от использования химических препаратов в сельском хозяйстве и заменить их альтернативными, экологически чистыми, технологиями.

Одним из путей достижения этой цели – применение культуры эффективных микроорганизмов (ЭМ-технология).

### **Питание растений и почвенные организмы**

Начало всего живого на Земле - это первичные органические соединения - углеводы глюкоза и фруктоза

Все живые организмы строятся из химических веществ. Сложные органические соединения (белки, жиры, витамины и т.д.), обеспечивающие жизнедеятельность растений, образуются при присоединении к образовавшимся в процессе фотосинтеза углеводам ряда химических веществ.

Эти химические вещества растения получают из воздуха (азот) или из почвы (азот, фосфор, калий, кальций, магний, микроэлементы).

Чаще всего эти и другие химические элементы находятся в почве не в виде готовых растворов, а в "связанном" состоянии, в виде природных минералов и их солей.

Для того, чтобы они стали доступны, растения выделяют в прикорневую зону различные вещества (питательные, ароматические, экстрактивные и т.п.), привлекая тем самым "помощников", обитателей прикорневой зоны – микроорганизмы ризосферной микрофлоры, которые помогают растениям добывать из почвы связанные минеральные химические элементы, растворяя их и превращая в доступные продукты питания.

Таким образом, корневое минеральное питание растений в естественной среде обитания (корнями в почве) идет не напрямую, а благодаря микробам и грибам-симбионтам (сожителям). Некоторые растения без симбионтов вообще жить не могут (например, цитрусовые бобовые, облепиха).

Микробы выделяют в почву много химических веществ, продуктов своей жизнедеятельности, биологические активные вещества. Соединяясь с минеральными веществами почвы, они образуют первичный гумус, а также выделяют вещества, подавляющие рост и развитие болезнетворных бактерий.

Без почвенной микрофлоры не было бы и самой почвы, которую часто считают не совокупностью отдельных живых и неживых компонентов, а единым полуживым организмом. Поэтому изменение любой составляющей этого организма может привести к его гибели.

### **Что такое –ЭМ-технология?**

ЭМ-технология основана на использовании смешанных культур полезных микроорганизмов, живущих в естественных условиях. Как очаги быстрого размножения полезной микрофлоры в почве, они способствуют усиленному росту растений и животных.

Первый микробиологический препарат «нитрагин», содержащий клубеньковые бактерии, был приготовлен в Германии ещё 120 лет назад. С 1926 года в СССР появился препарат, содержащий микробы-фиксаторы азота воздуха. Позднее там же разработали препараты «фосфобактерин» и «АМБ». Но все эти и более поздние препараты содержали только один вид микроорганизмов.

В начале 80-х годов японским микробиологом Хига Теруо был создан препарат, в состав которого входило 80 видов агрономически полезных микроорганизмов. Они, за счёт симбиотической активности, оказывали комплексное воздействие на почву, сохраняя и восстанавливая её плодородие.

Применение ЭМ-препаратов позволяет обеспечить высокую продуктивность сельского хозяйства и качественную экологическую продукцию:

- несколько раз ускоряются процессы гумусообразования;
- значительно повышается урожайность и устойчивость растений к болезням и вредителям;
- ускоряется корнеобразование, всхожесть, цветение и плодоношение растений;
- содержание нитратов в овощах и фруктах снижается.

Большинство препаратов включают в свой состав микроорганизмы пяти семейств:

### **Состав ЭМ-препаратов**

*Молочнокислые бактерии* вырабатывают молочную кислоту, которая обладает сильными стерилизующими свойствами. Она угнетает вредоносные микроорганизмы и ускоряет разложение органического материала, благоприятствуют разложению растительных остатков.

*Фотосинтезирующие бактерии* - независимые самоподдерживающиеся микроорганизмы. Они вырабатывают полезные вещества из присутствующих в почве выделений корней растений, используя солнечный свет и тепло почвы как источники энергии. Эти вещества служат пищей как для растений, так и для почвенных бактерий.

*Дрожжи* синтезируют антибиотические и полезные для растений материалы из аминокислот и сахаров, продуцируемых фотосинтезирующими бактериями, органическими веществами и корнями растений.

*Биологически активные вещества* типа гормонов и ферментов, произведенные дрожжами, стимулируют точку роста и, следовательно, рост корня..

*Актиномицеты* создают антибиотические вещества из аминокислот, выделяемых фотосинтезирующими бактериями и органическим веществом. Эти антибиотики подавляют рост вредных грибов и бактерий.

*Ферментирующие грибы* стремительно разлагают органические вещества, предотвращают инфицирование почвы вредными насекомыми и их личинками.

Когда эффективные микроорганизмы развиваются в почвах как сообщество, микромир почвы становится богаче. Микробные экосистемы в почве хорошо сбалансированы, причем развитие патогенных организмов оказывается подавленным. Таким образом, почва оздоравливается.

В свою очередь, корневая система растений тоже выделяет органические вещества в почву (углеводы, аминокислоты, органические кислоты, ферменты). Эффективные микроорганизмы используют их для своего роста. Кроме того, в околокорневой зоне они образуют симбиоз с растениями. Следовательно, в почвах, заселенных ЭМ, растения развиваются в исключительно благоприятных условиях.

### **Характеристика микробиологических препаратов**

Наиболее распространёнными в настоящее время ЭМ-препаратами являются препараты серии «Байкал» и БакСиб («Сияние»). В Интернете есть много сообщений, посвящённых применению этих препаратов.

Препараты «Байкал» - это поставляются в жидком виде и представляет собой раствор, в котором используются импортные культуры микроорганизмов (полученные по японской технологии).

Препарат БакСиб «Сияние» поставляется в сухом виде, это - разработка сибирских учёных. Он представляет собой комплекс нескольких десятков видов агрономически полезных культур, способствующих фиксации азота воздуха, фосфатов почвы, способствующих образованию гумуса, стимулирующих развитие растений и подавление патогенной микрофлоры.

Оба препарата обладают почти одинаковыми характеристиками, кроме вида препарата, способа и длительности его хранения. «Байкал 1М» продают в виде жидкого раствора микробов, содержащий питательные вещества для поддержания их жизни (Приложение. Таблица 1, 2). Чтобы снизить активность развития микроорганизмов, их хранят при пониженной температуре от +4°C до +6°C, и любое повышение температуры сокращает срок хранения (и, соответственно, эффективность самого препарата).



Препарат «Сияние» - это сухой субстрат (микробы в нём неактивны) и его можно хранить гораздо дольше и в обычных условиях. В магазинах не всегда соблюдаются правила хранения. Возможно, из-за этого в Интернете в последнее время появилось много комментариев, связанных с плохим качеством препарата.

Использование препаратов серии БакСиб («Сияние») кажется более предпочтительным, несмотря на то, что приобрести его более сложно. Это искупается его преимуществами.

Во-первых, он не требует особых условий хранения. Во-вторых, распространяется не через торговую сеть, где не всегда соблюдаются условия хранения и где её могут фальсифицировать. В-третьих, сухие препараты хранить проще и они сохраняются дольше, чем жидкие.

### **Способ приготовления и применения**

Концентрат (маточный раствор) для обработки почвы в осеннее-весенний период готовят, разводя 5 г сухого препарата (1 разовый пакет) в 0,5 л тёплой отстоянной воды с добавлением 10-15 г сахара. Для приготовления маточного раствора можно использовать обычные пластиковые бутылки ёмкостью 0,5-1 л. Раствор взбалтывают, закрывают крышкой и настаивают в течение суток при комнатной температуре от +20°C до +25°C.

Рабочий раствор готовят, разбавляя полученный концентрат в соотношении 1 : 100 (100 мл на 10 л воды).

Перед внесением рабочего раствора в почву её следует разрыхлить на глубину 7-10 см (слой обитания аэробных бактерий), вносили органику (перегной). Почву обрабатывали из расчёта 3-4 л на 1 м<sup>2</sup>.

ЭМ-препараты, можно вносить в почву в любое время года, если температура почвы не превышает +25°C. Однако желательно проводить эту операцию весной (за несколько недель до посадки), а ещё лучше - осенью (после сбора урожая).

- при внесении осенью еще несколько месяцев до похолодания (а в тёплые зимы – и в течение всего периода - микроорганизмы могут размножаться и совершать работу по восстановлению гумуса, рыхлению почвы, накоплению питательных элементов.

- весной эти микроорганизмы способствуют активному пробуждению почвы, увеличивая и поддерживая температуру на несколько градусов выше, что позволяет растениям лучше развиваться (переносить заморозки на почвах).

- микроорганизмы обладают способностью приспосабливаться к среде, в которой они обитают, поэтому они проявляют большую активность, чем микроорганизмы, внесенные в почву весной и которым так же, как и растениям, необходим период адаптации к данной среде.

- микроорганизмы имеют больше времени для оздоровления почвы, подавления фитопатогенов.

### Список использованной литературы

1. Войнова-Райкова Ж., Ранков В., Ампова Г. Микроорганизмы и плодородие. М.: Агропромиздат, 1986. — 120 с.
2. Тихонович И. А., Кожемяков А. П., Чеботарь В. К. и др. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). – М.: Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
3. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории российской федерации. М. 2014, 775 с

### Приложение

Таблица 1

Сравнение препаратов Байкал-1 и «Сияние»

Препарат	Вид	Объём, мл (г)	Продолжительность хранения	Цена, руб.	Как продается	Условия хранения
Байкал-1М	Жидкий концентрат	0,25л - 0,5 л	6 мес., в холодильнике при t от +4°C до +6°C	150	В обычных магазинах	В холодильнике при t +4°C
Сияние	Сухой субстрат	100 г	12 мес., комнатная t	100	Рассылают по почте	В сухом прохладном месте

Таблица 2

Способы и нормы применения препаратов Байкал-1 и «Сияние»

Препарат	Норма расхода концентрата	Как применять	Норма внесения л/м2	Расход	
				Подкормка	Весенняя обработка почвы

Байкал-1М	100 м2	Вносят сразу	2-3 л/м2	1:1000 (15 мл/10л, т.е. 0,5 л/330 л)	Раствор 1:100
Сияние	100 м2	Вначале готовят маточный раствор	2-3 л/м2	1:1000 (15 мл/10л, т.е. 0,5 л/330 л)	Раствор 1:100

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

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Картофель – важный источник питания населения большинства стран мира, достаточно неприхотлива культура для выращивания в различных климатических зонах.

Картофель представляет определённый интерес как модельное растение. Климатические особенности нашего города, расположенного в субтропической зоне, позволяют в течение 3-4 месяцев изучить с учащимися различные аспекты роста и развития картофеля: особенности вегетативного размножения (черенкование, корнеобразование), геотропизмы, влияние внешних факторов на рост и развитие и т.д.).

Данные рекомендации также позволяют значительно снизить трудозатраты при выращивании этой культуры и в условиях Черноморского побережья Кавказа и получить несколько урожаев клубней.

У многих земледельцев России сложилось представление о картофеле, как об очень простой в выращивании культуре. Но мало кто знаком с её биологическими особенностями, из-за чего часто допускают ошибки в агроприёмах выращивания. Большинство работ по уходу за посадками в этих хозяйствах осуществляется вручную и проводится в основном пожилыми людьми. Результат – низкие урожаи и отказ от выращивания этой культуры.

Условия Черноморского побережья Кавказа в районе Сочи с её летними засухами, высокой температурой воздуха и почвы, гористым рельефом, затрудняющим механизацию труда, тяжёлыми, бедными питательными веществами почвами в целом неблагоприятны для возделывания картофеля. Однако и здесь, как показали наши исследования, при знании биологических особен-

ностей этой культуры и применении определённых агроприёмов возможно получение хороших урожаев картофеля.

В данных рекомендациях не просто предлагается простой малозатратный способ выращивания картофеля по схеме «посадил-забыл», они представлены как способ выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях.

Данная методическая разработка представлена как рекомендации по выращиванию картофеля в субтропической зоне Черноморского побережья Кавказа, которые позволят развивать у обучающихся способности по планированию и организации и работ в участке, выращиванию сельскохозяйственных культур в открытом грунте в соответствии с агротехнологиями.

### **Принципиальные особенности предлагаемого способа выращивания**

Данный способ выращивания предлагается для применения на небольших по площади садово-огородных участках, где большинство сельскохозяйственных операций по выращиванию и уходу за посадками выполняются вручную.

Принципиальное отличие способа от традиционного, обычно применяемого в практике картофелеводства, заключается в том, что:

- почва не перекапывается, а слегка рыхлится; при необходимости вносятся органика (перегной, компост и т.п.) и проводится обработка растворами эффективных микроорганизмов (ЭМ-препараты);

- в осенне-весенний предпосадочный период проводится заготовка сена;
- при посадке клубни не засыпают землёй, а закрывают сеном слоем не менее 20 см; такой приём заменяет как окучивание, так и прополку, поскольку подавляет прорастание однолетних и ослабляет рост многолетних сорняков;

- отсутствие гребней, возникающих при окучивании, и мульчирующий слой сена позволяют снизить нагрев почвы в жаркий летний период и сохранить влагу в её нижележащих слоях, препятствуя пересыханию почвы;

- клубни рекомендуется предварительно проращивать в целях сокращения продолжительности вегетации;

- при посадке и в течение вегетации клубни находятся в благоприятной среде;

- в случае уплотнения слой сена наращивают еще 2 раза для поддержания толщины слоя не менее 20 см;

- более благоприятный температурный режим и сохранение влаги в почве под слоем сена позволяют практически полностью отказаться от поливов;

- более активный рост и побегообразование способствуют быстрому смыканию рядков и подавлению роста сорняков.

Все эти операции важно применять в совокупности. По сравнению с традиционными способами выращивания картофеля он позволяет не только снизить затраты труда и средств (например, воды и удобрений), но и является

своеобразным биологическим методом борьбы с сорной растительностью. Вместе с тем для получения наибольшего результата при применении этого способа самым важным является контроль за толщиной слоя сена.

### **Связь биологических особенностей картофеля и климата**

Первичные центры происхождения картофеля находятся в горных районах Перу и Чили, на высоте 2000 м над уровнем моря 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. Однако не во всех почвенно-климатических условиях он формирует высокий урожай клубней. На Черноморском побережье Кавказа выращивание картофеля сложное, дорогостоящее и часто попросту невыгодное дело.

### **Влияние почвенно-климатических особенностей выращивания картофеля на Черноморском побережье Кавказа**

Если не учитывать конкретные условия нашего субтропического региона, нельзя получить высокого урожая любой культуры, даже применяя самую оптимальную агротехнику.

*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 важны для выращивания температурные условия. Среднезимняя температура воздуха составляет +7°C (почвы от +6°C до +8°C), а среднелетняя воздуха от +21°C до +27°C (почвы от +20°C до +24°C). 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°C (иногда и до 0°C), снегопады. Летом же часты жаркие дни с температурой около +31°C; при этом почва также сильно прогревается (днём на глубине 5-7 см до +29°C). Известно, что картофель плохо реагирует на температуру почвы ниже +7°C (не образуются корни, всходы появляются на две-три недели позже, рост клубней задерживается, а при +2°C прекращается) и в то же время сильно угнетается уже при температуре более +25°C (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.

Важно знать, что при температурах выше +25°C 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. Недостаток влаги 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.

При продолжительных (более недели засухах (особенно летних) прекращается жизнедеятельность большинства почвенных микроорганизмов. Это необходимо знать тем, кто 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.

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).

### **Особенности выращивания картофеля**

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.

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

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 следующем:

Необходимо разместить на поверхности земли или 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.

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

После появления над слоем растительного материала побегов обложить их новым слоем. Толщина его не должна быть меньше 20-30 см. Таким образом, после естественного уплотнения общая толщина слоя составит 30-40 см.

Заняться другими работами, не возвращаясь к картофелю до сбора урожая.

Прийти на участок, когда ботва начнёт отмирать, раздвинуть солому или сено и собрать урожай.

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, по сравнению с традиционными способами выращивания картофеля, температурный режим под слоем сена в летнее время позволяет получить с каждого куста четверо больше клубней.

*Преимуществами являются:*

- возможность выращивать картофель в позднеосенне-летний период, поскольку слой сена препятствует перегреву почвы в период образования клубней;
- предохранение в ранневесенний период ростков от возможных заморозков и осадков;
- возможность получения более одного урожая картофеля в год.
- значительное облегчение процесса посадки клубней;
- отказ от рыхления почвы и окучивания растений;
- отказ от прополки (или значительное её сокращение и облегчение), сено не пропускает свет и этим подавляет рост и развитие сорняков (за исключением наиболее злостных);
- отказ от поливов (или значительное сокращение их числа и объёмов);
- возможность использования полуперепревшего за время выращивания сена для повторной посадки клубней или в качестве основы для органического удобрения;
- очень лёгкий и удобный сбор урожая;
- чистые и неповреждённые клубни.

*Недостатками способа являются:*

- необходимость предварительной заготовки сена, особенно при посадке в ранневесенний период;
- необходимость контроля за толщиной слоя сена: оно быстро слеживается, слой становится слишком тонким и перестаёт предохранять почву и растения от перегрева и пересыхания;
- на открытом участке ветер может снести слой свеженасыпанного сена;
- сено однолетних сорняков содержит колоски, которые привлекают мышей и других полевых грызунов; они могут повредить урожай;
- сено в весенний период может стать укрытием для слизней;
- мульчирующий слой сена подавляет рост только однолетних сорняков, для некоторых многолетних злостных сорняков (пырея, вьюнка полевого и им подобных) он не является препятствием.

Но, наш взгляд эти недостатки гораздо менее значимы, чем достоинства метода.

### **Предпосадочная подготовка почвы**

Конечно, чтобы получить хороший урожай, недостаточно просто бросить клубни в землю. Питательные вещества для своего роста и развития растение берёт не только из воздуха, но и почвы. Поэтому, чтобы обеспечить хороший урожай, требуется её подготовка. При традиционном, привычном нам способе выращивания, почву перекапывают 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 и зимняя подготовка почвы состоит из:

- внесения органических удобрений (перегноя, компоста) или органоминеральных (внесение неорганических – химических – удобрений нежелательно); заделка их в почву происходит при рыхлении верхнего - 7-10 см – слоя. Оставшееся после сбора предыдущего урожая сено не удаляют, а также используют. Ни в коем случае не использовать не перепревший навоз, скошенную траву с колосками или иными формами семян. Не следует перекапывать почву, этим мы не только наносим вред почвенной микрофлоре, но и подвергаем вскопанный слой опасности смыва (даже небольшой, всего в 2-3° уклон при наших весенних дождях может смыть большую часть плодородного слоя);

- обработка будущих грядок ЭМ-препаратами (препаратами эффективных микроорганизмов «Байкал-М1», «Сияние» или аналогичными) для более быстрого и активного преобразования органики (имеющейся и внесённой). Это тем более необходимо, что большинство микроорганизмов почвы прекращают свою деятельность (и «засыпают» до возвращения комфортных условий) при температуре выше +24°С. Важно помнить, что использование органических удобрений позволяет получать экологически чистый картофель.

- проведение работ по удалению сорняков и рыхлению почвы.

В этот же период проводится заготовка мульчирующего материала. В течение осени и весной необходимо проводить скашивание и сбор травы на сено.

Желательно для более быстрого разложения органики внести в почву ЭМ-препараты. Хотя производители этих препаратов считают, что переработка растительных остатков микроорганизмами занимает не больше месяца, реально процесс компостирования идёт не менее 3 месяцев. Поскольку температура почвы в условиях Сочи практически никогда не падает ниже 0°С в прибрежной зоне и очень редко и ненадолго – в зоне предгорной. Внесение ЭМ препаратов вполне допустимо в позднеосенний-зимний периоды.

В качестве замены можно использовать не органические, а органоминеральные удобрения.

б) при посадке полезно удобрить место посадки горстью смеси из перегноя, луковой шелухи (она отпугивает проволочника) и золы. Золу следует вносить не только как источник микроэлементов, но и как подщелачивающий почву (особенно на участках, с краснозёмами) материал.

Оба этапа, как видим, не предполагают внесения неорганических удобрений и, таким образом, позволяют получать экологически чистую продукцию, а также обогащает почву органикой и, таким образом, повышает её плодородие.

Заготовка сена. 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.

### **Подготовка клубней к посадке**

Подготовка клубней к посадке является одним из важнейших элементов любой интенсивной технологии выращивания картофеля. Конечно, можно посадить их без обработки. Однако прошедшие предпосадочную подготовку клубни дают всходы на 10-14 дней раньше. Это позволяет сократить период вегетации, что особенно важно в засушливый летний период. Проращивание (особенно на свету) пробуждает к росту больше «глазков» (будущих побегов), кусты получаются более густые и урожайные. Немаловажно и то, что такие клубни имеют повышенную устойчивость к вредителям и болезням.

Клубни картофеля рассыпают в один слой в неглубоких ящиках и один или два раза в сутки увлажняют (обрызгивают). В дневное время их содержат на свету, (весной и осенью - желательно на солнце). В зимнее время на ночь их следует либо закрывать прозрачной плёнкой, либо заносить в закрытое от ночных заморозков помещение. Проращивание продолжается 7-10 дней, до появления ростков зеленоватого цвета.

Такая предварительная обработка имеет важное экологическое значение, поскольку она снижает риск поражения клубней вредителями и болезнями, а значит, и необходимость применения химических средств борьбы с ними.

Нельзя использовать клубни, пророщенные в темноте, побеги получаются ослабленными и легко повреждаются болезнетворными бактериями. Такие клубни следует выдержать на свету для закаливания и только потом высаживать в грунт.

Посадка клубней в грунт. Посадка картофеля по предлагаемому способу принципиально отличается от традиционных способов посадки клубней на малых участках.

Для примера рассмотрим посадку картофеля в поздневесенний период. На подготовленном участке на расстоянии 80-90 см выкапывают траншеи глубиной 10-12 см (на половину штыка лопаты). В траншеи укладывают пророщенные клубни. Направление побегов (вверх или вниз) зависит от того, как быстро требуется получить урожай. Если клубни размещены ростками вверх, то они быстрее пройдут через мульчирующий слой сена. Но в этом случае побеги будут иметь меньше узлов и, соответственно, меньше корней и столонов.

При посадке ростками вниз побеги появляются на поверхности несколько позже. Но при этом побеги имеют больше узлов, располагаются более свободно и не загущают друг друга. Это способствует их лучшему освещению, и, в итоге, большему урожаю. Побеги в рядах быстрее смыкаются, препятствуя этим росту сорняков в междурядьях.

### **Контроль за посадками**

Как таковой, контроль за растениями в период между посадкой и сбором урожая практически не нужен. Необходимо только проверять, не сильно ли

слежалось сено и подсыпать его в случае необходимости. Эту операцию следует проводить до полноценного развития побегов и до смыкания рядов.

### **Уборка урожая**

Уборка урожая на участке - заключительная и наиболее приятная агрономическая операция. Но любой, кто хоть раз в ней участвовал, знает, насколько тяжело бывает выкапывать клубни даже на небольшом участке, даже когда почва лёгкая, песчаная. В нашей зоне с её тяжёлыми почвами уборка ещё более тяжела. К тому же приходится копать с осторожностью, чтобы не повредить их лемехом лопаты, проверять, все ли клубни выкопаны, очищать их от налипшей земли.

При выращивании картофеля в сене не требуются вилы или лопата. Достаточно просто выдернуть куст за ботву, чтобы собрать чистые, без комков земли клубни.

Остающееся на участке сено не убирают, а используют или для новой посадки картофеля, либо как органическое удобрение. Для этого его обрабатывают растворами ЭМ-препаратов и заделывают в землю.

Немаловажно, что полученные таким образом клубни более качественны как по качеству, так и по форме - внешнему виду, то есть клубнеобразование осуществляется в мягкой благоприятной среде. Клубни получаются ровными и без глубоких глазков, что немаловажно при чистке картофеля.

### **Заключение**

Методические рекомендации значительно облегчают труд земледельца, снижают затраты на получение урожая. Они делают экономически эффективным выращивание картофеля в нашей зоне, расширяя, ассортимент огородных культур и продуктов на нашем столе, частично решая, таким образом, продовольственную проблему, вызванную ростом цен на продукты питания.

Получаемый предлагаемым способом урожай является экологически чистым, положительным образом влияя на здоровье человека. Простота и лёгкость способа выращивания картофеля, без сомнения, облегчит труд пожилых людей и поможет привлечь молодёжь к сельскохозяйственному труду.

При использовании этого способа в исследовательской и учебной работе в природных условиях навыки, полученные учащимися в сфере естествознания, могут быть в дальнейшей их будущей учебной и профессиональной деятельности.

### **Список использованной литературы**

1. 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. Минкевич И. А. Растениеводство умеренной, субтропической и тропической зон. – М.: «Высшая школа». 1968, 480 с.
4. Полоус Г. П., Войсковой А.И. Основные элементы методики полевого опыта: учебное пособие / Г.П. Полоус, А.И. Войсковой : Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2013.
5. Федеральный закон №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», статья 75

#### **Список рекомендуемой литературы**

1. Сельскохозяйственная деятельность хозяйств населения в России : Стат. Сб./Госкомстат России, м., 1999., 204 с., с. 35, 56
2. Т.И.Марченко и др. Рекомендации по возделыванию картофеля. – Краснодар: «Советская Кубань». 2000 г.

### **Мульчирование картофеля и томатов на Черноморском побережье Сочи**

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Не золото, железо или нефть, а почва является важнейшим богатством, которым располагает человечество. Именно почва на протяжении десятков тысяч лет обеспечивает нас необходимыми продуктами питания. Все мы, в конечном счете, зависим от почвы, от того, в каком состоянии она находится, от её плодородия.

Вопрос плодородия и урожайности почвы особенно остро стоит в настоящее время. На смену минеральным удобрениям, снижающим плодородие, приходят технологии природного земледелия. Химические удобрения заменяют на органоминеральные и препараты эффективных микроорганизмов, обогащающих почву органикой и способствующих накоплению гумуса.

Однако не всё зависит от человека. Большое влияние на величину урожая оказывают погодные и климатические условия. Особенно чувствительны к климатическим колебаниям овощные культуры, большинство которых происходят из стран с тропическим или субтропическим климатом. Им особенно вредны слишком высокая температура воздуха и почвы, недостаток влаги (особенно в период образования плодов).

В. В. Докучаев - основатель русской школы почвоведения и географии почв считал, что почва является результатом векового взаимодействия между водой, воздухом, землей, с одной стороны, и растительностью и животными организмами - с другой.

Для природных условий неестественно, когда почвы обнажена, не покрыта растительностью или опавшей листвой. В этом случае под влиянием ветра и воды и высокой температуры почва начинает разрушаться, снижается её плодородие.

Современное сельское хозяйство использует разнообразные способы для того, чтобы поддерживать плодородие почвы, сохранять в ней влагу, защищать корневую систему растений от перегрева или переохлаждения, а сами растения от сорняков. В интенсивном земледелии применяют для этого целый комплекс приемов: полив для поддержания уровня влажности и снижения температуры почвы (за счёт испарения) почвы; внесение удобрений; рыхление различными агрегатами (для уничтожения сорняков, разрушения образовавшейся во время осадков или при поливе корки) и т.д.). Идёт много споров об их эффективности и степени вреда, который эти приёмы наносят почве, её плодородию, растениям и природе в целом. Но на небольших участках, которыми владеют многие жители нашей страны и где в связи с кризисом и санкциями всё больше и чаще жители нашей страны занимаются выращиванием в первую очередь огородных культур, их применение не всегда оправдано экономически

Природное земледелие (которое иногда не совсем правильно называют «органическим») возникшее в последние десятилетия, пытается найти способы снижения этого вреда и возможности использования простых, не требующих больших затрат труда и средств для получения урожая. Одновременно эти способы должны уберечь почву от разрушения и накопления в ней вредных веществ (попадающих в неё, а затем в растения и животных при неправильном применении).

### **Что такое мульчирование?**

Одним из таких способов, защищающих почву от вредного воздействия внешних факторов и повышающих её плодородие, является мульчирование. Это слово происходит от английского *to mulch* — обкладывая корни растений соломой, навозом. То есть изначально мульча — это какой-либо поддающийся разложению органический материал, покрывающий поверхность почвы. В последние десятилетия стало популярным пользоваться для мульчирования синтетическими материалами (различные плёнки или синтетические ткани).

Несмотря на то, что мульчирование у нас используется не так давно, оно уже обросло самыми разнообразными мифами. Начиная от преувеличений о рекордных помидорах, весом в килограмм, до сообщений о загубленном мульчей участке, на котором больше ничего не растёт. Ни та, ни другая крайность не имеют под собой никакой почвы. Истинной причиной проблем являются ошибки, допущенные при работе на земле. Это неправильный выбор или неверное дозирование удобрений, посадка растений, не подходящих для данной

почвы или для местного климата, неверный уход за ними и т.д. Само по себе мульчирование волшебным образом не исправляет все ранее допущенные ошибки. Оно не заменяет и не отменяет работы на участке, но значительно упрощает уход за посадками, предохраняющую от увлечения мульчированием в некоторых условиях. На тяжелых, глинистых и сырых почвах толстый слой мульчи может оказать отрицательное влияние на рост растений. Весной покрытые толстой мульчей грядки медленно прогреваются. Это особенно плохо при затяжной, холодной весне. Поэтому рано весной мульчу лучше снять с грядок, чтобы они хорошо прогрелись на солнце перед посевом.

### **История мульчирования**

Мульчирование – относительно молодой агроприём. Им стали широко пользоваться совсем недавно, в последние 50-60 лет. И вовсе не от того, что не понимали его положительных сторон. Дело в том, что мульчирование подходит не для всех сельскохозяйственных культур. Это не значит, что в отдельных хозяйствах на огородах или ягодниках этот метод не применяли. Известно, например, что на юге России мульчирование огородов гречишной соломой применялось в уже в XVII веке.

Первоначально мульчирование на ягодниках, очевидно, стали применять на землянике, чтобы уберечь её от заморозков, сорняков и повреждения ягод.. Само английское слово *strawberry* – соломенная ягода – намекает, что применять мульчирование этой культуры стали сразу или почти сразу после её появления на участках английских фермеров.

### **Процессы, происходящие в почве при её мульчировании**

В природе нет почвы там, где нет опавшей листвы, веток, коры, то есть там, где растений. Там, где их нет, там земля не укрыта растительным опадом. Когда поверхность почвы открыта, то самый верхний, самый важный для питания растений и самый плодородный слой оказывается в очень неблагоприятных условиях. Он никак не защищён от воздействия колебаний температуры и влажности. Дожди вымывают из него питательные вещества, он или пересыхает, или промерзает. Из него уходят в глубину живые организмы, в нем происходит интенсивная минерализация гумуса. В общем, непокрытая почва постепенно утрачивает свое плодородие.

Там же, где есть растения (в лесах или степях) опавшие листья и ветви деревьев, отмершие побеги трав каждый год добавляют новый слой к естественной подстилке (слою прошлогоднего опада). Под толстым слоем мульчи во влажных, теплых условиях кишат разнообразные почвенные организмы, для которых этот органический материал служит также питанием. Под их действием она постепенно разлагается, обогащая почву гумусом.

Более активно разлагаются нижележащие слои. Верхние разлагаются незначительно, ведь на них влияют и высокие температуры, и сухость воздуха, которых нет в более глубоких слоях. После опадения новых листьев процесс

повторяется уже с этим, бывшим ранее верхним, слоем органики. Так постепенно происходит её перегнивание и превращение в плодородный гумус. В степях таким образом за многие столетия образовывался знаменитый чернозём.

Так постоянно возрастает плодородие почвы - без какого-либо вмешательства извне, без влияния человека.

Так что не зря говорится: кто не уважает мульчу, тот не знает цену гумусу.

Таким образом, мульчирование – не является новшеством или не изобретением учёных. Это всего лишь попытка создать для растений (прежде всего овощных и садовых) естественные условия прорастания.

### **Материалы для мульчи**

За то время, что мульчирование используется в сельском хозяйстве, было разработано несколько способов мульчирования. Основное их различие – в применяемых материалах. Условно их можно разделить на две группы: природные и искусственные.

#### **Мульчирование природными материалами**

*Мульчирование травой или сеном.* Этот способ стали применять самым первым – из-за его простоты и дешевизны. Он выгоден тем, что подходит практически для любого жителя сада и огорода. Не влияет на кислотность почвы, не очень быстро перегнивает, хорошо пропускает воздух, насыщает грунт полезными веществами.

Если сена нет – можно применить мульчирование травой. Свежескошенную траву заблаговременно просушивают сутки (если нет возможности – хотя бы несколько часов). В ином случае влажная трава может начать гнить.

Мульчирование травой делается следующим образом: в междурядья накладывается трава слоем 4-6 сантиметров (в зависимости от культуры), и, по мере ее перегнивания, понемногу докладывается до прежнего уровня. Вот и все – очень просто и результативно.

Мульчирование травой или сеном имеет одну особенность: лучше использовать покосы молодой травы, сделанные до формирования семян. Иначе можно высадить на своей грядке сорняки. Кстати, выполотые молодые сорняки тоже рекомендуется оставлять на грядках – наверное, это самый простой способ мульчирования.

*Мульчирование соломой.* В общих чертах мульчирование соломой схоже с мульчированием сеном. Главные отличия – солома дольше перегнивает, поэтому ее рекомендуется использовать для ранних культур – капусты, картошки, клубники.

Еще одно отличие – слой соломы должен быть высотой 10-15 сантиметров. Со временем он слежится на половину, а то и на треть – тогда можно будет доложить свежей соломой.

*Мульчирование опилками.* Имеет ряд ограничений и подходит не для всех растений и типов грунта. Например, можно применять опилки не всех лиственных пород: дубовые опилки, выделяя в почву при разложении дубильные вещества, подавляют рост растений. Опилки хвойных (независимо от вида) подкисляют почву. Поэтому их использование на кислых почвах нежелательно. Зато на щелочных почвах использование такой мульчи даст положительный эффект.

### **Искусственные (неорганические) мульчи**

К неорганическим мульчам относятся: полимерная пленка, галька, гравий, камни, ткань, керамзит, резина, агроволокно.

Камни, галька отлично сдерживают рост сорняков, защищают почву от пересыхания и перегрева, но, конечно же, не перегнивают и не вносят в грунт полезной подпитки. В конце концов, замульчированная таким образом грядка просто радует глаз.

А вот резиновые, синтетические покрытия применять не рекомендуется – со временем эти материалы выделяют нефтепродукты и отравляют растения.

*Мульчирующая пленка.* Этот вид мульчирующего материала в обычных хозяйствах чаще всего применяется для выращивания клубники или земляники (Приложение. Рис. 1, 2).

Преимущественно используют черную пленку, которая позволяет получить более ранний урожай – из курса физики мы помним, что черный цвет притягивает тепло. Более того, под пленкой всегда собирается конденсат, ягоды не загрязняются, не гниют от земляной влаги.

Но мульчирующая пленка имеет и свои минусы – с приходом жары грунт будет перегреваться. Если Вы не желаете сушить себе голову такими нюансами – предпочтите органику черной пленке на своем дачном участке. Не нужно будет специально ее покупать, а после – решать проблему с утилизацией (пленка служит 1 сезон).

*Камни, галька.* Эти материалы отлично сдерживают рост сорняков, защищают почву от пересыхания и перегрева. В конце концов, замульчированная таким образом грядка просто радует глаз. Однако недостатков у такого материала гораздо больше, чем достоинств. Такую мульчу трудно удалить, если возникнет в этом необходимость. Камни, в отличие от органики, не перегнивают и не вносят в грунт полезной подпитки. Они дорогостоящи, быстро теряют вид, покрываясь грязью или мхом. Проросшие сорняки удалить гораздо сложнее.

А вот резиновые синтетические покрытия применять не рекомендуется, особенно в нашем жарком климате: со временем под действием высоких температур эти материалы начинают разлагаться, выделяют нефтепродукты и отравляют почву и растения.



## Основные задачи мульчирования почвы

Какие же задачи призвано решать мульчирование почвы?

1) Предохранение от потери влаги из почвы. Препятствуя перегреву почвы, мульча значительно снижает испарение влаги. Поэтому мульчирование грядок сводит к минимуму необходимость полива. Однако это имеет и обратную сторону: в случае обильных дождей избыток влаги не успевает испаряться, почва переувлажняется. Это может привести как к подавлению роста посадок, так и к созданию благоприятных условий для распространения грибковых заболеваний. Во избежание этого обрабатывайте заранее культуру фунгицидами.

2) Создание оптимальных температурных условий. То есть летом слой мульчи не даёт почве перегреваться, а зимой – от переохлаждаться. Однако это справедливо в большей мере применительно к органическим видам мульчи. Использование тёмной (чёрной) плёнки в летний период способствует сильному нагреву почвы. Тонкие плёнки не способны так хорошо сохранять тепло в зимний период, как мульча из сена или соломы.

3) Мульчирование грядок тормозит рост сорняков. Мульча слоем более 5 сантиметров в высоту преграждает доступ солнца к однолетним сорнякам, и они даже не могут прорасти. Хотя некоторые многолетние не остановить никакой мульчей – березка (вьюнок полевой) наглядный тому пример.

4) Улучшение структуры почвы и обогащение её полезными веществами. Почвенные микроорганизмы перерабатывают органическое вещество мульчи, включая его компоненты в состав почвы. Смешиваясь с почвой, растительные остатки делают её более рыхлой, так что улучшается снабжение корневой системы растений воздухом.

5) Улучшается рост растений. При разложении растительного материала мульчи образуется большое количество углекислого газа. Он используется растением в фотосинтетических процессах для более активного роста и развития. Кроме этого, замульчированные растения образуют больше придаточных корней.

6) Защита от выветривания и вымывания питательных веществ.

7) Изменение кислотности почвы. К примеру, для ощелачивания грунта следует укрывать сеном, опилками, а для окисления – хвоей.

8) Получение эстетически красивой, ухоженной грядки.

### Мульчирование почвы на Черноморском побережье

Мульчирование особенно эффективно в условиях сочинского субтропического климата сего продолжительным засушливым периодом и высокими летними температурами. Сочинский климат позволяет получать большое количество сена с марта по июль и с сентября по ноябрь. По нашим наблюдениям, количества, травы, собранного (скошенного) с 10 м<sup>2</sup> сада в течение года,

достаточно, чтобы укрыть слоем в 40 см как минимум такую же площадь огородных грядок.

### **Мульчирование и температура почвы**

Одной из задач мульчирования, как мы уже говорили, является защита почвы от высоких температур. И томаты, и картофель снижают свои рост и продуктивность при температурах почвы выше  $+25^{\circ}\text{C}$ . Как показали наши эксперименты, проведённые с культурами томатов и картофеля, укрытие почвы слоем сена действительно позволяет снизить температуру почвы в дневные жаркие часы. Слой толщиной до 5 см снижает её летом на 1,5-2,0, слой толщиной 20-30 см – на 2-3 по сравнению с грядками без мульчи (Приложение. Рис. 3). При этом в утренние часы, когда температура воздуха более низкая и комфортная для растений, разница была гораздо менее заметной или полностью отсутствовала.

Разница в температуре почвы под мульчей и без мульчи легко объясняется, если вспомнить физику. При повышении температуры начинается испарение. Этот процесс требует энергии, что приводит к снижению температуры. На грядке без мульчи влага из верхнего слоя испаряется, он быстро иссушается и так же быстро начинает нагреваться. Почва под мульчей тоже нагревается, но гораздо медленнее. Это происходит как за счёт накопленной за ночь сеном влаги, так и за счёт того, что нагревается не сама земля, а солома (которая, к тому же, хорошо проветривается). По этой же причине в вечернее время происходит более быстрое остывание почвы под соломой. Доказательством этому может служить то, что после дождей различия в температуре почвы были гораздо большими (Приложение. Рис. 4).

В осенний и весенний периоды наличие толстого слоя мульчи, наоборот, может не давать ожидаемого эффекта. Температура почвы на грядках под сеном в дневные часы была такой же, как и на грядках без мульчи, а в утренние была ниже на  $2-3^{\circ}\text{C}$ .

Растения картофеля, как известно, прекращают рост при температуре почвы выше  $+25^{\circ}\text{C}$ . Это – одна из основных причин, из-за которых выращивание картофеля в Сочи не пользуется популярностью. Однако на грядках, где почву мульчировали сеном, нами в летние месяцы получен достаточно хороший урожай.

### **Мульчирование и рост растений**

Как показали наши опыты, растения картофеля и томатов, росшие в мульче, имели более крупные кусты с более крупными листьями.

Как известно, большая площадь листовой поверхности растения напрямую связана с усилением биосинтеза органических веществ, а значит, и увеличением его урожайности. Усиление биосинтеза также способствует увеличению концентрации углекислого газа, который выделяется при разложении травяной мульчи.

Наши наблюдения показали, что растения картофеля и томатов на замульчированных делянках имели больший размер. Более крупными были не только листья, но и стебли (при общем равном их среднем количестве у растений, росших на делянках под мульчей и без нее). Более развитой была и корневая система. Причём у замульчированных растений образовывалось большое количество дополнительных, (придаточных) корней выше корневой шейки.

Корни у замульчированных растений были более длинными и разветвлёнными, занимали больший объём почвы. Даже на делянках без удобрений такие растения были более урожайными, их рост (даже у детерминантных растений) был минимум на месяц продолжительнее, чем у растений на делянках без мульчи.

### **Мульчирование и сохранение влаги в почве**

Хотя и томаты, и картофель считаются засухоустойчивыми растениями, они требуют своевременных поливов, особенно начиная с фазы цветения. Перепады в обеспечении томатов влагой ухудшают корневую систему, нарушают накопление питательных веществ в растении, а в период формирования и созревания плодов приводят к их растрескиванию и поражению вершинной гнилью. У картофеля недостаток влаги в период клубнеобразования также приводит к резкому снижению урожая и его качества.

Поливы в Сочи в жаркое время года – очень затратное мероприятие. По сравнению со средней зоной почва очень быстро пересыхает, количество воды, необходимое для поддержания нужного уровня влажности, достаточно большое. Мульчирование, препятствуя перегреву почвы и ограждая её от солнечных лучей, значительно снижает испарение влаги с её поверхности. В результате для полива требуется значительно меньше воды; снижается кратность поливов.

По нашим наблюдениям, в посадках томатов на замульчированных делянках признаки недостатка влаги наблюдали на 4-7 дни после прекращения полива, на замульчированных – уже в первый или второй день. Признаки недостатка влаги появлялись на замульчированных делянках тем раньше, чем меньше был мульчирующий слой и чем выше была дневная температура воздуха (Приложение. Таблица 1).

### **Мульчирование и подавление роста сорняков**

Мульчирующий слой достаточной толщины должен подавлять рост сорной растительности. Это происходит от того, что прорастающие сорняки не получают достаточно солнечной энергии для роста корней и листьев и быстро погибают. Так, на замульчированных делянках не было однолетних сорняков (портулака, щирицы, тимopheевки и т.д.), большое количество которых наблюдали на делянках без мульчи. Значительно подавлялся рост или прекращался многолетних злаковых сорняков: свиного, сухумки (гречки двурядной) и пырея. Однако даже 20-см слой мульчи нее стал преградой для наиболее злостно-

го сорняка – вьюнка полевого. Со временем слой мульчи становится тоньше (в первую очередь за счёт уплотнения). Создаются более благоприятные условия для прорастания сорной растительности. В результате на замульчированном участке могут появиться и однолетние сорняки (например, щирца, паслён, тимфеевка).

Уменьшение толщины слоя сена происходит не только за счёт его уплотнения, но и за счёт его перепревания. Поэтому слой мульчи надо наращивать до исходного уровня хотя бы один раз в месяц (а лучше – раз в две-три недели).

### **Мульчирование и механический состав почвы**

Растительные остатки, перепревая, обогащают почву питательными веществами. Эти питательные вещества используются не только растениями, но и микроорганизмами, обитающими в ней. Активизация жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, особенно в жаркий летний сезон, способствует улучшению механического состава почвы.

### **Список использованной литературы**

1. Тридцать девятая сессия ФАО, Глобальное почвенное партнерство – Всемирная хартия почв. Рим, 6-13 июня 2015 года, 6 с.
2. ВЭС. - 2-е изд., перераб. И доп. – М.: «Большая Российская энциклопедия»; Спб.: «Норинт», 2001. – 1456 с.: илл.
3. Хлопцева, Р. И. Мульчирование почвы // Защита растений. – 1995. – №6. – с.23
4. Жирмунская, Н. М. Экологически чистое земледелие на садовом участке (с основами биодинамики). – М.: Маркетинг, 1996. – С.93-97.
5. Жешко А. А., Кот Т.П., Антошук С.А. Техничко-экономическое обоснование применения оборудования для внесения мульчирующих материалов. – Мн./ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», 2008. – 268 с.– Вып. 42.

### **Приложение**



Рис. 1. Посадка земляники в мульчу из плёнки



Рис. 2. Мульчирование гряд соломой под посадку земляники

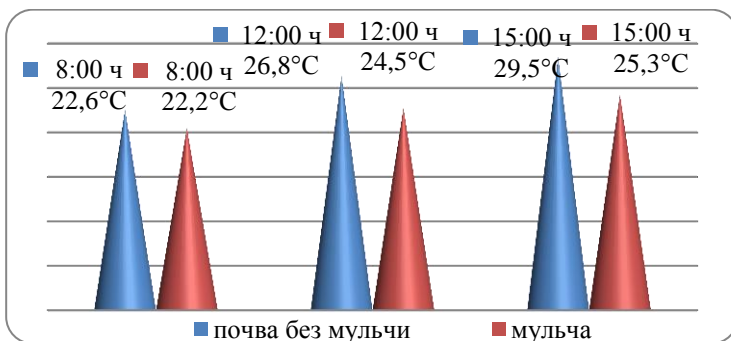


Рис. 3. Изменение температуры почвы в летние месяцы на делянках

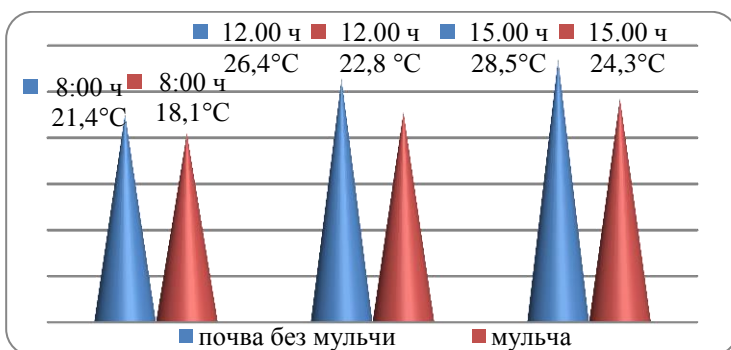


Рис. 4. Изменение температуры почвы после дождя в летние месяцы на делянках

Таблица 1

Изменения, происходящие с мульчей и почвой под ней

Показатель	Месяц года		
	Июнь	Июль	Август
Толщина слоя сена, см	40	15	5
Засорённость делянки растениями	Нет	Слабая	Сильная
Состояние мульчи	Влажная, свежая, серо-зелёная	Подсыхает, хрупкая, серая	Сухая, полуперепревшая, серо-коричневая
Состояние поверхности почвы	Влажная, твёрдая	Сохнет за 3-4 дня, рыхлая	Сохнет за 2-3 дня, рыхлая

## **Раздел 4. Организация исследовательской деятельности обучающихся на учебно-опытных участках образовательного агропарка**

### **4.1 Организации исследовательской деятельности обучающихся на учебно-опытных участках образовательного агропарка**

Основной целью учебно-опытных участков на современном этапе является не просто 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 ребят с растениями (их систематикой, эволюцией, экологией), с основными садовыми, огородными, лекарственными и декоративными культурами, приёмами и особенностями выращивания, а также через проведение опытнической деятельности с исследовательским компонентом, а также непосредственно исследовательской деятельности.

Исследовательская деятельность обучающихся – важный компонент в организации работы образовательного агропарка.

Исследовательская деятельность обладает большим образовательным потенциалом: способствует интеллектуальному развитию обучающихся, воспитанию целеустремленности в выполнении работы, личностному и профессиональному самоопределению.

В ЭБЦ г. Сочи выстроена система подготовки ребят к участию в исследовательской деятельности.

Так, в связи с растущим интересом учащихся к освоению естественнонаучных дисциплин через исследовательскую и проектную деятельность, через наблюдение и изучение природных явлений, объектов, процессов разработана дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный исследователь». Программа адресована учащимся начальных классов и направлена на обучение их основам исследовательской и проектной деятельности, а также формирование у ребят навыков выполнения наблюдений за объектами природы и фиксирования наблюдаемых явлений различными способами (дневники наблюдений, рисование, конструирование, моделирование и т.д.).

Данная программа расширяет кругозор младших школьников, способствует формированию у них познавательных мотивов, исследовательских умений. Кроме того, знания и умения, приобретенные учащимися на занятиях по программе «Юный исследователь», о методах и стратегиях выполнения есте-

ественнонаучного исследования помогают им в выполнении исследовательских работ и проектов на последующих этапах обучения в ЭБЦ.

Исследовательская деятельность подростков и старшекласников на учебно-опытном участке организуется педагогами наставниками. Сначала педагоги знакомят своих воспитанников с основами выполнения естественнонаучных исследований на практических примерах исследовательских заданий, в процессе выполнения которых ребята учатся формулировать проблему исследования, определять объект, предмет и гипотезу исследования, выбирать методы исследования, проводить наблюдения, измерения, опыты и эксперименты, обрабатывать и представлять полученные результаты.

Важное значение в обучении подростков исследовательской деятельности уделяется группой проектной и следовательской работе, которая позволяет им учиться друг у друга в совместном поиске решения проблемы исследования. А старшекласникам предлагается попробовать свои силы в выполнении индивидуальной исследовательской или проектной работы.

Так, учащиеся, под руководством своих педагогов-наставников на учебно-опытных участках ЭБЦ проводят научно-практические исследования по следующим направлениям:

- определение эффективности приподнятых гряд для выращивания таких овощных культур как огурцы, тыквы, лагенарии, кабачки, томаты, перец, а также бахчевых культур;
- сортоиспытание овощных культур в условиях субтропиков;
- изучение влияния препаратов почвенных микроорганизмов (ЭМ-препараты) на механический состав почвы и урожайность растений.

О эффективности выстроенной системы организации проектной и исследовательской деятельности обучающихся в ЭБЦ свидетельствует динамика процента участия подростков и старшекласников в муниципальных, краевых, всероссийских ученических научно-практических конференциях.

## 4.2 Методические рекомендации по организации исследовательской деятельности обучающихся на учебно-опытных участках образовательного агропарка

### Как правильно подготовить опыт по растениеводству: теоретические и практические советы

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Вам предложили заняться исследовательской деятельностью. Попытаться сделать первый шаг в мир науки, сделать пусть маленькое, но открытие.

Возникает два вопроса. Первый: С чего следует начать? Второй: Как её правильно делать? Попытаемся ответить на оба эти вопроса.

#### **С чего надо начинать?**

Неправильным будет, если, решив провести эксперимент, вы сразу начнёте высаживать растения на участке или проводить измерения чего-либо. Не стоит спешить. Начинать следует с выбора темы и правильной её формулировки.

Выбор темы исследования по сравнению с самим исследованием занимает совсем немного времени, что не отменяет значимости этого этапа работы. Ведь только при условии нахождения актуальной темы научные изыскания имеют смысл.

Ориентировочно можно выделить три основных требования, которым должна отвечать тема опыта:

- актуальность для местного сельскохозяйственного использования (в личном подсобном и фермерском хозяйстве);
- новизна темы, и интерес к ней;
- доступность методики и лёгкость техники постановки опыта.

Чтобы отойти от шаблонности, вы можете немного видоизменить тему из предложенного списка. Скорректируйте ее в соответствии с изменившейся ситуацией в этой области, предложите ракурс для анализа, который актуален именно в данное время.

Поскольку они довольно стандартны и наверняка уже были не раз использованы вашими предшественниками, подумайте, сможете ли вы внести ощутимый вклад в изучение вопроса. Просмотрите уже написанные работы и подберите новый подход для освещения проблемы.

#### **Методические основы постановки научного эксперимента**

Первое, с чего начинается любой опыт и от чего зависит его успех— это правильно выбранная методика. Методика позволяет вам правильно, без лиш-



них затрат времени, материалов и ресурсов получить наиболее достоверный (то есть наиболее соответствующий действительности) результат. Методики – это совокупность способов, методов, приёмов для систематического, последовательного, наиболее целесообразного проведения научно-исследовательской (да и не только исследовательской) работы.

### **Классификация опытов**

В зависимости от условий, целей и задач, стоящих перед вами, объектов и предметов исследования, используют три основных метода: лабораторный, вегетативный и полевой.

Лабораторные опыты проводятся в лабораторных условиях. Например, надо изучить, как изменяется содержание доступной растениям воды в почве в связи с изменением ее плотности или как будет изменяться кислотность почвы при внесении различных доз удобрений. изучаются различные почвенные процессы. В подобных опытах часто не предусмотрено работы с целым растительным организмом. Чаще всего это семена или отдельные части (ткани) растения (культура *in vitro*).

Лабораторные опыты требуют сложного оборудования, химических реактивов, высокую квалификацию людей, проводящих опыт, что возможно только в научно-исследовательских институтах или агроВУЗах. Их проводят в искусственных условиях в лаборатории, фитотроне (специальной комнате, где можно по желанию изменять влажность, температуру воздуха или почвы, интенсивность и продолжительность освещения), термостате (устройстве, где поддерживается постоянная температура и т.д).

*Экспериментальной единицей* служит пробирка, чашка Петри и т.п. Внимание! Лабораторные эксперименты следует отличать от лабораторных анализов!

Вегетационные опыты также проводят с целыми растениями, в искусственных условиях (в вегетационных сосудах, в теплицах, оранжереях, вегетационных домиках, в фитотронах), регулируемых экспериментатором. Искусственные условия дают возможность выявить значение того или иного условия выращивания в возможно более чистом виде (исключив влияние всех остальных), что в сложной природной обстановке сделать нельзя. Этим методом изучают, например, значение почвенных элементов в питании растений, влияние отдельных факторов внешней среды (например, продолжительности светового дня, влажности воздуха, загрязнённости воздуха) и т.д.

*Экспериментальными единицами* служат сосуды, заполняемые раствором или каким-либо субстратом. В тепличных опытах и при светокультуре экспериментальными единицами служат деланки или грядки или стеллажи,

Этот метод также требует (хоть и в меньшей степени) специального оборудования и высокой квалификации исследователей, но в отдельных случаях

(например, в опытах с питательными элементами) может быть использован в экспериментах в школе.

Полевой опыт — основной метод изучения различных вопросов полеводства в естественных (природных) условиях. Он проводится на специально выделенном участке в целях установления влияния условий или приемов возделывания на урожай сельскохозяйственных растений и его качество. Его особенность состоит в том, что культурное растение изучается вместе со всей совокупностью почвенных, климатических, агротехнических, а часто и в условиях, очень близких к производственным или непосредственно в производственных условиях.

При помощи этого метода испытываются новые сорта и гибриды, изучаются севообороты, способы обработки почвы, применение удобрений, средств защиты растений от вредителей, болезней и сорной растительности и многие другие приемы агротехники.

*Экспериментальной единицей* служит делянка различной площади (от 1 м<sup>2</sup> до 200 м<sup>2</sup>).

Особенности и требования к проведению полевого опыта.

Полевой опыт довольно сложное действие, ведь он, в отличие от, например, вегетационного, всегда проходит в неконтролируемых условиях (погодных, неоднородности почвы, наличии вредителей и болезней и т.п.). Поэтому их необходимо закладывать и проводить с соблюдением ряда методических требований:

Ценность результатов полевого опыта зависит от соблюдения следующих основных методических требований:

- типичность опыта;
- проведение опыта на специально выделенном участке (если это полевой опыт);
- точность проведения опыта;
- наличия элемента сравнения (контроля);
- соблюдение принципа единственного различия.

Под типичностью опыта или репрезентативностью понимают соответствие условий его проведения почвенно-климатическим и агротехническим условиям того региона, для которого предполагается рекомендовать выявленные в ходе опыта агротехнические приемы или сорта.

Принцип единственного различия означает, что все условия во всех вариантах опыта, кроме одного — изучаемого, должны быть равными. Иными словами, если вы изучаете влияние какого-либо питательного элемента (например, азота), на развитие и урожайность растения, то и в контрольном, и в опытных вариантах все остальные условия (дозы других питательных элементов, количество и сроки подкормок, освещённость, качество почвы, способы обработки почвы и т.д.) должны быть одинаковыми.

Требование проведения полевого опыта на специально выделенном участке означает, что опыт должен проводиться на участке с типичной для данного региона почвой, с наибольшей выравненностью (одинаковостью) почвенного плодородия и рельефа. Желательно провести почвенные обследования, изучить историю участка за предыдущие 3-4 года. Например, томаты на участках, равных по почвенным и иным условиям, но различных по предшественникам (например, бобовые и перцы), будут сильно отличаться по урожайности и поражаемости заболеваниями).

Ошибки, допускаемые при закладке полевого опыта, могут быть *объективными* (то есть не зависящими от вас) и *субъективными* (которые вы допускаете по невнимательности, небрежности или неосторожности). Объективные ошибки – те, что не зависят от нас (повреждения посевов или посадок от стихии, потравы скотом, вымокание опытного поля и др). Субъективные – те, что произошли от вашей невнимательности или неаккуратности (неточности измерения размеров делянок, в наблюдениях и учетах в период вегетации взвешивании урожая, и др). Точным называют опыт, проведенный с наименьшим числом ошибок.

Полевые опыты делятся на *программные* (проводятся в течение ряда - иногда десятка - лет на постоянных участках НИИ с выровненным плодородием) и *предварительные* (закладываются на временно выделенных производственных участках в производственных посевах хозяйств). Опыты на учебно-опытных участках (пришкольных, станций юннатов, эколого-биологических центров), как и программные опыты в НИИ, проводятся на стационарных участках, но более близки к предварительным, поскольку не обладают хорошей выравненностью плодородия, непродолжительны (не более полугода) и к методике их проведения предъявляются менее строгие требования.

### **Основные элементы методики полевого опыта**

Полевой опыт как метод исследования имеет свою методику. Она состоит из элементов, без которых его невозможно провести: число вариантов, площадь и форму делянок, повторность; систему размещения повторений, делянок и вариантов на площади; методы учета урожая и его статистической обработки. Эти же элементы значительно влияют и на точность опыта. Правильное сочетание этих элементов обеспечивает максимальную точность проведения полевого опыта в конкретных условиях.

Наиболее сложный вопрос, который приходится решать исследователю,— это разработка схем будущих опытов. Схема опыта – это совокупность контрольных и изучаемых вариантов, разработанных с целью выяснения изучаемого вопроса.

### **Количество изучаемых факторов**

Ставя опыт, вы изучаете, как изменение какого-либо явления воздействует на объект вашего исследования. Например, температура, воздействующая на

прорастание клубней картофеля, является причиной, движущей силой процесса прорастания клубней и определяющая его характер или отдельные его черты. Такие причины называют факторами. Они бывают биологические (вирусные, бактериальные, паразитарные и иные), химические, физические (шум, вибрация, звуки, тепловые, и иные излучения), социальные (питание, водоснабжение, условия быта, труда, отдыха).

Факторы бывают количественные (их можно измерить и выразить в числах) и качественные (измерению не поддаются, но их можно условно пронумеровать, закодировать: роста нет (слабо выражен, окраска раствора отсутствует) – 0, есть рост (появилась окраска) – 1). В зависимости от того, сколько вопросов вы предполагаете изучить в своем опыте, различают однофакторные (например, влияние доз на растения томата определённого сорта) и многофакторные, или комплексные, опыты (например, изучают различные сорта при различных уровнях удобрений). На школьно-опытных участках доступно проводить только однофакторные опыты.

*Технические погрешности* в опыте стараются исключить или же хотя бы свести до минимума (т.е. уменьшено до уровня, удовлетворяющего условия эксперимента). Это достигается подбором необходимого количества растений, а также оптимальных величин таких элементов, как кол-во вариантов, размер и форма делянок, повторность), методом случайного размещения вариантов.

### **Количество вариантов**

Эксперименты имеют несколько градаций (величин) изучаемого фактора (доз одного из удобрений или регулятора роста, разной глубины обработки почвы и т.д.). Такие градации называют вариантами опыта (от латинского слова *variantis* — изменяющийся, разновидность).

Число вариантов в схеме любого опыта - обычно заранее заданная величина, которая зависит от темы, содержания, целей и задач опыта. Результаты отдельных вариантов как правило, дают нам возможность лучше представить полученные показатели. Число вариантов не может оказать влияния на типичность опыта, но может влиять на точность опыта. Это в результате может сказаться на его ошибке. Малое число вариантов не дает достоверной картины, т. к. площадь опыта очень ограничена. Большое число вариантов ведет к возрастанию площади опыта и увеличению пестроты почвенного плодородия (особенно на школьно-учебных и производственных участках), и, таким образом, к возрастанию ошибки.

Число вариантов в схеме опыта определяется экспериментатором и зависит от вопросов, которые в этом опыте изучаются. Минимальное число вариантов в опыте – два (контрольный и опытный). Чем больше вариантов в опыте, тем выше его информативность, тем больше данных о ходе изучаемого процесса мы можем получить. Однако при увеличении их числа (при постоянном размере опытной делянки и количестве повторностей), тем больше занимаемая

опытом площадь и, соответственно, тем меньше вероятность расположить его на однородном по плодородию участке. Во взрослых опытах число вариантов не превышает 12-16, но обычно в опытах не более 5-8 вариантов.

Школьные опыты имеют свою специфику, отличающую её от «взрослых» опытов. Здесь на выбор количества вариантов влияет также и то, что чем больше вариантов, тем сложнее нам проводить учёты, обрабатывать результаты. Поэтому считается, что максимально допустимое число вариантов для учащихся 5-6-х классов не должно превышать трёх, для учащихся 7-9-х классов – четырёх-пяти.

Для того, чтобы оценить результат применяемого в вашем исследовании фактора (дозы удобрения, способа обрезки, полива) вам необходимо наличие элемента сравнения (контроля).

Этот принцип подразумевает, что в каждом опыте должно быть как минимум две делянки: опытная — вариант, в котором применяется тот или иной исследуемый в опыте фактор, и контрольная — вариант, в котором данный фактор не применяли. Такая схема применяется в опыте с качественными вариантами (изучение сорта, способа обработки, вида удобрения и т.п.) Например, в опытах по сортоизучению контрольным является районированный сорт или гибрид, а в агротехнике – рекомендуемый агроприём, в опытах с удобрениями или пестицидами – вариант без их внесения (нулевой вариант).

При этом важно, чтобы все остальные условия, влияющие на рост, развитие и продуктивность растений, и на опытной и на контрольной делянках были одинаковыми (соблюдение принципа единственного различия; см. выше). Например, в опыте по испытанию влияния аммофоски на обеих делянках (контрольной и опытной) растения выращивают по общей агротехнике. Но на опытной - ещё и с применением этого вида удобрения.

При этом *контролем нельзя считать* посадки на соседних участках, поскольку там растения могут оказаться в других условиях (почвенных, освещённости, удобрения) и выводы из такого опыта будут неправильными.

При составлении схемы опыта с количественными вариантами надо правильно определить единицу варьирования (изменения), или шаг изучаемого фактора. Необходимо так спланировать схему опыта, чтобы на основании полученных результатов можно было бы построить кривую отклика, которая покажет зависимость, например, урожая от изучаемого условия (Приложение. Рис. 1)

Если схема опыта разработана правильно, кривая отклика имеет три зоны, в которых с увеличением изучаемого фактора (например, дозы удобрения), урожайность: + + увеличивается (I); + стабилизируется (II); + уменьшается (III). Данные по зоне III необходимы, чтобы с уверенностью говорить о том, что установлена оптимальная величина изучаемого фактора.

Задача исследователя заключается в том, чтобы правильно определить центр схемы опыта (т.е. те величины фактора, которые дают максимальную урожайность) и шаг варьирования (т.е. величину, на которую изменяется исследуемый фактор), чтобы дозы фактора оказались во всех трёх зонах.

### **Площадь, размер и форма делянок**

В полевых опытах экспериментальной единицей служит делянка. Опытная делянка – это часть площади опытно-учебного участка, имеющая определённый размер и форму. Их используют для размещения на них контрольных и опытных вариантов. Какими должны быть их размеры и форма?

В зависимости от ее площади различают микрополевые (до  $1 \text{ м}^2$ ), мелкоделяночные (до  $10 \text{ м}^2$ ) и собственно полевые, или обычные, опыты (от  $20$  до  $1000 \text{ м}^2$ , а в условиях производства – более  $1000 \text{ м}^2$ ). Микрополевые опыты базируются на ручном труде, а обычные — на механизированных технологиях. В отличие от вегетационных сосудов делянки нумеруют лишь в «слепых» опытах (дробный учет урожая рекогносцировочного посева).

Размер опытной делянки определяется возможностью рационально организовать опыты учащихся, целями опыта, а также выделяемой площадью. На пришкольном участке достаточно иметь делянки размером  $10\text{—}25 \text{ м}^2$ , на производственном участке —  $100\text{—}200 \text{ м}^2$ . Однако допустимо иметь площадь делянки менее  $10 \text{ м}$ . Такие опыты называются микроделяночными или рекогносцировочными. Наименьший возможный размер делянки —  $1 \text{ м}^2$ . Обычно исходят из следующего положения: размер делянки должен быть настолько велик, чтобы обеспечить точность опыта, и настолько мал, чтобы опыт нетрудно было обработать в один день (принимая во внимание, что большая часть или все агротехнические приемы проводятся вручную).

Чтобы данные опыта могли считаться достоверными, каждая делянка для опытов учебного характера должна быть размером не менее  $2 \text{ м}^2$ , а для юннатских опытов, имеющих производственное значение -  $20 \text{ м}^2$ . В опытах с плодово-ягодными растениями в каждом варианте должно быть у земляники  $50$  кустов, у малины –  $20\text{-}30$  кустов, у смородины и крыжовника –  $8\text{-}10$  кустов, у плодовых –  $2\text{-}3$  дерева, в питомнике –  $15\text{-}20$  растений.

### **Равенство делянок**

Равенство делянок - одно из основных требований методики полевых опытов, в противном случае результаты опыта не могут считаться достоверными. Опытная и контрольная делянки должны быть равными по площади, желательно прямоугольной или квадратной формы, что даст возможность точнее учесть урожай. Они должны находиться на одинаковом расстоянии от деревьев (лесополосы, сада, леса) или от построек. Поверхность делянок должна быть ровной, без бугров и впадин. Важно, чтобы на опытной и контрольной делянках в предыдущем году росла одна и та же культура и применялась одна и та же агротехника.

Почва на делянках должна быть одинаковой по плодородию. Это устанавливается при проведении на этих делянках разведочных посевов, для которых используются культуры сплошного рядового посева (пшеницы, овса, льна и др.). Необходимо также учитывать, что удобрения, вносимые в больших дозах, оказывают сильное влияние на почвенное плодородие не только в год внесения, но и в последующие годы.

### Расположение делянок

Для повышения точности опыта делянки опытные и контрольные размещают равномерно, чтобы охватить ими все почвенные разности, неровности. Располагают их в один ярус по повторностям или в несколько ярусов (но так, чтобы одинаковые варианты ни в коем случае не соседствовали друг с другом). При двухъярусном размещении опыта ярусы располагают по обе стороны дорожки. Это удобно и при уходе за посадками, и для проведения учётов и исследований.

Расположение повторностей по делянкам при небольшом (до 4-х в опыте, когда можно не контролировать изменение плодородия почвы; такие условия часто встречаются при работе с многолетними плодовыми культурами) количестве вариантов применяют метод изолированных повторений (полная рандомизация). Варианты по делянкам опытного участка распределяются совершенно случайно. Расположение делянок может быть одно- и многоярусное (Схема 1).

Схема 1

Схема размещения четырех вариантов в трехкратной повторности методом полной рандомизации

а) Одноярусное расположение делянок

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

б) Двухъярусное расположение делянок

1	3	2	1	4	2
Дорожка					
4	2	4	1	3	1

Расположение делянок в один ярус применяют, если участок ровный и имеет однородную почву (что на пришкольных участках бывает относительно редко). Во всех других случаях их располагают так, чтобы весь опыт находился на участке примерно квадратной формы. Ярусы делянок разделяют дорожки. Они удобны как для ухода за растениями в вариантах, так и для проведения учётов и экспериментов с растениями.

Вытянутая прямоугольная форма делянки дает более высокую точность. Такую форму используют, если каждую делянку обрабатывают и засевают отдельно. Однако у делянок вытянутой формы (отношение длины к ширине

более 10) имеется недостаток: их большой периметр. Чем периметр больше, тем сильнее сказывается влияние края и соседних делянок на результаты опыта. Поэтому на таких делянках возникает необходимость обязательного введения защитных полос.

Тщательное соблюдение схемы и плана опыта – основа получения правильных результатов опыта, основа успеха вашего исследования.

### Список использованной литературы

1. Суворова С.А. Опытническая работа школьников с растениями: учебное пособие / С.А. Суворова, К.И. Дагаргулия; Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. — Рязань, 2006. — 156 с.
2. Полоус Г.П., Войсковой А.И. Основные элементы методики полевого опыта : учебное пособие / Г.П. Полоус, А.И. Войсковой : Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2013.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. - М.: Агропромиздат. 1985. – 351с., ил.
4. Папорков М.А. и др. Учебно-опытная работа на пришкольном участке: Пособие для учителей/ М.А. Папорков, Н.И. Клинковская, Е.С. Милованова. – М.: Просвещение, 1980.– 255 с., ил.
5. Кузнецов А.В. Методика агрохимических исследований. Полевые опыты с удобрениями. Курс лекций. М.: Университет дружбы народов, 1977. – 51с
6. Опытническая и исследовательская работа в школе. Т.1.- Краснодар: КубГАУ, 2010.- 353 с.

### Приложение

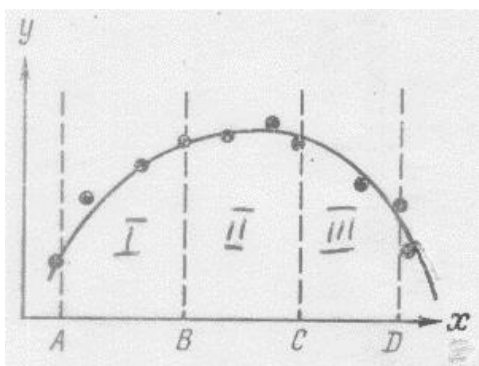


Рис. 1. Кривая отклика, где на оси у даны урожайности вариантов, а на оси х – градации изучаемого фактора



## Рекомендации по проведению учётов на учебно-опытном участке

*Глоба-Михайленко И. Д.*

*И предал я сердце моё тому,  
чтоб исследовать и испытать мудростью всё,  
что делается под небом: это тяжёлое занятие дал Бог сынам человечески,  
чтобы они упражнялись в нём.  
Экклезиаст.*

Учёты и наблюдения - важная и неотъемлемая часть любого биологического исследования. Они способствуют не только установлению связей между объектами и явлениями, но и наиболее полному их познанию. Наблюдения, проводимые над опытными растениями от посева до созревания, позволяют обнаруживать эффекты, не сохраняющиеся до учета урожая и искать причины их дальнейшего затухания.

Конечный результат нашего опыта зависит от многих условий. И на большинство из них (например, на погодные условия) мы никак не сможем повлиять. Зато учесть их влияние на ход нашего опыта нам как раз под силу – в том случае, если мы будем в течение опыта фиксировать изменения погодных условий, времени наступления фаз развития растений, особенности их роста и развития. Полученные в опытных вариантах данные сравниваются с данными контроля.

### **Наблюдения в опытах**

Наблюдение — это целенаправленное восприятие явлений и процессов без прямого в них вмешательства, подчиненное задачам научного исследования. В ходе наблюдения объекта или явления человек лишь фиксирует (записывает, фотографирует) результаты, не вмешиваясь в сам эксперимент.

При регистрации наблюдений необходимо соблюдать следующие правила:

- записи необходимо вести в записной книжке или дневнике наблюдений простым карандашом;
- записывать наблюдения следует непосредственно на участке (откладывать записи «на потом», полагаясь на память, не следует);
- форма дневниковых записей выбирается по усмотрению руководителя (при этом важно, чтобы эта форма записи сохранялась в течение всего эксперимента);
- проводить наблюдения следует с соблюдением определённой периодичности, соответствующей целям и задачам опыта;
- в дневник следует заносить не только необходимые данные, но и сведения о других явлениях, которые привлекли к себе внимание;

- записи должны быть как можно более полными, с необходимыми пояснениями, для того чтобы не только по свежей памяти, но и много лет спустя их можно было легко прочесть и понять.

### **Фенологические наблюдения за растениями**

Наблюдения за сезонными периодическими явлениями в жизни растений и животных, изучает фенология (от греческих слов «файно» — являю и «логос» - знание).

Наблюдения за фазами развития растений позволяет лучше изучить сельскохозяйственные растения, их биологические особенности и определить оптимальные сроки проведения тех или иных агротехнических приемов.

Регулярность наблюдений - важнейшее условие получения надежных фенологических данных. Научная и практическая ценность наблюдений зависит от того, насколько точно определены даты наступления сезонных явлений. А это значит, что чем чаще проводятся наблюдения, тем вероятность ошибки в определении даты наступления явления становится меньше. Наиболее точные результаты дают ежедневные наблюдения.

Однако это удается далеко не всегда. В разное время года темп сезонного развития неодинаков. В весеннее время явления сменяются быстро, по этой причине весной наблюдения необходимо проводить ежедневно. Летом в некоторых случаях допускаются достаточно большие перерывы, а в конце лета и осенью, в период созревания плодов и семян, снова возникает необходимость в более частых наблюдениях. В зимний период (если этого требуют задачи и методика опыта) можно проводить наблюдения 1 раз в 10 дней.

### **Признаки наступления фенологических фаз**

Растения считаются вступившими в ту или иную фазу развития, если признаки этой фазы будут обнаружены хотя бы на отдельных ветках. Отмечать начало каждой фазы следует, когда в нее вступит 10% растений того или иного вида (если наблюдается большая группа) или хотя бы 2-3 особи. Если наблюдения ведутся за одним растением, начало фазы отмечают, когда распустится до 10% цветков или листьев.

При наблюдении за травянистыми растениями начало фазы отмечают днем, когда в нее вступило 10% растений данного вида.

Массовое наступление фазы отмечают в тот день, когда в нее вступит не менее 50% растений (или на одиночном дереве распустится 50% цветков или листьев).

Какие же фенологические фазы имеются у растений, и какие они имеют признаки?

Начало сокодвижения отмечают по появлению из ранки сока.

Признаком набухания почек является появление на почечных чешуйках в результате их роста более светлых полосок, уголков, пятнышек.

У растений с опушенными чешуйками (яблоня, виноград) набухание почек отмечается по появлению опушения другого тона. У пород, не имеющих почечных чешуй (крушина, калина), за набухание почек принимают их рыхление.

У хвойных пород: если почки покрыты смолой (пихта сибирская, сосны - обыкновенная и крымская), то разрушение смоляного покрова в верхней части почки, обнажение почечных чешуй и их посветление и будет являться сигналом их вегетации; у видов со слабо осмоленными почками или вообще неосмоленными (лиственницы) начало вегетации отмечают по посветлению верхушек почек, расхождению наружных чешуй и появлению между ними более светлых полосок или каемок (сосны - кедровая, сибирская и европейская) либо по разрыхлению чешуй и отгибанию их концов (ели - обыкновенная, сибирская, восточная и саянская). У хвойных пород с голыми почками (можжевельники, туи, кипарисы) эта фаза отмечается по расхождению кончиков чешуевидных или игольчатых листьев.

Распусканием почек считают появление кончиков листьев между чешуйками. У цветочных почек между разошедшимися чешуйками обычно проглядывают верхушки бутонов.

Фаза разворачивания первых листьев наступает, когда листовые почки уже раскрылись, листочки стали разворачиваться, но листовые пластинки еще не разгладились. Лиственные леса в этот период кажутся подернутыми зеленой дымкой. У хвойных пород под фазой зеленения подразумевают момент, когда хвоинки начинают отделяться друг от друга своими верхними кончиками.

Началом цветения у ветроопыляемых растений (ольха, лещина, тополь, осина, граб, ясень, береза, ель, сосна, можжевельник, лиственница, дуб, облепиха и др.) считается высыпание пыльцы из лопнувших пыльников при дуновении ветерка или встряхивании ветки.

У деревьев и кустарников с хорошо выраженным околоцветником (вишня, яблоня, черемуха, рябина, липа, боярышник и др.) начало цветения отмечается, когда появляются цветки с вполне раскрывшимся венчиком. Начало цветения у бобовых (желтая акация) отмечают по раскрытию первых лепестков (парусов), а у калин - первых мелких цветков внутренней части соцветия (краевые цветки у них бесплодны).

Конец цветения наступает, когда на растениях не осталось нераскрытых цветков, лепестки их завяли и осыпаются. У ветроопыляемых растений соцветия перестали выделять пыльцу и в массе опадают.

Начало плодоношения определить нелегко, но эта фаза очень важна, так как именно в период массового плодоношения собирают семена, плоды, ягоды. Считают, что сочные плоды растений (вишни, смородины, малины, черемухи, рябины, яблони и др.) созрели, если они приобрели свойственную им окраску, стали мягкими, съедобными. У пород с сухими, несъедобными пло-

дами определить на глаз созревание трудно, чаще всего наблюдают их рассеивание (опадение), хотя и не у всех таких растений плоды, созревая, сразу же опадают. Признаком созревания семян у берез, кленов является появление под деревьями первых крылаток, у лещины и дуба - первых зрелых плодов и желудей, у бобовых - побурение и растрескивание бобов с выбросом семян. У можжевельников шишкоягоды при созревании становятся черно-синими, размягченными и легко раздвигаются пальцами. У вереска, багульника, рододендронов, самшита, спирей, пузыреплодников, сиреней созревание плодов определяется по полному побурению коробочек или высыпанию из них семян при встряхивании, у липы - по полному побурению орешков, у ольхи - по началу побурения шишек и раздвижению чешуек.

Массовое плодоношение отмечают в тот момент, когда возможен сбор плодов и семян для хозяйственных целей.

Оценку цветения и плодоношения деревьев, кустарников и ягодников производят во время массового цветения или плодоношения, урожайность плодов орешника, дуба, тополей, ив, осин определяют при массовом опадании плодов и семян. Урожай *хвойных пород* оценивают поздней осенью по числу шишек с семенами, созревшими в текущем году (старые пустые шишки легко отличить от свежих по более темному цвету и отогнутым чешуйкам). В случае повреждения шишек в примечании указывается причина и процент снижения степени плодоношения. Учет степени цветения и плодоношения каждого вида производится по многим особям растений данного вида в лесу и одновременно по отдельным единично стоящим или растущим на опушке деревьям.

На таком сопоставлении основаны точность и объективность оценок, которые проводятся по шкале В. Г. Каппера (Приложение. Таблица 1). Оценку интенсивности цветения производят по этой же шкале.

В случае оценок цветения и плодоношения только по единичным или немногим экземплярам вида должны сопровождаться указанием числа и возраста наблюдавшихся экземпляров. При неоднородном цветении и плодоношении возможна оценка несколькими баллами, например, 3-4 или 4 с колебаниями от 3 до 5. Оценки проводят для всех интересующих наблюдателя древесных и кустарниковых пород.

По шкале А.Н. Формозова (Приложение. Таблица 2) определяют интенсивность цветения и плодоношения у земляники, малины, черники, брусники, клюквы и др. В календаре природы оценкам цветения и плодоношения отводят особую страницу.

Шкала глазомерной оценки урожая шишек, плодов и семян древесных и кустарниковых пород по В. Г. Капперу:

0 - полный неурожай; шишек, плодов и семян нет;

1 - плохой урожай; шишки, плоды или семена имеются в очень небольшом количестве на единично стоящих и растущих по опушкам леса деревьях; в малом количестве они встречаются на растениях в глубине леса;

2 - слабый урожай; равномерное и удовлетворительное плодоношение на единично стоящих деревьях, а также на растущих по опушкам и незначительное в глубине леса;

3 - средний урожай; значительное плодоношение у отдельно стоящих и растущих по опушкам деревьев и удовлетворительное у деревьев в глубине леса;

4 - хороший урожай; обильное плодоношение у отдельно стоящих и растущих по опушкам деревьев и хорошее в глубине леса;

5 - очень хороший урожай; обильное плодоношение повсеместно.

Оценку интенсивности цветения производят по той же шкале.

Все случаи оценок цветения и плодоношения только по единичным или немногим экземплярам вида должны сопровождаться указанием числа и возраста наблюдавшихся экземпляров. При неоднородном цветении и плодоношении возможна оценка несколькими баллами, например, 3-4 или 4 с колебаниями от 3 до 5. Оценки проводят для всех интересующих наблюдателя древесных и кустарниковых пород.

По шкале А. Н. Формозова определяют интенсивность цветения и плодоношения у земляники, малины, черники, брусники, клюквы и др. В календаре природы оценкам цветения и плодоношения отводят особую страницу.

Шкала глазомерной оценки плодоношения ягодников по А. Н. Формозову (Приложение. Таблица 2):

0 - ягод нет;

1 - очень плохой урожай; единичные ягоды встречаются у небольшого количества растений;

2 - слабый урожай; единичные ягоды и небольшие группы ягод. На подавляющем большинстве участков ягод нет;

3 - средний урожай; местами имеется значительное количество ягод, но большинство участков имеет лишь единичные ягоды или вовсе лишено их;

4 - хороший урожай; участки с большим количеством ягод занимают не менее 50% встречающихся площадей ягодников;

5 - очень хороший урожай; повсеместное обильное плодоношение.

При работе с плодовыми культурами наблюдения за наступлением начала распускания почек и сроков созревания плодов проводят через день, сроков цветения – каждый день; концом роста побегов, начала и конца листопада – через 5 дней.

При всем значении фенологических наблюдений нельзя забывать, что окончательным критерием для оценки всякого агрономического приема является все же конечный урожай продуктивной (используемой) части растения.

Поэтому данные фенологических наблюдений в полевом опыте не самоцель, а лишь подсобный материал, помогающий уяснить условия получения тех или иных прибавок окончательного урожая.

Совершенно необязательно во всех опытах проводить все возможные фенологические наблюдения. Они должны вытекать из задач опыта или из необходимости расшифровки ранее полученных урожайных данных. Небольшое число хорошо продуманных и целеустремленных наблюдений, действительно характеризующих особенности развития растений, обусловленные влиянием изучаемого в опыте фактора, гораздо ценнее, чем груды шаблонных описаний фаз развития, весьма трудоемких, но в дальнейшем обычно не используемых.

### **Проведение учётов**

Кроме фенологических наблюдений, во время опыта необходимо фиксировать рост и развитие опытных и контрольных растений. Проведение таких учётов необходимо, поскольку они позволяют выявить особенности в ростовых процессах и скорости развития опытных растений.

Например, измерение ассимиляционного аппарата по ярусам дает возможность выяснить, за счет каких ярусов растение максимально накапливает биомассу, а также объяснить различия в урожае по вариантам опыта.

Какие же учёты необходимо проводить?

*Огородные культуры.* Измерение высоты растений: кукуруза – 3 листа, семь листьев, вымётывание, полная спелость; картофель – ветвление, бутонизация, цветение, полная (техническая) спелость; томаты – размер рассады перед высадкой в грунт, размер растений (длина главного стебля, количество боковых побегов, над каким листком закладывается первая кисть) во время массового цветения первого соцветия; во время первого и последнего сбора плодов (количество плодов), масса растений; огурцы – длина главных и боковых побегов, количество листьев (1-й, 5-й, 8-й сборы). Средний размер растений определяется по 5 случайно взятым растениям, взятым из делянки по её диагонали.

Если необходимо определить массу растения, срезают на уровне почвы по 5 растений по диагонали делянки.

Измерение количества листьев: капуста – при высадке рассады в грунт, затем каждые 10 дней до начала образования кочана. По 10 растениям подряд в начале делянки: суммировать полученные результаты и разделить на 10 для определения среднего количества листьев на 1 растении. Размер кочана – на 10 растениях подряд (растения, на которых подсчитывалось количество листьев). Диаметр измеряется через центр кочана; полученные результаты суммируют и делят на 10 для определения среднего диаметра. Кабачки – при пятом сборе. Огурцы – 1-й, 5-й, 8-й сборы.

*Плодовые деревья.* Измерение высоты дерева проводят в один срок после сбора урожая, когда побеги распрямятся от плодов или весной, но до обрезки,

при этом наивысшую точку отмеряют по наиболее плотной части кроны, а не по высоте отдельных побегов.

Измерение диаметра кроны проводят в один срок после сбора урожая, когда побеги распрямятся от плодов, или весной, но до обрезки: проекция наиболее плотной части кроны, вдоль и поперёк ряда. Эти два показателя позволяют не только определять габитус дерева (его внешний облик, форму кроны), но и площадь питания, которая зависит не только от особенностей сорта, но и условий среды и агротехники.

Окружность штамба – в конце вегетации на высоте 30 см от поверхности почвы (у низкоштамбовых и кустовых деревьев – на высоте 10 см). У молодых деревьев измеряют не окружность, а диаметр штамба в двух перпендикулярных направлениях (вдоль и поперёк ряда, окружность штамба считают по среднему значению этих величин).

Суммарная длина однолетних побегов определяют в конце вегетации. У молодых деревьев измеряют побеги длиной более 5 см от основания до верхушечной почки. Поскольку все однолетние побеги у взрослых деревьев измерить невозможно, выбирают удобную для учёта контрольную ветвь. Определяют, какую часть кроны она составляет (желательно, чтобы эта величина составляла, в зависимости от возраста, 1/5 или 1/10 часть). Измеряют суммарную длину побегов на этой ветви, и после умножения на - соответственно – числа 5 или 10, получают приблизительную суммарную длину однолетних побегов на всём дереве.

Среднюю длину однолетних побегов можно рассчитать, разделив суммарную длину побегов на их количество. Однако эта величина малопригодна для учёта. Например, в годы с высоким урожаем прирост побегов бывает меньше, чем в годы с низким урожаем (поскольку питательные вещества расходуются не на вегетативный, а на генеративный рост).

В зависимости от побегообразовательной способности сорта густоту кроны подразделяют на очень густую (практически без просветов), густую (если просветы составляют до 25%), средней густоты (просветы составляют до 50% объёма кроны) и редкую (более 50%).

По силе роста дерева можно разделить на: карлики (до 3 м); полукарлики (3-4 м), среднерослые (4-5 м); сильнорослые (более 5 м).

#### **Учёт поражения растений**

Подобный учёт следует проводить несколько раз за период вегетации, поскольку энтомологические и фитопатологические исследования показывают, что наибольшее повреждение и поражение растений болезнями и вредителями совпадает с основными фенологическими фазами развития растений.

Степень поражения растений устанавливают суммарно, ограничиваясь глазомерной оценкой поражения по пятибалльной шкале:

0 – отсутствие повреждений;

- 1 – единичные повреждения (менее 10% растений);
- 2 – повреждены 10-25% растений;
- 3 – повреждены 25-50% растений;
- 4 – повреждены 50-75% растений;
- 5 – повреждены свыше 75% растений.

Делянки со степенью поражения растений в 5 баллов исключаются из опыта.

### **Учёт обеспеченности питанием**

На ход проводимого эксперимента большое влияние может оказать недостаток или переизбыток удобрений. Это может произойти, например, при неправильном (неравномерном) внесении удобрений или подкормок. Определение обеспеченности растений элементами питания в течение всего эксперимента можно проводить с помощью экспресс-анализа или в лабораторных условиях. Но зачастую (если, конечно, изучение обеспеченности питательными элементами не является целью эксперимента) достаточно ограничиться наблюдением за самим растением, внешний вид которого покажет, насколько растение обеспечено питательными веществами. При визуальном определении за основу берутся внешние признаки, характеризующие недостаток того или иного элемента в растении (Приложение. Таблица 4).

### **Глазомерная оценка сортов по 5-балльной шкале**

При сортоиспытании помимо фенологических наблюдений и биометрических измерений, желательно провести (Щукин) глазомерную оценку сортов по 5-балльной шкале:

- 5 баллов – отличное состояние (при одинаковом росте и развитии);
- 4 балла – хорошее развитие, но немного неравномерный рост;
- 3 балла – резкое отставание развития растений друг от друга;
- 2 балла – неудовлетворительное состояние растений;
- 1 балл – совершенно неудовлетворительное состояние растений.

Сроки оценки:

- капуста – 1 – образование розетки, 2 – перед сбором;
- томаты – 1 – через 10-15 дней после посадки рассады в грунт, 2 – перед первым сбором плодов;
- огурцы – 1 – массовые всходы, 2 – перед сбором плодов;
- корнеплоды – массовые всходы и перед сбором плодов.

Исходя из данных фенологических наблюдений, сорта плодовых и ягодных культур можно разделить:

- по срокам начала вегетации (распускание почек) на: рано, средне – и поздно начинающие вегетацию;
- по срокам цветения – на ранне-, средне- и позднецветущие;
- по продолжительности цветения – на сорта с коротким, средним и растянутым сроками цветения;



- по срокам созревания (с учётом лёжкости плодов) – на раннелетние, летние, позднелетние, позднеосенние, раннезимние, зимние, позднезимние;
- по срокам окончания роста побегов – на сорта с ранним, средним и поздним сроком окончания роста;
- по срокам окончания вегетации – на сорта рано, в средние сроки или поздно (в том числе сорта, не сбрасывающие к началу зимы листья) заканчивающие вегетацию.

### **Учёт условий среды**

Правильное, объективное объяснение результатов полевого опыта возможно лишь при наличии сведений о метеорологических условиях проведения опыта. Объем наблюдений за погодой определяется задачами опыта и близостью метеорологической станции, откуда можно получать необходимые сведения, например в виде декадных сводок. При этом приходится учитывать степень изменчивости показателей тех или иных элементов погоды по территории.

В кратковременных опытах, однако, нет возможности организовать основные инструментальные наблюдения, и необходимые метеорологические данные можно получать с ближайшей метеорологической станции.

*Температура воздуха.* Тепло — необходимое условие существования растений и микроорганизмов. Требования растений к нему варьируют в широких пределах и определяются температурным минимумом и максимумом, ниже и выше которого растения перестают расти и развиваться, и оптимальной температурой, которая способствует наиболее активной вегетации, обеспечивая максимальную продуктивность. На разных этапах развития растений оптимальные и экстремальные температуры имеют свои границы. Суммарная потребность растений в тепле определяется длиной их вегетационного периода и оптимумом потребной для растений среднесуточной температурой.

Для характеристики теплообеспеченности растений используют такие показатели, как среднемесячные и среднедекадные температуры, количество дней с температурой ниже и выше биологического максимума и минимума, суммы положительных среднесуточных (выше 0°C), а также эффективных и активных температур.

*Сумму эффективных температур* определяют сложением среднесуточных, уменьшенных на величину биологического минимума, установленного для каждого периода развития растений.

*Сумму активных температур* выражают суммой среднесуточных, превышающей биологический минимум, установленный для каждого периода развития растений.

Для измерения температуры в приземном слое воздуха и/или среди растений используют специальную защиту к резервуарам термометров для предо-

хранения их от нагрева прямыми солнечными лучами и сохранения естественного воздухообмена.

*Оценку погодных условий по термическому (температурному) режиму, если опыт не требует специального изучения температурных условий на опытном поле, проводят сравнением температуры воздуха, наблюдаемой в год опыта (по данным метеостанции), со средними многолетними показателями, то есть с климатической нормой, которая установлена по климатическим или агроклиматическим справочникам. На агрометеорологических станциях, кроме того, имеются также данные средних многолетних норм, характеризующие агроклиматические условия в районе расположения станции.*

Если опыт проводят на участке, который по своему месторасположению существенно отличается от участка метеостанции, то есть расположен в низине, на склоне, окружён лесом и т. п., необходимо провести наблюдения непосредственно на опытном поле.

Для измерения температуры воздуха используют срочные, минимальные, максимальные термометры (спиртовые, ртутные). Их устанавливают в метеорологической будке с жалюзийными стенками. Наиболее удобна в поле будка Селянинова, она небольшая по размеру, сравнительно лёгкая и её следует укрепить на столбике на высоте 2 м.

Внимание! Наблюдения следует проводить в сроки, принятые на метеостанциях, что позволяет сравнением выявлять температурные особенности данного участка.

Совокупность перечисленных выше метеорологических наблюдений дает возможность охарактеризовать агрометеорологические условия сельскохозяйственного года по периодам.

На постоянных опытных участках организуются инструментальные наблюдения за погодой. В большей степени изменчивы показатели количества осадков, а также минимальной температуры почвы в периоды наступления весенних и особенно зимних заморозков. Поэтому на постоянных опытных участках организуются прежде всего наблюдения за осадками (в течение всего года), за снеговым покровом (от выпадения до схода), за минимальной температурой на поверхности почвы (в периоды, когда возможны понижения температуры, отрицательно сказывающиеся на посевах). Ведутся наблюдения за такими условиями погоды, которые могут вызвать повреждения посевов: засуха, суховеи, градобитие, ледяная корка и т. п. При необходимости организуются наблюдения за температурой и влажностью воздуха, температурой почвы, ее промерзанием и т. д. В отдельных случаях ведутся также микроклиматические наблюдения на посевах.

Метеорологические наблюдения производят по местному среднему солнечному времени. Чтобы определить его, разность долгот между средним ме-

ридианом пояса и меридианом данного пункта переводят на время (один градус долготы равен 4 мин., и 1 мин. долготы равна 4 сек. времени).

Наблюдения за осадками (при помощи дождемера), температурой воздуха, минимальной температурой на поверхности почвы, влажностью и давлением воздуха ведут на постоянной площадке, которую выбирают в непосредственной близости от опытного участка, на открытом месте, в условиях рельефа, соответствующих положению опытного участка, не ближе 50—100 м от ближайших построек и деревьев.

Все наблюдения проводят в определенные часы дня. Количество атмосферных осадков измеряют при помощи дождемера ежедневно в 7 и 19 часов, причем это количество относят ко дню наблюдения.

Измерение высоты снегового покрова производят при помощи постоянных или переносных снегомерных реек. Одновременно регистрируют состояние снегового покрова (уплотненность, равномерность и пр.), указывая, на какую землю лег устойчивый снеговой покров: талую или промерзшую, и характеризуют сход снега весной. Измерение высоты снегового покрова при помощи постоянной рейки производят ежедневно в 7 час. утра, а измерения при помощи переносной рейки — ежедекадно, а также после сильных снегопадов, метелей и т. д. Для характеристики залегания снегового покрова на всей площади опытного участка во время максимального залегания снегового покрова можно производить разовую маршрутную снего съемку.

Для измерения температуры и влажности воздуха используют психрометр Августа («смоченный» и «сухой» термометры) и минимальный и максимальный термометры. Наблюдения производят ежедневно в 1, 7, 13 и 19 часов и все данные относят ко дню наблюдения. Абсолютная и относительная влажность воздуха, а также «дефицит влажности» вычисляют по исправленным показаниям психрометров Августа при помощи психрометрических таблиц. Наблюдение минимальной температуры на поверхности почвы ведут при помощи минимального термометра, устанавливаемого на той же метеорологической площадке. Для введения поправок на давление при вычислении влажности воздуха по психрометрическим таблицам необходимы наблюдения за атмосферным давлением (по anerоиду). В некоторых опытах могут представлять специальный интерес определения температуры пахотного горизонта в период вегетации. Для этой цели используется комплект ртутных термометров Савинова, при помощи которых определяется температура почвы на глубинах 5 см, 10 см, 15 см и 20 см.

Кроме метеорологических, фенологические наблюдения имеют целью установить различия в ходе развития растений по отдельным вариантам опыта. Эти наблюдения, правильно поставленные, могут дать ценнейший материал для объяснения причин того или иного характера действия изучаемых приемов или удобрений. Отсутствие увеличения окончательного урожая не всегда

доказывает неэффективность примененного приема. Часто оно обусловлено тем, что благоприятное действие того или иного приема, проявившееся в начальный период развития, в дальнейшем было подавлено или ограничено какими-то неблагоприятными условиями или внешними воздействиями. Фенологические наблюдения позволяют обнаруживать эффекты, не сохраняющиеся до учета урожая, и искать причины их дальнейшего затухания.

Наблюдения за временем наступления отдельных фаз развития и полной или хозяйственной спелости позволяют установить как длительность отдельных периодов между фазами,

Данные фенологических наблюдений используются при разбивке всего периода вегетации растений (начиная от посева) на отдельные отрезки, периоды, применительно к которым суммируются и показатели метеорологические. Так, для хлебных злаков устанавливаются такие периоды между названными выше фазами: посев — всходы — выход в трубку — колошение — спелость. Важно, однако, не столько установление самих сроков наступления тех или иных фаз, сколько констатация смещения этих сроков на удобренных участках по сравнению с контролем. Этими фазами удобно также пользоваться как определенными этапами для записи видимых различий в характере развития растений (окраска, рост, полегание и т. п.). Очень важно немедленно отмечать появление этих различий, а также их исчезновение, не дожидаясь определенных сроков.

В течение всего вегетационного периода представляют интерес наблюдения за приростом сухого вещества. Нарастание массы сухого вещества определяется либо по фазам развития, либо по календарным срокам (например, по декадам). Пробы для определения прироста сухой массы берут также с пробных рядков (метровок) или площадок (0,25—1,0 м<sup>2</sup>). Для пропашных культур (свекла, картофель) взятие проб с определенной площадки заменяют обычно взятием определенного числа растений (100 растений свеклы вначале и 10—20 корней свеклы или кустов картофеля на более поздних стадиях развития). Эти же пробы могут быть использованы в дальнейшем для химических анализов, в частности для определения хода поступления питательных веществ в растения. Возможность взятия растительных проб должна быть предусмотрена при определении площади делянки.

При всем значении фенологических наблюдений нельзя забывать, что окончательным критерием для оценки всякого агрономического приема является все же конечный урожай продуктивной (используемой) части растения. Поэтому данные фенологических наблюдений в полевом опыте не самоцель, а лишь вспомогательный материал, помогающий уяснить условия получения тех или иных прибавок окончательного урожая.

Совершенно необязательно во всех опытах проводить все возможные фенологические наблюдения. Они должны вытекать из задач опыта или из необходимости расшифровки ранее полученных урожайных данных.

## Приложение

*Таблица 1*

Шкала Каппера для общей глазомерной оценки интенсивности цветения и урожая семян и плодов

Балл	Показатель
0	Зрелых плодов нет совсем
1	Единичные плоды на отдельных растениях; огромная часть растений данного вида без плодов или без зрелых плодов
2	Слабый урожай плодов небольшими участками; на большинстве растений данного вида нет плодов вовсе или они не дозрели
3	Хороший урожай плодов на небольших участках; большинство растений со слабым урожаем; имеются значительные неурожайные площади
4	Хороший урожай плодов на многих участках; слабо урожайных и неурожайных площадей немного
5	Обильный урожай плодов на многих участках; на остальных участках – урожай средний; неурожайные площади редки

*Таблица 2*

Шкала глазомерной оценки плодоношения ягодников

Балл	Показатель
0	Ягод нет
1	Очень плохой урожай; единичные ягоды встречаются у небольшого количества растений
2	Слабый урожай; единичные ягоды и небольшие группы ягод. На подавляющем большинстве участков ягод нет
3	Средний урожай; местами имеется значительное количество ягод, но большинство участков имеет лишь единичные ягоды или вовсе лишено их
4	Хороший урожай; участки с большим количеством ягод занимают не менее 50% встречающихся площадей ягодников
5	Очень хороший урожай; повсеместное обильное плодоношение. Участки со слабым урожаем очень редки или отсутствуют

Таблица 3

## Фенологические фазы полевых и огородных культур

Культура	Представители	Фазы
Зерновые культуры	Пшеница, рожь, рис, овёс	Всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, спелость (молочная, восковая, полная)
Зерновые пропашные	Кукуруза, сорго	Всходы, три листа, семь листьев, вымётывания, цветения (у кукурузы – отдельно метёлок и початков), спелости (молочной, восковой, полной)
Бобовые культуры	Горох, фасоль, соя, нут, маш	Всходы, третьего настоящего листа, образование боковых побегов (ветвление), образование соцветий, бутонизация, цветение, созревание (молочная спелость, полная спелость)
Подсолнечник	-	Всходы, первая, вторая, третья пары настоящих листьев, образование корзины, цветение, спелость (молочная, восковая, полная)
Корнеплоды	Свекла, редис	Всходы, появление первой пары настоящих листьев, появление третьего настоящего листа, пучковая спелость, техническая спелость, увядание наружных листьев
Картофель	-	Всходы, бутонизация, цветение, отмирание ботвы
Пасленовые	Томаты, перец, баклажаны	Всходы, появление первого настоящего листа (при выращивании в грунте), время высадки в грунт (для рассадного способа), начало цветения (10%), полное цветение (75%), завязывание плодов, съемная спелость
Капуста	Белокочанная, краснокочанная, савойская, брокколи, цветная	Всходы, появление первого, третьего, пятого настоящего листа; высадка рассады в открытый грунт; образование розетки; завязывание кочана; техническая спелость (10, 30, 75% кочанов)
Тыквенные	Тыква, кабачки патиссоны, огурцы	Всходы, появление первого и третьего настоящего листа; бутонизация; цве-

		тение (отдельно женских и мужских цветков); завязывание плодов; созревание плодов; съемная спелость
Луковые	-	Всходы, образование луковиц, полегание пера

Таблица 4

Признаки недостаточности питательных элементов

Элемент	Симптомы недостатка
Азот	Бледно-зеленая окраска, пожелтение листьев; слабый рост растения и раннее опадение листьев; пониженное ветвление и кушение
Фосфор	Темно-зеленая, голубоватая окраска листьев; появления красных или пурпурных оттенков; Темный, иногда почти черный цвет засыхающих листьев
Калий	Пожелтение или побурение, отмирание тканей листьев либо закручивание их книзу по краям; морщинистость листьев
Сера	Бледно-зеленая окраска листьев без отмирания тканей
Магний	Посветление листьев, связанное с недостаточным образованием хлорофилла; изменение окраски листьев из зеленой в желтую, красную, фиолетовую у краев и между жилками
Кальций	Повреждение и отмирание верхушечных почек и корней
Железо	Появление равномерного хлороза между жилками листа; бледно-зеленая и желтая окраска листьев без отмирания ткани
Бор	Отмирание верхушечных почек, корешков и листьев; отсутствие цветения, опадание завязей
Медь	Хлороз и побеление кончиков листьев; пустозернистость

**Фенологические наблюдения за древесно-кустарниковыми растениями**

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Каждый год мы наблюдаем регулярно сменяющиеся природные явления на деревьях: весной - появление молодой листвы (если, конечно, это листопадные, а не вечнозелёные породы) и цветов, летом – плодов, а осенью мы

любujemy листопадом разноцветных листьев. Также в определённое время появляются и исчезают насекомые, прилетают одни и улетают другие птицы.

Однако на начало этих изменений, как и развитие живой природы, влияют изменения погодных условий. Вот уже несколько десятков лет мы видим изменения погоды и климата. Эти изменения вызваны, скорее всего, воздействием человека на окружающую среду (например, повышением выбросов углекислого газа).

Мы, обычные люди, живущие в городах, редко обращаем на это внимание, поскольку всё меньше зависим от окружающей среды. Однако изменения в природе, особенно если они часто повторяются, могут говорить о более масштабных и продолжительных процессах в окружающей нас среде. Оценить эти воздействия можно по фенологическим данным развития растений, содержащим информацию о механизмах влияния на растение внешних модифицирующих факторов [1].

Снижение общего уровня знаний и понимания в этой области неблагоприятно и опасно не только для жителей отдельного города, для населения всей Земли. Проведение фенологических наблюдений необходимо для изучения того, как явления внешней среды влияют на местную и интродуцированную растительность. Эти наблюдения также помогают понять, как изменение погоды и климата, насекомые-вредители и деятельность человека изменяют структуру растительных сообществ и их функциональные характеристики.

К сожалению, в последнее время практически отсутствуют данные по изучению сезонной ритмики древесно-кустарниковой растений на территории нашего города и окружающих его лесах. А эти данные, (которые получают в результате фенологических наблюдений) очень важны. Данные по вегетации необходимы для подбора растений при озеленении а также для оценки эстетических и санитарно-гигиенических свойств растений, подборе наиболее устойчивых к городским условиям и вредителям и болезням видов и сортов..

Изучение с учащимися природных явлений нелегко решать на теоретических занятиях. Ведь оно непосредственно связано с наблюдениями и опытами в природе. Кроме этого, необходимо знание основ организации проведения опытно-практической и умения их применять на практике. При этом важно, чтобы методы и методические приемы работы были в первую очередь освоены самими педагогами. Фенологические наблюдения имеют большое практическое значение как для различных отраслей сельского и лесного хозяйства, так и для других отраслей народного хозяйства и фундаментальных и прикладных наук (например, метеорологии и климатологии).

Фенологические наблюдения важны и в обучающем процессе. Они содержат много ценных педагогических элементов, дают простор исследовательской работе. Их проведение помогает развитию внимания, наблюдатель-



ности, памяти, логического мышления детей – качеств, необходимых при изучении естественных наук.

Разработанные рекомендации составлены в помощь учащимся, желающим расширить представления о природе Черноморского побережья Кавказа, ее особенностях и взаимосвязи всего живого, занимающимся краеведением, опытнической и исследовательской работой, а также их педагогам.

### **Основные понятия и термины фенологии**

Чтобы не было ошибок и неправильного толкования, а также для более четкого понимания предмета мы решили привести объяснение основных понятий, наиболее часто употребляемых в фенологии понятия и термины.

В биологии фенология - научное направление, изучающее ежегодные периодические явления в жизни живой природы и их связь с погодными условиями.

Основу фенологических знаний образуют фенологические наблюдения, дающие сведения о сроках (календарных датах) наступления конкретных сезонных явлений.

Объект наблюдений- растения и животные, растительные ландшафты) или элементы климата, водоемы и прибрежные участки моря, у которых в течение года проходят циклические изменения. Объектами наблюдений, как правило, считаются не отдельные экземпляры растений и животных, а группы экземпляров одного вида в пределах участка наблюдений.

Фенологическими явлениями называют сезонные изменения в жизни растений и животных (распускание листьев, листопад, прилет и отлет птиц и т.п.).

Сезонное явление - состояние объекта, в котором он находится в момент (день) наблюдений. Так как в каждом конкретном состоянии объект может наблюдаться лишь в строго определенное время года, то все его состояние понимается как сезонное явление.

Фенологическая дата (фенодата)- конкретная календарная дата наступления отмечаемого сезонного явления.

Фенологическая фаза (фенофаза)- сезонное состояние объекта, в котором он находится в течение некоторого периода развития. Фенофазу чаще всего описывают тремя явлениями (этапами):началом, массовостью и окончанием ее развития.

Фаза-индикатор - сезонное явление, наступление которого позволяет предсказать вероятные сроки наступления других сезонных явлений.

Календарь природы– хронологическая таблица сезонных явлений (летопись природы), в которой помимо данных в течение года по каждому явлению приводятся соответствующим образом вычисленные средние многолетние даты. Это разделение года на качественно различающиеся фенологические периоды - сезоны и под сезоны, каждому из которых свойственно специфиче-

ское состояние объектов живой и неживой природы и их особое взаимодействие.

### **Общие правила ведения фенологических наблюдений за растениями**

Фенологические наблюдения будут иметь научный и практический интерес только в том случае, когда они будут проводиться по единой методике. Деревья, кустарники, травянистые растения и сельскохозяйственные культуры должны составлять достаточно большие группы, сосредоточенные в наиболее типичных условиях.

Выбор места наблюдений. Дикорастущие растения в лесах и лесопарках должны находиться местоположениях, характерных для данной местности и темы исследования (например, «Растения поймы среднего течения реки»). В населенных пунктах такими местами могут быть городские или пригородные парки, сады, скверы, аллеи, бульвары, хорошо озелененные улицы, газоны, цветники и т.д.

Если это предусматривается целями и задачами исследования, условия места наблюдения (участка) могут отличаться от условий общегородской среды. Это позволяет рассматривать их как отдельные биогеоценозы городского ландшафта. Однако предпочтение желательно отдавать участкам, наиболее удаленным от центра населенного пункта.

Площадь и конфигурация выбранных участков могут быть разными и могут находиться на некотором расстоянии друг от друга. Но неизменным должна быть их похожесть [2].

Участок (участки) наблюдений по возможности необходимо выбирать так, чтобы они находились либо поблизости от места проживания исследователей, либо недалеко от школы, где проводятся занятия.

Маршрут наблюдений следует проводить так, чтобы можно было а) одновременно наблюдать как можно больше объектов, б) чтобы как можно легче было провести наблюдение за всем объектом, а только за какой-либо его частью и в) чтобы доступ к объектам был достаточно прост в любое время года и при любой погоде

Составление описания. После того как выбраны участки и намечены маршруты наблюдений, необходимо детально их описать. Без точной характеристики мест наблюдений трудно сравнить и анализировать фенологическую информацию, поступающую от разных наблюдателей. Описание целесообразно дополнить схематической картой с обозначением местонахождения основных растительных объектов. Это обеспечивает преемственность в наблюдениях, продолженных другим лицом.

В описании следует по возможности указать: а) протяжённость маршрута; б) общий характер рельефа (равнина, склон холма, овраг т.д.); в) условия

увлажнения (сухо, влажно); г) окружение по сторонам света (ориентиры: здания, дорога, река); д) господствующие виды растительности по ярусам) [2,3].

Выбор растений для наблюдений. Все предполагаемые объекты наблюдений должны находиться там в количествах, достаточных для проведения наблюдений. Объекты наблюдений должны быть широко распространены (исключение – интродуцируемые виды или виды садовых и огородных культур у растений или инвазивные насекомые). Это необходимо для получения однотипности наблюдений.

Для наблюдения необходимо выбирать средневозрастные, хорошо развитые здоровые деревья и кустарники. Если обследуется лесной или лесопарковый массив, выбирают растения, наиболее характерные для данной местности (если нет другой цели, например, при акклиматизации и интродукции сорта или вида).

Важно! Древесные растения на участке должны быть представлены не одиночными экземплярами, а достаточно большими группами (не менее 5 шт.) [2, 3, 4].

Сроки и регулярность наблюдений - важнейшее условие получения надежных фенологических данных. Научная и практическая ценность наблюдений зависит от того, насколько точно определены даты наступления сезонных явлений. Наиболее точные результаты дают ежедневные наблюдения.

Весенние наблюдения за деревьями и кустарниками следует начинать с того дня, когда температура воздуха в дневные часы в тени приближается к +5°C. Поскольку в весеннее время явления сменяются быстро, весной наблюдения необходимо проводить ежедневно.

Летом при наблюдениях за культурными растениями на опытных участках или парковой зоне можно проводить наблюдения 2-3 раза в неделю, для дикорастущих растений допускаются более продолжительные перерывы (но не реже 1 раза в неделю). В конце лета и осенью, в период созревания плодов и семян или отлета птиц, снова возникает необходимость в более частых наблюдениях. В осеннее-зимний период возможно проводить наблюдения 1 раз в 10 дней. [3, 5].

По возможности, постоянным должно быть и время суток, в которое проводятся наблюдения. Рекомендуется проводить их в утренние часы, поскольку, во-первых, весной в это время зацветает большинство растений, а во-вторых, это время наибольшей жизнедеятельности птицы, а в летнее время .

Если в процессе наблюдений велись наблюдения за погодными условиями, данные фенологических наблюдений за растениями можно использовать при разбивке всего периода вегетации растений (начиная от посева семян или посадки рассады, саженцев) на отдельные периоды, для сравнения с данными метеорологических наблюдений.

Важно! Совершенно необязательно во всех опытах проводить все возможные фенологические наблюдения. Они должны вытекать из задач опыта или из необходимости расшифровки ранее полученных урожайных данных. Небольшое число хорошо продуманных и целеустремленных наблюдений, действительно характеризующих особенности развития растений, обусловленные влиянием изучаемого в опыте фактора, гораздо ценнее, чем груды шаблонных описаний фаз развития, весьма трудоемких, но в дальнейшем обычно не используемых [3,6,7].

### **Правила записи фенологических наблюдений**

При проведении фенологических наблюдений необходимо соблюдать следующие правила:

- записи следует вести не на отдельных листочках, а в отдельной тетради (дневнике наблюдений). В начале тетради следует указать имена участников наблюдений, название (тему) исследования (работы), виды объектов наблюдения, схему их расположения и их число. Если ведутся метеорологические наблюдения, то записи об этом следует вести на этой же странице.

- запись в дневнике должна проводиться непосредственно в ходе проведения наблюдения;

- в дневнике перед началом записи следует указать дату время начала наблюдения, указывая состояние погоды и явления в неживой природе, изменения в растительном и животном мире;

- записи должны быть как можно более полными, с необходимыми пояснениями;

- в дневник следует заносить не только необходимые (запланированные) данные, но и сведения о других явлениях, которые привлекли к себе внимание. [2, 4, 7].

Возможные ошибки при проведении записей наблюдений:

- наиболее часты ошибки с датами наблюдений. Часто трудно различить, написано «3» или «5», «1» или «7», «6» или «8». Особенно часты ошибки, когда число, обозначающее месяц, пишут римскими цифрами.

- когда срок наблюдения приходится на выходной или праздничный день, его либо не проводят вообще (особенно когда наблюдения необходимо проводить ежедневно или через день), либо переносят на день-два вперед. Таким образом, нарушается периодичность наблюдений и их достоверность [7, 8].

- не следует использовать для записей карандаши с твёрдым грифелем (с маркировкой «Н»), желателен карандаш с маркировкой «3В» (мягкий). Использование карандаша хорошо тем, что при ошибочной записи её легко стереть и заменить правильной, а не зачёркивать.

- вопреки рекомендации не пользоваться шариковой ручкой мы считаем это допустимым. Записи пастой не смываются водой (в том редком случае,

когда тетрадь может попасть под дождь или в воду), в отличие от чернильных ручек (из-за чего, наверное, запрет и сохранился).

### **Фенологические наблюдения и фиксация фенофаз у древесно-кустарниковых растений**

Учитываемые фенофазы и количество фенологических явлений внутри каждой фазы определяет сам исследователь совместно с руководителем (педагогом) и зависят от целей проводимых фенологических наблюдений. Если это кратковременный опыт, цель которого – изучить особенности растения в течение одной или нескольких фаз развития растения, учитывают только отдельные фазы-индикаторы сезонного развития природы или наиболее хозяйственно важные: цветение, созревание плодов и семян. Если же цель – получить достаточно полное представление о фенологических особенностях растений того или иного вида (формы) в условиях определённой местности (например, Черноморском побережье Кавказа), наблюдения проводят в течение всей вегетации и в них включают все основные фенофазы.

Признаки наступления фенологических явлений одной фазы у древесных пород. Отмечать начало каждой фазы следует, когда в нее вступит 10% растений того или иного вида (если наблюдается большая группа) или хотя бы 2-3 особи. Если наблюдения ведутся за одним растением, начало фазы отмечают, когда распустится до 10% цветков или листьев. У деревьев и кустарников началом считают появление признака этой фазы будут хотя бы на отдельных ветках.

Массовое наступление фазы отмечают в тот день, когда в нее вступит не менее 50% растений (или на одиночном дереве распустится 50% цветков или листьев).

*Фенологические фазы древесно-кустарниковых пород.* Древесно-кустарниковые породы – интересный объект наблюдений как из-за своей декоративности, так и из-за возможного использования их в качестве лекарственных (например, гинкго двулопастный, стеркулия платанolistная) или даже плодовых культур (магония Биля, бутия головчатая). Одновременно следует изучать их как ценные интродуценты, а для этого оценивать их приспособляемость к новым условиям.

Различают следующие фазы (в основном они относятся к листопадным и хвойным породам):

1.) Начало сокодвижения (отмечают по появлению из ранки сока);

2.) Набухание почек. Признаком набухания почек является появление на почечных чешуйках в результате их роста более светлых полосок, уголков, пятнышек. В зависимости от типа почек у различных пород различают:

- у цветковых растений с опушенными чешуйками (яблоня, виноград) отмечается по появлению опушения другого тона. У пород, не имеющих по-

чечных чешуй (крушина, калина), за набухание почек принимают их рыхление.

- у хвойных пород:

- виды, у которых почки покрыты смолой (пихта сибирская, сосны обыкновенная и крымская), то разрушение смоляного покрова в верхней части почки, обнажение почечных чешуй и их посветление и будет являться сигналом их вегетации;

- у видов со слабо осмоленными почками или вообще неосмоленными (лиственницы) начало вегетации отмечают по посветлению верхушек почек, расхождению наружных чешуй и появлению между ними более светлых полосок или каемок (сосны - кедровая, сибирская и европейская) либо по разрыхлению чешуй и отгибанию их концов (ели - обыкновенная, сибирская, восточная и саянская).

- у хвойных пород с голыми почками (можжевельники, туи, кипарисы) эта фаза отмечается по расхождению кончиков чешуевидных или игольчатых листьев.

Распусканием почек считают появление кончиков листьев между чешуйками. У цветочных почек между разошедшимися чешуйками обычно проглядывают верхушки бутонов.

3.) Появление листьев. Фаза развертывания первых листьев наступает, когда листовые почки уже раскрылись, листочки стали разворачиваться, но листовые пластинки еще не разгладились.

У хвойных пород под фазой зеленения подразумевают момент, когда хвоинки начинают отделяться друг от друга своими верхними кончиками.

У большинства видов древесных растений распускание и рост листьев происходят параллельно с ростом побегов; у видов рода Сосна распускание молодой хвои начинается перед окончанием их роста.

Наблюдения за осенней раскраской листьев и листопадом у деревьев и кустарников ведут не по отдельным органам растений, а за всей кроной (эти наблюдения ведутся только у листопадных пород). Это важный признак декоративности древесно-кустарниковых пород, и его следует обязательно проводить.

Началом раскраски листьев считают появление первых по-осеннему раскрашенных листочков (хвоинок) или целых веточек (прядок).

Полную осеннюю раскраску отмечают в день, когда листва у растений полностью приняла осеннюю раскраску (небольшое количество зеленых листьев во внимание не принимают). У сосны внутренняя часть кроны становится желтой, "опаленной".

Датой конца листопада следует считать день, когда кроны деревьев и кустарников полностью освободились от листвы. Важно! Небольшая часть листьев на вершинах крон во внимание не принимается [12].

4.) Цветение. Началом цветения у ветроопыляемых растений (ольха, лещина, тополь, осина, граб, ясень, ель, сосна, можжевельник, дуб, и др.) считается высыпание пыльцы из лопнувших пыльников при дуновении ветерка или встряхивании ветки.

У деревьев и кустарников с хорошо выраженным околоцветником (черешня, яблоня, рябина, липа, боярышник и др.) начало цветения отмечается, когда появляются цветки с вполне раскрывшимся венчиком. Начало цветения у бобовых (например, белая акация, гледичия) отмечают по раскрытию первых лепестков (парусов), а у калин - первых мелких цветков внутренней части соцветия (краевые цветки у них бесплодны).

У голосеменных (гингко, цикас, сосновые, кипарисовые и т.д.), растений фазе бутонизации соответствует фаза обособления на побегах микро и макростробилов, а фазе цветения - фаза пыления.

Конец цветения наступает, когда на растениях не осталось нераскрытых цветков, лепестки их завяли и осыпаются. У ветроопыляемых растений соцветия перестали выделять пыльцу и в массе опадают.

Следует иметь в виду, что у некоторых древесных пород (конский каштан, алыча, яблоня, каллистемон) происходит вторичное цветение - преждевременное зацветание в конце лета или осенью цветков, заложенных в почках для будущего года.

Плодоношение. Начало плодоношения определить нелегко, но эта фаза очень важна. Считают, что сочные плоды растений (черешни, смородины, ежевики, яблони и др.) созрели, если они приобрели свойственную им окраску, стали мягкими, съедобными.

У пород с сухими, несъедобными плодами определить на глаз созревание трудно, чаще всего наблюдают их рассеивание (опадение), хотя и не у всех таких растений плоды, созревая, сразу же опадают. Признаком созревания семян, кленов, грабов, ясеней является появление под деревьями первых крылаток, у лещины и дуба - первых зрелых плодов и желудей, у бобовых - побурение и растрескивание бобов с выбросом семян. У вереска, рододендронов, самшита, спирей, пузыреплодников, сиреней созревание плодов определяется по полному побурению коробочек или высыпанию из них семян при встряхивании, у липы - по полному побурению орешков, у ольхи - по началу побурения шишек и раздвижению чешуек.

Массовое плодоношение отмечают в тот момент, когда возможен сбор плодов и семян для хозяйственных целей [8, 10, 11,12].

Необязательно проводить фенологические наблюдения за всем перечисленными фазами. Следует выбирать фазы основные, особенно когда эти наблюдения проводятся не самостоятельно, а включаются составной частью в исследовательскую работу.

## **Фенологические наблюдения за интродуцентными видами древесно-кустарниковых растений**

Сочи – город не только курортный. Уникальные для нашей страны климатические условия позволяют выращивать здесь завезённые со всех континентов нашей планеты (за исключением Антарктиды) субтропические растения. Однако, прежде чем использовать растения в озеленении или садоводстве, проводятся интродукционные исследования с целью выяснения пригодности для них почвенно-климатических условий нашего региона.

Изучение фенологии ввозимых растений в новых условиях произрастания является неотъемлемой частью интродукционных исследований. Одним из направлений в изучении приспособительных возможностей интродуцируемого вида в культуре является сравнение феноритмов интродуцента в новых условиях произрастания с датами наступления и продолжительностью фенофаз у местных видов, а также с уже успешно интродуцированными представителями рода, близкими по биологическим особенностям.

Долгое время этим занимались научные сотрудники сочинского отделения Института лесоводства и лесной механизации, частью которого является парк «Дендрарий». Сейчас этой работой могут заниматься учащиеся в рамках изучения школьных предметов или во внешкольной деятельности, помогая этим нашей науке.

Примерная тематика исследований новых перспективных декоративных видов:

- а) влияние температурного фактора на сезонное развитие интродуцентных видов древесно-кустарниковых растений;
- б) сезонное развитие местных и интродуцируемых древесно-кустарниковых растений в различных экологических условиях;
- в) сравнительный анализ фенологических фаз развития аборигенных и интродуцентных видов древесно-кустарниковых растений;
- г) воздействие антропогенных факторов на интродуцентные виды древесно-кустарниковых растений.

### **Наблюдения в плодовом саду**

Фенологические наблюдения за плодовыми культурами имеют свои особенности. Очень часто фенологические наблюдения становятся дополнительной частью опытов и исследований по разработке агротехники выращивания той или иной культуры, и здесь важны в первую очередь особенности прохождения фаз образования бутонов–цветения-образования плодов-плодоношения. При изучении методов борьбы с насекомыми-вредителями и болезнями, наоборот, важными становятся первые фазы. Какие же фазы развития проходит плодоносящее дерево сада? Их несколько: 1) набухание почек; 2) распускание плодовых почек; 3) распускание вегетативных (ростовых) почек; 4) выдвижение соцветий; 5) обособление цветочных бутонов; 6) цветение; 7) завязь



зывание плодов; Н) осыпание излишней завязи; 9) смыкание чашелистиков у завязей; 10) рост плодов; 11) прекращение роста побегов; 12) созревание плодов; 13) листопад. Фазы со второй по шестую часто быстро сменяют друг друга. Поэтому для простоты наблюдений некоторые фазы можно не фиксировать (если в этом нет особой необходимости).

Для наблюдений младших школьников над смородиной, крыжовником, малиной, ежевикой или их гибридами (йоштой, ежемалиной и т.д.) также можно не отмечать некоторые фазы, ограничившись следующими: распускание листьев, цветение, созревание плодов, листопад. У земляники для этого следует оставить: начало образования молодых листьев, полное засыхание прошлогодних листьев, цветение, созревание ягод, появление первых усов.

Поскольку плодовые древесно-кустарниковые культуры достаточно разнообразны и поскольку главными фенофазами у них являются фазы, связанные с плодоношением, мы считаем необходимым привести фенофазы по отдельным группам плодовых (Приложение. Таблица 1).

### **Наблюдения за погодой**

Погодные условия сильно влияют на развитие видов растений и животных в течение всего вегетационного периода. Чтобы наши данные фенологических наблюдений стали как можно более полезными для проводимого исследования или исследователей, которые будут пользоваться результатами этих наблюдений, для новых исследований или при продолжении этого же исследования, желательно, чтобы вы при проведении наблюдений попутно регистрировали некоторые простые погодные показатели:

- температура (желательно регистрировать до десятых долей) - влияет на рост и развитие растений: опасна не только низкая, но и излишне высокая температура (например, её повышение свыше +30°C подавляет рост картофельных кустов и клубней в почве);

- уровень облачности: полная или частичная (можно указать облачное покрытие в процентах) - чем больше облаков, тем слабее идёт фотосинтез;

- осадки: дождь или снег и направление ветра (регистрировать по возможности) [10].

Для краткости и простоты записи можно пользоваться условными обозначениями, которыми пользуются метеорологи .

### **Фенонаблюдения**

Для практических целей важно знать не только сроки фенологических явлений, но и их количественную оценку. Благодаря количественному учету цветения растений можно установить примерные размеры будущего урожая плодов, семян, что важно для лесного хозяйства. Запасы ягод, орехов, шишек, грибов выступают показателями кормовых ресурсов, оказывающих влияние на численность многих животных. При слабом урожае животные мигрируют, переселяются в другие районы.

Очень важными могут быть измерения роста растения в длину и его массы. Это, например, поможет установить зависимость между колебаниями прироста в течение фазы (или иного временного интервала) и изменениями погодных или почвенных условий.

Оценку цветения и плодоношения деревьев, кустарников и ягодников производят во время массового цветения или плодоношения, урожайность плодов орешника, дуба, тополей, ив, осин определяют при массовом опадании плодов и семян.

Учет степени цветения и плодоношения каждого вида производится по многим особям растений данного вида в лесу и одновременно по отдельным единично стоящим или растущим на опушке деревьям.

Основные феноинтервалы древесных растений. Основными феноинтервалами у древесных декоративных и плодовых растений являются: длина периода вегетации, т.е. количество дней от начала вегетации до её конца; длительность периода цветения; скороспелость (длительность периода от начала цветения до созревания плодов; длительность листопада (для листопадных растений); длительность периода покоя (от начала глубокого покоя до его окончания); длительность вынужденного покоя.

#### **Список использованной литературы**

1. Герасимова А. А. Фенологический мониторинг древесно-кустарниковой растительности г. Тюмени. Автореферат. – 2015. – 19 с. <http://www.tsaar.ru/content/files/upload/248/avtoreferat.pdf>).
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М.-ГБС АН СССР. 1975, 29 с.
3. Р.С. Камахина, Л.А. Лохотская. Фенологические наблюдения и опыты на пришкольном учебно-опытном участке. Учебно-методическое пособие. – Казань: 2014 г. - 51 с
4. Интродукция декоративных растений: Метод.указания/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном.ф-т; Сост. Васильева О.Ю.- Новосибирск, 2015. – 16 с
5. Шукин С.В. Опытническая работа учащихся на учебно-опытном участке. Пособие для учителя. М., «Просвещение», 1971 – 207 с.
6. Папорков М.А. и др. Учебно-опытная работа на пришкольном участке: Пособие для учителей/ М.А. Папорков, Н.И. Клинковская, Е.С. Милованова. –М.: Просвещение, 1980.– 255 с., ил.
7. Аксенова Н.А. и др. Фенологические наблюдения в школьных лесничествах. М.-Агропромиздат, 1985, 95 с.
8. Янцер О. В. Общая фенология и методы фенологических исследований в школе: практические и самостоятельные работы. Урал.гос. пед. ун-т. – Екатеринбург : Раритет, 2018. – 114 с.

9. Булыгин Н. Е. Дендрология.- 2-е изд., перераб. и доп.- Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1991.- 352 с, ил.
10. Гизатуллина Г.Ф. "Методика проведения фенологических наблюдений в эколого-биологических образовательных учреждений" Стерлитамак-2010г<https://www.studsell.com/view/79789/?page=1>
11. Яновский С. А. Программа организации и ведения фенологических наблюдений: Методическое пособие. М., Экосистема, 1996. 29 с
12. Васильева О.Ю. Интродукция декоративных растений: Метод.указания/Новосиб. гос. аграр. ун-т. Агроном.ф-т - Новосибирск, 2015. – 16 с
13. Организация и ведение фенологических наблюдений Журнал «Биология в школе», № 3, № 4, 2000 г.

## Приложение

*Таблица 1*

### Фенологические фазы плодово-ягодных культур

Плодово-ягодные культуры	Яблоня, груша, слива, черешня	Набухание почек, распускание листовых почек, распускание цветочных почек, разветвлявание листьев, бутонизация, цветение (отдельно фиксируется фаза родового бутона), завязывание плодов, созревание плодов, окончание роста побегов, съемная спелость плодов, листопад (начало, конец)
	Малина, ежевика	Начало вегетации (начало распускания почек - у ежевики, появление прикорневых побегов над почвой - у малины); цветение: начало (зацвело 5-10% цветков), конец (отцвело 90% цветков), степень (по 5-балльной шкале), продолжительность; созревание: начало, массовое, конец (осталось 5% дозревающих плодов), продолжительность; конец роста прикорневых побегов у малины, начало укоренения верхушек однолетних побегов у стелющейся ежевики
	Земляника, клубника, гибриды	Возобновление роста почек, выдвижение цветоносов, появление бутонов, Цветение (отмечаются типы цветка – женский, гермафродитный, с недоразвитыми тычинками): начало (5% цветков), конец (у 75% цветков осыпались лепестки, остальные завяли); созревание: начало, массовое, ко-

		нец (дата последнего сбора ягод); возобновление роста и образование усов, изменение окраски листьев (дата начала, цвет, степень выраженности пигментов)
Орехоплодные	Грецкий орех, фундук	Начало вегетации (набухание почек) цветение: начало, конец (цветение мужских соцветий и женских цветков); окончание первого и начало второго роста побегов; наличие и время вторичного цветения; съёмная зрелость плода, листопад (начало, конец)
	Инжир	раздвижение чешуй, появление листьев, полное облиствение, появление летних соплодий (если есть повторные генерации – указать), созревание соплодий, листопад
	Киви, виноград	Начало сокодвижения, распускание почек, появление листьев и начало роста побегов, начало цветения (сбрасывание колпачка венчика цветка), рост ягод, созревание ягод, листопад

### Использование смартфона при макросъемке

*Глоба-Михайленко И. Д.*

Любое исследование окружающего мира начинается с его наблюдения. Но наблюдение – это не просто созерцать окружающее. Это - в первую очередь умение видеть отдельные составляющие выделять из них наиболее важные объекты и явления. Во многом то, как будет проведено наблюдение, какова будет оценка увиденного и её интерпретация, зависит от опыта наблюдателя. Поэтому требуется организация обучения процессу познания и, особенно, исследовательской деятельности.

Одним из важных орудий изучения природы является фотография. Уже больше 100 лет она стала изучения природы так же необходима, как микроскоп для микробиолога, телескоп для астронома. Без фотоаппарата не может обойтись ни одна из многочисленных дисциплин естествознания. Он служит для изучения всех царств природы, так и мертвой. Обучаясь фотографировать, изучать фотографии, мы одновременно учимся наблюдать, анализировать,

сравнивать, обобщать. Учимся открывать новые, невидимые до этого стороны окружающего мира.

До недавнего времени фотокамера (оптическая или цифровая) была обязательным инструментом каждого юного исследователя. Однако наука не стоит на месте. Одним из самых важных изобретений, перевернувших жизнь человека, стали смартфоны. Более того, они занимают и в мире, и в жизни всё больше и больше места. Что это именно так, подтверждают, например, данные портала TAdviser: вместо компьютеров и планшетов всё чаще делают покупки самого популярного гаджета – смартфона (и его «старшего брата» - планшета

Самой полезной функцией в смартфоне, на наш взгляд является функция цифрового фотоаппарата. Она позволяет, не используя фотоаппарат и сменные объективы, делать снимки удалённых или мелких объектов. Это особенно важно в опытнической и исследовательской деятельности при изучении объектов и процессов живой и неживой природы. Ведь основное достоинство фотографии – её документальность, то есть возможность отобразить и зафиксировать мельчайшие детали объекта съёмки.

Конечно, смартфон во многом уступает хорошему фотоаппарату, однако обладает рядом преимуществ. Они заключаются в его компактности, гораздо большей простоте использования, отсутствии необходимости применения сменных объективов, возможности ведения (с использованием имеющихся функций или легко устанавливаемых приложений) других измерений и замечаний. К тому же, как уже говорилось выше, смартфон всегда под рукой. Особенно важно, что фотографии, полученные смартфоном, можно быстро отправить для ознакомления или сохранения на любой компьютер и любому адресу.

Также необходимо отметить, что смартфон имеет функцию не только фото-, но и видеосъёмки. Это позволяет наблюдать не только сам объект, но и процессы, происходящие с ним во времени.

Очень удобно использовать смартфон для макросъёмки объектов в опытах и исследованиях учащихся. Дорогие фотоаппараты с дорогими фотообъективами по понятным причинам редко используются в такой деятельности. А обычные цифровые фотоаппараты-«мыльницы» имеют незначительное (обычно в 3-4 раза) увеличение. Для такой съёмки специальные, часто дорогостоящие объективы. Но можно воспользоваться либо смартфоном, у которого есть функция увеличения, либо воспользоваться имеющимися в Интернете программами-приложениями, позволяющими проводить макросъёмку объекта наблюдения.

Предлагаемые рекомендации предназначены для учащихся и педагогов, в чьих исследованиях, опытах или учебном процессе требуется показ на уроках математики, биологии, экологии, а также в исследовательской деятельности учащихся.

### Что такое макросъёмка

Делая фотоснимки, мы чаще всего получаем его пропорционально увеличенное или уменьшенное (масштабированное) изображение. Масштаб фото-съемки обычно составляет от 1:10 до 10:1 (или реже до 20:1). Вспомнив школьный курс географии, определим, что объект размером 1 см на фотоизображении будет иметь величину от 0,1 см до 15 см. Таким образом, макросъемка - это вид фото- или киносъемки для получения изображений средних и мелких объектов, их деталей или особенностей их структуры [4]. Обычно её проводят с очень близкого (30 см и менее) расстояния. При этом небольшой объект занимает почти все пространство кадра. Используя этот вид съемки, можно увеличить изображение объекта и, таким образом, запечатлеть детали, обычно неразличимые человеческим глазом.

Различают любительскую макросъемку, которую применяют для получения художественных снимков, и научную макросъемку. Её применяют для иллюстрации промежуточных или окончательных результатов эксперимента или исследования, комментирования процессов наблюдения. Самые популярные объекты макросъемки: цветы, насекомые, человеческие глаза и любые другие высоко детализированные мелкие предметы, а также физические и химические процессы.

Специальные методы фотографии. В исследовательской фотографии применяются также специальные методы как, например, сравнительная и измерительная съемки.

*Сравнительная съемка* производится с целью сравнительного исследования полученных изображений. Изображения исследуемых объектов должны быть выполнены в одном масштабе, в одном ракурсе, в одинаковых условиях; полученные снимки должны быть смонтированы в тексте рядом, а сравниваемые признаки размечаются цифрами.

*Измерительная съемка* - использование фотографии для определения истинных размеров объектов, а также расстояний между объектами. Самый простой способ измерительной съемки — это съемка с линейным масштабом {масштабная съемка). Объект снимается вместе с масштабной линейкой; при этом линейка размещается рядом и в плоскости снимаемого объекта. Освещение должно быть равномерным и освещать всю поверхность снимаемого объекта [5].

Особенности способа фотофиксации хода и результатов в исследовательской работе учащихся:

- он делает процесс исследования наглядным;
- интересен ребёнку и необременителен для него;
- помощь со стороны родителей всегда посильная, своевременная, предполагает творческий подход к обработке фотоинформации;
- учит сравнивать, анализировать, обобщать;

- его не сложно применить в практической деятельности педагогов.

Основное требование к фиксации результатов наблюдения состоит в том, что запись, по возможности, должна вестись одновременно с наблюдением [5].

### **История микрофотографии**

История смартфона началась в 19 веке, когда Александр Белл создал телефон, а через 70 лет Алан Тьюринг – концепцию компьютера. До начала 90-х годов они развивались как самостоятельные направления. В 1992 году появился прообраз смартфона - телефон IBM «Саймон». Он объединил в себе телефон и органайзер, а также содержал несколько простых игр. Правда, весил он больше полкило, стоил почти 1000 долларов и не имел своей операционной системы. Затем гибриды телефона с коммуникатором появлялись у разных фирм, и различались между собой тем, насколько велика в них была доля телефона. Если больше – это «смартфон», если меньше – «коммуникатор». Но постепенно различия стёрлись, а более простое слово «смартфон» вытеснило своего соперника [6].

### **Современный смартфон и его особенности**

Современный смартфон отличают следующие особенности.

1. Портативность. Вес типичных смартфонов и многих планшетов не превышает 300 граммов, а размеры позволяют им уместиться в карманах одежды. Поэтому их можно использовать не только в помещении, пришкольных или учебно-опытных участках, но и на экскурсиях и в походах.

2. Определённый набор функций. Такие гаджеты, помимо ожидаемых функций (например, встроенные часы, фотоаппарат, калькулятор) содержит произвольный набор дополнительных функций (в часы может быть встроен карты местности, GPS-навигатор, компас, микрокомпьютер, плеер и т.п.).

3. Возможность установки дополнительных приложений. Установленные на смартфон, эти приложения могут значительно расширить диапазон применения смартфона как многофункционального исследовательского прибора.

4. Ограниченные возможности. Большинство смартфонов не имеют возможности расширения функционала за счёт присоединения дополнительных модулей. Поэтому приходится использовать дополнительное программное обеспечение, также обладающее ограниченными возможностями из-за их слабости. Также они, зачастую, комплектуются недостаточно ёмкими аккумуляторами. Типичное время автономной работы 8-12 часов при средней интенсивности использования дополнительных функций. Это следует учитывать при использовании встроенных функций (например, фотоаппарат и его вспышку) или дополнительного программного обеспечения (например, измерения площади листьев или электронной лупы/бинокля). Иначе ведение наблюдений может прерваться на самом интересном месте.

## Как работает цифровой фотоаппарат

Как нам кажется, не разобравшись в том, как происходит процесс формирования изображения в смартфоне, невозможно правильно фотографировать и получать хорошие фотографии. Кроме этого, данные, приведённые в этом разделе, можно использовать на уроках физики.

**Разрешение матрицы фотоаппарата.** Разрешающая способность (качество изображения, или разрешение цифрового фотоаппарата), основывается на количестве горизонтальных и вертикальных светочувствительных элементов, расположенных на сенсоре, или матрице. Каждый из этих элементов (пикселей) формирует одну точку на изображении. Чем больше разрешение матрицы, тем больше этих элементов и тем выше детализация (чёткость изображения) получаемого снимка. Первые цифровые камеры (и смартфоны) имели несколько тысяч пикселей, современные – не менее 6 млн. за единицу разрешения берут 1 мегапиксель (Мп или Мпк).

Фотокамеры смартфонов с высоким значением разрешения (большим числом Мп) обеспечивают отображение в кадре большего количества деталей, хорошую резкость. Снимки, сделанные камерами с высоким разрешением, можно увеличивать без потери характеристик изображения. Но если для общих снимков достаточно разрешения в 5 Мп, то для макросъёмки или передачи цветовой гаммы желательно иметь камеру с матрицей не менее 10 Мп.

**Цифровой зум.** Зум - это параметр оптического объектива фотоаппарата, позволяющий изменять масштаб объекта, тем самым увеличивая изображение удаленных объектов. Этот эффект достигается за счёт изменения положения линз объектива (рис. 1, приложение). К сожалению, на простых смартфонах – а именно они имеются у большинства школьников – оптический зум отсутствует. Поэтому масштабирование изображения происходит при помощи программного обеспечения смартфона уже после съёмки. Другими словами, картинка в буквальном смысле вырезается и растягивается до максимального количества мегапикселей, которое имеет сенсор камеры.

На фотоаппаратах существует оптический (за счёт изменения расстояния между линзами объектива) и цифровой (за счёт встроенной программы, «растягивающей» изображение) зумы. В фотографиях с малой глубиной резкости вы должны четко выбирать точку для фокусировки. Существует несколько режимов фокусировки (то есть установки интервала, в котором весь объект – или его часть – будет видна чётко, а не расплывчато) с различными возможностями, в зависимости от типа и размеров снимаемых объекта. Но для съёмки вполне достаточно установить режим *автофокусировки*. Он имеется у большинства современных смартфонов и представляет собой автоматическую («самостоятельную») настройку фокуса при изменении расстояния до объекта. К сожалению, большинство «бюджетных» смартфонов у учащихся имеет слабое увеличение.



*Режим макросъёмки.* Чаще всего функция «Зум» используется для съёмки удалённых объектов. Для макросъёмки, т.е. съёмки близкорасположенных объектов (например, частей цветка, насекомых и т.д.), большинство смартфонов не приспособлены. Дело в том, что их камеры не предназначены для съёмки объектов, располагается максимально близко к объективу. Чем ближе объектив камеры к объекту съёмки, тем меньше будет глубина резкости. На практике это выглядит так: вы снимаете бутон розы, но на снимке в фокусе оказываются лишь пара лепестков, а все остальные детали уходят в размытие.

*Режим киносъёмки.* Видеосъёмка это такая же неотъемлемая функция смартфона с тех самых пор, как их стали снабжать камерами. Очень удобная функция. Она позволяет следить не за отдельными моментами процесса, но за всем или, как минимум, за частью этого процесса.

*Функции, не связанные напрямую с фотографированием.* Эти функции, хотя и не связаны напрямую с процессом фотографирования, но помогают организовать этот процесс:

- *функция GPS-навигации* позволяет определять местоположение. Это очень удобно при составлении маршрута при проведении наблюдений на большой площади.

- *календарь* (на самом деле – функция органайзера). Эта функция позволяет планировать и контролировать периодичность наблюдений.

- *функция OTG* – позволяет напрямую соединить смартфон с внешним накопителем, сканером, принтером. Можно подключить к аппарату веб-камеру или клавиатуру с мышкой для осуществления записей.

- *голосовой блокнот* – приложение позволяет делать текстовую запись-комментарий наблюдаемого объекта, используя микрофон (программы «Голосовой блокнот» /Simple Seo Solutions и «Блокнот ввода голоса» Pacific Fisher Group).

### 3. Практическая часть.

Использование смартфона в исследовательской работе: настройки.

Даже не подгружая новые программы, при проведении опытнической и исследовательской работы можно воспользоваться частью функций, уже имеющихся в смартфоне. Этих программ немного (и число их зависит от уровня версии установленной операционной системы).

Для макросъёмки достаточно поработать с ключевыми установками:

- произвести настройку фотоаппарата. Для этого надо войти в настройки (иконка «шестеренка»).

- в открывшемся разделе «Разрешение» (или «Разрешение и качество») нужно выбрать максимальные параметры. Это касается и основного, и фронтального модуля. Качество следует установить «лучшее» (или «супер»).

- затем перейти в раздел «Еще». Здесь расположены расширенные настройки. *Частоту* нужно поставить на максимум, фокус — на «лицо»,

насыщенность — на одну-две единицы, цветовой баланс и непосредственно режим лучше настроить на автомат. Контраст и яркость поначалу трогать не стоит. Несмотря на простоту операции, её следует проводить тщательно, ведь на увеличенном изображении все ошибки и огрехи особенно заметны.

### **Техника макросъёмки**

Макросъёмка представляет собой фотографирование объектов, которые на фото выходят гораздо больше своих реальных размеров. Для того, чтобы получить хороший снимок, следует соблюдать определённые правила:

*Очистить линзы смартфона от пыли и иных загрязнений* перед началом съёмки - первое, но неочевидное и редко соблюдаемое правило. Между тем, даже крошечный отпечаток на линзах может сделать фотографию размытой или не в фокусе.

*Увеличить глубины резкости.* Чем крупнее вы снимаете объект, тем меньше света попадает на матрицу. Параллельно со снижением освещённости уменьшается и глубина резкости («толщина» слоя, где изображение видно чётко, не размыто). Единственное средство увеличения видимой глубины резкости, это правильное расположение камеры относительно объекта съёмки.

*Организовать правильное освещение.* Камеры большинства смартфонов не предназначены для макросъёмки. Также они довольно плохо справляется с близким фотографированием при слишком сильном освещении объектов (обычно это бывает при съёмке в солнечный день). Поэтому следует избегать попадания прямого потока света на объект. Чтобы «смягчить» свет (сделать его менее ярким и равномерным) можно использовать собственную тень на объекте или простейший диффузор (поместить между источником света и объектом просвечивающий предмет: лист белой бумаги, кальку и т.д.). С его помощью вы сделаете яркий свет, более рассеянным, а значит – более мягким.

*Правильный выбор фона.* Для того чтобы подчеркнуть определенные детали на снимке, недостаточно просто сфокусировать объектив на предмете съёмки. Важно не допускать совпадения тонов (цвета) фона и объекта в кадре (например, снимать зеленое на зеленом, белое на белом или светлое на светлом). Тоны и цвета должны быть контрастными .

*Фотографирование с помощью вспышки* позволяет обеспечить кадр необходимым количеством света либо в слишком солнечную погоду убрать контрастные тени. Функция "сфокусироваться на кадре" делает акцент на моих героях.

*Фокусировка.* Используйте ручной фокус, а не автоматический. При макросъёмке со смартфона даже малейшие движения могут сбить фокус. Прежде чем фотографировать макро, переведите ваш смартфон с автофокуса на ручной. Когда вы будете фотографировать, сфокусируйте в нужном месте и тогда ваш снимок не смажется, даже если у вас трясутся руки.

*Фотографирование по-снайперски.* Размеренное дыхание и фотографирование на выдохе позволят получить более чёткий снимок, так как в этот момент наше тело расслабляется. Снимая насекомых, следует двигаться медленно и не шуметь. У насекомых нет ушей, но они очень чутко реагируют на сторонние звуки.

*Использование встроенного режима HDR* («High Dynamic Range», т.е. высокий динамический диапазон), в некоторых случаях позволит получить более качественные макроснимки. Последовательность действий: 1. Активировать режим съёмки телефона. 2. Выбрать «HDR» в режиме съёмки. 3. Навести камеру телефона по центру экрана и фотографировать объект.

Важно! В HDR-режиме процесс съёмки занимает чуть больше времени, потому в объективе не должно быть движения объектов, а сам телефон нужно держать практически неподвижно. Если в телефоне нет этого HDR режима (старая модель), можно установить приложения, позволяющие работать с HDR (Camera HDR Studio, HDR Camera)

Интересный эффект может получиться также при съёмке листьев, цветов и деревьев на просвет. Сделайте несколько снимков, слегка меняя ракурс и положение камеры. Свет, струящийся через предмет съёмки, может создать по-настоящему эффектный кадр.

Объективы для макросъёмки. Как уже говорилось выше, большинство бюджетных смартфонов из-за своих особенностей не предназначены для макросъёмки, и увеличение осуществляется не за счёт оптического объектива, а за счёт «объектива» цифрового (встроенной программы, «растягивающей» изображение). Тем не менее, можно воспользоваться советами умельцев из Интернета и изготовить из подручных материалов внешний объектив для макросъёмки.

*Объектив из капли воды.* Самая простая линза – это капля воды. Чтобы фотографировать через неё, нужно несколько простых вещей: глазная пипетка или шприц на 2 мл (продаются в любой аптеке), ватная палочка, ткань для протирки очков или бязевый платок - и немного сноровки. Последовательность действий:

- положить смартфон на ровную горизонтальную поверхность;
- набрать в пипетку, 2-мл шприц немного воды;
- пипеткой, шприцем или ватной палочкой поместить каплю воды на объектив основной камеры смартфона. У большинства смартфонов вокруг основного объектива есть небольшой бортик, поэтому капля не расплывётся, а останется внутри;
- быстро перевернуть смартфон;
- фотографировать.

Важно! Чем меньше капля, тем меньше фокусное расстояние этой «линзы» и тем ближе следует приближать объект к смартфону. Следует потренироваться, чтобы капля при переворачивании оставалась на месте.

*Приложения-луны.* Если же исследователь не имеет навыков мастера Самоделкина из журнала «Мурзилка» или ему просто лень отрывать от своего смартфона, можно воспользоваться приложениями-«лупами», разработанными для смартфонов. Важно! Цифровое увеличение достигается за счёт «растяжения» изображения. Поэтому в дешевых моделях с камерами более низкого качества изображение будет размыто, не резко. Поэтому при их использовании не стоит давать большое увеличение.

В Интернете можно найти много приложений-луп. Ниже приводится описание наиболее, на наш взгляд, интересных:

- ВашаЛупа (Magnifier)/App2U. Размер приложения – 4,8 МБ. Количество функций, на наш взгляд, излишне большое. Управление достаточно простое. После запуска включается встроенная камера, на экране отображается изображение с матрицы и шкала регулировки зума. Также присутствуют дополнительные возможности – ручная фокусировка и включение подсветки, режим «заморозки» изображения. Расстояние от объекта до камеры при максимальном увеличении достаточно большое - 15 см.

- Лупа и Микроскоп (Cosy Magnifier & Microscope)/Hantor. Достаточно много функций. Даёт увеличение до 10 раз. Контрастные параметры (чёрно-белое, сепия, цветное изображение), которых нет в других приложениях. Имеется режим «замораживания» изображения. Ползунки контрастности и яркости немного сложны в использовании на планшетах. Усложнён возврат на главный экран.

- Увеличительное стекло (Magnifying Glass) Bluelight)/Nova Apps. 10-кратное увеличение, имеются фильтры для облегчения чтения и включения планшета Android или подсветки телефона. Функции: масштабирования, освещения и фильтрации. Имеется руководство по использованию и режим настройки функций, но, к сожалению, на английском языке. Раздражает наличие рекламы.

Лупа+фонарик (Magnifier) /RVApp Studios. Минимальный набор иконок; настройки руководство на русском языке. Возможность использования как основной, так и тыловой камеры. Удобный бегунок масштабирования (увеличения). К сожалению, даёт увеличение только в 6 раз. Режим «заморозки» отсутствует.

- Увеличительное стекло, лупа и фонарик (Лупа Плюс) /Digitalchemy. На наш взгляд, это наиболее подходящее приложение для использования учащимися. Даёт достаточно чёткое изображение при увеличении в 8 раз. Дополнительная опция - возможность кратного увеличения уже увеличенного изображения от 2 до 4 раз (то есть от 16 до 32 раз).

*Штативы.* Во время съёмки следует держать смартфон двумя руками, чтобы избежать смазывания изображения. Смартфон следует держать горизонтально чтобы захватить весь кадр. В вертикальном положении снимают в основном высокие объекты. Однако гораздо лучше, если съёмка будет производиться с опоры, чтобы не «смазать» снимок.

Из интернет-источников можно взять варианты простейших самодельных штативов (Приложение. Рис. 1, 2, 3, 4), сделанных из подручных средств. К сожалению, эти штативы не приспособлены ни для съёмки с регулированием высоты, ни для вертикальной съёмки. Но для этой цели можно использовать «селфи-палку» (монопод), помещённый на один из этих самодельных штативов.

Кроме использования при наблюдениях в опытно-исследовательской деятельности учащихся и преподавателей, этот приём можно использовать и урочной или внеурочной деятельности в школе.

### **Список использованной литературы**

1. Детское телесмотрение. Опубликовано доклад MOMRI <http://mediaprofi.org/media-info/analytics/item/12382-detskoe-telesmotrenie-v-rossii-doklad-momri>
2. Филиппова А.Г. Криминалистика. М.: 2007- 441 с..
3. Смартфон - что это такое, его история и перспективы развития. <https://zen.yandex.ru/media/prosmartfon/smartfon-chto-eto-takoe-ego-istoriia-i-perspektivy-razvitiia-5d321ab180879d00b64f0adb>
4. Надежные способы улучшить камеру смартфона для макросъёмки. <https://mobileimho.ru/reviews/sposoby-uluchshit-kameru-smartfona/>
5. Макро-линза с каплями воды. <https://www.instructables.com/id/How-to-make-a-water-drop-macro-lens/>.
6. Как сделать штатив для телефона из подручных средств <https://memblog.ru/osnovy/kak-polzovatsya-shtativom-dlya-telefona.html>
7. Абдулов, Р. М. А13 Методика применения современных технических средств в процессе обучения физике (на примере цифрового фотоаппарата) [Электронный ресурс] : методические рекомендации / Р. М. Абдулов ; Урал. гос. пед. ун-т. – Электрон. дан. – Екатеринбург : [б. и.], 2017. – 1 электрон. опт. диск.

## Приложение



Рис.1



Рис.2



Рис.3



Рис.4

### 4.3 Примеры исследовательских работ обучающихся

#### Куркума длинная – плодовая, лекарственная и декоративная культура для сочинского региона

Автор: Дышаева Каролина

Руководитель: Мальц Е. В.,  
педагог дополнительного образования

Куркума - известная и полезная пряность. Она нашла широкое применение в народном хозяйстве как пищевая, лекарственная, а так же декоративная культура.

В предыдущие годы нами была исследована зависимость развития растения от сроков посадки и освещенности участка. Выявлено, что более ранняя посадка и хорошее освещение участка дают урожайность больше на 40%.

Для изучения возможности промышленного выращивания куркумы на территории города Сочи требуется много исследований, т.к. существует много рисков – тяжелые почвы, большое количество дождей в зимний период, недостаточная для данной культуры продолжительность теплого периода. Но в частных домах и на приусадебных участках вполне возможно выращивание куркумы для употребления в пищу.

Цель: изучение условий эффективного развития куркумы длинной в открытом грунте в условиях г. Сочи.

Задачи:

- 1.) изучить влияние стимуляторов роста на прорастание корневищ;
- 2.) изучить влияние температуры воздуха на прорастание корневищ;
- 3.) изучить влияние подкормки на рост и развитие куркумы;
- 4.) изучить качественный состав выращенной куркумы длинной.

Объект исследования: куркума длинная *Сúrcuma lónga* (сем. Имбирные).

Предмет исследования: влияние стимуляторов роста, температуры и подкормки на рост и развитие куркумы.

### **Методика работы**

*1. Изучение влияния стимуляторов роста на прорастание побегов куркумы.*

С целью получения более ранних проростков был проведен опыт по изучению влияния стимуляторов роста на раннее прорастание побегов куркумы.

Было заложено 4 опыта 16.03.2018 г. Опыты заключались в предварительной обработке корневищ куркумы препаратами, стимулирующими рост побегов. Для каждого опыта бралось по 6 отрезков корневищ с 1-2 отростками и 2-3-мя почками.

Опыт №1 - Контроль. Замачивание корневищ в воде на 1 сутки.

Опыт №2. Замачивание корневищ в растворе янтарной кислоты концентрации 0,3г/л (3 таблетки растворяем в 1 л. теплой воды) на 1 сутки.

Опыт №3. Замачивание корневищ в растворе циркона концентрации 1мл/л (1 ампулу растворяем в 1 л теплой воды) на 1 сутки.

Опыт №4. Обработка почек на корневищах цитокининовой пастой.

Через сутки все корневища были посажены в 4 контейнера. Контейнеры в течение 2-ух недель находились в помещении оранжереи (средняя температура днем от +15°C до +19°C, ночью от +11°C до +13°C). Затем контейнеры были перенесены на улицу, где установилась температура днем от +18°C до +20°C, ночью от +15°C до +17°C). В течение месяца почки на корневищах набухли, но прорастания не произошло.

28.04.2018 все опытные образцы (всего 24 шт.) были высажены в открытый грунт на двух участках. На каждый участок по 12 растений – по 3 корневища от каждой обработки: контроль, опыт №2, опыт №3, опыт №4.

Участки солнечные, расположены рядом. Почва – средний суглинок, при посадке добавлен перегной. Проводился регулярный полив.

Начало прорастания растений –15 – 25 июня.

*2. Изучение влияния подкормки на рост и развитие куркумы длинной.*

Дважды, по одному разу в июне и в июле, была проведена корневая подкормка растений микробиологическим препаратом «Сияние».

В связи с небольшим количеством опытных образцов обработка проводилась на обоих участках, контролем служили данные 2016 и 2017 годов, когда выращивание проводилось на этих же участках и в те же сроки посадки.

*3. Изучение качественного состава куркумы длинной, выращенной в условиях г. Сочи.*

Для изучения качественного состава куркумы длинной, было необходимо получить её порошок. 16 ноября все растения с обоих участков были выкопаны, корневища подсушены, очищены от земли и разделены на 2 группы – с растений, которые не цвели - Опыт 1 и с растений, которые цвели - Опыт №2

Корневища от каждой группы были погружены в кипящую воду, затем обсушены. Сушка проводилась 2-мя способами: в духовом шкафу при температуре от +100°C до +120°C в режиме конвекции и в бытовой сушилке для фруктов при температуре около +50°C.

Опыт №1: корневища растений, которые не цвели;

1.1 – сушка при температуре около +50°C;

1.2 - сушка при температуре около от +100°C до +120°C.

Опыт №2 - корневища растений, которые цвели;

2.1 – сушка при температуре около +50°C;

2.2 - сушка при температуре около от +100°C до +120°C.

Полученные образцы были перемолоты в порошок и отправлены на дальнейшее исследование.

Исследование корневищ куркумы на содержание куркуминоидов проводилось на кафедре фармакологии Самарского государственного медицинского университета.

### **Результаты**

Прорастание корневищ началось в середине июня, когда средняя температура воздуха установилась днем от +27°C до +28°C, ночью от +20°C до +21°C. При меньшей температуре прорастание не происходит. Аналогичные результаты по влиянию температуры были получены и в предыдущие годы. Анализ графика температуры воздуха в период с апреля по июль 2016 – 2018 года показал, что этот период 2017 года был самым холодным, ночная температура поднялась выше +20°C только к середине июля.



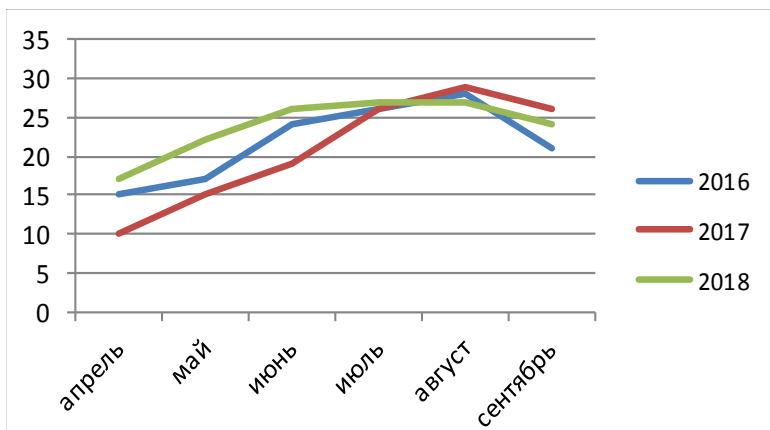


Рис. 1. График дневных температур апрель – сентябрь 2016-2018гг

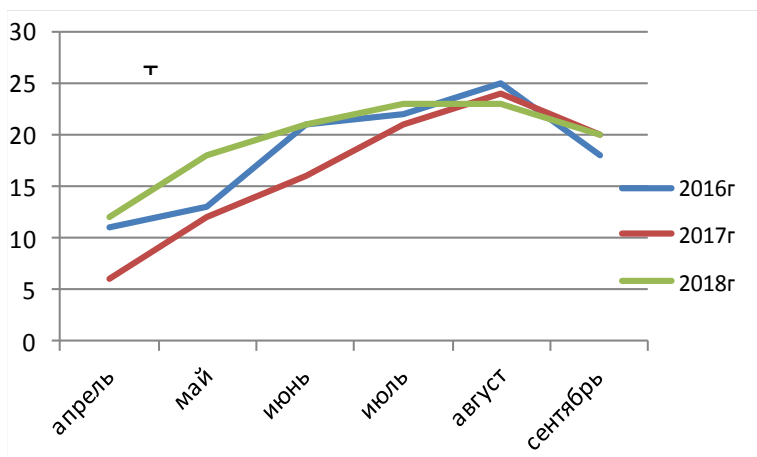


Рис. 2. График ночных температур апрель – сентябрь 2016-2018гг

Несмотря на то, что предпосадочная обработка корневищ куркумы не повлияла на прорастание побегов, рост и развитие опытных растений происходили не одинаково. Растения, корневища которых были предварительно замочены в воде, развивались гораздо быстрее остальных.

Таблица 1

Вегетация куркумы длинной, данные на 4 июля

№ опыта	Данные наблюдений					
	Участок 1			Участок 2		
	Прорастание	Кол-во листьев	Доп. побеги	Прорастание	Кол-во листьев	Доп. побеги
1 - контроль	3/3	5-7	2	3/3	4-5	-
2	2/3	4-6	1-2	2/3	3-4	-
3	2/3	3-4	-	2/3	2-3	-
4	3/3	2-3	-	1/3	3	-

Эти данные сопоставимы с экспериментальными данными, полученными в 2016 году. Но использование в 2018 году подкормки позволило получить цветущие образцы. Наилучшее развитие у растений, корневища которых перед посадкой были замочены в воде. С этих же растений получено и наибольшее количество цветущих образцов – 5 из 6-ти, в опыте № 3 зацвело 1 из 6-ти, в других опытах растения не цвели.

Цветение началось в сентябре, что соответствует литературным данным, что цветение куркумы начинается через 2-2,5 месяца после начала роста.

Таблица 2

Цветение куркумы длинной, 10.09 – 30.10

№ опыта	Количество расцветших растений, шт.		
	Участок 1	Участок 2	% от общего числа растений
1 - контроль	2	3	83
2	-	-	-
3	-	1	16
4	-	-	-

- количество цветоносов на одном растении – 1;
  - общий % цветения 24 образцов – 25%;
  - цветонос: среднее кол-во цветков 25 - 32 шт.;
  - средняя высота цветоноса 20 см;
  - средняя ширина 11 см.
- Всего с 24 растений получено 10,8 кг корневищ.

Таблица 3

Вес корневищ куркумы длинной, выращенной в условиях открытого грунта г. Сочи в 2018г

№ опыта	С каких растений взяты корневище	Количество растений	Вес, г	Вес корневищ 1 растения
1- контроль	Растения не цвели	1	378	378
	Растения цвели	5	4775	955
2	Растения не цвели	6	1982	330
3	Растения не цвели	5	1574	314
	Растения цвели	1	680	680
4	Растения не цвели	6	1462	243
Всего:		24	10851	452

Полученные данные свидетельствуют, что цветение куркумы происходит только при хорошей развитости корневища. Средний вес корневищ с одного цветущего растения составляет почти килограмм, в то время, как с не цветущего около 320 г, что составляет одну треть. Кроме того, вес корневищ опыта №1 (предпосадочное замачивание в воде), почти на треть больше веса корневищ из опыта №3 (предпосадочное замачивание в растворе циркона).

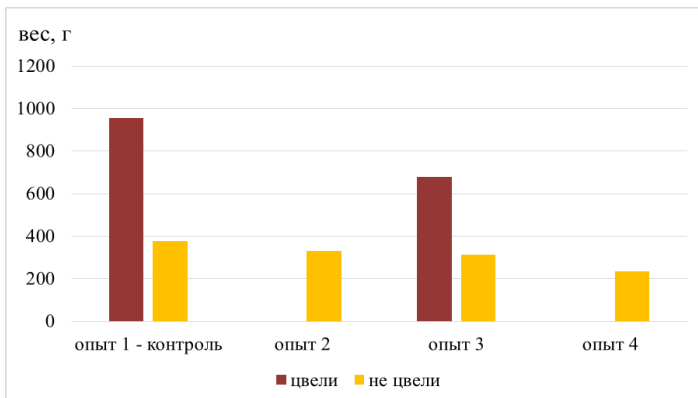


Рис. 3. Средний вес корневища одного растения куркумы, 2018г

Проведено сравнение веса корневищ с данными по выращиванию куркумы с подкормкой и без подкормки за 2016 – 2018 гг.

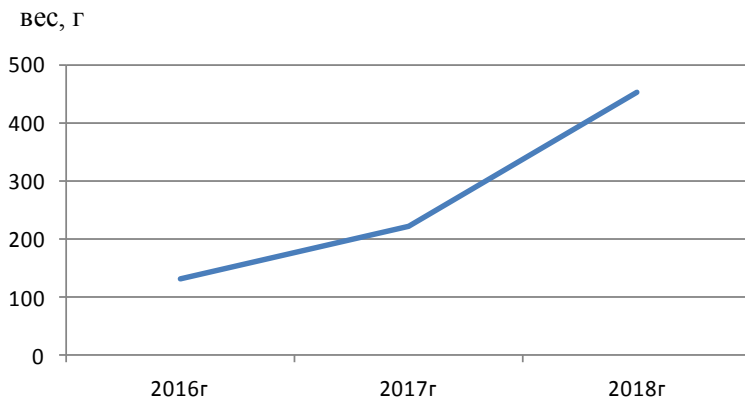


Рис. 4 Средний вес корневища одного растения куркумы

Вес корневища одного растения куркумы с использованием подкормки стал значительно больше и составил 452 г, в то время, как в 2016 и 2017 годах, когда подкормка не проводилась, вес составлял 130 г и 220 г соответственно.

Исследование по качественному составу куркумы, которое проводилось на базе кафедры фармакологии Самарского государственного медицинского университета с помощью метода тонкослойной хроматографии, показало, что подтвердило наличие куркуминоидов в выращенных нами корневищах, но в меньшей концентрации, чем в корневищах растений природного местообитания.

В дальнейшем будет проведен количественный анализ.

### **Выводы**

Предпосадочная обработка корневищ стимуляторами роста не влияет на их прорастание. Замачивание корневищ куркумы в воде оказывает положительное влияние на дальнейший рост и развитие растения.

При температуре окружающего воздуха менее +20°C растение не прорастает. Для получения более ранних растений требуется предварительное выращивание в теплице с температурой воздуха не менее +20°C.

Подкормка растений позволяет получить более крупные корневища и способствует их цветению. Наибольший процент цветения у растений, корневища которых предварительно замачивались в воде. Цветение куркумы, в условиях города Сочи начинается через 2-2,5 месяца после начала вегетации при условии подкормки. Цветение длится до 1,5 месяца.

Подтверждено наличие куркуминоидов в образцах выращенной куркумы, но в меньших количествах, чем в корневищах растений природного местообитания.

## **Сохранение генофонда камелии японской (*Camellia japonica* L.) в зоне влажных субтропиков России**

Автор: Солтани Софья

Руководитель: Баланюк Т. И.,  
педагог дополнительного образования

Камелия японская – ценное декоративное растение. В России камелия японская может произрастать в открытом грунте только в Сочи, в условиях влажного субтропического климата.

Она была в числе первых интродуцентов, завезённых на Черноморское побережье Кавказа в конце XIX века. Здесь было представлено около 200 сортов мировой селекции. За вековой период в условиях сочинского Причерноморья сохранилось всего около 20% сортов к. японской.

Несмотря на все достоинства камелии: обильное яркое цветение в холодный период года, уникальность для российской флоры, вечнозелённость листьев, в городском озеленении она встречается очень редко.

Цель работы: выявить и размножить редкие сорта камелии японской.

Задачи: изучить историю интродукции камелий на Черноморское побережье Кавказа; установить значимые признаки для определения сортов камелии; выявить редкие формы и сорта камелии; исследовать особенности их размножения.

### **Программа и методика работ**

Исследования камелии японской проводились в Эколого-биологическом центре им. С.Ю. Соколова, сочинском «Дендрарии», дендропарке «Южные культуры». Анализировался библиографический материал и международные каталоги по камелиям [1-13].

Проводилось описание сортов по схеме, с учётом методик Международного общества камелиеводов [9, 12]. Для описания цветков брались все обнаруженные различия по форме и окраске. Описания листьев проводили по трём зрелым листьям (с третьего по шестой от вершины побега) с учётом всей совокупности. Размеры измерялись линейкой. Возраст устанавливали по материалам инвентаризации коллекций. Сроки цветения определялись по дате распускания первого цветка и увядания последнего.

Черенкование проводилось в июле. Срок для каждого сорта определялся индивидуально с учётом погодных условий года [3]. Изменение цвета побега текущего года с зелёного на светло-коричневый, являлось основным показателем для начала черенкования. Для черенкования использовались верхние части побегов (Приложение. Рис. 1, 2). Черенки с 3-5 пазушными почками (4-10 см длиной), с усечёнными листовыми пластинками выставлялись на укорене-

ние в мелкий керамзит или его смесь с кислым торфом. Стимуляторы корнеобразования не применялись. Высаженные черенки регулярно поливались для поддержания высокой влажности.

Черенки сортообразца 36 были поставлены на укоренение 16 июля, а сортообразца 35 – 20 июля. Выкопаны – спустя 4 месяца – 20 ноября.

При анализе укореняемости учитывался процент укоренившихся черенков, длина черенков, количество почек. Для оценки развитости корневой системы подсчитывалось число корней и измерялась их длина.

*Выявление значимых признаков для определения сортовой принадлежности камелии японской.* Определение сорта, происходит, как правило, всего по нескольким основным признакам, к которым относятся: окраска, форма, размер цветка и время цветения. Но, этого, не всегда достаточно.

На основании разнообразия различных сортовых признаков камелии нами была разработана карточка описания сортов к. японской. Определяемые сортообразцы были описаны по схеме и выявлены редко встречающиеся сорта камелии японской, которые необходимо размножить, чтобы сохранить генофонд вида в условиях влажных субтропиков России.

*Сортообразец 35* (Приложение. Рис. 3). Место произрастания: парк «Дендрарий», куртина 204, номер на куртине 35. Срок цветения 5 апреля -11 мая. Возраст 53 года. Высота 2,5 м. Форма кроны кустовидная. Лист 9,5 x 5,5 см. Черешок 1,5 см. Форма листа широкоэллиптическая, основание закруглённое, верхушка коротко оттянутая. Окраска тёмно-зелёная, мозаичная от жёлтых хлорофильных пятен, блеск тусклый.

Край листа крупно-зубчатый. Цветок 7 см в диаметре, глубиной 3 см. Махровый, пёстрый красновато-розовый с неравномерными белыми полосками и штрихами. При отцветании рассыпается лепестками. Бутонов по 2-3, редко 4.

*Сортообразец 36* (Приложение. Рис. 4). Место произрастания: парк «Дендрарий», куртина 204, номер на куртине 36. Срок цветения 7 апреля -15 мая. Возраст 53 года. Высота 1,7 м. Форма кроны кустовидная.

Лист 9.0x5,5 см. Черешок 1 см. Форма листа широкоэллиптическая, основание закруглённое, верхушка коротко оттянутая, окраска пёстрая, блеск тусклый. Край листа зубчатый, загнутый. С тыльной стороны заметны устьица. Цветок в диаметре 6 см, глубиной 3 см. Лепестков 43. Форма махровая. Окраска всех цветков на кусте однотипная, розово-пёстрая с белыми штрихами, окрашенными в фиолетовый цвет жилками. Лепестки не равновеликие. Цветок часто обгорает на солнце, не раскрывшись. Опадает целиком, либо рассыпается лепестками. Бутонов 2-3 до 6 штук, собранных на конце побега. Плодоношения нет.

### Изучение особенностей вегетативного размножения

Традиционно размножение камелии японской возможно семенами и вегетативно – черенками.

Для сохранения сорта основным способом вегетативного размножения в настоящее время остается летнее черенкование в условиях оранжереи полуодревесневшими черенками. Выявленные при описании камелий редкие сортообразцы 35 и 36 были использованы при изучении укореняемости черенков камелии.

Несмотря на одинаковые условия произрастания двух сортообразцов и черенкование однотипным материалом в один сроки результаты значительно различались между собой, как по степени укореняемости черенков, так и по развитию корневой системы.

Укореняемость сортообразца 35 составила 50%, а сортообразца 36 – 75%. Количество корней и их длина у сортообразца 36 в три раза превышает показатели сортообразца 35 (Таблица 1; Приложение. Рис. 5, 6). При этом, сами черенки несколько короче (на 15%), но с большим количеством почек (на одну). Различие в черенках связано с тем, что при их заготовке максимально срезался прирост побегов текущего года, который отличался в зависимости от сорта.

Таблица 1

Биометрическая характеристика укоренённых черенков  
в возрасте 4 месяцев

№ п\п	Длина, см	Кол-во почек, шт.	Кол-во осн. корней, шт.	Длина основных корней, см	Кол-во придат. корней, шт.
Образец 35 (1 повторность)					
1	6	4	2	0,4; 0,7	0
2	4	3	5	3,5; 1,2; 0,8; 0,8; 0,7	0
3	7	4	4	1,0; 1,0; 0,3; 0,3	0
Образец 35 (2 повторность)					
4	10	6	4	0,7; 0,4; 2,0; 1,2	0
5	7	4	3	1,0; 1,0; 1,0	4
6	7	4	3	1,0; 1,5; 0,5	0
Ср.	6,8	4	3-4	1,1 (0,3-3,5)	0-1
Образец 36 (1 повторность)					
7	5	4	8	6,0; 3,5; 5,5; 4,5; 5,0; 4,0; 4,0; 5,5	более 10
8	5	3	6	2,0; 2,0; 4,0; 2,0; 4,0; 4,0	более 10
9	8	6	3	0,5; 5,0; 2,0	более 10

Образец 36 (2 повторность)					
10	7	5	3	2,0; 2,0; 2,0	более 10
			6	3,0; 3,0; 1,5; 6,0; 3,0; 5,0	
11	6	4	7	9,0; 5,0; 7,0; 2,0; 2,0; 2,0; ,2,0	более 10
12	6	4	4	2,5; 1,5; 4,0; 2,0	более 10
Образец 36 (3 повторность)					
13	4	4	6	4,0; 1,0; 3,5; 4,0; 3,0; 4,0	более 10
14	6	8	5	7,0; 5,0; 9,0; 7,0; 4,0	более 10
15	6	4	3	1,0; 2,0; 2,0	0
Ср.	5,8	5	6	3,6 (0,5-9,0)	более 10

В среднем, за 4 месяца у черенков сортообразца 35 образовалось по 3-4 корня длиной 1,1 см. Боковые корни у одного черенка. Корневая система черенков была хрупкой и слаборазвитой. Развёртывание листьев не наблюдалось, но хорошо обозначились цветочные почки.

У укоренённых 4-месячных черенков сортообразца 36, в среднем, было по 6 корней длиной по 3,6 см. У нескольких черенков отмечено развёртывание листовых почек и рост листьев.

Корневая система сортообразца 36 была хорошо развитой, с обилием основных и придаточных корней. В одном случае было отмечено образование корней сразу из двух почек, что свидетельствует о высокой корнеобразовательной способности сорта.

### Выводы

Изучение морфометрических особенностей камелий показало, что сорта могут различаться по 27 признакам.

При описании сортов, произрастающих в сочинском «Дендрарии», выявлено два редких сортообразца камелии японской.

Размножение сортообразцов вегетативным способом выявило различие способности к корнеобразованию.

Укореняемость черенков камелии при летнем размножении составила от 50% до 75%.

Определено, что черенки камелий, поставленные на укоренение в июле, через четыре месяца имеют развитую корневую систему, и готовы к пересадке в контейнеры.

### Заключение

Таким образом, в ходе нашей исследовательской работы мы смогли выявить редкие экземпляры камелии японской. Размноженные сорта мы планируем передать в ботанические коллекции. Выражаем благодарность сотрудникам сочинского «Дендрария» и дендропарка «Южные культуры» за помощь в проведении исследований.



## Приложение



Рис. 1. Определение укореняемости летних черенков камелии



Рис. 2. Сбор биометрических данных (ноябрь 2018)



Рис. 3. Сортообразец 35



Рис. 4. Сортообразец 36



Рис. 5. Укоренённые черенки сортообразцов 35



Рис. 6. Укоренённые черенки сортообразцов36

### **Изучение контейнерной культуры олеандра обыкновенного (*Nerium oleander*) в прибрежной зоне**

Автор: Хабарова Полина

Руководитель: Баланюк Т. И.,  
педагог дополнительного образования

Олеандр отличается продолжительным и пышным цветением и большим количеством разнообразных сортов. Этот кустарник устойчив к солнечному перегреву, ветру, недостатку влаги и неприхотлив к почвам. Эти качества необходимы для контейнерного растения, которое можно использовать на террасах, площадях, на пляжной полосе.

Цель работы – изучение эколого-биологических особенностей олеандра обыкновенного для использования в контейнерном озеленении прибрежной полосы.

Задачи: проанализировать характеристику олеандра и историю его культивирования; изучить экологические особенности вида; определить морфологические и биологические различия сортов; исследовать особенности размножения олеандра и его культивирования в контейнерах.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследования проводили в Эколого-биологическом центре им. С. Ю. Соколова, на Курортном проспекте, в парке «Дендрарий» и на Приморской набережной г. Сочи.

Были изучены кустарники, произрастающие в прибрежной части. Установлены периоды их цветения. По внешнему виду растений дана оценка отношения их к факторам среды: «→» растения неустойчивые, «+» слабо устойчивые, «++» средне устойчивые, «+++» устойчивые.

В качестве объекта исследования нами были выбраны рекомендуемые для преимущественного применения сорта. Проведена оценка сортов для контейнерной культуры [3,4]. Феноритмику изучали на продолжительно цветущем сорте «Профессор Парляторе» (Prof. Parlatore) [2].

Поскольку все части растения олеандра ядовиты, работы проводили в перчатках. Для черенкования использовали побеги годовичного прироста. Сравнение укореняемости сортов проводили в июле. Изучение сроков черенкования – в июле и октябре.

Для сравнения контейнерного и бесконтейнерного (в грунте) выращивания отбирали по 5 растений и сравнивали продолжительность и время прохождения основных фенологических фаз: начала цветения, полное цветение, окончание цветения, а также обильность цветения.

#### Практическая часть

*Сравнительный анализ кустарников, используемых в озеленении прибрежной полосы.* На сочинских набережных, прилегающих к пляжной морской полосе, нами было встречено четыре вида кустарников, цветущих в летний период (Таблица 1). Из них три – вечнозелёных и один (спирея японская) – листопадный. Наиболее продолжительным цветением отличался олеандр.

Таблица 1

Сравнение красивоцветущих кустарников

Вид	Продолжительность цветения	Устойчивость к засухе	Отношение к сухости воздуха	Отношение к солёным брызгам	Кадочная культура
Абелия крупноцветковая	май-июль	++	++	+	+
Олеандр обыкновенный	май-сентябрь	+++	+++	+++	+++
Красивотыччинник пышный	май-июнь	+++	+++	+++	-
Спирея японская	июнь-июль	++	++	-	-

Как видно из приведённых данных, олеандр устойчив к неблагоприятным факторам среды и выдерживает кадочную культуру.

### 3.2. Определение морфологических и биологических различий сортов

Детальное изучение роста и цветения олеандра было изучено на распространённом сорте «Профессор Парляторе» (Таблица 2).

Таблица 2

Фенология олеандра сорта «Профессор Парляторе»

Фенофазы	Дата наступления в 2018 году
Начало роста новых побегов	12.04
Начало обособления соцветий на новых побегах	20.05
Начало развития бутонов на соцветиях прошлого года	5.05
Появление первого цветка на соцветиях прошлого гола	25.05
Появление первого цветка на соцветиях этого года	12.06
Начало массового цветения	15.07
Конец массового цветения	7.09
Прекращение линейного роста побегов	15.09
Появление последнего цветка на соцветиях этого года	22.10
Прекращение развития бутонов на соцветиях этого года	14.11

Для исследований были выбраны 3 сорта олеандра с простыми цветками белой, розовой и красной окраски и 2 махровых сорта (Приложение 1). Нами оценивались длительность и обилие цветения, высота сортов, которые можно рекомендовать для контейнерной культуры (Таблица 3).

Таблица 3

Наблюдения за цветением различных сортов олеандра

Сорт	Высота, м	Цветение			Устойчивость	
		начало	оконч.	обильн.	заболевания	вредители
Album Maximum	4	май	конец сентября	обильно	+++	++
Claude Blanc	3	май	начало октября	обильно	-	-

Eduard Andre	4	май	конец сентября	обильно	+	+
Italia	2	июнь	июль- август	средняя	+++	++
Prof. Parlatore	4	июнь	середина октября	обильно	++	+

*Сравнение состояния олеандров при культивировании в контейнерах и в обычном озеленении.* Сравнение олеандров в контейнерной культуре на прибрежной полосе и в обычном озеленении показало различия состояния растений. Цветки контейнерных экземпляров сорта «Эдуарда Андре» имеют меньшие размеры, чем у растущих в грунте. У Сорта «Профессор Парляторе» в контейнерной культуре на 1-2 венчика меньше, но цветков соцветия больше, сами соцветия выпуклые и плотные, а окраска цветков более насыщенная и яркая. Биометрические параметры листьев одинаковые. Изменение высоты растений измерить не удалось, так как растения в контейнерах подвергались обрезке.

*Изучение особенностей вегетативного размножения олеандра.* Отобранные нами сорта были зачеченкованы в июле, для сравнения способности к корнеобразованию (Таблица 4).

Таблица 4

Сортовые особенности укореняемости черенков

Сорт	Укореняемость черенков, %
Album Maximum	31
Claude Blanc	28
Eduard Andre	73
Italia	64
Prof. Parlatore	70

Хуже всего укоренялись черенки сорта «Клод Блан». Развитие корней было слабым (Рис. 1, 2), Немногим лучше укореняемость у «Белого крупного». В два раза лучше, по сравнению с этими сортами, укореняемость черенков у сорта «Италия».



Рис. 1. Укоренённые черенки  
«Клод Блан»



Рис. 2. Укоренённые черенки  
«Италия»

Лучшие показатели (более 70%) у самых распространённых сортов «Эдуард Андре» и «Профессор Парляторе».

Таблица 5

Рост и развитие саженцев олеандра сорт «Эдуард Андре»

Возраст саженцев, лет	Длина корней, см	Высота надземной части, см	Длина основного побега, см	Длина боковых побегов, см
0,1	1	17	-	-
	1	20	-	-
	1	18	-	-
0,6	12	22	9	7; 13
	9	20	11	8
	8	7	7	6
1,6	15	101	62; 61; 54	19; 11;
	12	74	55	19; 16
	12	71	66; 58; 20	16; 22; 21; 19; 26; 22

Проведенное нами наблюдение за развитием укоренённых черенков сорта «Эдуарда Андре» показало, что уже в полугодовом возрасте отмечается образование боковых побегов (Таблица 5). В возрасте полутора лет саженцы могут достигать 1 м высоты, иметь три стволика и развитую крону. На одном из саженцев уже отмечалось первое цветение. Таким образом, для получения стандартного посадочного материала из черенков олеандра требуется не менее двух лет.

## **Выводы**

Сравнение олеандров в контейнерной культуре на прибрежной полосе и в обычном озеленении показало различия состояния растений. У контейнерных экземпляров цветки имеют меньшие размеры, они менее махровые, но цветков соцветия больше, сами соцветия выпуклые и плотные, а окраска цветков более насыщенная и яркая.

Укореняемость черенков различается, в зависимости от сорта. Лучшие показатели (более 70%) у самых распространённых сортов «Эдуард Андре» и «Профессор Парляторе».

Для получения стандартного посадочного материала из черенков олеандра требуется не менее двух лет.

Возможно укоренение в контейнере сразу нескольких черенков, что минимизирует повреждение корневой системы при пересадке с комом.