



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Интродукция лекарственных растений в условиях города Челябинска

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

Направленность программы бакалавриата

«Биология. Химия»

Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

67,3 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

«26» июня 2023 г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и
методики обучения химии
(название кафедры)

С Сутягин А.А.

Выполнила:

Студентка группы ОФ-501/068,5-1
Потанина Дарья Андреевна *Дарья*

Научный руководитель:

канд. пед. наук, доцент
Агапов Агапов Алексей Иванович

Челябинск
2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.....	5
1.1 Создание аптекарских огородов для научного изучения лекарственных растений.....	5
1.2 Использование лекарственных растений для ландшафтного дизайна.	13
ГЛАВА 2. ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ.....	20
2.1 Природно-климатические особенности города Челябинска	20
2.2 Методы интродукционного изучения лекарственных растений	25
2.3. Изучение лекарственных растений в условиях города Челябинска..	33
Выводы по второй главе.....	44
ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ВНЕУРОЧНОГО ЗАНЯТИЯ В СВЕТЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	46
Выводы по третьей главе.	50
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	51
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	58
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНЕУРОЧНОГО ЗАНЯТИЯ	58
1.1. Технологическая карта.....	58
1.2. Инструктивная карта к лабораторной работе «Определение физико- химических показателей почвы пришкольного участка».....	62
1.3. Раздаточный материал «Растительные объекты и их характеристика»	64

ВВЕДЕНИЕ

Опыт создания аптекарских огород является первоисточником для интродукции и дальнейшей культивации многих видов лекарственных растений. В настоящее время область использования лекарственных растений стала значительно шире. Безусловно наиболее широко растения представлены в народной медицине, поскольку в официальной для их использования необходима научная доказанность фармакологического действия, достаточное содержание биологически активных веществ и наличие сырьевой базы. Лекарственное растительное сырье также активно применяется в пищевой промышленности, в парфюмерном и косметическом производствах, в парафармацевтике и др. Помимо практического назначения в последние годы возрастает интерес к лекарственным растениям в сфере садоводства и ландшафтного дизайна.

Вопросами интродукции и культивирования лекарственных растений занимались многие отечественные ученые, среди которых следует выделить: Г. М. Балабас, Н. И. Майсуразде, В. П. Киселев, О. А. Черкасов, В. Л. Тихонова, В. И. Вандышева, И. Ф. Сацыперова, А. М. Рабинович, Л. М. Абрамова, Р. М. Баширова, О. А. Каримова, Е. С. Васфилова, В. П. Мишуров, Н. В. Портнягина.

С появлением устойчивой тенденции увеличения спроса на лекарственные растения возникает необходимость изучения возможности и необходимых для этого условий выращивания лекарственных видов в разных регионах. Кроме того, переход к возделыванию ценных видов растений позволит весьма существенно снизить нагрузку на их природные популяции, что особенно важно для территорий с высоким уровнем антропогенного воздействия на природную среду. К таким территориям относится Южный Урал. В целом лекарственное растениеводство Уральском регионе развито очень слабо. Между тем, природно-

климатические условия позволяют выращивать здесь ряд видов лекарственных растений.

В ходе данной работы изучается возможность интродукции лекарственных растений в природно-климатических условиях города Челябинска на примере опыта создания аптекарского огорода. Результаты исследования будут использованы для разработки методических материалов, реализуемых в ходе внеурочной деятельности обучающихся.

Цель работы: исследовать возможность интродукции лекарственных растений и разработать методические материалы.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал по теме исследования.
2. Рассмотреть методы интродукционного изучения лекарственных растений и исследовать возможности для интродукции в условиях города Челябинска.
3. Разработать методические материалы для школьников по изучению интродукции лекарственных растений.

Объект исследования: интродукция лекарственных растений.

Предмет исследования: лекарственные растения.

Научная новизна квалификационной работы заключается в изучении опыта использования лекарственных растений, методов интродукции и их интродукционного потенциала для создания экосада лекарственных растений.

Практическая значимость: полученные результаты могут быть использованы для мероприятий по реинтродукции и созданию методических рекомендаций для изучения школьниками лекарственных растений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

1.1 Создание аптекарских огородов для научного изучения лекарственных растений

Развитие ботанических садов и в частности аптекарских огородов в России и за рубежом напрямую связана с акклиматизацией и интродукцией растений.

Народы старейших цивилизаций, такие как египтяне и вавилоняне, создавали сады с культивируемыми декоративными растениями, которые привозились из других стран. Первый в мире ботанический сад, по сведениям истории античной культуры, принадлежал Теофрасту, жившему в 371-286 гг. до н.э. в Афинах. Римляне также выращивали много растений из других стран, по свидетельству Плиния, 23-79 гг. I в. н.э. Основной целью древних ботанических садов являлось выращивание лекарственных растений и трав. Увеличение потребностей в лекарственных растениях и послужило основой для создания аптекарских огородов и уже в средние века стали широко распространяться сады с полезными и лечебными травами при монастырях [13]. Постепенно наряду с лекарственными растениями в монастырские сады активно вводились овощные и плодовые культуры. Одним из самых известных монастырских садов средневековья, где упоминается аптекарский огород был монастырь Святого Галла. Здесь не только выращивали лекарственные растения местной дикой флоры, но и собирались по всей Европе, привозились из Крестовых походов или обменивались растениями со странами исламского мира. Планировка сада была проста, а экспозиции растений представляли собой прямоугольные участки с обычными грядками. По схожему принципу были организованы и другие сады. К ним можно отнести сад во Франции в г. Мезонна основанный в 1107 г. Робертом д'Арбрисселем и сад приората Нотр-Дам Д'Орсан,

восстановленный в наше время. Помимо лекарственного огорода, здесь были кухонных, плодовой, розовый сады [24].

Один из известных средневековых садов Салагон основан в IX в. при монастыре в Верхнем Провансе, г. Ман во Франции. Восстановленный в 1986 г., в настоящее время является одним из лучших садов Франции. Состоит из 5 участков: средневекового сада, сада трав сельских растений, сада ароматов, сада современности и сада белого дуба.

С XII в. известен выращиванием полезных и лекарственным растений сад Аббатства Д'Эшо, г. Страсбург во Франция. Восстановлен в 1994 г.

Начиная с XIV в. монастырские аптекарские огороды постепенно начинают превращаться в медицинские сады, которые положили начало работам по первичной интродукции растений и их научному изучению.

В 1309 г. в г. Солерно в Италии организован сад Минервы доктором Маттео Сальватико при медицинской школе. Он разбил сад на участки с растениями различного назначения. Данный сад является предшественником всех ботанических садов Европы. А в 1333 г. был устроен другой сад с медицинским уклоном в Венеции.

В Германии в 1490 г. при Кёльнском университете был основан первый в мире университетский ботанический сад [5].

Развитию аптекарских садов способствовали знаменитые экспедиции тех времен Марко Поло и Васко де Гамы, благодаря которым на европейский континент попали множество новых видов растений. В частности, это время характеризуется появлением в садовых коллекция луковичных растений, а также освоением и акклиматизацией растений приатлантических районов Северной Америки. Экспедиции способствовали появлению в Европе новых ботанических садов. В XVI в. в Италии организованы сады в Падуе, Пизе и в Болонье, первый ботанический сад Франции в Монпелье и академический ботанический сад в Нидерландах. В XVII в. в других странах: Испания – ботанический сад в Мадриде,

Швейцария – при Упсальском университете, Королевский ботанический сад Англии и др.

История создания аптекарских садов на Руси начинается с XI в. При монастырях высаживались лекарственные растения, используемые в медицинских целях монастырскими лекарями. Высаживались они в определенном порядке в зависимости от их лечебных свойств. В XVI в. Иваном Грозным была открыта Аптекарская Палата для выращивания лекарственных трав. Немного позже в том же XVI в. Аптекарская Палата была преобразована в Аптекарский приказ. По всей территории государства были созданы аптекарские огороды. Один из таких аптекарских огородов, сохранившихся до настоящего времени, в городе Суздаль в Спасо-Евфимиевом монастыре [37]. В 2002 г. был восстановлен исторически достоверный облик монастыря, а размещенный на его территории аптекарский огород возобновлен для хозяйственной деятельности. По периферийной части огорода с трёх сторон высажены лекарственные кустарники, а одна сторона открыта для панорамного обзора. Сохранена планировка огорода: территория разделена широкими дорожками, расположенными перпендикулярно друг другу в виде креста и разделяющие огород на четыре сектора. Такая планировка была характерна для большинства монастырских огородов. Здесь представлены растения из четырёх групп:

- 1) русская дикорастущая флора;
- 2) овощи-целители;
- 3) интродукционные лекарственные растения;
- 4) древесные лекарственные растения.

В XVII в. во времена правления царя Михаила Федоровича Романова аптекарские огороды начали появляться в Москве. После, при его приемнике царе Алексее Михайловиче, известно об основании трех московских аптекарских огородов. Главный из них находился у Каменного моста у городских стен, два других – у Мясницких ворот и в Немецкой

слободе. Ни один из перечисленных не сохранился до сегодняшних дней. Помимо этого, лекарственные растения выращивались в дворцовом селе Измайловское. В этот же период начал закладываться Коломенский сад, в котором произрастало около 40 видов лекарственных растений. Перечисленные огороды использовались исключительно для обслуживания царского двора и не имели влияния за его пределами. Преимущественно выращивались растения характерные для региона, в котором расположен аптекарский огород. Редко завозились интересные зарубежные растения иностранными садовниками, лекарями и аптекарями, служившими царской семье [23].

В целом в XVIII в. организация аптекарских огородов стала тесно связана с аптеками и госпиталями, растительное происхождение имело большинство лекарств. Выращивались травы, кустарники и плодовые деревья. Аптекарские огороды использовались для изучения ботаники и обучении медиков. Изучались свойства лекарственных растений, их выращивание и подготовка к производству лекарств на их основе. Преимущественно в этих садах выращивались растения местного региона, заграничные растения привозились иностранными учёными и аптекарями, приглашенными для работы в аптекарских садах.

Исключительно медицинский характер в содержании аптекарских садов исчезает в начале XIX в. Крупные аптекарские огороды за годы своего существования собрали многочисленные виды растений постепенно преобразуются в ботанические сады [12].

В 1706 г. в Москве по указу Петра I за Сухаревой башней был заложен Московский аптекарский огород, подчинённый царскому двору. Часть растений для создания коллекции была передана из дворцового Измайловского сада. Затем он принадлежал Московскому госпиталю, а в конце XVIII в. Медико-хирургической академии. С этого момента аптекарский огород начал свой путь в учебном и научном направлении. Создавались первые оранжереи, а посадки растений стали производиться по

родству и географическому принципу. Для расширения коллекции растений были организованы первые ботанические экспедиции по территории империи. Коллекция деревьев и кустарников насчитывала до 250 видов растений. В 1805 г. Московский аптекарский огород приобретает Московский государственный университет. В первом каталоге растений от 1808 г. насчитывалось 3528 названий растений. Данный сад за годы своего существования претерпевал значительные изменения. Пожар 1812 г. уничтожил большую часть оранжерей, гербарий и библиотеку. Восстановление сада стало непосильной ношей для Московского государственного университета и было принято решение продать часть территории, таким образом, уменьшив его площадь. В середине XIX в. сад был реконструирован с целью повысить интерес к нему у москвичей как привлекательному месту отдыха. Сотрудники продолжали расширять коллекцию сада, был возведен лабораторный комплекс, организована Пальмовая оранжерея. Сад приобрел широкую известность в России и Европе. Тяжелый период первой половины XX в. привел сад в упадок, большая часть коллекции была потеряна. В 1953 г. аптекарский огород стал филиалом Агробиологического сада МГУ. Название «Аптекарский огород» сад носит и по сегодняшний день [22].

Также по указу Петра I от 11 февраля 1714 г. в Санкт-Петербурге был создан аптекарский сад на Вороньем острове. Выращивание лекарственных растения в саду, как и во всех предыдущих до него было тесно связано медицинскими и учебными заведениями, выступая пособием для изучения медицины и ботаники. В 1823 г. аптекарский сад был переименован в Императорский ботанический сад, объединив между собой два отдела сада: медицинский и ботанический. С этого момента помимо изучения ботаники и медицины, сад служил местом для обучения садоводству и огородничеству. Деятельность Императорского ботанического сада была направлена в сторону изучения садоводства. Был создан уникальный оранжерейный комплекс, сохранившийся до наших дней. Уникальный опыт

ботанического сада – получение живых растений и гербариев из зарубежных экспедиций в Бразилию и Мексику. Это привело к значительному увеличению коллекции растений, к 1836 г. возросла до 15000 видов, и общеизвестности сада в Европе [21]. А в начале XX в. был составлен единый каталог живых растений, оранжерейная коллекция насчитывала более 19000 видов, а коллекция сада 27003 видов растений. В 1913 г. саду было присвоено имя Петра Великого. С 1925 г. переименован в Главный ботанический сад СССР. Сад пережил революцию, разруху войны и блокаду потерял уникальные виды растений и большую часть коллекции. Живые растения из Сухума полученные в послевоенные годы и 730 экземпляров привезенные из бразильской экспедиции Ботанического института стали основой для воссоздания коллекции сада. С 1931 г. и по настоящее время носит название Ботанический институт имени В. Л. Комарова РАН.

25 сентября 1946 г. был основан Ботанический сад Первого Московского Государственного Медицинского Университета им. Сеченова по инициативе коллектива кафедр ботаники и фармакогнозии Московского фармацевтического института. Основное направление деятельности – интродукция и акклиматизация растений. В первые годы коллекция сада включала в себя более 100 видов кустарниковых и древесных растений и около 250 видов травянистых однолетних и многолетних растений. Посадочный материал и семена для пополнения коллекции привозились из многочисленных экспедиций по всей территории страны, от Украины до Средней Азии. Часть интродуцентов была привезена из других стран. В качестве оранжерейных культур, имеющих важное медицинское, декоративное и техническое значение выращивались много видов тропических и субтропических растений. С 1980 гг. индуцировано большое число видов из регионов России и стран СНГ, в том числе и редкие. Разработаны и опубликованы материалы по выращиванию и культивированию перспективных видов редких лекарственных растений.

Коллекционный фонд интродуцентов непрерывно расширяется за счёт экспедиций по регионам и сотрудничеству с другими ботаническими садами. Собираются растения, ранее не являвшиеся объектом интродукции, для дальнейшего изучения перспектив ввода в культуру, а также эндемичные растения. В 2011-2013 гг. в структуре сада созданы систематический и фармакопейный участки, 76 и 126 видов растений соответственно. Данные участки используются и отвечают всем требованиям учебной программы факультета фармацевтики. Чуть позже создан альпинарий, в котором 18 из 134 видов растений лекарственные. Разработан концептуальный гомеопатический участок с 120 видами растений [36].

С возникновением возможности и интереса в изучении природных лечебных и профилактических веществ увеличилась ценность продуктов питания и сырья для медицинской, витаминной и пищевой промышленности. В 1950 г. на Урале в городе Свердловск Л. И. Вигоровым, с целью изучения многообразия дикорастущих и интродукционных растений в зависимости от их способности накапливать витамины и другие биологические активные вещества, был создан Уральский сад лечебных культур при Уральском лесотехническом институте. Здесь же разработано новое научное направление – лечебное садоводство, под руководством профессором Вигоровым. В саду было представлено более 1200 видов плодово-ягодных растений. С течением времени территория сада многократно изменялась, по мере изучения растений коллекции сокращалась или увеличилась, часть из них выпадала из коллекции, что привело к необходимости инвентаризации и оценки состояния коллекции сада. Коллекционный фонд представлен 566 видами, сортами и формами 67 родов и 28 семейств. Сад состоит из 4 участков: декоративные растения, питомник, участок фитоциноидных растений и коллекция растений, содержащие в своих плодах биологически активные вещества. Основная деятельность лечебного сада на данный момент изучение агротехники

выращивания и способов размножения, сезонной изменчивости, интродукции и её оценки, а также создание коллекций декоративных и лекарственных растений.

Свой след в развитие огородов лекарственных растений в XX в. оставил ботанический сад при Всероссийском Институте Лекарственных и Ароматических растений (ВИЛАР) созданный в 1951 г. Является единственным ботаническим садом лекарственных растений в России. В структуру сада входит участок лекарственных растений, внесённых в Фармакопею Российской Федерации. В коллекцию растений на данном участке входит около 250 видов лекарственных растений, все они расположены согласно их фармакологическому признаку [39].

8 января 1988 г. на базе учебно-опытного хозяйства организован Ботанический сад Удмуртского государственного университета. Территория сада с начала его создания разделяется на следующие отделы: лекарственный, плодово-ягодный и цветочно-декоративный. Деятельность сада была направлена на интродукцию и акклиматизацию растений в условиях Удмуртии. С 1990 г. по 2001 г. были проведены исследования, направленные на изучение основ физиолого-биохимической интродукции лекарственных растений. Изучались культуры с точки зрения их диетических и лечебно-профилактических качеств. С 2006 г. ботанический сад берет курс на интродукцию и реинтродукцию редких растений для сохранения биоразнообразия. Создается семенной фонд и выпускается собственный каталог, организовываются новые экспозиции «Лесостепь», «Верховное болото» и «Культурные растения». Семена или растения для пополнения коллекции были привезены из различных ботанических садов России, из НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко, из природных сообществ России и ближнего зарубежья. В период с 2015 г. по 2017 г. в ходе реконструкции материально технической базы было принято решение о строительстве оранжереи. За счёт её строительства значительно увеличился коллекционный фонд, который на сегодняшний день включает

в себя более 2123 таксонов. В настоящее время программа Ботанического сада направлена на развитие сада в образовательных, научно-исследовательских, природоохранных и культурно-просветительских направлениях. Первоначальная структура сада претерпела некоторые изменения и на данный момент существует 4 лаборатории: лекарственных растений, плодовых и ягодных культур, декоративных культур и природной флоры, дендрологии и производственный отдел. Ботанический сад активно ведет работу по экологическому воспитанию и образованию населения и обучающихся. В разные годы был базой для создания экологического и трудового лагеря для школьников при поддержке Министерства образования и науки УР [4]. Многочисленные мероприятия экологической направленности проводятся не только со структурными подразделениями университета, но и с различными общественными организациями. В 2019 г. коллективом Учебного ботанического сада была разработана программа повышения квалификации «Ландшафтный дизайн (садово-парковое строительство). Садоводство (овощеводство)», направленная не только на изучение теории и формирование знаний по основам выбранных направлений, но и развитие практических навыков и умений.

В настоящее время, интерес к строительству аптекарских садов не исчез. Как важный элемент в композиции его используют при проектировании садов разного типа. Чаще всего это сады при медицинских учреждениях, заповедниках и зонах отдыха.

1.2 Использование лекарственных растений для ландшафтного дизайна.

В ландшафтном дизайне довольно часто используются лекарственные. Благодаря своей декоративной привлекательности они выращиваются самостоятельно или совместно с цветочными растениями на клумбах, цветниках и миксбордерах. Входят в ландшафтную композицию, имитирующую горный пейзаж – в центре расположен камень или группа

камней, а по их склонам находятся площадки с растениями и приземистыми кустарниками – альпийская горка [1]. Или один из современных вариантов ландшафтного дизайна каменистый сад небольшого размера – рокарий. И в том и в другом случае на участке создается определенный ландшафт, но с разным подходом к растениям. Так, если в альпийской горке растения подбирают так, чтобы они хорошо смотрелись рядом друг с другом с учетом их декоративности и размеров, то в каменистом саду растения подбираются с учетом природных условий и с учетом целей, которые ставятся при создании сада [26].

Помимо украшения сада лекарственные растения создают в нём особый аромат, не только приятный для восприятия, но и полезный для здоровья посетителей. Правильно подобранные композиции для цветников, сочетания цветов и запахов, создают желаемую гармонию при посещении садов. Правильно подобранная палитра растений благоприятно влияет на эмоционально-психологическое состояние, успокаивает нервную систему и способствует улучшению самочувствия. Прогулка, сопровождаемая освежающими и насыщенными фитонцидами запахами, положительно влияет на настроение и облегчает дыхание. Соотношение красоты и пользы в садах – это то, к чему люди стремятся с давних времен [11].

Всего пару веков назад монастырские аптечные огороды были основным источником лекарственного сырья для нужд народа и армии. При этом при оформлении и структурировании садов ландшафтные архитекторы всегда отводили территорию под аптечные грядки, либо организовывали сады с лечебными травами. Такие сады не отличались по красоте от других. К сожалению, со временем появились альтернативные источники лекарственных средств и потребность в растительном сырье начала угасать, а вместе с ней интерес к аптекарским огородам. Разумеется, невозможно заменить абсолютно всех виды растительных лекарственных препаратов на аналоги. Несколько последних десятилетий создание аптекарских огородов и садов вошло в моду среди направлений ландшафтного дизайна. Это не

только разработка собственного огорода, с целью вырастить полезные лечебные растения, но и разнообразить клумбы своего сада. Аптекарский сад может занимать как небольшой угол или участок сада, но и располагаться по всей его площади, в зависимости от предпочтения садовода. Чаще всего ландшафтными дизайнерами предлагаются варианты небольшого участка в быстром доступе от здания, чтобы можно было удобно и быстро воспользоваться лечебной грядкой. Помимо лечебных и пряных трав в аптекарском саду можно выращивать и плодовые кустарники с деревьями. Из листьев, стеблей и плодов этих растений можно готовить отвары или просто употреблять их в пищу [42].

Среди садовых растений не редко встречаются те, кто сочетает в себе практическую пользу и красоту, эти растения также полезно выращивать в саду. Заварить ароматный и полезный чай можно из листочков мяты перечной, мяты круглолистной или мяты длиннолистной, душицы обыкновенной, мелиссы лекарственной. В него же можно добавить цветы и плоды лимонника китайского или боярышника кроваво-красного. Перед использованием важно изучить лекарственные свойства органов растений.

Достойное место в цветниках займут лекарственные растения, имеющие декоративные свойства. К однолетним растениям относятся календула лекарственная, ромашка аптечная и горец почечуйный. К группе двухлетних – фиалка трехцветная., наперстянка пурпурная. К многолетним растениям относят алтей лекарственный, ландыш майский, зверобой продырявленный, девясил высокий, душица обыкновенная, адонис весенний и многие другие [9].

Среди засухоустойчивых травянистых растений лекарственными являются гвоздика, лапчатка, тимьян, чебрец, эдельвейс.

Для создания цветочно-кустарникового миксбордера можно использовать сочетания лаванды, полыни, календулы лекарственной с сиренью обыкновенной и барбарисом обыкновенным. Сочетая растения с

разным сроком цветения можно создать композицию радующую глаз с ранней весны до поздней осени.

При наличии на участке искусственного водоёма, можно организовать небольшой сад, вдохновленный средневековыми монастырями. По периметру водоёма высадить душистые травы для ароматерапии, такие как: душица обыкновенная, валериана лекарственная, шалфей мутовчатый, герань кроваво-красную и так далее [11].

Аптекарский огород можно оформить в оригинальном современном стиле японского сада камней. В таком случае для завершенности и эффектности композиции нужно приложить не мало усилий. Общий стиль строений и всего участка сада должен быть единым или хорошо сочетаться между собой. Здесь используются компактные низкорослые формы как тимьян ползучий или очиток едкий.

Лекарственные растения можно комбинировать с другими декоративными растениями, аккуратными пятнами располагать на альпийских горках или рокариях. Для таких ландшафтных композиций подойдут герань кроваво-красная, полынь эстрагонна, лаванда или родиола розовая [38].

Грядку или ландшафтную композицию из лекарственных растений необходимо располагать на хорошо освещённом солнечном месте, для некоторых растений подойдёт легкая полутень. В клумбах растения следует располагать по ярусам, они могут включать в себя травянистые однолетники и многолетники, кустарники. Лекарственные кустарники обычно размещают на задний план. Примеры: шиповник майский, сирень обыкновенная, боярышник кроваво-красный. Следующими располагают высокорослые многолетние растения: ромашка аптечная, календула лекарственная, душица обыкновенная. Следующим ярусом располагаются среднерослые растения: зверобой продырявленный, колокольчик среднерослый, тысячелистник обыкновенный. А на передний план –

низкорослые растения. Например, тимьян ползучий, земляника лесная., лапчатка гусиная [48].

Для того чтобы ландшафт участка выглядел более естественно рекомендуется совмещать между собой разные жизненные формы растений. Сочетание малых и больших форм при правильном расположении создаст фактурность и выразительную структуру сада [41].

На современном этапе большое значение приобретает озеленение городских районов и общественных площадок. В таких случаях благоприятно влияет практически круглогодичная декоративность цветников. Для городского озеленения подходят цветники «новой волны», созданные голландским ландшафтным архитектором Питом Удольфом. Основной концепцией выступает естественный, будто созданный самой природой парк. Небрежный, но при этом тщательно упорядоченный, стиль цветника привлекает своей новизной и дарит ощущение гармонии с природой и покоя. Дизайн представляет из себя минимум растений – простых многолетников, встречающихся на каждом шагу. Необычный визуальный эффект получается за счет высадки растений композициями из одинаковых видов. Так удольфианские сады отдаленно напоминают русский луг средней полосы. Имитация луговых зарослей отлично сочетается с архитектурой города, от современной до промышленной. Большое внимание уделяется силуэту и форме, они важнее цвета. Эффект заключается не в контрасте цвета, а в сочетаниях и противоречиях разных форм соцветий растений: «ромашек», «метёлок», «свечек», «шариков», «зонтиков», «корзинок». Разноуровневые группы растений, высаженные большими куртинами, смыкаются в плотный ковёр, но в то же время они отличаются друг от друга формой листа, фактурой и цветом. При этом цветовая палитра довольно сдержанная: всевозможные оттенки зеленого, лилового, сиреневого, фиолетового, белого, розового, голубого, синего [7].

В концепции цветников Пита Удольфа господствуют неприхотливые культуры, сорта, способные вынести негативное воздействие городской

среды. Чаще – это выносливые сорта растений, практически не требующих ухода, так же исключаются растения-агрессоры, которые разрастаясь, захватывают территорию, вытесняя при этом соседей. Предпочтение отдаётся прежде всего злакам, многолетним травам и нетребовательным цветам, красота которых как в цветении, так и после него. Для подобных цветников часто используют декоративные лекарственные растения: Горец растопыренный, пион лекарственный, бадан толстолистный, бузульник зубчатый, душица обыкновенная, купальница алтайская, тысячелистник таволговый, очиток едкий и многие другие виды [28].

Таким образом, лекарственные растения можно выращивать не только на простых грядках для практического использования, но и создавать ландшафтные композиции в садах и парках совместно с декоративными и древесно-кустарниковыми растениями. При знании законов ландшафтного дизайна создавать атмосферу гармонии естественного и антропогенного пейзажа.

Выводы по первой главе

Лекарственные растения на протяжении всей истории человечества привлекали к себе интерес людей. Обладая уникальными лечебными свойствами, они заняли определенное место в жизни многих поколений в качестве народной медицины. А также легли в основу такой науки, как фармакология.

На современном этапе лечебные свойства этих растений не отошли на второй план, но теперь к себе лекарственные растения приковывают и своими декоративными характеристиками. Активное использование лекарственных растений в ландшафтном дизайне: украшение садов, парков и озеленение городов в природном стиле способствует эстетическому воспитанию и повышает научный интерес населения.

Украшение лекарственными растениями пришкольных и учебно-опытных участков позволяет в полном объеме освящать школьные курсы биологии, экологии и химии.

ГЛАВА 2. ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ

2.1 Природно-климатические особенности города Челябинска

Возможность интродукции лекарственных растений на территории города Челябинска во много зависит от климатических факторов данного субъекта. Климатические факторы, определяющие возможность выращивания данной категории растений, складываются из элементов, благоприятно влияющих и губительно действующих на рост и развитие растений. При оценке климата особое внимание нужно уделить критическим факторам для лекарственных культур. К ним относятся континентальность климата, активность ветрового режима, колебания влажности по сезонам, продолжительность вегетационного периода и особенности распределения температур в этот период [34].

Город Челябинск расположен почти в центре материка Евразия, к востоку от Уральского хребта и на большом удалении от морей и океанов.

По общим характеристикам климат города относится к умеренно-континентальному, переходящий от умеренно-континентального к резко континентальному. Температура воздуха одновременно зависит от влияния поступающих на территорию воздуха воздушных масс и от количества получаемой солнечной энергии.

Климат зоны, к которой относится город Челябинск, теплый, с достаточно холодной и снежной зимой. Безморозный период 91-139 дней. Средняя продолжительность периода вегетации 102-135 дней. Сумма эффективных температур составляет 1850° С. Постоянный снежный покров образуется 15-18 ноября и сохраняется 145-150 дней. Высота снежного покрова составляет 30-40 см, но в малоснежные зимы бывает на 10-15 см меньше. Метели наблюдаются в течение 30-35 дней, общей продолжительностью 220-270 ч. Глубина промерзания почвы колеблется от 90 см до 130 см. Средняя температура января равняется минус 15,5-17,5° С. В суровые зимы она может опускаться до минус 25-29 ° С (1969-1972 гг.), а

в отдельные годы средняя температура января равнялась минус 8-9° С (1949 г., 1971 г., 1983 г., 2002 г.). Абсолютный минимум температуры воздуха достигал минус 42-49° С. Средняя температура воздуха в июле равняется плюс 18-19° С.

Ветровой режим на территории города зависит от особенности размещения основных центров действия атмосферы и изменяется под влиянием орографии. В январе – мае, в основном, преобладают ветры южного и юго-западного направления со средней скоростью 3-4 м/с. При метелях максимальная скорость увеличивается до 16-28 м/с. В июне-августе ветер дует с запада и северо-запада, средняя скорость не увеличивается, но при грозах наблюдается кратковременное шквалистое усиление ветра до 16-25 м/с. В сентябре-декабре ветер поворачивает на южный и юго-западный, средняя скорость ветра составляет 3 м/с, максимальная – 18-28 м/с.

Среднемесячное значение атмосферного давления в течение года колеблется от 737 мм рт. ст. до 745 мм рт. ст.

Количество и распределение осадков в течение всего года определяется главным образом прохождением циклонов над территорией области. Годовое количество осадков равняется 410-450 мм. Наибольшее количество осадков приходится на июль.

По данным метеорологического центра города Челябинска составлена таблица 1, наглядно показывающая среднесуточную температуру воздуха и суммарное количество выпадающих осадков за вегетационных период 2022-2023 гг.

Таблица 1 – Метеорологические данные за вегетационный период 2022-2023 гг.

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, 0 °С	Суммарное количество осадков, мм
Апрель 2022 года	7,0	19,5
Май	10,5	62,5
Июнь	14,5	47,5
Июль	19,5	27,5

Окончание таблицы 1

Месяц	Среднесуточная температура воздуха, 0 °С	Суммарное количество осадков, мм
Август	19,0	17,5
Сентябрь	11,0	22,5
Октябрь	4,0	10,5
Ноябрь	-8,0	65,0
Декабрь	-14,0	15,0
Январь 2023 года	-16,0	29,0
Февраль	-15,0	13,0
Март	-8,0	16,5
Апрель	3,0	23,5

Помимо климата, лимитирующим фактором для интродукции лекарственных растений являются физические и физико-химические свойства почвы на выбранном интродукционном участке. Нами проведены исследования о пригодности интродукционного участка для произрастания различных видов лекарственных растений и его обеспеченности элементами питания – азотом и гумусом.

Для интродукционной работы выбран участок, находящийся на территории оранжереи Южно-Уральского гуманитарно-педагогического университета, расположенного по адресу г. Челябинск ул. Бажова д.48 в западной части Тракторозаводского района. Это озелененный участком площадью около 1800 м², с произрастающими по периметру хвойными и лиственными деревьями возрастом 30-40 лет. Почва на изучаемом участке серо-коричневого цвета, мелкокомковатая и зернистая с включениями в виде корней растений и глинистых материалов.

Показатель кислотности почвы является основным фактором, определяющим условия жизнедеятельности растений. Разные культуры лекарственных растений имеют различные параметры этого показателя и остро реагируют на его изменения. Кислотность почвы обусловлена

определенной концентрацией ионов водорода в почве. Мы использовали метод определения обменной кислотности, суть которого заключается в определении обменных ионов водорода и алюминия прибавлением к водяной вытяжки почвы однонормального раствора KCl в соотношении 1:2,5 с дальнейшим фильтрованием и потенциометрическим титрованием NaOH до значения $pH=8.2$. Измерения исследуемого раствора проводились с помощью pH -метра.

Наиболее важным химическим элементом для растений является азот. Его содержание в почве влияет на рост и развитие большинства культур. Особую потребность в азоте растения испытывают в период пробуждения и активного роста. В качестве показателя обеспеченности почвы азотом использовалось содержание NO_3^- и NH_4^+ .

Извлечение нитратов из водяной вытяжки почвы проводилось раствором KCl с последующим восстановлением нитратов до нитритов гидрозином, катализатором выступала медь, с дальнейшим определением окрашенного диазосоединения фотометрическим методом [29].

Аммонийный азот определялся с помощью реактива Несслера ($K_2[HgI_4]$) путем взаимодействия на почву раствора хлорида калия. Образующийся в результате реакции обменный хлорид аммония при взаимодействии с реактивом Несслера в щелочной среде образует комплексное соединение оранжевого цвета – йодистый меркураммоний.

Одним из основных компонентов почвы, определяющий ее плодородие является гумус. Он формируется в почве в ходе процессов поликонденсации и полимеризации веществ, образованных в результате разложения остатков растительного происхождения. Общее содержание гумуса в почве пропорционально содержанию в ней органических веществ. Определение содержания гумуса проводилось методом мокрого озоления по И. В. Тюрину, в котором используется реакция окисления органического углерода. В качестве окислителя использован предварительно разбавленный дистиллированной водой в соотношении 1:1 раствор $K_2Cr_2O_7$

в серной кислоте. Пересчет проводился путем умножения полученного значения на коэффициент равный 1,724 [49].

Результаты вышеперечисленных исследований приведены в таблице 2. Согласно полученным данным для почвы данного участка характерна слабощелочная среда, среднее содержание азота и достаточное для произрастания растений содержание гумуса.

Таблица 2 – Физико-химические показатели почвы интродукционного участка

Слой почвы, см	Свойства почвы			
	pH	N-NO ₃ мг/кг	N-NH ₄ мг/кг	Гумус, %
0 – 10	8,7	18,11	0,20	2,40
10 – 20	7,7	14,15	0,11	1,45

Определение механического состава почвы покажет относительное содержание в ней минеральных частиц. Нами выбран полевой метод определения. При полевом методе определения механического состава пользуются двумя приемами: сухим и влажным. При сухом способе берется комочек почвы, делается попытка раздавить его, по прилагаемому усилию судят о механическом составе. При влажном способе берется щепотка растертой почвы, слегка увлажняется, разминается, доводится до тестообразного состояния, скатывается шарик, шнур, кольцо. (длина шнура должна быть не более 3 см при толщине 2 мм). В результате опыта по данным табл. 3 на исследуемом участке тяжелосуглинистый состав почвы.

Таблица 3 – Приемы определения механического состава почвы

Механический состав	В сухом состоянии	Во влажном состоянии
Песчаный	рассыпается на отдельные частички	шарика не образует
Супесчаный	ссыхается в непрочные комки, распадающиеся при легком прикосновении	образует шарик и зачатки шнура

Окончание таблицы 3

Механический состав	В сухом состоянии	Во влажном состоянии
Легкосуглинистый	комочек почвы распадается при небольшом усилии	образует шарик и шнур, но при взятии его в руки он распадается на мелкие части
Среднесуглинистый	комочек почвы раздавливается с трудом	образует шарик, шнур, но при сгибе в кольцо ломается
Тяжелосуглинистый	комочек не раздавливается	образует шарик, шнур, но при сгибе в кольцо ломается
Глинистый	комочек не раздавливается	легко раскатывается в шнур из теста глинистых почв можно формировать любые фигуры без образования трещин на изгибах

В целом агроклиматические условия города Челябинска имеют благоприятные условия для интродукции и реинтродукции лекарственных растений. Здесь достаточно тепла, света, влаги и безморозных дней.

2.2 Методы интродукционного изучения лекарственных растений

Интродукция (от лат. «*Introduction*» – введение) растений – это целенаправленная деятельность человека с целью введения в культуру растений. Такая деятельность представляет собой процесс, который неограниченный во времени, но ограниченный в пространстве [20].

Знакомство человечества с растениями происходило с момента перехода от собирательства к культивированию. Это всегда происходило до начала культивирования конкретного растения. В большинстве своем интродукция растений является локальным явлением, и ее осуществление определяется потенциалом территории, на которую интродуцируются растения. Интродукция растений основана на практической деятельности человека, но в основном имеет дело с новыми растениями. Несмотря на свое огромное влияние в эколого-ботанических исследованиях, самостоятельной научной дисциплиной интродукция растений так и не смогла стать. При этом она имеет основные глобальные закономерности, которые могут быть изучены только с помощью научного подхода. Сегодня интродукция

растений играет важную роль в развитии теоретической ботаники, селекции растений и экологического образования [47].

Интродукция растений включает в себя такие понятия и термины, как объект интродукции, пункт интродукции, интродукционный поиск, первичное и вторичное интродукционное испытание, подведение итогов интродукции и т.д. Кроме того, интродукция имеет свои методы и приемы. Процесс продвижения включает в себя зону продвижения, точку продвижения и людей, участвующих в продвижении растения. Процесс является последовательным и состоит из нескольких этапов: интродукционный поиск, первичное и вторичное интродукционное испытание.

Для интродукции растений используются различные методы, включая выбор интродуцентов для первоначальной интродукции, применение интродукции в соответствии с целью и использованием интродуцента, а также определение адаптации интродуцента. Интродукция растений осуществляется интродуцентами, которые являются исследователями в центрах интродукции растений. Они занимаются селекцией растений, изучением переходов из одной среды обитания в другую, изучением закономерностей изменчивости растительных организмов, разработкой методов интродукции и их использованием в народном хозяйстве [19].

Интродукция растений может проводиться без изменения генетических характеристик или с их изменением; С. Соколов (1957) делит все методы интродукции на те, которые не предполагают значительных изменений генетических характеристик (простая интродукция), и те, которые предполагают изменения генетических характеристик (сложная интродукция).

Простая интродукция (прямая интродукция) – это метод введения нового вида растений без изменения его характеристик. Существует два типа методов реализации простой интродукции:

- 1) предварительные эксперименты или результаты исследований;

2) предварительные исследования и эксперименты на интродуцируемом виде.

Простые прямые интродукции, не приводящие к существенному изменению гена, осуществляются путем переноса растений с открытых полей в одной стране на открытые поля в другой стране и отбора устойчивых особей. Простые прямые интродукции проводятся путем:

- 1) изменением ритма развития растения;
- 2) изменением условий выживания в соответствии с природой растения;
- 3) применением агрономических методов: изменение состава почвы, получение побегов, черенкование для получения однолетников, посадка в борозды и т.д.;
- 4) воздействием веществ, стимулирующих рост. Предварительная обработка семян стимуляторами прорастания не только способствует прорастанию, но и улучшает рост рассады и морозоустойчивость [32].

Сложные интродукции с большими генетическими изменениями могут быть реализованы путем постепенной акклиматизации. Кроме того, наследственность может быть изменена путем проращивания, фотопериода и вегетации, особенно путем полового скрещивания, которое может быть осуществлено в основном путем дистанционного скрещивания с последующим стационарным выращиванием гибрида. Также можно модифицировать признаки растений, подвергая семена, проростки или саженцы воздействию химических и физических мутагенных факторов, регуляторов роста и ультразвука. В некоторых случаях обработка семян ультразвуком или звуком повышает морозоустойчивость проростков [18].

Климатические аналоги Майра. Основывается на повторении или схожести климатических условий больших и малых регионов Земли, независимо от их расстояния друг от друга. Этот факт и успешная миграция растений из одного региона в другой с похожим климатом привели к

разработке теории климатической аналогии как научной методологии для практики интродукции растений.

Мейер считает, что на планете выявлены сходные климатические зоны, которые представлены типами растительности в древесных лесах. Другими словами, их можно разделить на пальмовую, лавровую, каштановую, буковую, пихтовую и арктическую зоны. Согласно Мейеру, в пределах этих зон растения могут быть перемещены без особых трудностей в простой последовательности натурализации, без изменения их вегетационных характеристик.

Однако общие идеи Мейера более или менее отражают реальность на практике, но его конкретные предложения по фитоклиматическому зонированию ландшафта оказались неудачными. Например, растения из каштановой зоны легко внедрялись в буковую зону и, наоборот, растения из буковой зоны успешно внедрялись в каштановую зону. Позже этот метод был дополнен А. Павари, который развил идеи Мейера. Он несколько модифицировал зону Мейера и определил подзоны на основе средних температур: год, самый холодный месяц и средняя минимальная температура. Внутри этих подзон он также определил регионы, характеризующиеся различными типами осадков, равномерно распределенными в течение года, причем половина года приходится на лето, а половина - на зиму. Таким образом, только в пределах регионов было выделено девять сходных типов климата [17].

Данный метод в условиях Сибири был модифицированном Вставской (1987) и назван методом сравнения климатов. Этот метод используется для предварительного отбора интродуцированных видов для первых испытаний. В результате этого пересмотра в список перспективных видов для интродукции были включены виды, близкие к климатическим условиям Сибири, а также виды, произрастающие в более холодных местах. Список включает 43 семейства, 132 рода, и 723 перспективных вида, в основном из Сибири и Северной Америки.

Теория Гуда – теория выносливости и толерантности растений. Представляет большой интерес для интродукторов, поскольку она является основой для искусственного перемещения видов из их естественной среды обитания в новые места. Вид может жить только в тех странах, где внешние условия соответствуют его требованиям - то, что Гуд назвал "пределами выносливости вида". Всю территорию, которую вид может занять в дикой природе, Гуд назвал "потенциальным ареалом". Размер и масса вегетативных органов обычно увеличиваются, а репродуктивные органы претерпевают некоторые изменения. Это, по-видимому, в основном является результатом более благоприятных условий питания и отсутствия межвидовой конкуренции внутри культуры [15].

Метод эколого-исторического анализа флоры М. В. Курчасова (1953). Согласно Курчасову, интродукция должна в первую очередь основываться на изучении жизненных форм, так как изучение жизненных форм и их эволюционных изменений очень важно для интродукции, особенно для ее прогнозирования. Курчасов рассматривает жизненную форму как исторически сложившуюся структуру растения, приспособленную к данным условиям и способную размножаться и существовать в этих условиях. Таким образом, жизненная форма – это приспособление, направляемое природой. В растительных организмах адаптация различных органов может протекать по-разному. Адаптации растений могут одновременно затрагивать одни органы, но не затрагивать другие. Поэтому при отборе материала для интродукции необходимо выбирать жизненные формы, наиболее приспособленные к условиям новой среды обитания [16]. Автор также утверждает, что понимание истории формирования определенной флоры в условиях прошлых климатических и топографических изменений страны дает основу для понимания реальной экологии видов, составляющих эту флору, и эволюции их адаптивных признаков, а в конечном итоге - для прогнозирования поведения культурных растений.

Для изучения истории флоры и составляющих ее видов В. П. Малеев (1929) разработал метод анализа флоры В. П. Малеева. Метод делит изучаемую флору на спектр составляющих ее генетических элементов, позволяя изучать отдельные виды на разных уровнях, от примитивного периода до периода развития, и в конечном итоге раскрывая потенциал всей этой флоры. К. А. Соболевская дополнила таксономию растений теоретическими аспектами экологического и исторического анализа.

Основные задачи в интродукции лекарственных растений на современном этапе включают в себя:

- 1) интродукция, генетика, селекция и семеноводство;
- 2) популяционные исследования лекарственных растений;
- 3) мониторинг генофонда растений;
- 4) разработка сельскохозяйственных технологий [50].

Истощение природных ресурсов лекарственных растений в Российской Федерации, нерегулярные поставки сырья из стран бывшего Советского Союза и постоянное ухудшение здоровья населения делают необходимым интродукцию новых видов растений в Российскую Федерацию [31].

Лекарственное растениеводство – относительно молодая сельскохозяйственная отрасль специализированной селекции растений. Его истоки восходят к травяным садам средневековых монастырей, которые обеспечивали монастырские аптеки лекарственным сырьем. Полномасштабное сельскохозяйственное производство некоторых лекарственных растений началось в конце XIX в., что напрямую отражает интерес к лекарственным растениям в то время. С тех пор культивирование лекарственных растений имело тенденцию к увеличению не только производства отдельных видов, но и их количества: Если в начале XX в. оно еще носило ярко выраженный садоводческий характер, а семена высевались в основном на относительно небольших участках земли площадью менее

одного гектара, то сегодня выращивание лекарственных растений носит ярко выраженный сельскохозяйственный характер. Семена высеваются на больших открытых участках земли с помощью сельскохозяйственной техники, которая преимущественно используется в производстве зерновых, корнеплодов и других местных культур. В настоящее время культивируется около 100 видов лекарственных растений, из которых 30 культивируются в больших масштабах. Лекарственные растения, культивируемые в больших масштабах, включают алтей лекарственный, белладонну, валериану лекарственную, кориандр, кумин, мак, мяту, наперстянку, спорынью, фенхель. В этот список не входят лекарственные растения, включенные в данную публикацию, которые, хотя и широко культивируются, в основном используются как овощи.

подавляющее большинство культивируемых лекарственных растений было высажено недавно, в отличие от традиционных культур. В результате многие из них сохраняют характеристики и черты диких видов и часто не могут быть успешно культивированы. Некоторые сорта сильно изменчивы, имеют непостоянную морфологию, прорастают нерегулярно и имеют разные сроки созревания. Поэтому, помимо поиска оптимальных методов возделывания, проводится селекционная работа с культивируемыми видами с целью получения однородных сортов с высокой урожайностью и, прежде всего, улучшения качества сырья, т.е. содержания активных ингредиентов.

Возделывание больших площадей также требует интенсивного использования механизации, особенно при сборе урожая. Выращивание лекарственных растений без механизации практически невозможно из-за количества труда, необходимого для их обработки, а высокая доля физического труда значительно увеличивает стоимость выращивания и делает продукт нерентабельным. Выращивание лекарственных растений происходит по тем же принципам, что и выращивание других культур, но в то же время эти культуры имеют ряд довольно специфических особенностей

в плане районирования, питания, защиты и сбора урожая. Включение лекарственных растений в севообороты и районирование. Когда лекарственные растения включаются в обычный севооборот, предполагается, что некоторые их виды будут схожи с культурами, включенными в обычный севооборот. Некоторые лекарственные растения, такие как фенхель обыкновенный и кориандр посевной, можно выращивать как корнеплоды, например, валерьяна лекарственная и наперстянка шерстистая. Травянистые растения, такие как мята перечная и Melissa лекарственная, также могут выращиваться в качестве кормовых культур. Однако следует отметить, что, поскольку лекарственные растения имеют особые агротехнические требования, в целом, речь идет о технике выращивания только этих культур [6].

В зависимости от сельскохозяйственных требований, виды лекарственных растений включаются в севообороты таким образом, чтобы они не только не мешали циклу урожая, но и дополняли его. Некоторые виды можно высевать вместо зерновых, другие – вместо корнеплодов или кормовых культур. Для многолетних лекарственных растений, которые остаются на своей земле более двух лет, из обычного цикла севооборота следует выбрать специальную землю и использовать ее для таких специализированных целей. В исключительных случаях некоторые виды лекарственных растений можно выращивать в садах, но эти сады обычно обрабатываются или поддерживаются под чистым паром. Экологически уникальные виды лекарственных растений также можно выращивать в местах, непригодных для обычных культур, например, на засоленных или сильнокислых почвах.

Для успешного выращивания лекарственных растений необходимо соблюдать те же условия, что и для других культур. Это соответствующее зонирование, размещение в правильном типе производства, выращивание в районах с подходящими погодными и почвенными условиями и оптимальными возможностями для удовлетворения требований

соответствующих видов растений к теплу, влаге и почве [45]. Все эти условия должны тщательно соблюдаться, особенно при выращивании видов растений, естественная среда обитания которых находится за пределами района выращивания. Поэтому на урожайность и содержание действующего вещества в лекарственных растениях большое влияние оказывают два фактора комплексного характера, прежде всего климат и почва. Факторы, влияющие на содержание действующего вещества в растениях.

2.3. Изучение лекарственных растений в условиях города Челябинска

Интродукционному участку, выбранному для исследования, свойственны следующие параметры: глинистая почва со слабощелочной реакцией; малое содержание азота и гумуса; достаточно затемненный, располагается под раскидистыми кронами лиственных и сосновых деревьев с развитой корневой системой до 3-4 м, что может способствовать недостатку воды для интродуцируемых растений. Согласно этим данным, выбранный участок возможно использовать для видов, имеющих определенные характеристики. Для выбора растений использовались метод аналогов Майера и теория Гуда. Нами были подобраны растения, произрастающие в похожих климатических условиях на территории региона, но не характерные для г. Челябинска. Помимо этого, критерием отбора являлась декоративность растения, отдавалось предпочтение цветущим растениям, используемых в ландшафтном дизайне [3].

Оценка перспективности видов для интродукции проводилась по следующим параметрам:

1. Исследование механического состава и кислотности почвы.
2. Исследование экологических особенностей видов [27].

Лекарственные растения подбирались согласно характеристикам их экологической группы по отношению к влажности почвы, необходимой освещенности для их произрастания и плодородности почвы. Результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4 – Экологические особенности исследуемых видов

Растения	Экологическая группа								
	по отношению к воде			по отношению к свету			по отношению к почве		
	гигрофит	ксерофит	мезофит	гелиофит	сциофит	Гемисциофит	олиготроф	мезотроф	эутроф
Адонис весенний (<i>Adonis vernalis</i> L.)			+	+					+
Валерьяна лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i>)	+					+		+	
Пион уклоняющийся (<i>Paeonia anomala</i>)			+			+			+
Лилия кудреватая (<i>Lilium matragon</i>)			+			+			+
Медуница мягкая (<i>Pulmonaria mollis</i>)			+	+					+
Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>)			+			+			+
Ирис карликовый (<i>Iris pumila</i>)		+		+					+
Сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i>)			+			+			+
Хвощ зимующий (<i>Equisetum hyemale</i>)	+					+		+	
Башмачок настоящий (<i>Cypripedium calceolus</i>)			+			+			+

Растения для последующей интродукции были собраны в результате полевых практик в окрестностях СОЛ «Чайка» г. Чебаркуль, экспедиций в окрестностях национального парка «Зюраткуль» Саткинский район и окрестностях заповедник Аркаим на юге Челябинской области. Поскольку природные ареалы интродуцентов находятся в той же климатической зоне, что и интродукционный участок и располагаются в среднем в пределах 150 км перспектива успешной интродукции является положительной.

Экземпляры для интродукции были взяты в период генеративного роста (май-июнь). После взятия у цветущих растений были удалены цветки, растения помещены в горшки на доращивание, которые располагались внутри здания оранжереи. После чего были перенесены в открытый грунт.

Адонис Весенний, или горицвет (*Adonis vernalis* L.) – травянистый многолетник высотой 50-60 см из семейства Лютиковые (*Ranunculaceae*)

Juss.). Корневище короткое, толстое и многоглавое с многочисленными шнуровидными корнями. Стебли многочисленные ребристые, дважды-трижды разветвленные. В нижней части стебля располагаются чешуевидные листья. Срединные листья сидячие, пальчато-рассеченные на пять узких линейных сегментов. Побеги слегка опушенные или голые. Цветки одиночные крупные. 5 зеленых опушенных чашелистиков. Лепестков 15-20, ярко-желтого цвета, по форме продолговато-эллиптические зазубренные на верхушке. Тычинок и пестиков много. Плоды – многочисленные односеменные орешки. Цветет в марте-мае, созревание плодов в июне. Произрастает на черноземных почвах от карбонатных до выщелоченных. Редко встречается на серых лесных почвах. Адонис весенний предпочитает защищенные от холодных ветров и хорошо прогретые солнцем места; почвы рыхлые, окультуренные, с нейтральной реакцией среды. Распространен в средней и южной полосе европейской части России, в Сибири. Достаточно часто встречается в лесостепных и северной части степных районов Челябинской области; в горно-лесной зоне и в южной части степной – сравнительно редко. В лесостепи обычен по лесным полянам, опушкам, редколесьям, склонам холмов юго-западной и юго-восточной экспозиции, в степной зоне – на лугах, среди степных кустарников. В горно-лесной зоне обитает на южных открытых склонах. Наиболее крупные массивы Адониса весеннего сосредоточены в Каслинском, Катав-Ивановском, Красноармейском, Кунашакском, Сосновском, Чебаркульском районах. Растение содержит гликозиды сердечного действия во всех органах, большое количество солей калия, железа, марганца, магния, а также витамин С. В траве обнаружены флавоноиды, сапонины, фитостерин и др [8].

Валерьяна лекарственная (*Valeriana officinalis*) – многолетнее травянистое растение из семейства Жимолостные (*Caprifoliaceae*). Корневище короткое, вертикальное с множеством тонких придаточных корней. Стебли прямостоячие, полые, ребристые. В верхней части стебель

ветвистый, несет щитковидно-метельчатые соцветия. Листья непарноперисторассеченные, нижние – черешковые, верхние – сидячие. Цветки мелкие, венчик белого, розового или лилового цвета, воронковидный. Тычинок три, пестик один с нижней завязью. Плод – семянка коричневого цвета с хохолком. Цветет с конца мая до августа, плоды созревают в июле-сентябре. Распространена практически по всей России. Растет в разнообразных экологических условиях: на травяных и торфяных болотах, низинах, заболоченных, иногда засоленных лугах, по берегам рек и озер, в зарослях кустарников, по лесным полянам и опушкам. В северных районах валериана имеет более тонкие корни, в южных районах корневища и корни крупнее. Возделывается на плодородных, влажных почвах [14].

В сырье валерианы обнаружено около 100 индивидуальных веществ. Корневища с корнями содержат эфирные масла, главной частью которого является борнилизовалерианат, а также присутствуют свободные изовалериановая кислота и борнеол, бициклические монотерпеноиды (камфен, пинен, терпинеол), сесквитерпеноиды (валерианаль, валеренон, кислота валереновая), свободная кислота валериановая. В сырье также содержатся иридоиды, валепотриаты, дубильные вещества, тритерпеновые сапонины, органические кислоты, алкалоиды, свободные амины. Валериана хорошо растет почти во всех почвенно-климатических зонах, предпочитает плодородные почвы, плохо переносит их закисленность. Для ее возделывания пригодны осушенные и окультуренные торфяники. Культура влаголюбивая, но может длительное время переносить засуху [30].

Пион уклоняющийся (*Paeonia anomala*) – крупное многолетнее, травянистое растение из семейства Пионовые (*Paeoniaceae*). В высоту достигает до 1 м. Корневище укороченное толстое, горизонтальное, многоглавое, с крупными веретеновидными корнеклубными. Стебли прямостоячие и многочисленные. Листья дваждытройчатые стеблевые, очередные, почти голые с коротким черешком. Цветки крупные, 8-13 см

диаметром, пурпурно-розового цвета, располагаются на верхушке стебля. Многочисленные тычинки, пестики имеют расширенные рыльца и окружены нектарным диском. Лепестки обратно-яйцевой формы с вырезами на конце. Плод – многолистовка; семена черные, блестящие, эллиптические. Цветет с конца мая до конца июня. Плоды созревают в конце августа – первой половине сентября. Размножается семенами и вегетативно. Растет в лесах, на опушках, полянах и лесных лугах. Требует хорошо освещенного открытого, но защищенного от ветров местоположения и богатой, хорошо дренированной почвы [43].

Лилия кудреватая (*Lilium matragon*) – многолетнее луковичное растений из семейства Лилейные (*Liliaceae*). В высоту достигает до 100 см. Луковица яйцевидной формы, образована желтыми мясистыми чешуйчатыми листьями до 8 см в диаметре. Корни и стебли отмирают ежегодно, а луковица продолжает жить. Стебель круглый крепкий, обычно с красными пятнами. Листья продолговато-лапчатые мутовчатые в средней части стебля и очередные в верхней. Цветки белые или розовые, собраны в конечную кисть, со свободным околоцветником. Тычинок 6, тычиночные нити и столбики голые, пыльца коричнево-красная, рыльце трехлопастное, темно-пурпурное. Цветет в июне-июле. Плод – обратнояйцевидная шестигранная трехгнездная коробочка, с заостренными ребрышками, усеченная сверху. Семена неправильной треугольной формы с округлым краем светло-буро-коричневые. Ареал охватывает южную европейскую часть России и южные районы Сибири. Все части растения содержат алкалоиды, в наземных частях – сапонины и флавоноиды. В луковицах содержится большое количество белковых веществ, слизистых веществ, витаминов, сахара, железа и бора. Тенелюбивое растения, предпочитает влагоемкую рыхлую и слабокислую почву, богатую органическими веществами [46].

Медуница мягкая (*Pulmonaria mollis*) – короткокорневищный многолетник из семейства Бурачниковых (*Boraginaceae*). Растение

высотой от 10 см до 50 см, от других видов отличается мягким бархатистым, немного клейким опушением. Корневище со шнуровидными придаточными корнями. Стебель прямостоячий, местами железистый, у соцветия разветвляется. Листья прикорневые широколанцетовидные-яйцевидные, короткозаострённые, постепенно сужающиеся к черешку. Стеблевые листья продолговато-яйцевидные, ланцетные, с полустеблеобъемлющим основанием. Верхняя сторона листа местами железистая, нижняя бархатисто-опушенная, более светлая. Цветки обоеполые, правильные, вырастают на железистых цветоножках в пазухах листьев. Собраны в густые завитки. Чашечка до половины отдельная, ширококолокольчатая, венчик воронковидный. Окраска цветка меняется: вначале цветок розовый, потом – фиолетовый, затем – синий. После окончания цветения начинают развиваться прикорневые розетки листьев медуницы. Листья сохраняются зелёными до осени. Цветет – апрель-май. Плод – тёмно-коричневый орешек. В химический состав растения входят дубильные вещества, флавоноиды, соли кремнистых кислот, аскорбиновая кислота, каротин; в траве содержится много марганца, железо, медь, титан, бор, ванадий. Окраска цветка медуницы зависит от кислотности внутриклеточных соков. В процессе цветения реакция меняется от кислой до слабощелочной. Ареал вида от Западной Европы до Малой Азии и Восточной Сибири. Растёт на светлых, умеренно сухих местах, на богатых минеральными веществами почвах – в светлых лиственных лесах и на их опушках, на лесных полянах и среди кустарников. Один из трёх видов медуницы, встречающихся в европейской части России. Предпочитает слабокислые почвы.

Ландыш майский (*Convallaria majalis*) – многолетнее растение высотой 15-20 см из семейства Спаржевые (*Asparagaceae*). Корневище горизонтальное ползучее, с мелкими многочисленными мочковатыми корнями. Надземный побег укорочен. Небольшие низовые листья полуоткрытые. За ними следуют два больших шикороланцетных заостренных прикорневых листа, между которыми на верхушке корневища

находится крупная почка. Стебель безлистный цветоносный, несущий кисть цветков. Цветоножка длинная изогнутая, с плёнчатыми прицветниками. Цветки белые с округло-колокольчатыми околоцветниками. Шесть тычинок с короткими толстыми нитями, прикрепленными к основанию околоцветника. Округлая завязь с небольшим рыльцем. Время цветения: май-июнь. Плод – оранжево-красная ягода с 1-2 округлыми семенами. Растение характеризуется высоким содержанием сердечных гликозидов, среди которых стероидный гликозид, конваллятоксин, конваллятоксол, конваллозид и др. Также обнаружены сапонины, флавоноиды, кумарины, стероидные сапонины, полисахариды и др. Эфирное масло с тонким насыщенным ароматом [40]. Ареал вида охватывает европейскую часть, Крым, Забайкалье, Приамурье, Сахалин и Курилы. Произрастает в лиственных и сосновых лесах с богатой почвой и хорошим увлажнением, реакция почвы нейтральная, растение теневыносливо.

Ирис карликовый (*Iris pumila*) – многолетнее травянистое растений из семейства Ирисовые (*Iridaceae*). Коротkokорневищное растение высотой 10-15 см. Корневище толстое, ползучее, разветвленное. Стебель почти не развит, стрелка заканчивается цветком. Листья прикорневые, широколинейные, после цветения увеличиваются в размерах. Цветонос с одним цветком. Окрас цветка может быть разнообразным: синий, желтый, лиловый, розово-фиолетовый. На верхней стороне отогнутых наружных долей венчика имеется бороздка волосков. Лепестки в основании сростаются, образуя длинную трубку. Внутренние доли околоцветника с продолговатой пластинкой, немного длиннее наружных. Тычинки три, пыльники с придатками. Листочки обертки широкие. Цветет: апрель-май. Плоды трехгранные, заостренные кверху, сидячие коробочки. Семена шаровидные, морщинистые, темно-бурые. Ареал: европейская часть России, Республика Башкортостан, южный Урал, Западная Сибирь, Северный Кавказ. В корне ириса содержится эфирное масло, главной частью которого является кетон ирон, а также метиловые эфиры, альдегиды

– нониловый, уксусный, фенол, кетон, фурфурол. И кислоты: ундециловая, олеиновая, лауриновая, бензойная, тридециловая, миристиновая. В корнях обнаружено большое количество крахмала и эфирного масла. Также присутствуют смолистые и дубильные вещества, слизи, органические кислоты. В природе ирис карликовый растет в сухих дерновинно-злаковых и ковыльно-полынных степях, на каменистых и известковых откосах, редко на песках и солонцах. Предпочитает почву близкую к нейтральной реакции, выносит легкое засоление.

Сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*) – многолетнее растение семейства Зонтичные (*Apiaceae*) высотой до 1 м. Корневище горизонтальное, мощное, ползучее с многочисленными прикорневыми почками. Стебель прямой, полый, бороздчатый, кверху ветвящийся. Нижние листья дважды тройчатые, опушенные, заостренные продолговатояйцевидной формы, с остропильчатым краем. Верхние листья мелкие почти голые, тройчатые с коротким черешком. Соцветие – сложносоставной зонтик с многочисленными лучами. Плодоносит только центральный зонтик, остальные бесплодные. Цветки белые мелкие. Тычинок пять, пестик один. Цветет – июнь-июль. Плод – дробная, удлинённая, немного сжатая с боков бурая двусемянка с ребрами. Ареал распространения: Европейская часть России от Карелии до Пермского края и саратовской области, южная полоса Сибири до Байкала, Северный Кавказ. Молодые листья сныти содержат витамин С, яблочную и лимонную кислоту, холин, каротин, биофлавоноиды, кумарины, углеводы, белки, минеральные соли, эфирные масла и смолы. Также растение содержит соли калия, кальция, железа, меди, кобальта, марганца, бора и титана. Часто растет в смешанных хвойных лесах, в степной зоне – в кустарниках, поднимается в горы. Очень редко в сухих и сырых, почти не встречается в заболоченных лесах. Растение предпочитает плодородные участки с богатой азотом, рыхлой, хорошо увлажненной почвой. Произрастает как на хорошо освещенных местах, так и в густой тени, но в этом случае не цветет.

Хвощ зимующий (*Equisetum hyemale*) – многолетнее вечнозелёное растение высотой до 80 см из семейства Хвощовые (*Equisetaceae*). Корневище укороченное. Стебли толстые, жесткие, сближенные в пучки. Весенний побег отличается наличием на верхушке цилиндрического колоска со спорами. Ветви многочисленные, безлиственные, располагаются мутовками. В узлах ветвей располагаются зубчатые влагалища. Спороносный колосок представляет собой видоизмененный укороченный побег. Листья мелкие. Хвощ зимующий распространен по всей территории России. В растении обнаружены каротиноиды, в том числе β -каротин и лютеин, лигнин, флавоноиды. Побег содержит липиды. Растет в сосновых, мелколиственных, реже широколиственных лесах на дренированных почвах, на лесных суходольных лугах, по краям оврагов, на слабозаросших песках. Произрастает на сухих и легких песчаных кислых почвах, предпочитает умеренное увлажнение [35].

Башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*) – многолетнее травянистое растение семейства Орхидные (*Orchidaceae*). Короткокорневищное растение. Стебли прямостоящие, с пятью спирально располагающимися широкоэллиптическими листьями. Цветки крупные одиночные. Околоцветник состоит из 6 листочков бордово-бурого цвета, расположенных в двух дугах. Один из листочков внутреннего круга (губа) резко отличается от остальных: он мешковидно вздутый и имеет форму полого башмачка с отверстием у основания. Губа желтая, внутри с красноватыми крапинками. Прочие листочки околоцветника красновато-бурые. Два боковых листочка неравнобокие, линейно-ланцетные, заострённые, слегка спирально закручены. Верхний листочек околоцветника эллиптически-ланцетный, заостренный, снаружи при основании немного железисто-опушённый, со многими жилками. Два нижних листочка почти по всей длине срастаются в один, схожий с верхним листочком. Гиностемий и тычинки бледно-желтые. Стаминодий желтовато-белый. Цветение: май-июнь. Плод – коробочка бурого цвета. Башмачок

настоящий произрастает венерин на территории европейского региона России, Западной и Восточной Сибири, Дальнем Востоке, Крыму и Кавказе.

Содержит эфирное масло, танин, смолы. Значительное количество аскорбиновой кислоты и щавелекислого кальция. Растет в разреженных лиственных, смешанных, реже хвойных лесах, кустарниках, на лесных лугах, остепненных лесах и опушках. Растение предпочитает хорошо увлажненные почвы, может расти и на довольно сухих. Чаще встречается в условиях умеренной освещенности, в тенистых местах достигает оптимального светоулавливания благодаря вращению стебля. Предпочитает нейтральные либо щелочные почвы со значительным содержанием гумуса. Неплохо адаптируется к выживанию в условиях морозов и суровых, малоснежных зим [44].

Успех интродукции напрямую зависит от экологических условий исследуемого участка и их потенциальной перспективности в сравнении с экологическими условиями изначального места обитания [25]. Проведя анализ литературных источников физико-химических показателей почвы ареала обитания взятых растений, мы выявили перспективность исследуемых видов в период 2022-2023 г. Результаты приведены в табл. 5.

Таблица 5 – Перспективность интродукции видов

Название растения	Место нахождения	рН почвы в природе	рН почвы интродукционного участка	Кол-во экземпляров в. 2021г	Кол-во экземпляров. 2023 г
1	2	3	4	5	6
Адонис Весенний (<i>Adonis vernalis</i> L.)	Окрестности СОЛ «Чайка»	6-6,5	8,17	20	20
Валерьяна лекарственная (<i>Valeriana officinalis</i>)	Окрестности СОЛ «Чайка»	6-7	8,17	20	20
Пион уклоняющийся (<i>Paeonia anomala</i>)	Окрестности Национального парка «Зюраткуль»	5,5-6,5	8,17	3	3

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Лилия кудреватая (<i>Lilium matragon</i>)	Окрестности СОЛ «Чайка»	5,5-5,7	8,17	10	0
Медуница мягкая (<i>Pulmonaria mollis</i>)	Окрестности СОЛ «Чайка»	6-7	8,17	20	17
Ландыш майский (<i>Convallaria majalis</i>)	Окрестности Национального парка «Зюраткуль»	4-5,5	8,17	5	12
Ирис карликовый (<i>Iris pumila</i>)	Окрестности заповедника Аркаим	6-8	8,17	2	6
Сныть обыкновенная (<i>Aegopodium podagraria</i>)	Окрестности СОЛ «Чайка»	6-7,5	8,17	5	20
Хвощ зимующий (<i>Equisetum hyemale</i>)	Окрестности СОЛ «Чайка»	3-5	8,17	1	1
Башмачок Настоящий (<i>Cypripedium calceolus</i>)	Окрестности СОЛ «Чайка»	6-7	8,17	1	1

Успешная интродукция выявлена у видов ландыш майский, ирис карликовый, сныть обыкновенная – наблюдается увеличения числа экземпляров. Неизменными осталось наибольшее количество растений: адонис весенний, валериана лекарственная, пион уклоняющийся, хвощ зимующий, башмачок настоящий. Уменьшение количества экземпляров у медуницы мягкой. Выпадение из интродукции наблюдается у вида лилия кудреватая. Показатель перспективности интродукции на исследуемом участке составляет 80 % (рис. 1).

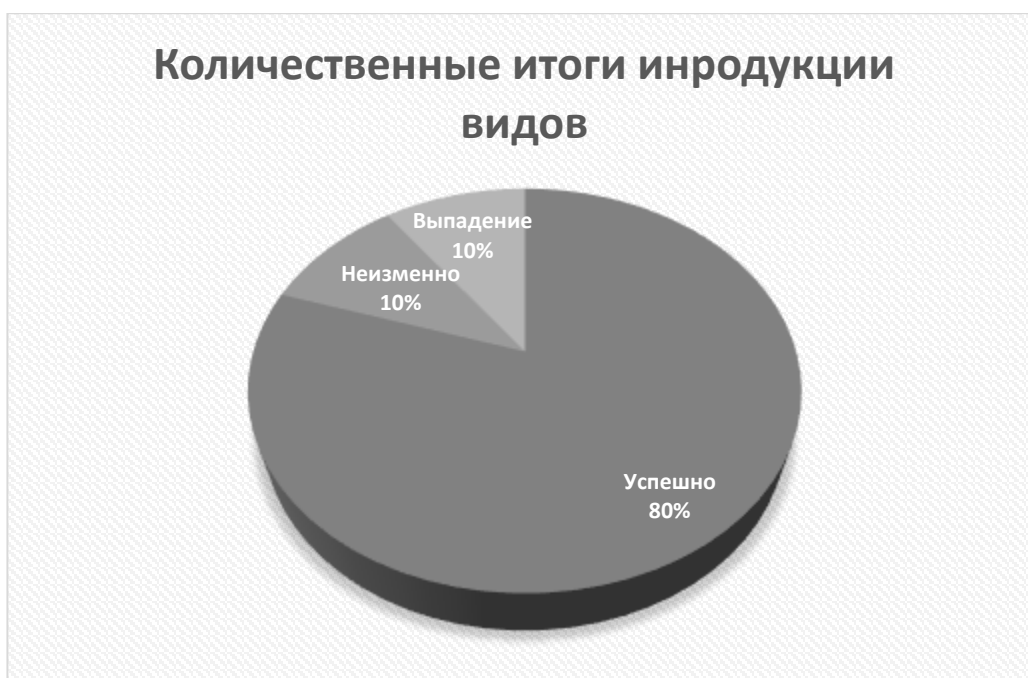


Рисунок 1 – Результаты исследования

Выводы по второй главе.

Природные условия г. Челябинска достаточно благоприятны для культивирования разнообразных видов лекарственных растений. Определение механических и физико-химических свойств почвы поможет в выборе наиболее перспективных видов растений для их интродукции с возможностью дальнейшего культивирования.

Выбор растений, подходящих для интродукции, во многом зависит от экологических особенностей характерных для их вида. Большое внимание стоит уделить типу климата и показателю кислотности почвы, которые в большей мере влияют на рост и развития растений при интродукции.

На выбранном интродукционном участке в ходе исследования выявлена положительная перспектива интродукции (80 %), что свидетельствует о возможной культивации указанных видов на территории г. Челябинска.

Полученные данные могут быть использованы для методических разработок для работы со школьниками на внеурочных, внешкольных мероприятиях, расширяет возможность исследовательских и проектных

работ. Что способствует развитию познавательного и исследовательского интереса у учащихся, экологическому и трудовому воспитанию подрастающего поколения, патристическому воспитанию и любви к родному краю.

ГЛАВА 3. РАЗРАБОТКА ВНЕУРОЧНОГО ЗАНЯТИЯ В СВЕТЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНТРОДУКЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Экология – наука о изучении взаимоотношений живых организмов друг с другом и с окружающей средой. Однако сегодня экология – это не просто наука, это новое мировоззрение, в котором человек является разумной частью природы. История человечества неразрывно связана с историей природы. На протяжении всего времени взаимоотношения между человеком и природой являлись одним из важнейших факторов, определяющих статус цивилизации и духовный климат эпохи.

Экологическое образование и воспитание учащихся – это веление современности, продиктованное самой жизнью: для того, чтобы сегодня выжить и обеспечить существование человека в будущем, нынешнему поколению необходимо овладеть экологическими ценностями и в соответствии с ними строить свои взаимоотношения с окружающим миром. Экологическое образование подрастающего поколения становится одной из главных задач, стоящих перед обществом. Чтобы избежать неблагоприятного влияния на экологию, чтобы не делать экологических ошибок, не создавать ситуаций опасных для здоровья и жизни, современный человек должен обладать элементарными экологическими знаниями и новым экологическим типом мышления. И в этом важная роль отводится общеобразовательной школе, которая, вооружая детей современными знаниями и жизненным опытом, по существу работает на будущее.

Эффект экологического воспитания учащихся во многом определяется состоянием культуры их взаимоотношений с окружающей средой – природной и социальной. Привитие учащимся культуры отношения с нею осуществляется как в процессе усвоения знаний, умений и навыков на уроках, так и вовремя специально организованной внеурочной деятельности детей.

Отсутствие экологии как самостоятельной дисциплины в школьной программе реализуется через экскурсии, экологические акции, внеурочными занятиями комбинирующих в себе географию, биологию и химию с решением задач с экологическим содержанием.

Задачи с экологическим содержанием способствуют формированию экологических знаний и умений школьников, более глубокому пониманию ими сущности экологических проблем, возникновению убежденности в необходимости их решения, а также развитию приемов умственной деятельности, таких как анализ, синтез, сравнение, обобщение.

Изученные нами перспектива интродукция лекарственных растений может быть применена на внеурочных занятиях по химии или экологии. Лекарственные декоративные растения распространены в современном ландшафтном дизайне и все чаще встречаются в частных садах, общественных парках и жилых районах. Знания о их свойствах, развитии, размножении во многом помогут в сохранении их биоразнообразия, в охране природы редких видов, бережному отношению к своему здоровью.

Внеурочные занятия направлены на удовлетворение познавательных потребностей, социализацию, развитие творческих способностей и индивидуальных качеств, практических навыков у школьников. Внеурочное занятие по теме «Агрохимический анализ почвы как основа создания экосада на пришкольном участке» рекомендуется для проведения в 8 классе. Полная технологическая карта внеурочного занятия представлена в приложении 1.

Цель занятия: познакомить обучающихся с методами исследования физико-химических показателей почвы для озеленения пришкольного участка, способствовать экологическому воспитанию.

Задачи занятия:

Обучающие:

1) дать учащимся системные знания об окружающем его мире в соответствии с его возрастом и способностями;

- 2) научить применять на практике полученные знания;
- 3) помочь обучающимся осознать природу как среду своего обитания, необходимость использовать знания о природе с целью ее сохранения, предотвращения необратимого нарушения ее целостности.

Развивающие:

- 1) развивать у учащихся эстетические чувства и умение любоваться красотой и изяществом природы;
- 2) формировать и развивать навыки психологической разгрузки при взаимодействии с миром природы;
- 3) повышать общий интеллектуальный уровень подростков;
- 4) развивать коммуникативные способности каждого школьника с учётом его индивидуальности, научить общению в коллективе и с коллективом, реализовать потребности в содержательном и развивающем досуге.
- 5) развивать у школьников умения предсказывать возможные последствия тех или иных действий человека в природе, прогнозировать вероятные нарушения биологических связей в природе, определять, какие действия являются биологически нейтральными, какие экологические мероприятия будут природе полезны.

Воспитательные:

- 1) прививать чувство доброго и милосердного отношения к окружающему нас миру;
- 2) воспитывать чувство ответственности, дисциплины и внимательного отношения к людям;
- 3) воспитывать потребность в общении с природой;
- 4) способствовать формированию экологического восприятия и сознания общественной активности;
- 5) способствовать укреплению здоровья ребят, посредством общения с природой и проведению массовых мероприятий на свежем воздухе;

- б) воспитывать высоконравственного, ответственного, творческого,
- 7) инициативного, компетентного гражданина России;
- 8) воспитывать бережное, гуманное отношение ко всему живому;
- 9) воспитывать трудолюбие, творческое отношение к учению, труду, жизни.

Первостепенно необходимо выбрать участок для будущего экосада. Охарактеризовать его экологические особенности: опытным путем определить механический состав почвы, водородный показатель почвы (рН). На основе полученных значений можно перейти к выбору культур, подходящих для экосада на конкретном участке.

Для проведения агрохимического анализа на внеурочном занятии учителю необходимо подготовить образец почвы для исследования. В ясную сухую погоду чистой металлической лопаткой отбирается проба не менее 200 г не глубже 20 см. Количество и схема точек отбора взятых проб зависят от размера участка и его конфигурации. На узком и вытянутом в длину участке отбор производится по середине поля, на широком квадратном – в шахматном порядке. Образец должен быть взят в день проведения занятия.

На организационном этапе занятия проверяется необходимое оборудование и готовность учащихся. Мотивационный этап начинается с пояснения о важности экологического образования и тенденциях озеленения пришкольных территорий. При планировании экосада предпочтение отдается лекарственной флоре в виду веяния современных тенденции ландшафтного дизайна и практической значимости в изучении курсов школьной биологии и химии. Основной этап представляет лабораторную работу, состоящую из подготовки изучаемого образца и 3 опытов: определение механического состава почвы, определение гумуса, определение водородного показателя (рН). В ходе выполнения работы, учащиеся заполняют таблицу, в которой фиксирует результаты

проведенных опытов и составляют общую характеристику почвы пришкольного участка. На заключительном этапе обсуждение результатов проведенной работы и подбор лекарственных видов для экосада.

Выводы по третьей главе.

В третьей главе нами рассмотрена разработка внеурочного занятия по экологии для учащихся 8 классов по теме «Агрохимический анализ почвы как основа создания экосада на пришкольном участке». В результате проведения занятия ожидается выполнение поставленных методических целей и задач: применение полученных знаний на практике, расширение знания учащихся о природе, повышение уровня экологического, эстетического и патриотического воспитания, изучение природы родного края, получение навыков прогнозирования влияния действий человека на природу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения работы по исследованию интродукции лекарственных растений в условиях города Челябинска нами было осуществлено следующее:

1. Исследованы и проанализированы литературные источники с целью изучения методов интродукции лекарственных растений. Использование лекарственных растений человеком берет свое начало до начала нашей эры и активно продолжается в настоящий момент. Использование растений в ходе обучения способствует эстетическому воспитанию обучающихся, позволяет добиться упрощенного усвоения материала посредством принципа наглядности. Интродукция дикорастущих растений позволяет также сохранить биоразнообразие растительного мира, подвергающееся активному угнетению из-за увеличения антропогенной нагрузки.

2. Изучены природные условия г. Челябинска, являющиеся достаточно благоприятными для культивирования разнообразных видов лекарственных растений. Выбор растений, подходящих для интродукции, во многом зависит от экологических особенностей характерных для их вида. На выбранном интродукционном участке в ходе исследования выявлена положительная перспектива интродукции (80 %), что свидетельствует о возможной культивации указанных видов на территории г. Челябинска.

3. Разработаны дидактические материалы по изучению методов интродукции, способствующие формированию у обучающихся знаний о агрохимическом анализе почвы, навыков и умений проведения химического эксперимента, а также экологической культуры.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова Л.М. Декоративные многолетние растения для создания теневого сада / Л.М. Абрамова, О.Ю. Жигунов, И.Е. Анищенко // Бюллетень ГНБС. – 2018. – № 128. – С. 32-37.
2. Андреева Н.Д. Теория и методика обучения экологии / Н.Д. Андреева, В.П. Соломин, Т.А. Васильева. – Москва : Академия, 2009. – 208 с.
3. Апарин Б.Ф. Почвоведение / Б.Ф. Апарин. – Москва : Академия, 2012. – 272 с.
4. Бакиева Э.В. Использование лекарственных растений в ландшафтном дизайне и создание аптекарского сада / Э. В. Бакиева, А. В. Галкин // Заметки ученого. – 2020. – № 6. – С. 47-52.
5. Баханова М.В. Интродукция растений : учебно-методическое пособие по спецкурсу / М.В. Баханова, Б.Б. Намзалов. – Улан-Удэ : Изд-во БГУ, 2009. – 207 с.
6. Беспалов П.И. Практикум по методике обучения химии в средней школе / П.И. Беспалов, Т.А. Боровских, М.Д. Трухина, Г.М. Чернобельская. – Москва : Дрофа, 2007. – 304 с.
7. Влияние биологических особенностей видов лекарственных растений на результаты интродукции / Е.С. Васфилова, О.Е. Сушенцов, К.С. Зайнуллина [и др.] // Вестник ПГУ. Биология. – 2014. – № (2) – С. 4-9.
8. Васфилова Е.С. Лекарственные растения Среднего Урала : справочник-определитель / Е.С. Васфилова, Т.А. Воробьева. – Москва : Сократ, 2008. – 328 с.
9. Васфилова Е.С. Перспективы использования интродуцированных лекарственных растений в качестве замены импортируемых видов / Е.С. Васфилова, Т.А. Воробьева // Известия ОГАУ. – 2023. – № 1(99). – С. 29-33.

10. Викторов В.П. Интродукция растений / В. П. Викторов, Е. В. Черняева. – Москва : Изд-во МПГУ, 2013. – 152 с.
11. Воробьев М.П. Лекарственные растения юга России / М.П. Воробьев. – Москва : Книга, 2010. – 544 с.
12. Гапоненко Н.Б. Интродукция редких видов растений – как метод сохранения биоразнообразия в ботанических садах и дендропарках / Н.Б. Гапоненко // Hortus botanicus. – 2001. – №1. – С. 89-90.
13. Голубович Г.И. Внеурочная деятельность по биологии в школе / Г.И. Голубович // Евразийский научный журнал. – 2015. – № 12. – С. 631-634.
14. Ефремов А.П. Лекарственные растения и грибы средней полосы России : полный атлас-определитель / А.П. Ефремов. – Москва : Фитон XXI, 2014. – 504 с.
15. Залывская О.С. Интегральная оценка перспективности интродукции растений / О.С. Залывская // Вестник БГУ. – 2012. – № 4. – С. 83-86.
16. Зволинский В.П. Интродукция лекарственных растений как способ сохранения биоразнообразия Астраханской области / В.П. Зволинский, Н.В. Тютюма, Л.П. Рыбашлыкова // Известия НВ АУК. – 2013. – № 1(29). – С. 7-11.
17. Зволинский В.П. Опыт интродукции лекарственных растений в Астраханской области / В.П. Зволинский, Л.П. Рыбашлыкова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – №1 (119). – С. 13-16.
18. Кавеленова Л.М. Актуальные экологические проблемы использования растительных ресурсов в условиях антропогенно преобразованной среды (на примере Самарской области) / Л.М. Кавеленова, Н.В. Прохорова [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – № 1-8. – С. 2003-2006.
19. Красная книга Челябинской области : животные, растения, грибы / Министерство по радиационной и экологической безопасности

Челябинской области, Институт экологии растений и животных УрО РАН ;
отв. ред. Н. С. Корытин. – Екатеринбург : Изд-во УрГУ, 2005. – 450 с.

20. Крейер К.Г. Практикум по агрохимическому анализу почв /
К.Г. Крейер, Т.А. Банкаина, Н.Е. Орлова, Г.М. Юрьева. – Санкт-Петербург :
Изд-во СПбГУ, 2005. – 88 с.

21. Куликов В. А. Развитие аптечного дела на Руси в период XVI –
XIX веков / В.А. Куликов // Вестник фармации. – 2014. – №4 (58). –
С. 92-97.

22. Куприянов А.Н. Основы интродукции растений : учебное
пособие / А. Н. Куприянов. – Барнаул : Изд-во АлтГУ, 1999. – 80 с.

23. Лужанин В.Г. Выращивание эфиромасличных и лекарственных
растений в условиях Севера / В.Г. Лужанин. – Москва : СпецЛит, 2018. –
318 с.

24. Лукашук С.П. Опыт интродукции некоторых лекарственных
растений Кавказа с целью их сохранения / С.П. Лукашук, Э.Р. Григорян,
З.В. Дутова, И.В. Телицына // Известия Самарского научного центра РАН.
– 2013. – № 3-6. – С. 1837-1840.

25. Любимов В.Б. Интродукция растений в разные природные Зоны
/ В.Б. Любимов, Н.П. Котова // Актуальные проблемы гуманитарных и
естественных наук. – 2014. – № 4-1. – С. 55-59.

26. Мазаева Ю.В. Маленький сад, принципы и элементы
ландшафтного строительства / Ю.В. Мазаева // Наука и образование. – 2022.
– № 3. – С. 119-125.

27. Мартынова Н.А. Анализ перспективных для использования
видов лекарственных растений Ботанического сада НИУ «БелГУ» /
Н.А. Мартынова, В.К. Тохтарь, Л.А. Тохтарь, О.О. Новиков // Актуальные
проблемы медицины. – 2013. – № 25. – С. 125-127.

28. Масляков В.Ю. Научно-организационный опыт исследований
лекарственных растений во всероссийском научно-исследовательском

институте лекарственных и ароматических растений / В. Ю. Масляков // Полевой журнал биолога. – 2019. – № 3. – С. 150-157.

29. Минеев В.Г. Агрехимия / В.Г. Минеев. – Москва : Наука, 2006. – 752 с.

30. Новиков В.С. Прошлое и настоящее российских ботанических садов / В.С. Новиков, А.В. Раппопорт, С.В. Ефимов // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 2017. – № 3. – С. 38-44.

31. Ооржак А.В. К изучению лекарственных растений республики Тыва / А.В. Ооржак, Ч.Д. Назын [и др.] // Вестник Тувинского государственного университета. – 2021. – № 1(73). – С. 6-23.

32. Перепечко Н.П. Интродукция и агротехника лекарственно-технических растений в лесостепной зоне : автореф. дис... докт. с-х. наук / Перепечко Н.П.; Воронежский ГАУ. – Воронеж, 1967. – 50 с.

33. Пономарева И.Н. Общая методика обучения биологии / И.Н. Пономарева, В.П. Соломин, Г.Д. Сидельникова. – Москва : Академия, 2008. – 280 с.

34. Псянчин А.В. Историко-географические и природно-климатические условия Южного Урала / А.В. Псянчин // История башкирского народа. – Москва, 2009. – Т. 1. – С. 15-20.

35. Рыженко В.И. Лекарственные растения : справочник / В.И. Рыженко. – Москва : Оникс, 2015. – 448 с.

36. Рябоконт А.А. Новейший справочник лекарственных растений / А.А. Рябоконт. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2009. – 400 с.

37. Салангина Н.Я. Классификация форм внеурочной деятельности / Н.Я. Салангина // Вестник МГУКИ. – 2011. – № 3. – С. 231-235.

38. Самылина И.А. Атлас лекарственных растений и сырья / И.А. Самылина, А.А. Сорокина. – Москва : КМК, 2008. – 320 с.

39. Смирнова В.С. Формирование элементов ландшафтного дизайна с использованием лекарственных растений / В.С. Смирнова //

Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине : сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВИЛАР. – Москва : Щербинская типография, 2016. – С. 155-159.

40. Сокольский И.Н. Фармакогнозия / И.Н. Сокольский, И.А. Самылина, Н.В. Беспалова. – Москва : Медицина, 2003. – 480 с.

41. Солодухин Е.Д. Аптека в лесу / Е.Д. Солодухин. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 350 с.

42. Титок В.В. Интродукция растений и биологическое разнообразие / В.В. Титок, И.К. Володько // Наука и инновации. – 2012. – № 110. – С. 59-61.

43. Ткаченко К.Г. Лекарственные растения в декоративном саду / К.Г. Ткаченко. – Москва : Дом садовой литературы, 2013. – 238 с.

44. Трулевич Н.В. Эколого-фитоценологические основы интродукции растений / Н.В. Трулевич. – Москва : Наука, 1991. – 215 с.

45. Фатюнина Ю.А. Экспресс-оценка успешности интродукции травянистых и полудревесных лекарственных растений коллекции Пензенского ботанического сада Пензенского Государственного Университета / Ю.А. Фатюнина, Г.Ф. Можаяева, Н.А. Кагина // ИВУЗ ПР Естественные науки. – 2022. – № 3(39) – С. 28-43.

46. Цицилин А.Н. Ассортимент лекарственных растений в Аптекарских огородах Москвы в XVII веке / А.Н. Цицилин // Биосфера. – 2021. – Т. 13, № 1-2. – С. 15-20.

47. Шипаева Г.В. Результаты интродукции декоративных летников / Г.В. Шипаева, Л.Н. Миронова // Вестник ОГУ. – 2009. – № 6. – С. 448-451.

48. Шихамирова Д.А. Использование аптекарских огородов для научно-образовательной и просветительской деятельности / Д.А. Шихамирова, М.С. Безуглова // Педагогическое образование: теория, практика и перспективы развития : сборник статей II Международной

научно-практической конференция. – Астрахань : АГУ им. В. Н. Татищева, 2022. – С. 16-18.

49. Ягодин Б.А. Агрохимия / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. – Москва : Мир, 2004. – 584 с.

50. Ярмишко В.Т. Современные проблемы интродукции растений / В.Т. Ярмишко // Биология растений и садоводство: теория, инновации. – 2018. – № 147. – С. 89-91.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ВНЕУРОЧНОГО ЗАНЯТИЯ

1.1. Технологическая карта

Тема: «Агрохимический анализ почвы как основа создания экосада на пришкольном участке»

Цель: познакомить обучающихся с методами исследования физико-химических показателей почвы для озеленения пришкольного участка, способствовать экологическому воспитанию.

Задачи:

Обучающие: формировать представление о многообразии растительного мира, навыки проведения наблюдений за экологическими объектами и умения применять экологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы.

Развивающие: способствовать развитию мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение и т.д.), критического мышления и коммуникативных навыков.

Воспитательные: способствовать экологическому воспитанию, патриотическому воспитанию, эстетическому воспитанию обучающихся.

Формы обучения: фронтальная, индивидуальная, парная

Методы: словесные (беседа, рассказ), наглядные (схемы, таблицы, рисунки), практические

Таблица 1.1 – Технологическая карта внеурочного занятия

Этап занятия	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые УУД	Примечание
1. Организационный	Приветствует обучающихся. Осуществляет проверку готовности к занятию.	Приветствует учителя. Подготавливаются к занятию.	Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. Личностные: самоопределение.	
2. Мотивационный	Беседует с обучающимися. «Школа является нашим вторым домом, здесь мы хотим чувствовать себя уютно и комфортно. А свободное время от занятий мы часто проводим в школьном дворе. Важно ли для вас то, как выглядит пришкольный участок? Что мы можем сделать для его улучшения?»	Отвечают на вопросы учителя. Очень важно. Можно высадить клумбы, деревья и кустарники – озеленить территорию.	Коммуникативные: умение формулировать и аргументировать собственную точку зрения Регулятивные: воспитание биологического мышления, внимания. Коммуникативные: Выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью; Аргументация своего мнения. Личностные: желание приобретать новые знания, умения и навыки Познавательные: Строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей; Регулятивные: Определять цели предстоящей учебной деятельности, выделять	

Продолжение таблицы 1.1

Этап занятия	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые УУД	Примечание
2. Мотивационный	«Верно. Озеленение пришкольного участка улучшит экологическое и эстетическое состояние школьной среды. Для благоустройства обычно используют кустарники, деревья и цветочные клумбы.»			
3. Основной этап	Описывает ход работы: «Сегодня мы поработаем с почвенными пробами с пришкольного участка и попробуем определить ее физико-химические характеристики.	Слушают учителя. Знакомятся с инструкцией выполнения занятия.	Коммуникативные: Отстаивание своей точки зрения, уметь слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем. Личностные: положительное отношение к учению, к познавательной деятельности, осваивать новые виды деятельности.	Учитель заранее производит отбор почвы и предоставляет ее для внеурочного занятия.

Окончание таблицы 1.1

Этап занятия	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые УУД	Примечание		
3. Основной этап	Полученные данные помогут нам подобрать наиболее удачные для выращивания на участке растения. По ходу выполнения вам необходимо оформить таблицу «Агрохимический анализ почвы» и сделать вывод о характеристиках почвы.	Выполняют Лабораторную работу «Определение физико-химических показателей почвы пришкольного участка»	Познавательные: Создавать модели с выделением существенных характеристик объекта, преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область. Представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем. Регулятивные: Выдвигать версии решения заданий, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели.	Таблица выполнения лабораторной работы:		
				№ опыта	Название опыта	Результаты
				1	Определение механического состава	
				2	Определение гумуса	
				3	Определение водородного показателя	
Вывод						
4. Заключительный этап	Предлагает обсудить результаты лабораторной работы и подобрать лекарственные растения, соответствующие условиям пришкольного участка.	Слушают учителя. Ведут обсуждение результатов выполнения лабораторной работы. Получают карточку с описанием растений и выполняют задание.	Коммуникативные: Выражение своих мыслей с достаточной полнотой и точностью Регулятивные: Работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки.			

1.2. Инструктивная карта к лабораторной работе «Определение физико-химических показателей почвы пришкольного участка»

Подготовка образца к анализу

Оборудование: белый лист бумаги, лупа, пинцет, пестик, сито.

Взятый образец расположить на листе бумаги и подсушить до воздушно-сухого состояния. Из полученного образца при помощи лупы и пинцета тщательно отобрать и удалить видимые глазом корни, органические остатки и различные включения. Комки разбить пестиком. Почву пропустить через сито с отверстием диаметром 1 мм.

Выполнение анализа

Опыт 1. Определение механического состава почвы.

Оборудование: резиновые перчатки, лист бумаги, вода.

Таблица 1.2 – Механический состав почв

Результат опыта	Механический состав
жгут не образуется	песок
зачатки жгута	супесь
жгут дробится при раскатывании	легкий суглинок
жгут сплошной, кольцо при свертывании распадается	средний суглинок
жгут сплошной, кольцо с трещинами	тяжелый суглинок
жгут сплошной, кольцо цельное	глина

Взять небольшое количество почвы, слегка увлажнить до тестообразного состояния и скатать в жгут диаметром не более 3 мм. Затем свернуть жгут в кольцо диаметром около 30 мм. В зависимости от того, получилось ли сформировать жгут и кольцо, характеризуем тип почвы.

Опыт 2. Определение гумуса.

Оборудование: лист бумаги.

Одним из признаков плодородия почвы является наличие в ней гумусовых веществ, которые обуславливают черные, темно-серые и серую

окраску почвы. Гумусовые вещества – это органическая часть почвы, которая образуется при разложении и гумификации органических остатков растительного и животного происхождения. Определение гумуса в почве необходимо для регулирования и создания положительного баланса.

Таблица 1.3 – Категории почвы по окраске, содержанию гумуса, плодородию

Окраска почвы	Содержание гумуса, %	Категория почвы
Очень черная	10-15	Высокогумусная, очень плодородная
Черная	7-10	Гумусная, плодородная
Темно-серая	4-7	Среднегумусная, среднеплодородная
Серая	2-4	Малогумусная, среднеплодородная
Светло-серая	1-2	Малогумусная, малоплодородная

Определение гумуса происходит визуально по цвету образцов почвы. Небольшое количество почвы располагается на белом листе и оценивается окрас почвы в соответствии с таблицей.

Опыт 3. Определение водородного показателя (рН).

Оборудование: 2 пробирки, пробка, шпатель, прокипяченная вода, бумажный фильтр, фильтровальная воронка, индикаторная бумага.

В пробирку поместить почву 1-2 см. Прилить к почве 4-5 см³ прокипяченной воды. Пробирку закрыть пробкой и в течении 2-3 минут встряхивать. Затем дать раствору отстояться 2-3 минуты. Не взбалтывая профильтровать в чистую пробирку с помощью бумажного фильтра и воронки. После завершения фильтрации почвенный раствор нанести стеклянной палочкой на индикаторную бумагу. Определить показатель по шкале уровня кислотности. Сделать вывод о реакции почвы.



Рисунок 1.1 – Шкала кислотности

1.3. Раздаточный материал «Растительные объекты и их характеристика»

Мята перечная (*Mentha piperita L.*) многолетнее растение, лучшими почвами для нее считаются низинные супесчаные или легкие суглинистые черноземы. Тяжелые, солонцеватые, песчаные и кислые болотные почвы для этой культуры не подходят (рН 5-7).

Адонис Весенний (*Adonis vernalis*) – травянистый многолетник. Произрастает на черноземных почвах от карбонатных до выщелоченных. Редко встречается на серых лесных почвах (рН 6-6,5).

Валерьяна лекарственная (*Valeriana officinalis*) – многолетнее травянистое. Растет в разнообразных экологических условиях: на травяных и торфяных болотах, низинах, заболоченных, иногда засоленных лугах, по берегам рек и озер, в зарослях кустарников, по лесным полянам и опушкам (рН 6-7).

Медуница мягкая (*Pulmonaria mollis*) – короткокорневищный многолетник. Растёт на светлых, умеренно сухих местах, на богатых минеральными веществами почвах – в светлых лиственных лесах и на их опушках, на лесных полянах и среди кустарников (рН 5,5-7).

Сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*) – многолетнее растение. Часто растет в смешанных хвойных лесах, в степной зоне – в кустарниках, поднимается в горы. Очень редко в сухих и сырых, почти не встречается в заболоченных лесах. Растение предпочитает плодородные участки (рН 6-7,5).

Хвощ зимующий (*Equisetum hyemale*) – многолетнее вечнозелёное растение. Растет в сосновых, мелколиственных лесах на дренированных почвах, на лесных суходольных лугах, по кромкам оврагов, на слабозаросших песках. Произрастает на сухих и легких песчаных кислых почвах, предпочитает умеренное увлажнение (рН 3-5).

Вероника лекарственная (*Veronica officinalis*) предпочитает известковые, некислые, рыхлые, дренированные суглинки или супеси (рН 5-6,7).

Кошачья лапка двудомная (*Antennaria dioica*) - многолетнее растение, произрастающее в сосновых лесах, а также на сухих лугах и полянах. Светолюбивое растение, предпочитающее песчаные почвы (рН 4-4,5).

Вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris*) небольшой кустарник или кустарничек. предпочитает рыхлую бедную питанием почву (рН 4,5-5,5).

Живучка ползучая (*Ajuga reptans*) из почв предпочитает суглинки, обогащённые гумусом и разбавленные для большей сыпучести и рыхлости песком (рН 5-6).

Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis*) – многолетнее травянистое растение, предпочитает плодородные и легкие по гранулометрическому составу почвы. (рН 6-8).

Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis*) – многолетнее травянистое растение, предпочитает рыхлую плодородную почву (рН 6,5-8,5).