# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЕДРОВЫХ СОСЕН И ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ОДИНЦОВСКОГО РАЙОНА

### Шлосберг Е.А.

г. Одинцово, МБОУ Одинцовская лингвистическая гимназия, 10 «В» класс

Руководитель: Миляева Л.Н., учитель географии, г. Одинцово, МБОУ Одинцовская лингвистическая гимназия

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте V Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://school-science.ru/5/1/35941.

Кедр – одна из наиболее ценных пород деревьев. Кедровые леса имеют большое биосферное и экологическое значение.

Воздух в кедровниках отличается особой чистотой благодаря фитонцидной активности кедра. По оценке Г.В. Крылова, кедровая сосна обогащает воздух отрицательными ионами кислорода и эфирными маслами. За сутки гектар кедрового леса выделяет в атмосферу от 6 до 11,6 кг летучих веществ, оказывающих бактерицидное действие.

Кедровники накапливают и удерживают влагу, давая начало и основной приход воды рекам Сибири. Кроме того, горные кедровники играют почвозащитную роль, укрепляя горные склоны, препятствуя размыванию слоя почвы, переводя поверхностный сток воды во внутрипочвенный.

Важно, что кедры являются ценным пищевым и лекарственным сырьём: к продукции, получаемой из этих деревьев, относятся знаменитые кедровые орехи, масло, смола-живица для ранозаживления, настои из хвои, кедровое молоко, ореховая скорлупа. Кедровые орехи содержат значительное количество витаминов группы Е, В и D, незаменимые аминокислоты, жиры, минеральные вещества.

Очень ценится кедровая древесина, широко применяемая в строительстве, для изготовления мебели и музыкальных инструментов. Смола кедра служит сырьём для производства камфары, скипидара, канифоли.

С точки зрения городского озеленения привлекают внимание такие свойства кедра, как устойчивость к загазованной среде и приспособленность к суровому климату. Стоит отметить и то, что это хвойное дерево относится к вечнозелёным и имеет декоративную крону.

Как видно из вышеперечисленного, кедр – весьма ценная порода, которую важно сохра-

нять и культивировать. Это особенно касается России, где в последнее время растёт озабоченность экологическими проблемами, в том числе проблемами городской среды и здоровья. Этим объясняется вклад данной работы в снижение экологических рисков (ухудшения здоровья и экологической ситуации на территории муниципального района).

### Эколого-биологические особенности кедровых сосен

С биологической точки зрения, кедр — это в первую очередь род семейства сосновых, который состоит из трёх видов (ливанский, атласский и гималайский). (Рис. 1) На территории России непосредственно кедры можно найти лишь в ботанических садах Кавказа и Крыма, так как эти деревья предпочитают субтропический климат.

К умеренному климату приспособлены кедровые сосны — представители рода сосны, имеющие некоторое сходство с кедрами. К указанным видам относятся сосна стланиковая, сосна кедровая европейская, сосна кедровая корейская и сосна сибирская кедровая. Последние три вида находят распространение в России. (Рис. 2)

В данной главе даны характеристики трёх видов кедровых сосен, которые встречаются на территории России: сосны кедровой сибирской, сосны кедровой корейской и кедрового стланика. Даны биологические описания каждого вида и охарактеризованы условия, оптимальные для произрастания.

Характеристики видов даны по единому плану, что облегчает проведение сравнения отдельных параметров сосен. Учтены такие критерии, как длина ствола, особенности корневой системы, продолжительность жизни дерева, характер хвои, условия произрастания и ареал, параметры шишек и семян.

### Корейский кедр

Корейский кедр, или Маньчжурский кедр, или Сосна корейская, также Сосна кедровая корейская (лат. *Pínus koraiénsis*) произрастает в восточной Азии, на северовостоке Китая, Японии, Кореи, в России – в Приморском и Хабаровском краях, на юго-востоке Амурской области.

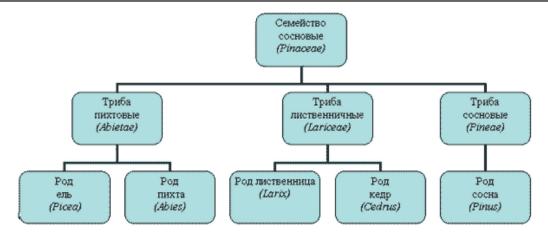


Рис. 1. Система семейства сосновые. Источник: [13]

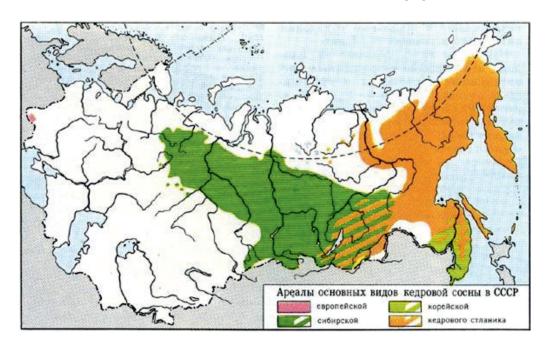


Рис. 2. Географическое распространение кедровых сосен. Источник: [12]

Дерево высотой до 40-50 метров, в диаметре достигает 1,5-2 метров.

Корневая система слаборазвитая, стержневого типа, имеет многочисленные боковые корни, залегающие в почве не глубже 1 метра. Деревья ветроустойчивы.

Хвоя сизовато-зелёного цвета, длинная (от 7 до 20 см). Хвоинки собраны в пучки по пять иголок.

Шишки созревают в конце августа-октября на следующий год после «цветения», крупные, до 17 см в длину и до 8 см в ширину. При созревании не раскрываются, опадают вместе с семенами осенью или в начале зимы. Каждая шишка содержит множество орешков, в шишке средней величины от 130 до 150 орешков. Семена имеют длину 14-

18 мм и ширину 8-10 мм, а также толстую деревянистую кожуру.

Обильные урожаи случаются раз в тричетыре года. Начало плодоношения наступает с 60-120 лет, но в культуре при хорошей освещённости — с 20-30 лет. Доживает до 350-400 лет.

### Кедровый стланик

Сосна стланиковая, или Кедровый стланик (лат. *Pinuspumila*)имеет обширный ареал, северная граница которого заходит за Полярный круг. Кедровый стланик растёт в Чукотском автономном округе, Магаданской, Сахалинской и Амурской областях, в Камчатском и Хабаровском краях, в Приморском крае, а на юге ареал доходит до

гор Монголии, Бурятии, Иркутской области и Забайкальского края.

Деревья отличаются низкорослостью (средняя длина 3-5 метров), достигают максимальной длины 12 метров и толщины ствола 15-25 см.

Корневая система имеет стержневой корень и боковые ответвления, но по мере роста стержневой корень отмирает, а боковые поверхностные корни развиваются. При определённых условиях могут образоваться придаточные корни, а ветви, прижатые к почве, способны окореняться.

Хвоя сизо-зелёного цвета, трёхгранная, длиной 4-8 см, собрана в пучки по пять.

Шишки созревают на второй год после «цветения», они небольшого размера (4-7 см длиной и 3 см шириной), опадают с закрытыми семенами. Орешки также мелкие, от 5 до 9 мм в длину и от 4 до 6 мм в ширину, тёмно-коричневые с тонкой деревянистой кожурой. Средняя масса 1000 семян – 98 г.

Семеношение начинается с 20-30 лет и продолжается до 200 и более лет, при этом урожайные годы случаются раз в 2-4 года.

Необычная жизненная форма стланика продиктована суровыми условиями произрастания. Кедровый стланик можно назвать кустовидным деревом или «полукустомполудеревом», его скопления называют стланцевыми кедрачами или стелющимися кедровниками. Ползёт и стелется по земле, образуя труднопроходимые заросли.

Стланик нетребователен к условиям существования, растёт на бедных и тяжёлых почвах, в суровом климате.

Растёт медленно, доживая до 250 лет, часто встречается в виде подлеска в лиственничниках.

### Сосна кедровая сибирская

Сосна кедровая сибирская, или кедр сибирский (Pinus sibirica Du Tour) распространена в Западной Сибири, на юге Восточной Сибири, на территории Монголии и Северного Китая, встречается в горах Сихотэ-Алинь вместе с корейским кедром.

Обширный ареал можно объяснить высокой экологической пластичностью, так как вид предпочитает супесчаные и суглинистые почвы и приспособлен к суровому климату. Кедр сибирский выносит бедные питательными веществами почвы и теневые участки. Тем не менее, эти деревья требовательны к теплу и избегают почв с близким залеганием вечной мерзлоты.

Кедр сибирский встречается на территории европейской части России, так как он легко адаптируется и интродуцируется, а его посадки были популярны в средней полосе ещё в царской России.

Деревья достигают в благоприятных условиях длины более 40 метров и диаметра 1,5-2 метра.

Хвоя темно-зеленого цвета, трёхгранная, длина хвои от 6 до 17 см, сидит на укороченных побегах в пучках по 5 шт.

Шишки длиной от 6 до 13 см, шириной — от 5 до 8 см, содержат 80-140 семян размерами 10-11 мм в длину и 6-10 мм в ширину. В урожайный год одно дерево может дать до 1000-1500 шишек.

Корневая система стержневого типа с распростёртыми боковыми корнями.

Отдельные особи могут доживать до 800-850 лет.

Кедр сибирский считается теневыносливой породой, однако с увеличением возраста требовательность к свету увеличивается.

Корневой системе кедра необходима аэробная среда, поэтому переувлажнённая почва не подходит для выращивания этого дерева.

## Практическое исследование экологических особенностей кедровых сосен

Сравнение биометрических измерений иншек и семян кедровых сосен

Судить об экологических особенностях и селекционной привлекательности отдельных особей и видов хвойных, в частности, кедровых сосен, можно и по данным биометрических измерений. Автор данной исследовательской работы смог сравнить некоторые параметры шишек и семян («орехов») трёх видов кедровых сосен.

Были исследованы выборки по 25 шишек трёх исследуемых видов. Измерены такие показатели, как длина и максимальный диаметр шишек, их масса, масса семени и их число в шишке. (см. Приложение 1)

Длина шишек — это признак, который используется при селекции (отбирают крупно шишечные особи). Размеры шишек — это признак, связанный с орехопродуктивностью, однако непосредственно прямыми селектируемыми признаками являются масса и количество семян, содержащихся в них.

Таблица 1 Кедр корейский Происхождение: г. Дальнегорск Приморский край

Длина шишек, см	$13,5 \pm 0,05$
Максимальный диаметр, см	$7,5 \pm 0,05$
Масса шишек, г	$134,2 \pm 0,5$
Количество семян в шишке, шт.	144
Масса семени, г	$0.8 \pm 0.5$

Таблица 2 Кедр сибирский Происхождение: республика Бурятия

Длина шишек, см	$6 \pm 0.05$
Максимальный диаметр, см	$5,65 \pm 0,05$
Масса шишек, г	$54 \pm 0,5$
Количество семян в шишке, шт.	95
Масса семени, г	$0,25 \pm 0,5$

Таблица 3 Кедровый стланик Происхождение: Магаданская область, рудник Глухари

Длина шишек, см	$4,5 \pm 0,05$
Максимальный диаметр, см	$3,2 \pm 0,05$
Масса шишек, г	$8 \pm 0,5$
Количество семян в шишке, шт.	58
Масса семени, г	$0.1 \pm 0.5$

Приведём сравнительные графики по всем измеренным параметрам.

Полученные нами данные полностью соответствуют описанию, данному каждому виду в первой главе на основе теоретического обзора.

Наименьшие показатели всех параметров имеет кедровый стланик, наиболее выносливый вид, произрастающий в условиях вечной мерзлоты и сурового резко континентального климата, суровых зим с низкими температурами и сильными ветрами. А ведь именно эти условия способствовали тому, чтобы стланик получил свою низкорослую форму, поскольку ветви прижимаются к земле, стремясь укрыться под снегом, и даже способны окореняться, спасаясь от ветра.

Сибирская кедровая сосна показала средние показатели по всем критериям. Она распространена в условиях, более благоприятных, чем условия кедрового стланика. В Бурятии, откуда привезены шишки, климат менее суровый, чем в Магаданской области, так как это юг Восточной Сибири, зимние температуры там выше. Почвы мерзлотно-таёжные, средней плодородности.



Рис. 3. Сравнительный график по параметру длины шишек

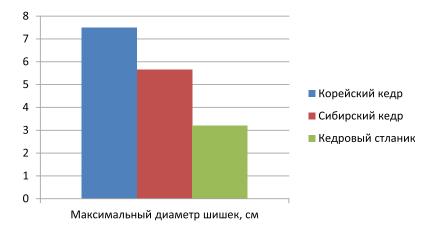


Рис. 4. Сравнительный график по параметру максимальному диаметру шишек

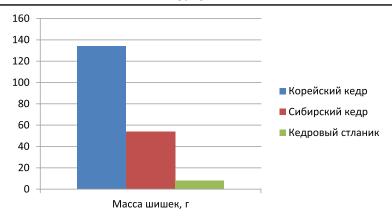


Рис. 5. Сравнительный график по параметру массы шишек

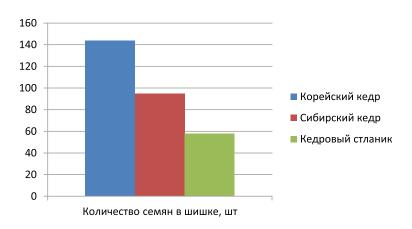


Рис. 6. Сравнительный график по параметру количества семян в шишке

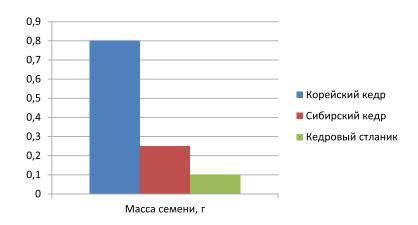


Рис. 7. Сравнительный график по параметру массы семени

Ареал корейского кедра простирается в Приморье, где климат муссонный и благоприятный, наиболее тёплый из всех перечисленный, а почвы — бурые лесные. Поэтому корейский кедр имеет наиболее крупные размеры и вес шишек и семян.

Таким образом, биометрические показатели, измеренные автором проекта, подтверждают сведения об экологических особенностях видов, отражают тесную вза-имосвязь характеристик видов с условиями их произрастания.

Опыт по определению водопроницаемости и водоёмкости почвы, благоприятной для выращивания кедровой сосны

По итогам интервьюирования (см. 3.2.) было выявлено, что сибирская кедровая со-

сна лучше всего растёт в почве, через которую плохо проходит вода (почва с низкой водопроницаемостью и большой водоёмкостью). На гипотезе, что почва, в которой растёт кедр, будет пропускать влагу хуже, нежели почва, неподготовленная специально с этой целью, был проведён следующий опыт.

Пробы почвы были отобраны в фермерском хозяйстве «Русский кедр» из горшка, почва в котором специально подготовлена для специфической корневой системы сибирской кедровой сосны. Вторая проба взята из неподготовленной земли. Операция подготовки земли заключается в отборе суглинистого слоя вымывания (то есть гумусовый слой отбрасывается в сторону и не используется (см. прил.2).

Ход проведения. На мерную ёмкость ставится сито, в которое вкладывается марля. На марлю выкладывается слой почвы 3,5 сантиметра (почва предварительно просушилась для объективности результатов).

На поверхность почвы выливается 100 мл воды и засекается 3 минуты, за которые вода просачивается через почву и сито. По результатам опыта получается объём прошедшей воды в мерной ёмкости, что позволяет определить водоёмкость и водопроницаемость почвы.

Вывод: Сквозь неподготовленную для кедровой сосны почву прошло 55 мл воды, а через пробу специальной почвы — 33 мл. Таким образом, было доказано, что кедровая сосна предпочитает плотную почву с низкой водопроницаемостью и большой водоёмкостью.

### Оценка возможностей интродукции кедровых сосен в Одинцовском районе

Опыт выращивания кедровых сосен в Одинцовском районе

В рамках исследования автором было проведёно интервью Борученко Владимира Афанасьевича, который уже 10 лет занимается выращиванием корейского кедра различными способами. (см. Приложение 3)

Он успешно посадил и вырастил несколько кедровых деревьев из семян, привезённых из Владивостока, на своём дачном участке. Они достигают двух метров в высоту.

Попытки выращивать ливанский кедр в Одинцовском районе не увенчались успехом, так как эта культура, как было отмечено выше, относится к теплолюбивым: все ростки погибли, несмотря на то, что из 65 орешков проросли 100%.

Но выбор вида кедровой сосны Владимир Афанасьевич обосновывает также и тем, что корейский кедр, по его мнению, является самым красивым и имеет ценнейшие очищающие воздух свойства, о которых было упомянуто выше.

Интервью стало источником бесценной информации, полученной от опытного лесовода, о том, как именно лучше всего готовить и высаживать семена кедров и ухаживать за деревьями. Ниже сформулированы ключевые правила, которыми поделился Владимир Афанасьевич.

Главное, с его точки зрения, — забота о семенах. Заготавливать их лучше в шишках, там же хранить до созревания, когда семена освобождаются от скорлупы. При заготовлении шишек лучше использовать опавшие. Всхожесть у орехов сохраняется 3-4 голя

Перед посадкой следует провести стратификацию, положив орехи в мороз на несколько дней. Для выбора оптимальной схемы стратификации Владимир Афанасьевич использовал опытный метод. Затем семена помещаются в горячую воду 60-70°С на 1-1,5 часа.

После этих процедур орехи можно высаживать в грунт, желательно в феврале – начале марта, так как растениям требуется тепло.

Одна из особенностей, которую необходимо учитывать при посадке любых хвойных, — обязательно нужно ориентировать корешки по сторонам света. Корни кедров, по наблюдениям Владимира Афанасьевича, тянутся на юг, как бы их ни посадили. Чтобы не расходовать энергию растения на переориентирование, стоит изначально сажать саженцы, поворачивая корешки на юг. Чтобы не путаться при пересадке, можно повязать ленту с северной или южной стороны.

Не всегда кедр начинает развиваться в первый год после посадки, некоторые прорастают через несколько лет после посадки семян в грунт. Это подтверждает и наш опыт посадки кедровых сосен в прошлом году. Скорее всего, кедры не взошли именно из-за аномально холодного лета.

Что касается грунта, то, по словам Владимира Афанасьевича, Одинцовские почвы оптимальны для всех кедровых сосен. Можно отметить, что дерново-подзолистые почвы больше подходят сибирскому кедру, так как они не отличаются высоким естественным плодородием. Поэтому для выращивания корейского кедра возможно внесение удобрений, в том числе органических. Важно соблюсти требование корневой системы к непереуплотнённой и непереувлажнённой почве (не подойдут торфяные и болотистые грунты). Умеренный характер климата в Одинцовском районе соответствует требованиям корейского кедра.

Специфика выращивания сибирской кедровой сосны в Одинцовском районе

Для того чтобы изучить особенности выращивания сибирской кедровой сосны, автором была совершена поездка в фермерское хозяйство «Русский кедр», расположенное по адресу Московская обл., Раменский р-н, деревня Вертячево. (см. Приложение 4)

Фермер Кокушин П.В. занимался выращиванием кедровых сосен с детства, и теперь это хобби стало прибыльным бизнесом. Как и предыдущий эксперт, Павел Вячеславович обратил внимание на ценность дерева. В его хозяйстве кедр высотой 3м стоит около 50000 руб. Бывали случаи, когда с его участка воровали саженцы, поэтому фермер предупредил нас о том, что при посадке у школы потребуется присмотр за деревом.

Кедр медленно растёт в течение 10 лет (по несколько сантиметров в год), а после, в зависимости от степени ухода (удобрений), он быстро взмывает вверх на 20-30 см в год.

Ради интереса, Павел Вячеславович провёл эксперимент. Он взял четыре вида навоза: говяжий, птичий, куриный и лошадиный. На одной грядке он удобрял саженцы разными видами и следил за приростом в течение 2-3 лет. Тем самым выяснил, что лошадиный навоз воздействует наиболее благотворно.

Информацию о высадке кедров и за их уходом Павел искал в интернете. Павел рассказывает, что выращивать из семечка самому очень сложно. На то, чтобы дерево проросло, влияет много факторов. Можно случайно бросить семечко, и оно прорастёт, но бывали случаи, когда из 1000 посаженных семян ни одно не прорастало.

Купленные на рынке семена с вероятностью 99% не прорастают, так как чтобы шишка раскрылась, её обрабатывают паром, от которого зародыш в семени погибает. Если уж и покупать шишку, то только зелёную, нераскрытую и ни в коем случае не коричневую, потому что такую уже обработали. Самому Павлу 10 шишек ежегодно доставляют из Сибири.

Затем зелёная шишка должна естественной сушкой при определённой влажности высохнуть, раскрыться, и все семечки вываливаются сами. Затем, имитируя морозы, мы помещаем их в морозильную камеру холодильника на некоторое время. Следует менять температуру: поперемен-

но увеличивать и понижать мороз. После стратификации семена высаживаются в грунт

Другими словами, надо повторить жизненный цикл шишки и семян в природе. Павел говорит, что это настолько сложный и длительный процесс, что им пользуются лишь профессионалы. В России есть лишь 20-30 человек, которые действительно знают, как правильно выращивать кедровые сосны из семечка.

Кедр — своеобразное дерево, очень сильное, но боится засухи. В природе кедр не растет в условиях жары. Чаще его можно встретить на болотах, скалах. При этом корень очень силён. Но если его пересадке корни остаются на воздухе (в сухости) более часа, то дерево погибает. Даже если перевозить на машине в горшках, в которых на дне всегда есть дырочки, через которые корни кедра пробиваются, дерево умирает за 4-5 часов. Чтобы этого не произошло, Павел берёт поддоны и заливает их жидкой глиной, для того чтобы корни всегда находились во влаге.

Плюсы продажи кедров в том, что с каждым годом дерево становится всё дороже, и товар этот не имеет срока годности, поэтому и бизнес прибыльный. Это позволяет предположить, что школьный питомник может стать опытной площадкой для мини-бизнеса.

Хоть Павел и выращивает из семян, но с коммерческой точки зрения, он пришел к выводу, что покупать готовые 3-летние саженцы гораздо выгоднее. Такого возраста кедры стоят максимум 150 рублей.

Павел дал ценнейший совет: в качестве удобрения для земли можно использовать саму шишку. Ведь она для семечка, как молоко для младенца. В процессе разложения, шишка создают именно те наиболее благоприятные условия для роста корней, которые сложно воссоздать искусственно.

### Практическая часть

Для составления памятки по стратификации и выращиванию кедровых сосен были использованы материалы, полученные в ходе аналитического этапа работы; иллюстрации из интернета; фотографии из личного архива (см. Приложение 5).

Мы считаем, что данную памятку можно использовать для проведения уроков по географии, в работе географического кружка, на внеурочных занятиях по предмету, на уроках по краеведению, как руководство по высадке кедровых сосен.

Полученную памятку автор использовал для проведения познавательного урока

для гимназистов о значении хвойных растений (см. Приложение 6).

Был выбран участок на территории Одинцовской лингвистической гимназии для посадки саженца, подаренного Владимиром Афанасьевичем школе (см. Приложение 7). Поэтому, кроме полученной теоретической части, гимназисты в продолжение урока также получили возможность поучаствовать и посодействовать в посадке саженца кедровой сосны (см. Приложение 8).

#### Заключение

В результате исследования автором были сделаны некоторые выводы о том, какими биолого-экологическими особенностями обладает каждый из трёх видов кедровых сосен, распространённых на территории России. Даны ботанические описания частей растений, их жизненного цикла, ареала.

С помощью биометрических измерений длины шишек, их максимального диаметра, веса шишек и семян, а также количества семян в одной шишке, сделаны выводы о приспособления видов кедровых сосен к условиям среды, в которых они произрастают. При этом степень суровости этих условий находится в прямой зависимости от размеров и веса шишек и семян растений.

Проведённый опыт образцов почвы доказал, что кедровые сосны предпочитают малоплодородную плотную почву, обладающую низкой водопроницаемостью и большой водоёмкостью. Это позволило ещё полнее изучить экологические особенности этих пород деревьев. Интервьюирование позволило убедиться в том, что кедровые сосны, возможно выращивать на территории Одинцовского района, Владимир Афанасьевич поделился своим богатым опытом в этом деле, что позволит теперь формулировать предложения о создании кедровой рощи администрации.

Была также проведена беседа с Кокушиным П.В., хозяином фермерского хозяйства «Русский кедр», который поделился своим уникальным опытом выращивания сибирской кедровой сосны в Московской области.

Благодаря проведённым опросам была собрана уникальная информация о лучших техниках выращивания кедровых сосен, которую можно использовать для выращивания этих деревьев в Одинцовском районе. В связи с последним планируется написание письма в районную администрацию с указанием потенциально пригодных для кедровника мест и концепции его использования в будущем как рекреационного участка.

Автор предложит администрации концепцию кедрового питомника, составленную по результатам синтеза информации, полученной от специалистов, благодаря личному опыту и из интернета.

Автор надеется, что данное исследование внесёт вклад в улучшение экологической обстановки в Одинцовском районе, поможет его жителям осознать, какими природными богатствами владеет наша Родина и как их можно использовать не только в экономических целях.

Приложение 1

### Биометрические измерения шишек и семян кедровых сосен



Фото 1. Биометрические измерения шишек и семян корейской и сибирской кедровых сосен



Фото 2. Биометрические измерения шишек и семян кедрового стланика

### Приложение 2

Опыт по определению водопроницаемости и водоёмкости почвы, благоприятной для выращивания кедровой сосны



Фото 3. Проба почвы из горшка до опыта



Фото 4. Проба почвы из горшка после опыта (33 мл воды)



Фото 5. Проба почвы не из горшка до опыта



Фото 6. Проба почвы не из горшка после опыта (55 мл воды)

#### Список литературы

- 1. Бех Л.И., Таран И.В. Сибирское чудо-дерево. Новосибирск: «Наука», 1979. 126 с.
- 2. Дроздов И.И. Хвойные интродуценты в лесных культурах. М.: МГУЛ. 1998. 135 с.
- 3. Игнатенко М.М. Сибирский кедр. М.: «Наука», 1988.-160 с.
- 4. Крылов Г.В., Таланцев Н.К., Козакова А.Ф. Кедр. М.: Лесная промышленность. 1983. 216 с.
- 5. Парфенов В.Ф. Комплекс в кедровом лесу. М.: Лесная промышленность, 1979.-240 с.
- 6. Родин А.Р., Дроздов И.И. Методические рекомендации по выращиванию сеянцев кедра сибирского. М.: ВАСХ-НИЛ, 1978. 30 с.
- 7. Твеленев М.В. Выращивание кедра сибирского вне естественного ареала. М.: ЦБНТУлесхоз 1974. 16 с.
- 8. Крылов Г.В., Пряжников А.Н., Бокк Э.Н., Салатова Н.Г. Зелёный фонд Новосибирска, его оздоровительное значение и проблемы охраны. С. 151-158. В сб. Лесоводственные исследования в Западной Сибири. Новосибирск: Наука, 1972.
- 9. Пряжников А.Н. Фитонцидность основных растений кедровой тайги Алтая. С.13-15. В кн. Совещание по проблеме фитонцидов в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск: 1964.
- 10. Семечкин И.В. Кедровые леса Сибири / И.В. Семечкин, Н.П. Поликарпов, Ирошников А.И. и др. Новосибирск: Наука, 1985. 256 с.
- 11. Романов С.А., Ходоренко Ю.С., Орлов С.В. Сибирский кедр на здоровье: уникальные свойства кедровой живицы, орешков, хвои и древесины. М., 2006.
- 12. Руш В.А. Новое в исследовании химического состава кедрового ореха. С. 240-244. Сб. Использование и воспроизводство кедровых лесов. Новосибирск: 1971.
- 13. Козубов Г.М., Муратова Е.Н. Современные голосеменные. Л.: Наука, 1986. 192 с.
- 14. Кедровая сосна // Большая советская энциклопедия: [в 30 т.] / гл. ред. А.М. Прохоров. 3-е изд. М.: Советская энциклопедия, 1969—1978.
- 15. Лесная энциклопедия: В 2-х т. / Гл. ред. Воробьев Г.И.; Ред. кол.: Анучин Н.А., Атрохин В.Г., Виноградов В.Н. и др. М.: Сов. энциклопедия, 1985.-563 с., ил.
- 16. Хамитов Р.С. Влияние географической изоляции на структуру популяций кедра сибирского по форме семенной чешуи // Вестник КрасГАУ. -2013. -№ 11 (86). -C. 217-220.