

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
лицей «РИТМ»  
Хабаровский край  
г. Хабаровск

**Холодная стратификация как способ  
проращивания семян сосны кедровой корейской  
(*Pinus koraiensis*)**

Автор работы:  
Банзаракцаев Аюр Бальжинимаевич  
ученик 10 класса  
Руководитель:  
Банзаракцаева Цыцык Дашинимаевна,  
учитель биологии МБОУ лицея «РИТМ»

г. Хабаровск, 2026 г.

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Корейский кедр, или сосна кедровая корейская	
1.1. Биологические особенности кедра корейского .....	4
1.2. Экологические аспекты сохранения кедра корейского .....	5
Глава 2. Стратификация семян	
2.1. Стратификация как метод ускорения прорастания семян .....	7
2.2. Способы стратификации кедровых семян .....	7
Глава 3. Объект и методы исследования	
3.1. Подготовка посадочного материала .....	9
3.2. Холодная стратификация семян .....	9
3.3. Высадка посадочного материала и наблюдение.....	11
3.4. Результаты исследования .....	12
Выводы .....	13
Заключение .....	14
Список использованной литературы.....	15
Приложения.....	16

## Введение

**Актуальность темы:** Кедрово-широколиственные леса, где основной лесообразующей породой является кедр корейский (сосна корейская) - *Pinus koraiensis*, - одна из самых ценных лесных формаций Дальнего Востока России благодаря своей экологической роли, богатству растительного и животного мира, значительным запасам древесины, пищевых, технических и лекарственных ресурсов. Длительная промышленная эксплуатация кедрово-широколиственных лесов привела к сокращению ресурсов, уменьшению семенной продуктивности, снижению устойчивости к неблагоприятным факторам [4].

Это делает актуальной работу по выращиванию кедра корейского различного назначения, которые, несомненно, будут востребованы. Поэтому нами было решено провести исследовательскую работу по выращиванию данного вида растений как вклад в сохранение вида.

**Объектом** исследования является сосна кедровая корейская (*Pinus koraiensis*).

**Предмет** исследования: проращивания семян сосны кедровой корейской (*Pinus koraiensis*).

**Цель работы:** Выявить возможности холодной стратификации в домашних условиях для проращивания семян сосны кедровой корейской.

### **Задачи:**

1. Ознакомиться с биологическими и экологическими особенностями сосны кедровой корейской.
2. Изучить способы стратификации семян.
3. Провести сравнительный анализ проростков, полученных после разных способов холодной стратификации.

**Материал и методы исследования:** реферативно-аналитические методы, эксперимент, наблюдение, стратификация семян.

**Гипотеза:** При проведении данного исследования мы выдвинули гипотезу, что проведение опыта по стратификации семян сосны кедровой корейской позволит выявить особенности прорастания семян, повысить их всхожесть и увеличить жизнеспособность молодых проростков.

**Научная новизна.** В результате работы получены достоверные данные выращивания кедра корейского различными способами холодной стратификации.

**Практическое применение материалов работы** заключается в выращивании кедра корейского и дальнейшая пересадка на пришкольный участок «Сада Памяти» и проведение природоохранных мероприятий.

## **Глава 1. Корейский кедр, или сосна кедровая корейская**

### **1.1. Биологические особенности кедра корейского**

Сосна кедровая корейская - вечнозелёное дерево первой величины с мощной многовершинной кроной, достигающее 30-35 м высоты и 1,5 м в диаметре. Основная часть деревьев растёт не более 250-300 лет, но отдельные стволы доживают до 400 лет. Это теневыносливый вид, особенно в молодом возрасте, но с возрастом требовательность его к свету возрастает.

Кора коричнево-серая с красноватым оттенком, шелушащаяся, довольно тонкая. Корневая система характеризуется слабо развитым стержневым и многочисленными боковыми корнями, залегающими в почве не глубже 1 м. Деревья ветроустойчивы. С годами становятся светолюбивыми и нуждаются в свежей, плодородной, но не переувлажнённой почве [5].

Молодые побеги тонкие, густо опушены рыжими волосками. Хвоя кедра сизовато-зелёная, трёхгранная, длинная (7—20 см) при ширине 1—1,5 мм, с шероховато-зазубренными рёбрами. Хвоинки собраны в пучки по пять иголок, на ветвях держатся от двух до четырёх лет (меняется каждые 4-6 лет) [8].

Растение однодомное. Мужские колоски жёлтые, женские шишки красновато-фиолетовые. «Цветёт» в мае — начале июня. Шишки созревают в конце августа — октябре на следующий год после «цветения», крупные, в длину до 17 см, в ширину — до 8 см и более, удлинённо-яйцевидные, при созревании не раскрываются. Как правило, после созревания осенью или в начале зимы опадают вместе с семенами. Каждая шишка содержит множество орешков (семян кедра); семена обратнояйцевидные, длиной по 14—18 мм при ширине 8—10 мм, с толстой деревянистой кожурой, бескрылые, различной формы и размеров. Одно дерево может дать около 500 шишек; в шишке средней величины от 130 до 150 «орешков». На молодых кедрах шишки и семена существенно более крупные, чем на старых и перестойных, в то же время количество шишек на молодых деревьях меньше, чем на старых. Отчасти это объясняется тем, что, в отличие от сибирской кедровой сосны, у корейской сосны шишки растут «пучком» только на самой макушке дерева и реже — на прилегающих к макушке самых верхних ветвях. Старые же деревья часто имеют несколько стволов и вершин [6].

Обильные урожаи семян наблюдаются раз в три — четыре года. В природных условиях кедровые деревья начинают плодоносить с 60—120 лет, а в культурах и при хорошей освещённости — с 20—30 лет. Активному расселению семян сосны корейской под полог леса, на гари и вырубку способствует синзоохорное распространение их с помощью птиц, что связано и с инстинктом запасания кормов в почве [7].

## 1.2. Экологические аспекты сохранения кедр корейского

На российском Дальнем Востоке наибольшую ценность имеют кедрово-широколиственные леса, главной породой которых является кедр корейский. Эти леса являются кормовой базой и местом обитания различных видов промысловых зверей и птиц, отличаются уникальным набором лекарственных растений, включая лимонник, женьшень, заманиху, элеутерококк и т. д. К сожалению, площадь кедровников весьма ограничена, и значительно сократилась. Чисто кедровых лесов практически не встречается, в основном кедровая сосна растёт в смешанных хвойно-лиственных лесах с разной степенью плотности. Леса с участием кедра составляют всего около 3 % площади лесов Дальнего Востока [4].

Растительный покров кедрово-широколиственных лесов выполняет почвозащитную и водорегулирующую функции, сохраняя лесные почвы на террасах и склонах возвышенностей и обеспечивая влагой бассейны многочисленных малых рек горной системы Сихотэ-Алинь. Они воздействуют на климат: благодаря высокой продуктивности и интенсивности накопления биомассы эти насаждения выступают значительными резервуарами углерода, сдерживая процесс роста в атмосфере концентрации парниковых газов. И жизнь коренных малочисленных народов Дальнего Востока тесно связана с кедровыми лесами, позволяющими выживать за счёт охоты и собирательства [1].

Кедрово-широколиственные леса относятся к многоресурсной лесной формации, в которой кедровые орехи занимают главенствующее положение среди недревесных продуктов, а в функциональном назначении лесов они могут быть даже предпочтительнее древесины [7]. Кедр корейский справедливо называют «хлебным деревом» дальневосточной тайги. Жители Хабаровского и Приморского краев уже давно обеспокоены судьбой этого замечательного реликтового дерева, уцелевшего со времен ледникового периода, а сейчас беспощадно и бездушно уничтожаемого [4].

Объем употребляемой в пищу людьми зелёной органической пищи постоянно увеличивается. В несколько раз повысилось доверие и увеличился спрос потребителей на продукцию, сделанную на основе безопасного и питательного сырья кедра корейского: масло, протеиновые напитки и масляные капсулы из орехов. Находят применение и другие виды продуктов из кедра: косметические средства, функциональные пищевые продукты, моющие средства, тонкие химикаты, фармацевтические препараты. Кедрово-широколиственные леса с эдификаторным доминированием кедра корейского (*Pinus koraiensis*), приуроченные к наиболее освоенной части российского Дальнего Востока, постоянно испытывают техногенный и антропогенный пресс и систематическое воздействие лесных пожаров [7].

В настоящее время кедрово-широколиственные леса в дальневосточном регионе полностью выведены из промышленной эксплуатации. При этом вызывает тревогу вопрос выделения лесного фонда для рубок ухода за лесом. Известно, что такие рубки, направленные на

формирование и ускоренное выращивание наиболее ценных высокопродуктивных насаждений и улучшение санитарного состояния древостоев, на практике проводятся лишь на 5-10% отведенной площади. Остальные рубки (90-95%) преследуют коммерческие цели – заготовку наиболее востребованной на рынке высококачественной древесины. Происходит подмена, фактически реализуются подневольно-выборочные или условно-сплошные рубки, после которых на лесосеке оставляются лишь угнетенные, фаутные и малоценные деревья [3].

Отмечалось, что кедровые леса Дальнего Востока – уникальный природный комплекс, имеющий ключевое значение для сохранения биологического разнообразия всего региона, а хищническое истребление их привело к резкому снижению пушного и копытного зверя. Констатировалось также, что заготовка кедровых орехов для многих жителей сельских населенных пунктов является главным, а иногда и единственным источником средств к существованию. Большую роль в защите нашего кедра сыграл также Всемирный фонд дикой природы (WWF) России, неоднократно призывавший общественность спасти от разграбления дальневосточную тайгу – дом амурского тигра, внести кедр корейский в перечень пород, запрещённых к рубке [4].

Сокращение их естественного ареала и снижение ресурсного потенциала определяют задачи создания культур кедра корейского различного назначения. Неоценимо значение кедровников для лесной фауны. Они являются кормовой базой для изюбра, кабана, белки, колонка, медведя, енотовидной собаки, барсука, харзы, бурундука, а также птиц — рябчика, скворца, дятла, дрозда, поползня, кедровки, синицы, сойки, совы, луны и многих других, которые являются и «санитарами» леса, и его «сеятелями» [1].

## Глава 2. Стратификация семян

### 2.1. Стратификация как метод ускорения прорастания семян

Стратификация (лат. *stratum* – настил, *facere* – делать) – это процесс, искусственно создающий зимние условия (холод и влагу), вследствие чего происходит ускорение прорастания семян и повышается их всхожесть. Как правило, стратификация включает воздействие на семена низкими температурами: посевной материал некоторых растений должен пройти через сон зародыша, иначе он не даст побегов.

В средние века семена для стимулирования быстрого прорастания раскладывали между двумя слоями влажной почвы и оставляли их на открытом воздухе. Сейчас достаточно поместить семена с влажным песком, вермикулитом или салфеткой из ткани в пакет и держать их в холодильнике. Субстрат должен быть в три раза больше, чем посевного материала, а влажность его должна быть умеренной – слишком большое количество влаги может привести к слишком быстрому прорастанию семян или появлению на них плесени [3].

Стратификация должна продолжаться не менее 3-4 месяцев. Её эффективность обеспечивается соблюдением двух условий: повышенной влажностью семян и субстрата (оптимальная около 40%) и пониженной температурой воздуха (близкой к 0°C). В зависимости от объема семян, производственно-бытовых возможностей, состояния снежного покрова существует несколько способов стратификации. При этом во всех случаях используется субстрат (песок, опилки, торф, мох, снег и др.), как хранитель высокой влажности семян [3].

### 2.2. Способы стратификации кедровых семян

#### *Стратификация в зимних непромерзающих траншеях или ямах*

Используется при наличии большого объема семян. На высоких местах, исключающих подтопление или заболачивание, на участках с влажной, желательно песчаной почвой (не менее 30% полной влагоемкости), выкапывают траншею или яму глубиной 1,5-2,0 м. Для лучшей аэрации на дно настилают дренаж — щебень или гравий слоем 10—15 см. Во избежание обрушения грунта стенки обшивают досками.

Перед засыпкой в подготовленное хранилище семена 2-3 суток замачивают в воде с разведенным для обеззараживания 0,05%-м марганцовокислым калием. За это время пустые семена всплывают, и их удаляют. Оставшиеся, т. е. полно зернистые, извлекают из воды, перемешивают с влажным песком или сырыми опилками в соотношении 1:2. Перед наступлением устойчивых морозов смесь засыпают на дно ямы слоем около 1 м. Верхняя её граница должна находиться ниже границы зимнего промерзания почвы. Для отделения стратифицированной смеси от земли её закрывают сверху досками, на которые затем насыпают грунт. Зимой смесь дополнительно укрывают толстым слоем снега. Семена стратифицируются

до весны, не менее 3-4 месяцев (максимально до 6). Лабораторная всхожесть составляет 90-100% [7].

#### ***Стратификация семян в снежной куче***

Применяется при небольших объемах семян и позднем их получении. Замоченные, отсортированные и перемешанные с влажным субстратом семена помещают в невысокие (0,3 м) ящики различной длины и ширины. Для сохранения семян от грызунов ящики следует обернуть мелкоячеистой сеткой. Для снижения интенсивности таяния снежной кучи их лучше поместить с северной стороны строения. Устанавливают ящики на ровной поверхности почвы в один слой и засыпают кучей снега не менее чем метровой толщины. Его постоянно утрамбовывают. Прикрывают опилками или хвойными ветвями. Все это позволяет поддерживать под снегом постоянную температуру воздуха, близкую к нулю, и слабое подтаивание, обеспечивающее влажность семян. При сроке стратификации не менее 3 месяцев, лабораторная всхожесть семян составляет 60-70% [7].

#### ***Стратификация семян в подвалах, ледниках, холодильниках***

Семена замачивают в воде в течение двух суток, сортируют, перемешивают с влажным субстратом и помещают в ящики, в дне и стенках которых для лучшей аэрации делают отверстия диаметром 0,5-1 см. Перед помещением в подвал, для предохранения семян от мышевидных грызунов, ящики оборачивают или накрывают мелкоячеистой сеткой. Небольшое количество семян можно стратифицировать в бытовом холодильнике (только не в морозильном отделении!). Смесь из подготовленных семян и влажного субстрата тонким слоем (4-5 см) заполняют мешочки из хлопчатобумажной ткани или небольшие ящички. Для уменьшения испарения мешочки помещают в полиэтиленовые пакеты, оставляя одну сторону открытой. В течение всего периода стратификации семена должны быть влажными. Для этого их периодически, через 10-15 дней, перемешивают и смачивают водой. При данном способе подготовки семян к посеву температура воздуха в хранилищах должна колебаться от +5°C до -5°C. Стратификация продолжается 3—4 месяца. Лабораторная всхожесть семян по истечении этих сроков составляет 80-90% [7].

#### ***Стратификация семян в холодной проточной воде***

Семена без субстрата засыпают в мешки из водопроницаемой ткани и на 3-4 месяца, до конца зимы, опускают в подвешенном состоянии в реку под лед. После такой подготовки всходит 55-65% семян [7].

#### ***Ускоренная стратификация (способ 1)***

Применяется при очень позднем получении семян, в феврале — марте. Семена замачивают в теплой воде в течение 6-8 суток. Через каждые два дня воду меняют. Затем перемешивают с хорошо промытым речным песком или торфяной крышкой, помещают в ящики и выдерживают при комнатной температуре 18-25°C в течение 30-40 дней. Наклюнувшиеся семена выносят в ледник или холодильник и хранят до посева при температуре, близкой к 0°C.

Стратифицированные семена высевают ранней весной, через неделю после схода снежного покрова, в открытом или в закрытом грунте (теплицах или в парниках). Перед посевом семена отделяют от субстрата, около суток снова протравливают в крепком растворе марганцовки.

### ***Ускоренная стратификация (способ 2)***

Существует еще один метод стратификации кедровых семян, который используется

ранней весной (март-апрель), когда упущено время для проведения стандартной процедуры стратификации. Семена замачивают на 2 суток в 0,5% растворе перманганата калия в соотношении: 5 гр. препарата на 100 гр. Воды, после чего сортируют. Далее, берется бумажная салфетка, на которую выкладывается тонкий слой полновесных семян, покрывается еще одним слоем салфетки и снова укладывают слой семян. Таких слоев должно быть три. Далее это всё заматывается в трубочку и уплотняется. Теперь заготовка с семенами хорошенько смачивается теплой водой, чтобы всё пропиталось и укладывается в полиэтиленовый пакет. Двое суток семена лежат при комнатной температуре в таком состоянии, чтобы орехи немного напитали в себя влаги. После этого выкладываются в бытовой холодильник на двое суток при температуре -50С - +50С, далее морозильную камеру на сутки, где они промораживаются полностью все.

Далее, семена извлекаются из морозильной камеры, и в течение еще двух суток орехи снова выдерживаются при комнатной температуре. Перед посевом семена отделяют от субстрата (салфетки), около суток снова протравливают в крепком растворе марганцовки. Стратифицированные семена высевают в открытом или в закрытом грунте (теплицах или в парниках) [7].

## Глава 3. Объект и методы исследования

### 3.1. Подготовка посадочного материала

Изучив теоретическую часть своей работы, перед началом стратификации, мы приступили к отбору семян. Для дальнейшей работы мы взяли 106 штук семян сосны кедровой корейской из свежего сбора, собранные в октябре 2024г. с одного дерева в Вяземском районе (1 шишка). Мы проверили семена на наличие повреждений и плесени. Орех должен быть крупным, здоровым: иметь коричневую окраску, чистый «глазок» и смолистый запах. Далее, для дезинфекции семян, мы приготовили раствор, состоящий из 0,5% перманганата калия и воды. В подготовленный раствор, мы поместили орехи и тщательно их перемешали. Далее, оставили семена на 3 часа для тщательного намокания. Спустя 3 часа мы обнаружили, что часть семян так и остались плавать на поверхности, а полновесные (тяжёлые) семена осели на дно. С помощью ложки мы вынули сначала все плавающие орехи в тарелку. Далее, мы процедили раствор и отложили полновесные семена в отдельную тару для дальнейшей работы. Их получилось 95 штук.

Подготовка песка для стратификации включает три этапа:

*Просеивание* песка, чтобы удалить крупные камни и прочий мусор (приложение 3).

*Прокаливание.* В песке могут присутствовать различные микроорганизмы, которые в ходе стратификации могут повредить семена или косточки. Прокаливание проводили в духовке, нагретой до 180°C примерно 40 минут.

*Увлажнение.* Для стратификации нужен влажный песок, вода из которого не выделяется и не покрывает семена плёнкой, блокируя доступ воздуха. Влажность песка определяли сжатием песка в кулак - он должен держать форму, но ни капли воды не должно выделяться из него при сжатии в руке.

### 3.2. Холодная стратификация семян

Характерная особенность выращивания кедра в том, что имея довольно твёрдую скорлупу, орехи трудно прорастают без специальной обработки холодом. Мы решили использовать два способа холодной стратификации: в снежной куче и в холодильнике и проверить, какой из способов эффективнее. Для работы мы полновесные семена разделили на три части с одинаковым количеством (по 30 штук), далее: образец №1, №2 и №3.

*Образец №1.* Перемешанные с влажным песком семена насыпали в хлопчатобумажный мешочек, который поместили в невысокий ящик. Для сохранения семян от мышей ящик закрыли металлической мелкоячеистой сеткой. Ящик мы поместили с северной стороны здания нашей школы, чтобы снизить интенсивность таяния снежной кучи. Засыпали кучей снега

почти метровой толщины. Прикрыли опилками для поддержания под снегом постоянной температуры воздуха, близкую к нулю. Слабое подтаивание обеспечивает влажность семян. Начало стратификации 05.12.2024 года, продолжительность 3 месяца.

*Образец №2.* В стеклянной банке перемешали семена с влажным песком и закрыли марлей. Банку с данным содержимым поставили в холодильник (только не в морозильном отделении!) на 3 месяца. В течение всего периода стратификации семена должны быть влажными. Для этого их периодически, через 10-15 дней, перемешивали и смачивали водой согласно методике [2]. При данном способе подготовки семян к посеву температура воздуха в холодильнике должна колебаться от +5°C до -5°C. Начало стратификации: 29.11.2024 г., продолжительность 3 месяца.

*Образец №3.* В качестве контроля будут нестратифицированные семена.

### **3.3. Высадка посадочного материала и наблюдение**

После процедуры стратификации мы принялись высаживать семена в грунт. В работе мы использовали готовый грунт для хвойников фирмы «Агрикола», купленный в магазине.

*Образец №1:*

Все семена мы высадили в рассадник на глубину 2 см на расстоянии 5 см друг от друга. Тщательно смочили почву из пульверизатора, накрыли плёнкой и убрали в тёплое солнечное место при комнатной температуре. Спустя примерно 2 недели появились первые побеги. Периодически следили за тем, чтобы грунт был увлажнён. Всего, из первого образца проросли 21 семя, что составляет 70% от количества семян в образце.

*Образец №2:*

Все семена мы тоже высаживали в рассадник на глубину 2 см. Смочили грунт из пульверизатора, накрыли рассадники, чтобы создать условия теплицы. Рассадники поместили в тёплое солнечное место при комнатной температуре. Через 2 недели появились первые всходы. Всего из второго образца проросли 23 семени, что составляет 76%.

Мы проводили наблюдение за всходами. Сначала появляется зелёная петелька. Затем, она распрямляется и вытаскивает из земли скорлупку ореха. Постепенно зелёные хвоинки раскрываются, и орешек опадает (приложение 4). Семена прорастают не сразу все одновременно, а последовательно друг за другом (приложение 6).

*Образец №3.*

Все нестратифицированные семена мы высадили в рассадник на глубину 2 см на расстоянии 5 см друг от друга. Тщательно смочили почву из пульверизатора, накрыли плёнкой и убрали в тёплое солнечное место при комнатной температуре.

### **3.4. Результаты исследования**

В течение 3-х месяцев наблюдали за прорастанием семян. Полученные данные заносили в таблицу 1 (приложение 1).

На основании полученных данных можно сделать вывод, что стратификация существенно ускоряет период прорастания. Причём в нашем исследовании для кедра лучше подходит стратификация в холодильнике, так как количество всходов на 6% больше, чем при стратификации в снежной куче.

Кроме всхожести нами были изучены размеры вегетативных органов (приложение 5). Для этого с помощью линейки измеряли длину стебля и хвоинок с точностью до 1 мм [3]. Результаты заносили в таблицу 2 (приложение 2). Средняя длина стебля и хвоинок была наибольшей в образце №2, но по сравнению с образцом №1 разница незначительная.

### **Выводы:**

1. Изучение особенностей кедра корейского показало, что значение кедровников для лесной фауны огромно. Кедр корейский является кормовой базой для многих местных видов животных. Сокращение его естественного ареала и снижение ресурсного потенциала определяют задачи создания культур кедра корейского различного назначения.

2. Эффективность стратификации обеспечивается соблюдением двух условий: повышенной влажностью семян и субстрата (оптимальная около 40%) и пониженной температурой воздуха (около 0°). В зависимости от объёма семян, состояния снежного покрова, существует несколько способов стратификации.

3. В результате проведённого исследования мы доказали, что стратификация существенно ускоряет период прорастания. Причём в нашем эксперименте лучше подходит стратификация в холодильнике, так как количество всходов на 6% больше, чем при стратификации в снежной куче.

## **Заключение**

Кедр корейский – это уникальное реликтовое растение. Оно имеет огромное значение для жизни края, сохранения его флоры и фауны. Массовые вырубки леса – одна из главных причин уменьшения видового разнообразия хвойных деревьев. Кроме того, многие виды животных погибают во время исчезновения лесных массивов. Работа по сохранению зелёных богатств не терпит отлагательства. Чтобы не просто сберечь, но и умножить насаждения кедра корейского, нужно разумно его использовать. Для этого вырубка деревьев должна быть только санитарной. Важно также вовремя высаживать молодые посадки кедра.

Мы пришли к выводу, что кедр корейский можно выращивать даже в домашних условиях, нужно лишь знать небольшие секреты выращивания этого ценного дерева.

В рамках акции «Сад Памяти» на территории нашего лицея производится посадка саженцев хвойных деревьев. В этом году мы приняли участие в данном мероприятии и посадили выращенные нами сеянцы (приложение 7).

### Список использованной литературы

1. Атлас Хабаровского края / под ред. А.Н.Махинова. – 2-е изд., испр. и доп. – Хабаровск, 2004. – 34с.
2. Выращивание кедра из семян. Шаламов В.Н. - <https://sadisibiri.ru>
3. Никитенко Е.А. О возможности искусственного восстановления кедра корейского в Хасанском районе Приморского края // Известия СанктПетербургской лесотехнической академии. 2018. Вып. 225. С. 120–130.
4. Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы его использования / Коллектив авторов / Под редакцией А.П. Ковалева. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2009. – 470с.
5. Сосна корейская. Красная книга Амурской области. - <https://redbook28.ru/rastenija/golosemennye/sosna-korejskaja/>
6. Сосна кедровая корейская. Коженкова А.А.- // Большая Российская энциклопедия.-<https://bigenc.ru/c/sosna-kebrovaia-koreiskaia-050d23>
7. Титов Е.В. Кедр. Царь Сибирской тайги - М.: Колос, 2007г. - 68 с.
8. Энциклопедия Хабаровского края и Еврейской автономной области /Под ред. И.Д.Пензина, Хабаровск: Приамурское географическое общество, 1995. – 327с.

## Приложения

приложение 1

Таблица 1. Количество всходов

Способ стратификации	Дата				%
	01.03.2025	12.03.2025	20.04.2025	10.05.2025	
Стратификация в снежной куче	0 шт.	2 шт.	19 шт.	21 шт.	70%
Стратификация в холодильнике	1 шт.	3 шт.	18 шт.	23 шт.	76%
Без стратификации (контроль)	0 шт.	0 шт.	0 шт.	0 шт.	0%

Таблица 2. Размеры вегетативных органов

Показатели сравнения	Образцы	№1 Стратификация в снежной куче	№2 Стратификация в холодильнике	№3 Без стратификации (контроль)
Длина стебля, мм		30	35	-
Длина хвоинок, мм		36	40	-

Подготовка песка для стратификации



Проросток сосны кедровой корейской



Измерение длины стебля 19.03.2025 г.



Образец №2



Акция «Сад Памяти»

