

АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ КЕДРА СИБИРСКОГО В ПИТОМНИКАХ

© Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова

УДК 630.232.32

ГОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», Красноярск, Россия

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобразования и науки РФ «Развитие научного потенциала высшей школы» (2005 г.)

На основании результатов многолетних исследований и анализа литературных данных рассмотрены основные агротехнические приемы выращивания сеянцев кедра сибирского, предусматривающие предпосевную обработку семян, посев, уход, включая применение гербицидов, удобрений и др. обеспечивающие получение качественного посадочного материала в условиях Сибири.

On the basis of results of long-term researches and analysis of the literary data the basic receptions of cultivation of a *Pinus sibirica*, providing processing of seeds, crop, care including application of herbicides, fertilizers etc. ensuring reception of a quality landing material in conditions of Siberia are considered.

Изучая вопросы воспроизводства кедра сибирского, многие авторы отмечают неблагоприятное естественное возобновление кедровников, указывая, что этот процесс зависит от комплекса факторов, таких как сомкнутость полога, состав, возраст древостоя, условия произрастания и др. Замедленный рост и большой процент отпада среди кедрового подроста объясняется недостаточной освещенностью, высокой конкурентной способностью хорошо развитой травянистой и древесной растительности, токсическим действием корневых выделений материнских древостоев и другими причинами (Судачкова, 1965; Парфенов, 1979; Поликарпов, Дашко, 1985 и др.).

Вырубки, гари из-под кедровых насаждений частично восстанавливаются естественным путем. Причем, этот процесс протекает очень медленно, в черневом подпоясе – через смену типов леса (Конев, 1951; Парамонов, 1998 и др.). А.М.Калинин (1970) пишет, что «вырубки в условиях горно-черневой пихтово-кедровой тайги восстанавливаются крайне неудовлетворительно». Н.П.Поликарпов, И.В.Семечкин (1985), рассматривая зонально-типологические закономерности возобновления кедра сибирского, также отмечают зависимость выживания подроста от степени развития живого напочвенного покрова. Они пишут, что «травяные типы леса (крупнотравные, папоротниковые, вейниковые и близкие к ним) обеспечены достаточным количеством подроста кедра лишь на 10-30 % площади. В равнинных кедровниках Западной Сибири в предтундровых районах к неудовлетворительно

возобновившимся отнесено 40-50 % кедровников, в северной тайге – 30-40 %, среднетаежных районах – 20-30 %». Они приходят к выводу, что воспроизводство кедровых лесов на годичных лесосеках можно осуществить на 70-80 % площади за счет сохранения подроста, на 20-30 % – создания лесных культур. На гарях, шелкопрядниках, вырубках наблюдается вытеснение кедра пихтой.

Негативные антропогенные и природные факторы привели к тому, что лесокультурный фонд для воспроизводства данного вида в Сибири составляет более 5 млн.га (Поликарпов, Семечкин, 1985). По мнению В.В.Огиевского (1962), Е.П.Смолоногова, В.А.Кирсанова (1978), кедр сибирский целесообразно использовать при создании лесных культур в качестве главной породы в лесной зоне и плантационных (орехопромысловые, для получения живицы, спецсортиментов и др.) - в подзоне северной лесостепи.

Посадки кедра сибирского проводят давно. Созданы кедровые рощи, успешно растущие в ареале и за его пределами: в Архангельской, Владимирской, Вологодской, Ленинградской, Московской, Мурманской областях, Марий Эл, Прибалтике, Удмуртии и др. (Петров, 1961; Лантратова, 1964; Дроздов, 1992 и др.).

Практика лесного хозяйства Сибири показала низкую эффективность создания культур кедра сибирского посевом в связи с поеданием семян грызунами, меры борьбы с которыми на больших территориях мало эффективны. Лучшим путем искусственного

возобновления считается посадка (Олисова, 1960; Лоскутов, Поликарпов, 1965; Матвеева, Буторова, 2001 и др.).

Многие вопросы агротехники выращивания сеянцев кедр сибирского в питомниках достаточно полно изучены (Иванова, 1958; Ширская, 1964; Олисова, 1960; Калинин, 1970; Матвеева, 1994 и др.).

Н.П.Поликарпов, Н.В.Дашко (1985) предлагают закладывать питомники в условиях влажного климата (ГТК не ниже 1.6) на дренированных надпойменных террасах с высоким залеганием грунтовых вод, на почвах легкосуглинистых и супесчаных, отмечая, что сеянцы худшего качества формируются на почвах тяжелого гранулометрического состава, избыточно увлажненных, богатых азотом и кальцием. Исключение составляют почвы с признаками солонцеватости и засоления, карбонатные, заболоченные, торфянистые и песчаные.

В.Г.Лузанов (1985) отмечает, что в Западной Сибири сеянцы кедр сибирского успешно выращивают в районах с суммой осадков более 350 мм в год, в том числе и за пределами ареала.

В питомниках наиболее часто применяют севообороты, включающие паровые поля: в лесной зоне на достаточно плодородных почвах практикуют чистый пар, в лесостепной – чередование чистого и сидерального паров. В качестве сидератов используют овес, вико-овсяную смесь с горохом. В паровых полях предлагают использовать гербициды сплошного действия. Наиболее эффективными и экологически безопасными являются производные глифосата (нитосорг, раундап, утал), глифен, внесение которых достаточно один раз в дозе 0.5-3 кг д.в./га, чередуя химическую обработку с культивациями (Поликарпов, Дашко, 1985; Бельков и др., 1995 и др.).

В питомниках с устойчивым снежным покровом высотой не менее 40 см семена кедр сибирского можно высевать осенью без предварительной стратификации.

При весеннем посеве семена необходимо стратифицировать. Этот вопрос также хорошо изучен. Наибольшее применение получил траншейный способ стратификации семян в течение 6-8 месяцев (Иванова, 1958; Калинин, 1970; Поликарпов, Дашко, 1985; Матвеева, Буторова, 2001 и др.).

О.П.Олисовой (1970) был предложен ускоренный способ стратификации семян (3-4 месяца): семена замачивают в теплой воде на 1-2 суток, затем помещают их во влажный

субстрат (мох, опилки, песок) и выдерживают в течение 10-20 дней при температуре воздуха 18-25°C, после чего помещают ящики под снег на 2-3 месяца и хранят при температуре от 0°C до минус 5°C. А.М.Калинин (1970) приводит описание ускоренного способа стратификации семян кедр сибирского в течение 15 дней, который заключается в следующем. Влажные семена (50 % полной влагоемкости) выдерживают днем при температуре 30-40°C, а ночью под снегом (при температуре от 0 до минус 10°C). Имеются и другие рекомендации по стратификации семян данного вида, однако при любом способе основными условиями являются: обеспечение их повышенной влажности (20-40 %), пониженной температуры воздуха (0-4°C). В связи с этим рекомендуют обязательное замачивание семян в течение 2-3 суток в теплой воде перед осенним посевом или стратификацией.

С целью стимуляции прорастания семян, повышения грунтовой всхожести рекомендуют перед стратификацией или посевом обрабатывать их растворами, содержащими стимуляторы роста: гетероауксин, гиббереллин, микроэлементы: бор, кобальт, марганец, медь, йод и др. (Некрасова, 1960; Грибков, 1966; Матвеева, Буторова 2001 и др.).

В зависимости от почвенно-климатических условий посев семян при выращивании посадочного материала проводят рядковый или безрядковый с различным размещением посевных строк (рядовой, ленточный). Многие авторы приходят к выводу, что наиболее эффективным при выращивании кедр сибирского является широкострочный посев (Ширская, 1964; Поликарпов, Дашко, 1985 и др.). Выявлено, что при широкострочном посеве повышается выход сеянцев с единицы площади за счет создания наиболее благоприятных микроклиматических условий, лучшей сохранности всходов от выжимания и меньшей повреждаемости мышевидными грызунами. Защита питомников от мышевидных грызунов рассмотрена в работах Л.И.Тимченко и др. (1974), В.Г.Лузанова (1985) и др.

Анализ литературных данных показывает, что в большинстве случаев норма высева семян 1 класса качества составляет 20-25 г/пог.м. По данным А.М.Калинина (1970), в питомниках Кемеровской области были получены лучшие результаты при загущенных посевах - 40-45 г (200-250 шт.)

семян 1 класса качества на 1 пог.м, О.П.Олисовой (1970) в питомниках Красноярского края - 35-40 г/пог.м.

При весенних посевах хорошо стратифицированными семенами всходы появляются через 10-15 дней. При появлении всходов на поверхность выносятся “орешек” с заключенными в нем семядолями. В это время посевам нужны охрана от птиц. Птицы привлекают “орешки” и они склевывают их вместе с семядолями, часто вытаскивая при этом всходы из почвы, что приводит к их гибели (Ширская, 1964; Матвеева, Буторова, 2001 и др.). Наиболее распространенными мерами защиты от птиц являются предпосевная обработка семян ядохимикатами, красящими веществами, применение шлаковаты, охрана посевов сторожами и др. (Баранник, 1970; Калинин, 1970; Тимченко и др., 1974 и др.).

Глубина заделки семян предлагается 3-4 см с последующим мульчированием посевов опилками (слоем 1,0-1,5 см), торфом и пр. для лучшего сохранения влаги в почве, предохранения всходов от ожога корневой шейки и выжимания (Поликарпов, Дашко, 1985; Матвеева, Буторова, 2001 и др.).

Вопросы минерального питания были изучены М.Н.Ширской (1964), И.И.Дроздовым (1972), В.Г.Лузановым (1985) и др. Отмечен лучший рост сеянцев при наличии микоризы в почве (Иванова, 1958; Вишняков, Пинаев, 1983 и др.).

Грунтовая всхожесть семян колеблется в большом диапазоне в зависимости от степени их созревания и подготовки к посеву. При хорошей стратификации семян их всхожесть составляет 83-88 % (Лоскутов, Поликарпов 1965).

По вопросу отенения посевов существуют различные мнения. Так, М.Н.Ширская (1964) пишет, что отенение всходов до 0.4 целесообразно в период от их появления до развертывания семядолей, после чего интенсивность отенения следует уменьшить до 0.2 и сохранить на период до частичного одревеснения гипокотыля, в дальнейшем сеянцы лучше растут без укрытия. В.Берников (1958) пришел к выводу, что в условиях Омской области при сухой и жаркой погоде посевам кедров сибирского нужны отенение и полив.

В.В.Протопоповым (1965) для выяснения влияния отенения на рост всходов кедров сибирского в пригородной зоне Красноярска был поставлен опыт, при котором всходы затеняли экраном из двух слоев марли в

течение двух периодов вегетации (с июля по сентябрь). Освещенность затененных всходов была на 20 % меньше, чем контрольных. В конце второго периода вегетации опытные сеянцы имели меньшую длину хвои и массу на 15 %, что позволило ему сделать вывод о нецелесообразности применения отенения при выращивании сеянцев кедров сибирского в данных условиях произрастания.

В.И.Юшков, Н.С.Завьялова (1988) выращивали сеянцы кедров сибирского в течение 10 лет с разной степенью освещения. Они установили, что уменьшение затенения привело к уменьшению диаметра, числа боковых побегов, массы хвои. О.П.Олисова (1970), Р.Н.Матвеева, О.Ф.Буторова (2001) на основании исследований, проведенных в Учебно-опытном лесхозе СибГТУ Красноярского края, установили, что кедр сибирский в данных условиях в отенении не нуждается.

При выращивании посадочного материала кедров сибирского встречаются трудности, связанные с крайне нерегулярным семеношением древостоев и медленным ростом сеянцев.

В первый год выращивания кедров сибирский образует 6-17 шт. семядолей (Матвеева, 1974), прирост 0,2-0,8 см, первичную (ювенильную) хвою (Ширская, 1964) и усиленно формирует корневую систему (Судачкова, 1965). На второй год у сеянцев образуется текущий прирост до 3 см с пучковой хвоей длиной 2,5-4,5 см.

Высота 2-3-летних сеянцев кедров сибирского в европейской части РФ составляет 6-19 см, в условиях Сибири, в основном, - 6-11 см. Первый прирост побега заканчивается в середине июня, но у некоторых растений в июле происходит образование вторичного прироста (Ширская, 1964; Матвеева, 1974 и др.). А.В.Гурский (1967), изучая ростовые процессы, выявил, что у большинства быстрорастущих видов формируется несколько приростов побега в год. Образование вторичного прироста у хвойных отмечено в работах В.А.Елагиной (1968), И.И.Дроздова (1992), Р.Н.Матвеевой (1994) и др.

Изучая рост сеянцев кедров сибирского разного географического происхождения в питомнике Красноярского учебно-опытного лесхоза СибГТУ, О.П. Олисова (1970) обнаружила, что всходы северных экотипов в данных условиях обладают большей

способностью образования прироста побега в первый год их выращивания в сравнении с местными. М.Н. Ширская (1964), отмечая появление вторичных приростов у 2-4-летних растений, высказала предположение, что “если научиться управлять ходом развития молодых сеянцев, это свойство кедр можно использовать для увеличения прироста и сокращения срока выращивания посадочного материала”.

Для ускорения выращивания сеянцев кедр сибирского применяют химические и физические методы воздействия.

Так, влияние стимуляторов роста, макро-, микроудобрений, полиэтиленовых покрытий, дополнительного освещения изучали В.М.Леман (1950), Р.И.Лоскутов, Н.П.Поликарпов (1965), В.Д.Рощина (1965), Р.Н.Матвеева и др. (2001) и др.

М.Н. Ширской (1964) испытано влияние органических, минеральных удобрений на рост сеянцев. В посевах, где вносили компост, торф, марганец, бор, медь, железо, быстрее взошли и были самыми крупными сеянцы на участках, удобренных марганцем, бором, затем медью и органическими веществами.

Н.Е.Судачковой (1965) проведены опыты с удобрениями в песчаных и почвенных культурах. В песчаных культурах применялись питательная смесь Гельригеля, смеси с исключением фосфора, с его половинной и двойной дозами, с исключением азота, калия, с двойной дозой азота, с исключением кальция на карбонатном песке. В почвенных культурах испытывали действие фосфора, азота и полного удобрения (NPK). Через три месяца после посева всходы кедр сибирского в варианте опыта с чистым песком имели наибольшую массу и развитую корневую систему. Автор пишет, что “очевидно, запас питательных веществ в семени достаточен для обеспечения нормального развития растений в первый год жизни”. При добавлении фосфора в почву средняя масса сеянцев на открытом месте превысила на 7 % массу контрольных.

В опытах М.М.Игнатенко (1965) на супесчаных почвах питомника Стрельнинского парклесхоза трехлетние сеянцы кедр сибирского удобряли азотными, фосфорными и калийными удобрениями. Лучшие результаты получены при внесении полного минерального удобрения (NPK), азотно-калийного и азотно-фосфорного удобрений: сеянцы в этих вариантах были в 1,5; 1,4 и 1,3 раза выше контрольных.

В.С.Онучин (1968) при выращивании сеянцев кедр сибирского на темно-серых

среднеподзоленных почвах Емельяновского лесхоза Красноярского края испытывал влияние удобрений. Всхожесть семян в вариантах с применением полного (200 кг/га), фосфорного (200 кг/га), азотного (200 кг/га) и калийного (25 кг/га) удобрений оказалась выше, соответственно, на 106; 52; 9 и 6 %, чем в контроле.

Предпосевную обработку семян кедр сибирского микроэлементами и стимуляторами роста проводили А.С.Ландратова (1964), И.И.Дроздов (1972), Р.Н.Матвеева (1994) и др.

Опыты А.С.Ландратовой (1964) были поставлены в питомнике Ботанического сада Петрозаводского университета. Семена кедр сибирского замачивали в растворах, содержащих микроэлементы (марганец, бор, медь, кобальт) концентрации 0,2 %, в течение 48 часов. Дружное появление всходов отмечено в варианте с применением марганца. Обработка семян борным раствором слабо сказалась на повышении всхожести семян и последующем росте сеянцев. Отмечен лучший рост сеянцев в вариантах с применением кобальта, марганца, меди. У сеянцев второго года выращивания в вышеуказанных вариантах диаметр стволика превышал контрольный в 1,5-2,0 раза. Обработка семян раствором CuSO_4 способствовала увеличению длины семядолей и хвои.

Н.М.Колпиковой (1966) изучено влияние микроэлементов на грунтовую всхожесть семян кедр сибирского в условиях Госнинского механизированного лесхоза Ленинградской области на свежих среднеподзоленных суглинках. Семена III класса качества из Красноярского края, прошедшие стратификацию и не стратифицированные, обрабатывали растворами KMnO_4 (0,5 %), H_3BO_3 (0,01 %), CuSO_4 (0,001 %). Нестратифицированные семена замачивали на четверо суток в растворах микроэлементов, стратифицированные - в тех же растворах в течение 4-х часов, контрольные - в воде (на те же сроки). Стратификацию проводили в апреле-мае в опилках под снегом. Дружные всходы отмечались в вариантах опыта, где семена были обработаны растворами микроудобрений перед стратификацией. Грунтовая всхожесть семян в этих вариантах была в 3 раза выше в сравнении с контролем и другими вариантами. Из применяемых микроэлементов наиболее эффективное действие на прорастание семян было

отмечено в вариантах с применением бора, меньший эффект - в опытах с медью и марганцем. Обработка семян растворами микроудобрений после стратификации в опытах Н.М.Колпиковой (1966) в условиях Ленинградской области не оказала существенного влияния на энергию прорастания и всхожесть семян.

Внекорневая подкормка сеянцев кедр сибирского микроэлементами отражена в работе М.Н.Ширской (1964). Она отмечает полезность внекорневой подкормки сеянцев "слабым раствором $KMnO_4$ ", способствующей улучшению их роста и развития.

Влияние гиббереллина на рост сеянцев изучала В.Д.Рощина в 1963-1964 гг. на питомнике Воронежского лесотехнического института. На верхушечную почку 5-6-летних саженцев кедр сибирского наносили 0,01 %-й раствор гиббереллина с добавлением смачивателя ОП-10 или 1 %-й ланолиновой пасты. Применение гиббереллина способствовало более интенсивному и продолжительному росту саженцев, увеличению длины побегов, но масса и длина хвои при этом уменьшались (Рощина, 1965).

Влияние непрерывного освещения на рост всходов кедр сибирского в Клинском питомнике лампами накаливания 100 и 500 Вт (при освещенности 500-800 и 1000-1500 люкс) приведено в работе В.М.Лемана (1950). Однолетние сеянцы, выращенные при 24-часовом фотопериоде, были на 80-100 % выше контрольных, имели крупные семядоли и пучковую хвою длиной до 9,5 см, которая обычно появляется у кедр сибирского на второй год выращивания. Автор отметил прямую зависимость этих показателей от интенсивности дополнительного освещения. Р.Н.Матвеевой (1974) в опытах с непрерывным освещением установлено образование у некоторых сеянцев по 2-3 прироста за период вегетации.

Сеянцы кедр сибирского выращивают как в открытом грунте, так и под полиэтиленовым покрытием (Дроздов, 1972; Поликарпов, Дашко, 1985; Матвеева и др., 1994, 2001 и др.), которое способствует уменьшению расхода дорогостоящих семян, повышению выхода сеянцев с единицы площади.

М.Н.Ширская (1964) отмечает, что кедр сибирский хорошо переносит пересадку до 6-7-летнего возраста, но наибольшую приживаемость имели растения 3-4-летнего возраста.

Размеры посадочного материала и агротехнические уходы являются важнейшими

факторами, определяющими приживаемость и интенсивность роста лесных культур. Учитывая значительное варьирование сеянцев и саженцев по размерам в пределах даже одной партии, изучается влияние отбора на качество лесных культур. Установлено, что сеянцы, имеющие в идентичных посевах большие показатели по высоте и диаметру стволика, отличаются лучшим ростом в лесных культурах (Матвеева, Буторова, 2001 и др.).

Библиографический список

1. Бельков, В.П., Бахтин, О.В., Бубнов, А.А., Лузанов, В.Г. и др. Новые возможности химического ухода за кедром в питомнике // Лесное хозяйство.-1995.- № 1.- С.46-47.
2. Берников, В. Разведение кедр сибирского // Сельское хозяйство Сибири.- 1958.- № 7.- С.107-109.
3. Вишняков, Ю.В., Пинаев, В.В. Применение зеазина в древесной школе кедр сибирского // Вестник сельскохозяйственной науки.-1983.- № 11.- С.83-85.
4. Грибков, В.В. Роль предпосевной подготовки семян при выращивании посадочного материала хвойных пород: Автореф. канд. дисс...с.-х. наук.- М.: МЛТИ, 1966.- 18 с.
5. Гурский, А.В. Изучение роста древесных растений // Рефераты докладов МЛТИ. Секция лесного х-ва: вопросы типологии леса, 1967.- С.36-39.
6. Гусев, С.П. Типы лесосеменных плантаций.- Л: ЛТА, 1990.-40 с.
7. Дроздов, И.И. Исследования по выращиванию сеянцев кедр сибирского в центральных областях Европейской части РСФСР: Автореф. дис... канд. с.-х. наук.-М.: МЛТИ, 1972.- 24 с.
8. Дроздов И.И. Интродукция сосны кедровой сибирской в европейскую часть лесной зоны: Автореф. дисс... докт. с.-х. наук.- М.: МЛТИ, 1992. - 48 с.
9. Елагина, В.А. Вторичный рост стебля у сибирских хвойных пород // Лесной журнал.- 1968.- № 3.- С.25-27.
10. Иванова, Р.Н. Кедр сибирский.- Иркутск:Иркут.кн. изд-во, 1958.-95 с.
11. Игнатенко, М.М. Влияние минеральных удобрений на рост сеянцев кедр сибирского // Химия в лесном хозяйстве.- М.: Изд-во ЦНИИиТЭИЛХ, 1965.- Вып.2.- С.15-17.
12. Колпикова, Н.М. Изучение влияния некоторых микроэлементов на грунтовую

- всхожесть семян кедр сибирского (*Pinus sibirica*).- Л.: ЛТА, 1966.- Вып 6.- С.56-59.
13. Лантратова, А.С. Применение микроэлементов при выращивании кедр сибирского // Ученые записки Петрозаводского университета.- Петрозаводск, 1964.- Т.12.- Вып.3.- С.36-39.
14. Леман, В.М. Об ускорении развития сеянцев хвойных пород при непрерывном освещении // Доклады АН СССР.- М., 1950.- Т.71.- Вып.1.- С.163-166.
15. Лоскутов, Р.И., Поликарпов Н.П. Выращивание посадочного материала кедр сибирского в лесных питомниках // Возобновление в лесах Сибири.- Красноярск: Красн. кн. изд-во, 1965.- С.186-223.
16. Лузанов, В.Г. Выращивание посадочного материала // Рекомендации по выращиванию посадочного материала и культур кедр в Западной Сибири.- М., 1985.- С.4-12.
17. Матвеева, Р.Н. Влияние дополнительного ночного освещения на развитие фотосинтетического аппарата всходов кедр сибирского // Повышение продуктивности лесов Сибири и Дальнего Востока.- Красноярск: СТИ, 1974.- С.217-220.
18. Матвеева, Р.Н. Особенности хранения семян, выращивания посадочного материала и создания культур целевого назначения сосны сибирской: Дисс...доктора с.-х.наук.- Красноярск, 1994.- 368 с.
19. Матвеева, Р.Н., Буторова, О.Ф. Ускоренное выращивание сеянцев и культур кедр сибирского в Восточной Сибири.- Красноярск: СибГТУ, 2001.- 254 с.
20. Некрасова, Т.П. Методы оценки и прогноза урожаев семян кедр сибирского.- Новосибирск: СО АН СССР, 1960.- 35 с.
21. Огиевский, В.В. Искусственное лесоразведение в Сибири.- М.: Гослесбумиздат, 1962.-175 с.
22. Олисова, О.П. Некоторые вопросы агротехники выращивания кедр сибирского // Труды по лесному хозяйству Сибири. – Новосибирск: СО АН СССР, 1960. – Вып. 6. – С. 161-165.
23. Олисова, О.П. Выращивание посадочного материала кедр сибирского в условиях предгорий Восточного Саяна // Выращивание посадочного материала кедр сибирского в питомниках. – Кемерово: ЦНТИ, 1970. – С. 35-47.
24. Онучин, В.С. Применение минеральных удобрений, микроэлементов, стимуляторов роста и гербицидов в питомниках Красноярского края.- М.: ЦБНТИлесхоз, 1968.- 32 с.
25. Парамонов, Е.Г. Леса Республики Алтай.- Барнаул: ГИПП “Алтай”, 1998.- 217 с.
26. Парфенов, В.Ф. Комплекс в кедровом лесу.-М.: Лесн.пром-сть, 1979.- 240 с.
27. Петров, М.Ф. Кедровые леса и их комплексное использование.- Свердловск: УрНИИСХ, 1961.- 143 с.
28. Поликарпов, Н.П., Дашко Н.В. Выращивание посадочного материала // Кедровые леса Сибири.-Новосибирск: СО АН СССР,1985.-С. 162-171.
29. Протопопов, В.В. Условия освещенности в кедровых древостоях Западного Саяна // Физиология древесных пород Сибири.- Красноярск: СО АН СССР, 1965.- С.115-122.
30. Рощина, В.Д. Опыт применения гиббереллина для стимуляции роста саженцев кедр сибирского // Лесной журнал.- 1965.- № 6.- С.165-166.
31. Смолоногов, Е.П., Кирсанов, В.А. Основные итоги воспроизводства лесов посредством культур // Проблемы выращивания кедр сибирского.- Свердловск, 1978.- С.43-46.
32. Судачкова, Н.Е. Условия развития и минерального питания подрост сеянцев кедр сибирского // Физиологическая характеристика древесных пород Средней Сибири.- Красноярск: Красн. кн. изд-во, 1965.- С.5-24.
33. Тимченко, Л.И., Бабенко, Г.В., Янкова, Е.П. Защита питомников от мышевидных грызунов // Лесное хозяйство.- 1974.- № 12.- С. 76-77.
34. Ширская, М.Н. Культуры кедр сибирского в горных лесах Сибири.- М.: Лесн.пром-сть, 1964.-99 с.
35. Юшков, В.И., Завьялова Н.С. Структура и функции ассимиляционного аппарата молодых растений кедр сибирского при разных световых режимах // Экология.- 1988.- № 4.- С.18-24.