

**ЗИМНЯЯ ПОСАДКА КУЛЬТУР ХВОЙНЫХ В УСЛОВИЯХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

*Представлены итоги исследований по изучению возможности посадки саженцев хвойных древесных пород с защищенной корневой системой при отрицательных температурах воздуха и почвы. Определены возможные сроки посадки.*

**Ключевые слова:** саженцы, зимняя посадка, защищенная корневая система, Дальний Восток.

V.V. Ostroshenko

**WINTER PLANTING OF CONIFEROUS SPECIES IN THE CONDITIONS OF THE FAR EAST**

*Research results on studying the possibility of coniferous tree species saplings planting with protected root system in conditions of air and soil negative temperatures are presented in the article. Possible terms of planting are determined.*

**Key words:** saplings, winter planting, protected root system, the Far East.

**Введение.** Посадка лесных культур посадочным материалом с защищенной корневой системой (ПМЗК) имеет ряд преимуществ по сравнению с существующими традиционными способами. Ее внедрение в производство обеспечивает улучшение условий труда, возможность проведения части работ в закрытом помещении и в течение всего вегетационного периода, экономное использование семенного материала и стимуляторов роста, повышение производительности труда, приживаемости лесных культур и улучшение условий их роста; внедрение промышленных методов лесовыращивания и устранение сезонности работ. В таежных условиях на избыточно-увлажненных почвах в летнее время проезд к лесокультурным площадям и проведение лесовосстановительных работ затруднены. Зимой такие участки становятся доступными для прохода техники.

В структуре лесной площади Дальнего Востока около 80% являются недоступными для хозяйственного воздействия в связи с бездорожьем в вегетационный период, вызванным наличием избыточно-увлажненных почв.

Трудность (часто и невозможность) проезда к лесным участкам в вегетационный период и повышенная пожарная обстановка в лесах Дальнего Востока требуют поиска новых способов лесовосстановления.

Проведенное нами изучение влияния отрицательных температур на сохранение жизнеспособности тканей сеянцев (Ершов, Острошенко, 1977) и первые опыты, проведенные по зимней посадке лесных культур в Европейской части России (Маслаков, Введенский, Белостоцкий, 1975; Иванов, 1978) доказывают возможность зимней посадки лесных культур и в условиях Дальнего Востока.

Настоящая работа отражает результаты посадки лесных культур посадочным материалом с защищенной корневой системой в условиях отрицательных температур воздуха и почвы юга Дальнего Востока и многолетние (в течение 20 лет), последующие наблюдения за ростом искусственно созданных хвойных молодняков.

**Материалы и методы.** Исследования проводили в южной части Хабаровского края, на территории бывшего Хехцирского опытно-механизированного лесхоза ДальНИИЛХ. На двух различных по лесорастительным условиям участках общей площадью 6,2 га проведена посадка лесных культур при отрицательных температурах воздуха и почвы.

Описание почвы проведено по данным двух почвенных разрезов, заложенных по одному на каждом участке.

В посадке использовали сеянцы сосны обыкновенной, лиственницы амурской, сосны корейской и ели аянской, выращенные в грядках пленочной теплицы, стандартные по действующему ГОСТу. В конце июля сеянцы выкапывали и корни помещали в контейнеры: в бумажные парафинированные стаканчики емкостью 200 см<sup>3</sup> с дренажными отверстиями в дне диаметром 5 мм или брикеты объемом около 240 см<sup>3</sup> (15x4x4 см). Субстратом для заполнения стаканов и брикетирования служила смесь торфокомпоста и гумусной почвы в соотношении 1:1.

Сеянцы в стаканы пересаживали вручную. Брикетирование (запрессовку корней в корневой ком) проводили ручным прессом конструкции ДальНИИЛХа. Давление прессования 2 кг/см<sup>2</sup>. Субстрат перед посадкой сеянцев в стаканы и брикетированием доводили до влажности 35–40%, обеспечивающей высокую прочность заделки корней сеянцев. Для изоляции смежных брикетов от разрастающихся корней использовали полиэтиленовую обертку по боковым граням брикета, размеры которого составляли 40x40x150 мм. Перед посадкой саженцев в грунт обертку удаляли.

Пересаженный в стаканы и брикетированный ПМЗК помещали в ящики по 50 штук и выставляли на открытый участок – полигон для доращивания и закаливания. На полигоне регулярно, с учетом атмосферных осадков, ПМЗК поливали, вели наблюдения за его ростом в высоту и накоплением фитомассы. Условия хранения посадочного материала обеспечивали возможность беспрепятственного изъятия очередной партии для посадки.

Зимой температура воздуха при хранении саженцев не опускалась ниже минус 16,3°C, относительная влажность воздуха составляла 62–72%, что благоприятно для жизнедеятельности растений. Влажность субстрата корневого кома колебалась в пределах 42–53%. При такой влажности стаканчики и брикеты при отборе очередной партии посадочного материала легко разделяются.

К месту посадки (расстояние от полигона около 3,5 км) посадочный материал доставляли в ящиках, установленных в кузов крытой автомашины. Температура атмосферного воздуха в период перевозки колебалась от минус 12 до минус 18,7°C. Продолжительность транспортировки 1–1,5 ч. От каждой партии отбирали по 10–15 саженцев для определения влияния низких температур, наблюдаемых при транспортировке, на сохранение жизнеспособности ПМЗК. Работы проводили по методике, разработанной Ц.М. Хашес (1972).

Для лабораторного анализа размораживание посадочного материала вели в течение двух суток, постепенно повышая температуру до комнатной. Затем корни отделяли от субстрата, отмывали, подсушивали до слегка влажного состояния. Продольно разрезанные саженцы помещали на 20–30 мин в 0,5%-й раствор трифенилтетразолия хлористого. Температура раствора колебалась от плюс 36 до плюс 40°C. При таком режиме обработки живые ткани окрашивались в красный или малиновый цвет.

Морозостойчивость тканей в разное время года зависит от содержания в них крахмала: чем больше его содержится в клетках тканей, тем выше устойчивость к морозам. Содержание крахмала в разное время года различно, следовательно, и влияние морозов на ткани саженцев должно быть различным. Исходя из этого, ПМЗК высаживали с осени до весны в 10 повторностях. Опыты носили поисковый характер. Дату первого срока посадки определяли переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°C (примерно 10–20 октября), посадку во второй срок проводили через 15 дней после первого. Далее саженцы высаживали через 30 дней, до конца февраля, после чего интервал снова принимали в 15 дней, до перехода среднесуточной температуры воздуха через 0°C. Контролем служил ПМЗК, высаженный осенью и весной при переходе среднесуточной температуры воздуха через плюс 5°C.

Посадку ПМЗК осуществляли в дни, когда температура атмосферного воздуха была выше минус 25°C. При более сильных морозах ее откладывали до ближайшего потепления. Размещение посадочных мест 0,5x2 м (бумажные парафинированные стаканчики и 1,2x3 м (брикеты). На 1 га высаживали по 5 и 2,8 тыс. штук саженцев. Посадочные углубления подготавливали в день посадки мотобуром «УП-1» и в подготовленные отверстия вручную высаживали ПМЗК. Его плотно устанавливали в углубление так, чтобы верхняя кромка почвенно-корневого кома была расположена на уровне поверхности почвы или ниже ее на 0,5–1 см.

В последующие 20 лет по методике В.В. Огиевского (1964) определяли отдельно по каждой древесной породе и виду контейнера приживаемость и сохранность, высоту и биомассу надземной части живых растений, прирост по высоте и диаметру ствола. Устанавливали зависимость полученных данных от величины перенесенной отрицательной температуры воздуха.

Обоснованность и достоверность результатов исследований базируется на большом экспериментальном материале, который обработан методами математической статистики в программе Excel «СТАТИСТИКА».

Точность проведенных исследований в пределах 1–5%.

**Результаты и обсуждение.** Возможность продления сезона посадки лесных культур за счет холодного периода года зависит от ряда факторов. Основными являются природные условия: сила мороза и ветра, мощность снежного покрова, продолжительность его сохранения, состав почв, глубина их промерзания и др.

Район проведения исследований входит в Амуро-Уссурийскую зону Тихоокеанской муссонной области. В период проведения опытов погодные условия были в пределах среднеоголеветных (Агроклиматический справочник, 1961).

Опытные посадки лесных культур проведены в характерных для данного региона условиях. Опасение в успешности лесовосстановительных работ вызывал абсолютный минимум температуры воздуха, который в течение 5 месяцев имеет величину минус 29°C и ниже. Не исключалась возможность повреждения или гибели высаженного посадочного материала от низких температур.

Посадку ПМЗК проводили на двух лесных участках.

*Участок № 1* расположен на восточном склоне хребта Большой Хехцир. Крутизна 4–6°. Тип леса окржающих насаждений – Лиственничник кустарниково-разнотравный (Л ктр). Прогалина. Почва бурая лесная, оподзоленная, пылеватый средний суглинок, с близким залеганием каменистых горизонтов. Реакция среды слабокислая; pH – 6,4.

В живом напочвенном покрове пырей ползучий, подорожник азиатский, молочай Комарова, горец амурский, пикульник двунадрезный. Общее проективное покрытие почвы – 68%. Осенью проведена сплошная вспашка.

Участок № 2 представлен южным склоном хребта Большой Хехцир. Крутизна 1–2°. Старая вырубка. Тип леса до рубки – лиственничник кустарниково-разнотравный (Л ктр). Количество пней на 1 га – до 400 шт. Имеется возобновление березой ребристой, осиной Давида – около 3 тыс. шт/га, средняя высота 1,86 м. В подлеске жимолость съедобная, спирея уссурийская, голубика, багульник болотный. В живом напочвенном покрове горец амурский и лютик ползучий. Общее проективное покрытие – 94%.

Почва свежая буро-подзолистая; местами оглеенный крупнопылеватый средний суглинок. Подготовка почвы заключалась в устройстве плужных борозд, расположенных друг от друга на расстоянии 8–10 м.

Поверхностный горизонт почвы (A<sub>1</sub>), в котором распространена корневая система саженцев, содержит 28–30% физической глины, 8–9% ила, 70–72% физического песка. Такой состав механических элементов для растений благоприятен. Реакция среды слабокислая; pH – 5,3.

Лесные культуры заложены на наиболее характерных для данного региона почвах, в достаточной мере обеспеченных питательными веществами, на которых в естественных условиях произрастают дальневосточные древесные породы: лиственница амурская, ель аянская, сосна корейская, и в лесных культурах – сосна обыкновенная.

Понижение температуры воздуха при транспортировке до минус 18,7°С не снизило жизнеспособность растений.

Одним из основных вопросов зимней посадки лесных культур является подбор организационно удобных для производства и агротехнически приемлемых сроков посадки. Поскольку в зимний период растения находятся в состоянии покоя, предполагалось, что осенние и зимние посадки могут, как и ранневесенние, дать положительный результат. Данное предположение подтверждает и проведенный анализ климатических данных и биологии, взятых для опытов, хвойных древесных пород.

Проведенный сразу после посадки ПМЗК осмотр высаженных растений показал, что в морозные дни (от минус 15 до минус 18°С), вследствие повышения хрупкости тканей, наблюдались механические повреждения верхушечных почек и стволиков, до 2,4% от общего количества. При посадке в менее морозные дни повреждений не отмечено. Следовательно, при определенных мерах предосторожности долю механических повреждений саженцев можно избежать или снизить.

Приживаемость саженцев в первый год роста была высокой (96–100%) и существенно не отличалась от контроля. Сохранность их также была высокой. В 10-летних лесных культурах она составляла 90–98%.

Саженцы, высаженные в бумажных парафинированных стаканчиках, весной подвергались морозному выжиманию, до 24%. Почва брикетов оттаивает одновременно с почвой лесных культур, поэтому у растений в брикетах весеннего выжимания не наблюдалось.

Многолетние фенологические наблюдения за растениями в лесных культурах, заложенных ПМЗК в зимнее время, показывают на отсутствие существенных отклонений от нормального развития по фазам разворачивания почек, начала и окончания роста побегов, заложения почек, сезонного ритма роста. Период с момента разворачивания до закладки почек продолжался у сосны корейской в среднем 43 дня, ели аянской – 118, лиственницы амурской – 109, сосны обыкновенной – 57. Ежегодно к концу вегетации растения полностью закладывали верхушечные и боковые почки.

Активность роста саженцев по высоте, диаметру ствола и кроны, накоплению фитомассы в лесных культурах, заложенных саженцами в брикетах, на 10–14% выше, в сравнении с ростом саженцев пересаженных в бумажные парафинированные стаканчики.

В 5-летних лесных культурах лиственницы амурской и сосны обыкновенной, в 7-летних – сосны корейской и ели аянской, посаженных саженцами в брикетах, наблюдалось смыкание крон в рядах и до 80–90% – в междурядьях. В период смыкания крон масса одного среднего растения в зависимости от формы корневого кома составляла: у сосны обыкновенной 1599 г (ПМЗК в стаканчиках) и 2307 г (брикеты); соответственно: у лиственницы – 1709 и 2344, сосны корейской – 1163 и 1393, у ели – 723 и 933 г. Диаметры корневых шеек – соответственно: у лиственницы – 5,7 и 6,4 см; сосны обыкновенной – 7,7 и 7,8; сосны корейской – 3,9 и 4,7; у ели – 2,5 и 3,5 см. Средняя высота колебалась от 1,0 (ель) до 4,9 м (лиственница). Сосна обыкновенная и корейская занимают промежуточное положение.

Активный рост лесных культур позволил перевести в покрытую лесом площадь лесные культуры лиственницы и сосны обыкновенной, заложенные ПМЗК в брикетах в возрасте пяти лет, сосны корейской и ели аянской – в возрасте семи лет. Лесные культуры, заложенные ПМЗК в бумажных парафинированных стаканчиках, в покрытую лесной растительностью площадь были переведены на 2 года позже.

Устойчивость древесных растений против неблагоприятных факторов внешней среды в значительной мере определяется их способностью к корнеобразованию. Поэтому знание особенностей роста и развития корневой системы саженцев, высаженных в зимнее время, имеет большое практическое значение. В применяемых контейнерах происходит несимметричное развитие корневой системы саженцев. Н.Ф. Алькин (1979)

и Ф.Г. Берзов (1976) считают, что изгиб корней при контейнеризации посадочного материала – явление обычное и, как правило, деформация корней на последующем росте саженцев не сказывается. Однако Л.П. Гуль (1980) отмечает факты снижения приживаемости и роста растений при посадочном загибе корней.

Корневые раскопки корневой системы показали, что в первые два года роста у высаженных саженцев развивается мочковатая корневая система, способствующая хорошей приживаемости. С третьего года усиливается рост стержневого и боковых корней. Корневой изгиб сохраняется. Соотношение массы надземной части к корневой составляет 3:1, что является оптимальным в этом возрасте.

К концу второго десятилетия полнота искусственно созданных насаждений довольно высокая, от 0,9 (ель) до 1,2 (лиственница). Требуется лесоводственный уход – равномерное разреживание.

В первые годы роста линейные приросты зависели от формы корневого кома и размеров саженцев. В 20-летних лесных культурах данная зависимость уже не прослеживалась; средняя высота лиственницы амурской составляла 18,4 м, сосны обыкновенной – 17,6 м, сосны корейской – 4,7 м, ели аянской – 3,8 м. Средний диаметр ствола на высоте 1,3 м от поверхности почвы равен 20, 22, 8 и 5 см соответственно (рис. 1–4).

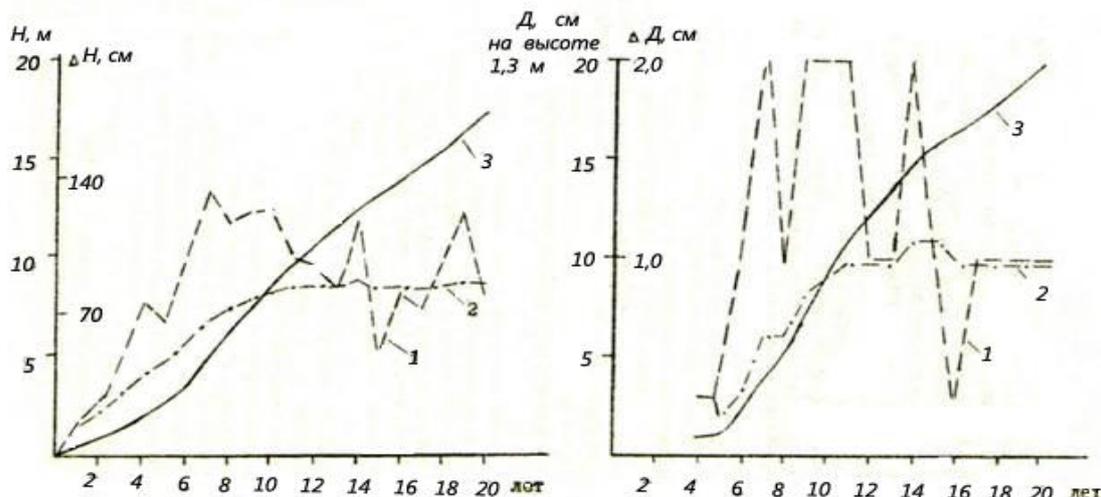


Рис.1. Ход роста лиственницы амурской по высоте и диаметру (3), высаженной в лесные культуры в зимний период саженцами с корневой системой, сформированной в почвенно-корневой ком (брикеты): 1 – текущий прирост; 2 – средний прирост

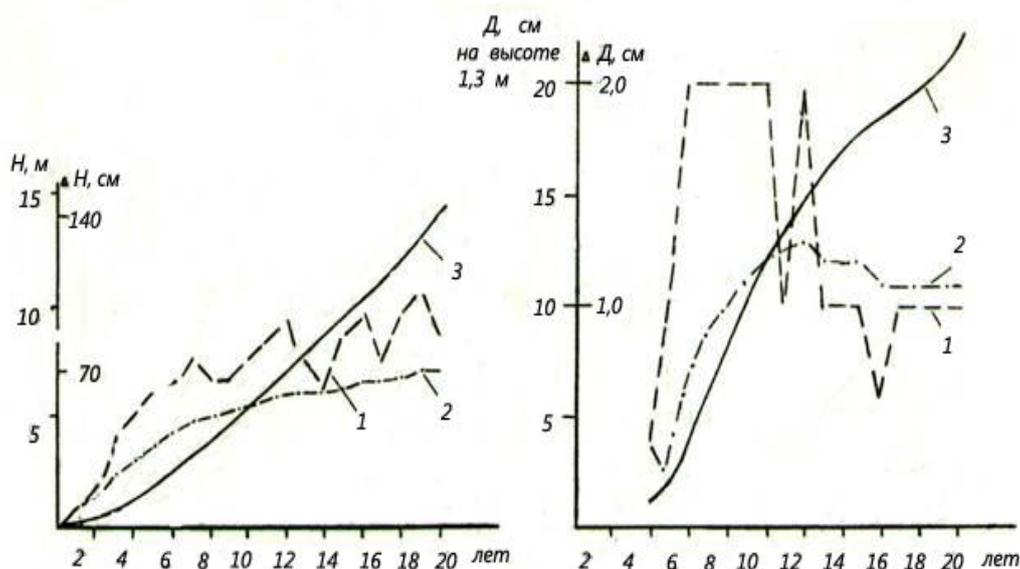


Рис. 2. Ход роста сосны обыкновенной по высоте и диаметру (3), высаженной в лесные культуры в зимний период саженцами с корневой системой, сформированной в почвенно-корневой ком (брикеты). Обозначение см. на рис.1

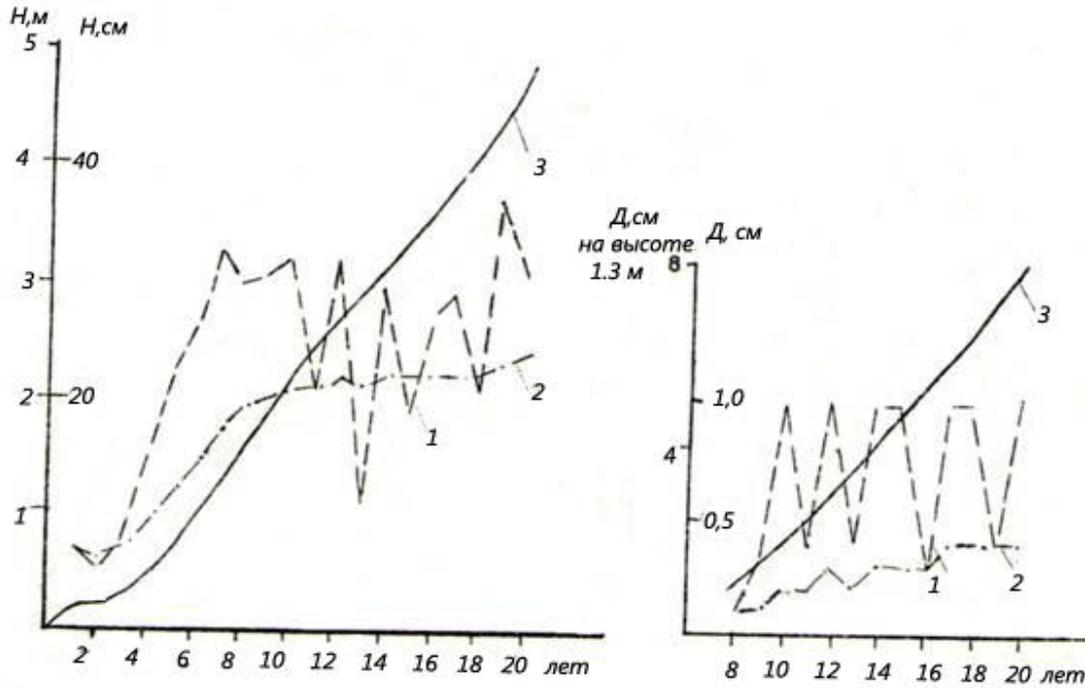


Рис. 3. Ход роста сосны корейской по высоте и диаметру (3), высаженной в лесные культуры в зимний период саженцами с корневой системой, сформированной в почвенно-корневом ком (брикеты). Обозначение см. на рис. 1.

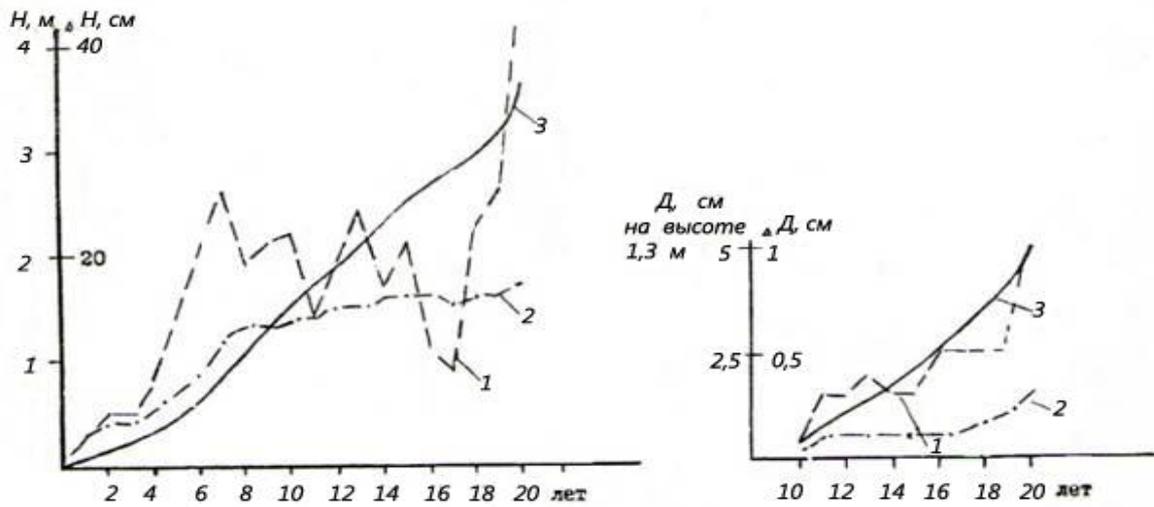


Рис. 4. Ход роста ели аянской по высоте и диаметру (3), высаженной в лесные культуры в зимний период саженцами с корневой системой, сформированной в почвенно-корневом ком (брикеты). Обозначение см. на рис. 1.

Ограниченный объем почвы в контейнере вызывает активное развитие мочки корня саженцев, что обеспечивает их высокую приживаемость на лесокультурной площади.

При зимней посадке лесных культур наиболее перспективен брикетированный посадочный материал. Размеры брикетов 15x4x4 см, объем около 240 куб. см. Субстратом может служить смесь торфа и гумусной почвы в соотношении 1:1.

Приготовленный для посадки ПМЗК следует устанавливать для хранения в ящиках на открытом полигоне. До наступления морозов его необходимо регулярно поливать, поддерживая влажность корневого кома близкой к полному насыщению; с наступлением морозов – защищать от ветра. Условия хранения поса-

дочного материала должны обеспечивать возможность беспрепятственного изъятия очередной партии материала для посадки.

### Выводы

Зимняя посадка саженцев с защищенной корневой в условиях южной части Дальнего Востока возможна. Приживаемость и рост растений в лесных культурах не имеют существенных расхождений с контрольными посадками, проведенными в вегетационный период.

ПМЗК возможно хранить при низких температурах (не ниже – 18°C для сосны обыкновенной, – 24°C – для ели аянской, кедра корейского, лиственницы амурской) и высаживать в течение всех зимних месяцев. Это дает возможность лесохозяйственным предприятиям расширить период закладки лесных культур на 120–125 дней, исключая наиболее морозные, снежные и метельные месяцы (декабрь – февраль), производить их в удобное для производства время, ликвидировать сезонность в лесокультурном деле и создавать лесные культуры на участках, отличающихся труднодоступностью в вегетационный период из-за бездорожья, вызванного наличием избыточно-увлажненных почв.

Развитие корневой системы у саженцев, высаженных в зимнее время, и в контрольных посадках существенных различий не имеет.

### Литература

1. Агроклиматический справочник по Хабаровскому краю. – Л.: Гидрометеиздат. 1961. – 244 с.
2. Алькин Н.Ф. Выращивание посадочного материала в контейнерах // Лесное хоз-во. – 1979. – № 10. – С. 30–32.
3. Берзов Ф.Г. Рост сеянцев сосны с деформированной корневой системой // Лесное хоз-во. – 1976. – № 12. – С. 45–47.
4. Гуль Л.П. Влияние корневых контейнеров на состояние культур в стадии индивидуального роста // Лесовосстановление на Дальнем Востоке: тр. ДальНИИЛХ, 1980. – Вып. 22. – С. 69–78.
5. Ершов Л.А., Острошенко В.В. О влиянии холода на посадочный материал // Лесное хоз-во. – 1977. – № 12. – С. 53.
6. Иванов Ф.Е. Опыт посадки саженцев «Брикет» в зимний период // Восстановление леса на северо-западе РСФСР: тр. ЛенНИИЛХ. – 1978. – Вып. 29. – С. 42–45.
7. Маслаков Е.Л., Введенский В.М., Белостоцкий Н.Н. Зимняя посадка саженцев с закрытой корневой системой // Экспр.-инфо. ЦБНТИлесхоз. – 1975. – Вып. 31. – С. 1–3.
8. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. – 47 с.
9. Хашес Ц.М. Определение жизнеспособности корневой системы сеянцев // Лесное хоз-во. – 1972. – № 6. – С. 54–56.

