

АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

The questions regarding the technology of the growing of planting material with closed root system are being examined in this article.

Посадочный материал с закрытой корневой системой в последнее время находит все большее применение в лесовосстановлении. Во многих странах с интенсивным ведением лесного хозяйства процент его использования в лесокультурном производстве очень высок. В Норвегии он составляет 48% от общего количества произведенного посадочного материала, в Канаде – около 50%, в Швеции – 67%, в Финляндии – 86%. В России ежегодно выращивается около 11 млн. шт. сеянцев с закрытыми корнями [1].

В настоящее время различают следующие направления в разработке и внедрении промышленных способов производства посадочного материала с закрытой корневой системой [2]:

- выращивание сеянцев в индивидуальных контейнерах и в них же пересадка в культуры («Пейперпот», «пулевой» метод, посадка в тубусах);

- выращивание сеянцев в контейнерах из различных материалов, из которых они вынимаются перед посадкой;

- выращивание сеянцев на пластинах из прессованного торфа, которые перед посадкой разрезают;

- выращивание сеянцев путем помещения их корней между двумя торфяными брикетами.

В нашей республике в основном совершенствуются методы производства посадочного материала с закрытой корневой системой путем контейнеризации.

В качестве объекта исследования использовалось тепличное хозяйство Республиканского лесного селекционно-семеноводческого центра, где закладывались опытные посевы, на которых отрабатывались различные агротехнические приемы, включающие подготовку субстрата, подкормку, полив и уход.

В качестве основного компонента субстрата использовался торф верховых болот фрезерной заготовки слабой степени разложения. В лабораторных условиях проводили определение pH торфа в KCl, влажности, степени разложения и зольности по общепринятым методикам. Перед посевом воздушно-сухой торф просеивался через сито диаметром 5 мм и его влажность доводилась до 70%. Для снижения кислотности торфа применялись различные известковые материалы: доломитовая мука, мел и известь, а для обогащения питательными веществами – различные макро- и микроудобрения. Для выращивания сеянцев использовались пластмас-

совые кассеты, состоящие из 64 ячеек, изготовленные фирмой Lanen. Объем одной ячейки составляет 110 см³.

Успешность выращивания посадочного материала во многом определяется режимом питания. Для минерального питания сеянцев, кроме стартовых доз минеральных удобрений, в течение вегетационного периода необходимо проводить внекорневые подкормки растворами макро- и микроудобрений.

Сроки подкормок определяются фазами развития сеянцев. Наступление фаз развития установлено экспериментальным путем в процессе предварительных исследований. Всего за период вегетации однолетних сеянцев выделено восемь фаз развития, продолжительность и срок наступления которых зависит как от микроклиматических условий, так и от физиологических особенностей растений. Сроки приведены в табл. 1. Наиболее короткие фазы продолжительностью 2–3 дня отмечаются в первой половине вегетации до появления настоящей хвои. Самой продолжительной является фаза роста эпикотильной части стволика, она составляет в среднем 90 дней. Немногом меньше, но также довольно продолжительной является фаза перехода растений в состояние покоя, когда происходит активное нарастание корней и одревеснение побегов. При формировании хвои (фазы 1–6) растениям необходимы хорошо доступные элементы, способствующие нарастанию надземной массы, одним из которых является азот. Поэтому в этот период следует проводить внекорневые подкормки азотными удобрениями. Заканчивать подкормку необходимо в седьмой фазе, когда идет увеличение массы стволика. Фосфорные и калийные удобрения способствуют росту корней, укреплению стволика и формированию почек. Основное их количество вносится в субстрат перед посевом. В качестве подкормок фосфорные и калийные удобрения применяются во второй половине вегетации.

Применение многоротационных схем выращивания посадочного материала позволяет получить до четырех урожаев сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской с единицы площади теплицы. Первый посев должен проводиться в начале апреля при достижении среднесуточной температуры в теплице +7–+8°C. Период выращивания в теплице составляет 40 дней. Дорастивание на открытом полигоне должно осуществляться с 20–25 мая.

Фенофазы развития семян

Фенофаза	Морфологическая характеристика семян	Продолжительность, дни	Возраст семян (с момента посева), дни
I. Прорастание семян	От посева до появления всходов	8–10	–
II. Появление всходов	Над поверхностью на гипокотилиях субстрата появляются семенные покровы	3–5	10–15
III. Развертывание семядолей	Семядоли сбрасывают семенные покровы и распускаются	3–5	20–25
IV. Появление почки зачаточного побега	Между семядолями закладывается бугорок с яркой окраской	3–5	25–30
V. Развертывание хвои	Начало роста настоящей хвои. Формирующиеся хвоинки приобретают зеленый цвет, их длина составляет около половины длины семядолей	5–10	30–40
VI. Ускорение роста хвои	Увеличение количества формирующихся хвоинок. Длина образовавшейся хвои равна длине семядолей	5–10	40–50
VII. Рост эпикотильной части стволика	Эпикотильная часть стволика приподнимает сформировавшуюся хвою над уровнем прикрепления семядолей. Увеличение количества хвоинок на осевом побеге	60–90 в зависимости от времени посева	Начиная с 40–50 дней до окончания вегетации
VIII. Переход растений в состояние покоя	Замедление роста осевого побега, активный рост корней, одревеснение побегов семян	30–40	140–170

Сроки посева второй ротации 20–25 мая, так как в это время теплица освобождается от семян первой ротации. Период выращивания в теплице 30 дней. Доращивание на открытом полигоне начинается с 20–25 июня.

Третья ротация начинается с 20–25 июня, когда теплица освобождается от семян второй ротации. Период выращивания в теплице так же, как и во второй ротации, равняется 30 дням. Доращивание на полигоне начинается с 20–25 июля.

При четвертой ротации посев семян производится 25 июля – 1 августа после освобождения теплицы от семян третьей ротации, и растения оставляются в теплице до апреля следующего года.

При всех ротациях сеянцы выставляются для доращивания на открытом полигоне в VI фазе развития, когда длина образовавшейся хвои равна длине семядолей.

Полив необходим для поддержания торфяного субстрата во влажном состоянии. Оптимальной является влажность 60–70% от полной влагоемкости торфа. Для ее определения следует сжать горсть торфа в руке, при этом должны выделиться капельки воды. Периодичность и интенсивность поливов обычно определяется глазомерно. При этом сроки поливов устанавли-

вают по морфологическим признакам растений и фазам развития семян. Нормы поливов и их количество определяются в зависимости от влажности торфяного субстрата и приведены в табл. 2.

При прорастании семян поливы проводят ежедневно, а поливная норма составляет 1,5–2,5 л/м². При появлении всходов, развертывании семядолей и появлении почки зачаточного побега поливная норма увеличивается до 4–5 л/м². Начиная с возраста семян 30–35 дней поливная норма должна составлять 6–7 л/м², а поливы производятся, как правило, через день. Начиная с середины августа периодичность поливов может быть уменьшена до двух раз в неделю при той же поливной норме в 6–7 л/м².

Полвиная норма увеличивается с возрастом семян примерно в 1,5 раза. Это связано с тем, что они становятся крупнее в своих размерах и для поддержания жизнедеятельности и дальнейшего роста им требуется больше воды.

В целях создания оптимальных условий питания растений на протяжении всего вегетационного периода с учетом ритмов роста и потребления элементов питания необходимо проводить корневые и внекорневые подкормки.

Нормы поливов сеянцев

Фазы развития сеянцев	Возраст сеянцев, дни	Поливная норма, л/м ²	Периодичность поливов
I. Прорастание семян	—	1,5–2,5	Ежедневно
II. Появление всходов	15–18	4–5	
III. Развертывание семядолей			
IV. Появление почки зачаточного побега			
V. Развертывание хвои	25–30	6–7	
VI. Ускорение роста хвои			
VII. Рост эпикотильной части стволика	30–35 дней и более	6–7	Через 1 день
С середины августа	—	6–7	Через 2–3 дня

Необходимость подкормок удобрениями может быть определена по внешнему виду посадочного материала: степени его развития, окраске хвои и листвы. Чаще всего для подкормок применяют удобрения, содержащие азот, фосфор и калий. Эти элементы растения потребляют в довольно значительных количествах. Внекорневую подкормку производят путем опрыскивания растений водными растворами, содержащими один или несколько элементов минерального питания.

Подкормки при выращивании посадочного материала проводятся в следующей последовательности:

– первая внекорневая подкормка выполняется через 10–15 дней после появления массовых всходов. Используется раствор ростового вещества – эпина (0,2 мл препарата на 1 л воды). Расход раствора 2 л на 1 м² посевов;

– вторая подкормка проводится через две недели после первой. Для внекорневой подкормки используется 0,5%-ный раствор карбамида (мочевины) или другого азотного удобрения. За одну подкормку вносится 10 г азота на 1 м² площади посевов, что соответствует 21,7 г карбамида с содержанием азота 46%, или 29,4 г аммиачной селитры с содержанием азота 34%;

– третья подкормка выполняется через 15 дней после второй. Вид удобрения, доза и норма расхода раствора аналогичны второй подкормке;

– четвертая подкормка производится через 15 дней после третьей. Эта подкормка также проводится 0,5%-ным раствором карбамида или другого азотного удобрения с нормой расхода 2 л на 1 м² посевов;

– пятая подкормка проводится через 10 дней после предыдущей. В качестве удобрения применяется 0,5%-ный раствор суперфосфата или фосфоритной муки. Норма расхода раствора 2 л на 1 м² посевов;

– шестая и седьмая подкормки проводятся также 0,5%-ным раствором суперфосфата (фосфоритной муки) с нормой расхода 2 л на м². Подкормки выполняются через 15 дней после

сле предыдущих.

Калийные удобрения вносятся в субстрат перед посевом (стартовая доза). В качестве калийного удобрения лучше использовать сернокислый калий.

Система подкормок при выращивании сеянцев с закрытой корневой системой представлена в табл. 3.

Использование верхового слаборазложившегося торфа при правильном его хранении, не допускающем попадания семян сорняков, позволяет получить сравнительно чистые посевы (до 10 шт./м² всходов сорняков). Поэтому можно ограничиться проведением выборочной прополки во второй половине вегетационного периода. Однако с повышением степени разложения верхового торфа его засоренность, как правило, увеличивается (до 20–50 шт./м² всходов сорняков) и количество прополок уже должно быть не менее трех за вегетационный период.

При появлении сорняков в технологических коридорах их лучше всего уничтожать 1%-ным раствором раундапа с расходом рабочей жидкости 0,5 л на 1 м².

Выращивание сеянцев предусматривает комплекс разнообразных мероприятий, направленных на защиту их от болезней и вредителей. При защите контейнеризированных сеянцев от грибных заболеваний лучшими препаратами для предпосевного протравливания семян сосны и ели в целях профилактической защиты от полегания являются фундазол, беномил, байлетон, топсин, дерозал. Все препараты взаимозаменяемы. Замачивание семян хвойных пород в растворах фунгицидов предпочтительнее, чем сухое протравливание.

Наиболее часто наблюдается поражение однолетних сеянцев серой плесенью, вызываемой грибом *Botrytis cinerea Pers.*, отпад от которого обычно составляет 1–2% для сосны и 3–5% для ели. Сильная степень развития болезни приводит к гибели всего растения. Для защиты сеянцев наиболее перспективными являются фундазол, тиурам, байлетон, дерозал, топсин, даконил.

Система подкормок при выращивании контейнеризированных семян

Сроки подкормок	Подкормка	Применяемые удобрения	Вносимые элементы питания, г/м ² по д. в.		Концентрация раствора по д. в., %	Расход раствора, л/м ²
			N	P		
Через 10–15 дней после появления массовых всходов	1	Эпин	Стимуляторы роста		0,2 мл на 1 л	2
Через 15 дней после первой	2	Мочевина (карбамид)	10	–	0,5	2
Через 15 дней после второй	3		10	–	0,5	2
Через 15 дней после третьей	4		10	–	0,5	2
Через 10 дней после четвертой	5	Двойной суперфосфат	–	10	0,5	2
Через 15 дней после пятой	6		–	10	0,5	2
Через 15 дней после шестой	7		–	10	0,5	2

В период перезимовки после первого года выращивания из-за ослабления растений грибными заболеваниями может поражаться большое количество семян. Отпад наиболее часто происходит от тифулеза (*Typhula graminearum* Gul.), склерофомоза (*Sclerophoma pithyophula* (Corda) v. Horn.) и альтернариоза (*Alternaria* sp.) и некоторых других болезней перезимовки.

Перенос семян на открытый полигон требует защиты в июле – августе сформировавшейся к этому времени хвои от заражения патогенными грибами-возбудителями болезней типа «шютте». Поэтому обработки должны обеспечивать защиту посевов как можно более длительный срок, применяемый фунгицид должен быть системным, быстро проникать в растение, обладать долгим сроком защитного действия. Наиболее полно отвечают этим требованиям фунгициды класса триазолов: байлетон, беномил, байфидан, импакт, топаз.

Усиление резистентности семян к болезням может быть достигнуто через искусственную микоризацию путем добавки в торфяной субстрат микоризной земли. Проведенные исследования показали, что внесение микоризной земли несколько улучшает биометрические показатели однолетних семян сосны и уменьшает их послевсходовую гибель.

Повреждение заморозками на открытых площадках характерно для всех видов посадочного материала, а хранение под снегом обеспечивает высокую его сохранность. Большой отпад семян может вызываться скорее всего вымерзанием корневых систем при недостаточной мощности снежного покрова.

Основным фактором, лимитирующим зимостойкость семян и саженцев, является возраст растений. Однако для контейнеризированных семян эта проблема обостряется в связи с использованием ряда технологических приемов выращивания. Для повышения сохранности контейнеризированных семян в зимний период необходимо:

- использовать для выращивания контейнеры с лучшими теплоизоляционными свойствами;
- при хранении посадочного материала на открытом полигоне снимать контейнеры с подставок и размещать их на земле;
- обеспечивать хранение посадочного материала под снегом;
- при использовании многоротационных схем выращивания выставлять на открытый полигон для доращивания контейнеры с сеянцами не позднее 20–25 июля;
- на протяжении всего периода выращивания проводить мероприятия по оптимизации режима выращивания и защите растений от болезней.

Литература

1. Сеньков А. О. Адаптация семян сосны обыкновенной с закрытой корневой системой на сплошных вырубках средней подзоны тайги: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Архангельск, 2005. – 19 с.
2. Barnett, James P., Mc. Gilvary, John M. Practical guidelines for producing longleaf pine seedlings in containers // Gen. Tech. Rep. SRS-14. Asheville. NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. – 1997. – 28 p.