

Лесное хозяйство – достаточно консервативная отрасль. Еще недавно использование закрытого грунта для выращивания посадочного материала сосны обыкновенной и ели европейской руководители лесохозяйственных предприятий воспринимали настороженно. Считалось, что сосна и ель прекрасно растут и в открытом грунте. Сейчас же наблюдается обратная тенденция: некоторые лесохозяйственные учреждения даже планируют полностью отказаться от открытого грунта. Раньше такое же недоверие вызывал посадочный материал с закрытой корневой системой.

ЗКС: ЗА ПРОТИВ

Успешность процесса искусственного восстановления во многом зависит от качественных и технологических характеристик используемого посадочного материала. В современном лесохозяйственном производстве можно выделить три основные технологии получения сеянцев и саженцев семенным путем: посадочный материал с открытой корневой системой, выращенный в открытом грунте; посадочный материал с открытой корневой системой, выращенный в закрытом грунте; посадочный материал с закрытой корневой системой (ЗКС).

Именно последний сегодня называют современным и высокотехнологичным видом посадочного материала. Он получил распространение практически во всех странах мира благодаря уникальным характеристикам.

Прежде всего, это возможность создавать лесные культуры в течение всего вегетационного периода, а не только весной и осенью. Использование посадочного материала с ЗКС позволяет быстро восстанавливать леса после крупномасштабных ветровалов, усыханий и пожаров, что, к сожалению, приобретает все большую актуальность в связи с процессами изменения климата.

Один из серьезных недостатков посадочного материала с открытой корневой системой, выращенного в условиях как открытого, так и закрытого грунта, – это повреждение

корневых систем при его выкопке. Особенно остра эта проблема для древесных растений с глубоким стержневым корнем, таких как дуб черешчатый. Технология ЗКС позволяет защитить корневую систему от повреждения благодаря сформированному кому субстрата. Современные конструкции ячеек кассет обеспечивают воздушную, нетравмирующую обрезку корневых систем, которые при попадании в грунт при посадке продолжают свободно развиваться. Польские ученые отмечают, что при посадке сеянцев дуба черешчатого с ЗКС беспрепятственно формируется стержневая корень. Кроме того, вертикальные направляющие ячеек тормозят закручивание корневых систем, поворачивая боковые корни вниз (рисунок 1).



Рисунок 1.
Корневая система сеянцев с ЗКС: а – однолетний сеянец дуба черешчатого; б – однолетний сеянец сосны обыкновенной.

У растений с закрытой корневой системой нет послепосадочного стресса, который наблюдается при использовании посадочного материала с открытой корневой системой.

Сеянцы с ЗКС дают прирост в первый год после посадки, причем чем крупнее сеянцы, тем больше может быть прирост (рисунок 2).

Именно это позволяет растениям лесных культур успешно конкурировать с нежелательной растительностью.

Приживаемость

При полном соблюдении всех технологических операций применение посадочного материала с ЗКС позволяет добиться 100% приживаемости, что делает ненужным проведение дополнения и позволяет снизить густоту создаваемых лесных культур. По такому пути пошла Финляндия, Швеция, Россия.

Однако здесь очень важное значение имеют качество самого посадочного материала и сроки выполнения лесокультурных работ.

Нежелательной, по мнению ученых различных стран, является посадка сеянцев с ЗКС в июле (самый засушливый месяц в северном полушарии) или в период засух, а также после сентября. Приживаемость лесных культур в этом случае может снизиться до 60–80%.

Кроме того, оставшийся на поверхности при посадке торфяной ком быстро пересыхает и потом слабо впитывает воду, поэтому

обязательные условия качественной посадки – заделка кома минеральной почвой слоем не менее 1–2 см и плотное его обжимание.

Размеры

Размерные характеристики посадочного материала напрямую зависят от соблюдения сроков и технологии выращивания. Следует учитывать, что технология закрытой корневой системы предусматривает двух- и трехротационное получение посадочного материала, чего невозможно добиться при использовании сеянцев с открытой корневой системой, выращенных как в открытом, так и в закрытом грунте. При получении сеянцев с ЗКС в условиях одной ротации в теплице (по примеру сеянцев с открытой корневой системой



Рисунок 2.
Высаженный сеянец сосны обыкновенной с ЗКС однолетнего возраста (посадка – октябрь 2016 г., фотография – июнь 2017 г.).

Высота сеянца при посадке – 14,3 см, прирост за 8 месяцев – 19 см).

При использовании посадочного материала с высоким комом, таким как, например, Plantek 35F, возникают сложности с его заглублением. В этом случае может наблюдаться деформация корневой системы за счет уплотнения ногей (рисунок 3). Если ком оставить на поверхности, это приведет к его высыханию. Использование меча Колесова или лопаты при посадке без соответствующей заделки посадочной щели приводит к образованию воздушного мешка и невозможности нормального развития стержневого корня.



Рисунок 3.
Деформированная корневая система высаженного однолетнего сеянца дуба черешчатого с ЗКС.

в условиях закрытого грунта) их высота легко может достигнуть 20–25 см. Однако при переносе сеянцев из теплицы на поля доращивания у них наблюдается стресс, вызванный резким изменением условий освещенности и температурного режима, что приводит к ослаблению ростовых процессов и требует интенсивных подкормок.

Соблюдение режимов выращивания позволяет получать посадочный материал со значительными параметрами



Рисунок 4.
Опытные культуры
ели европейской,
созданные
сеянцами с ЗКС
двухлетнего
возраста
(посадка – октябрь
2016 г., фото –
сентябрь 2017 г.),
высота сеянцев
при посадке – 40–
50 см, прирост –
7,0–15,7 см).

надземной части. Например, двухлетние сеянцы ели европейской достигали высоты 40–50 см (рисунок 4), что соответствует высоте надземной части саженцев ели европейской 3–4-летнего возраста.

Однако важным для приживаемости и роста на начальном этапе лесных культур является соотношение подземной и надземной частей, которое допускается для сеянцев с ЗКС до 1:5.

У сеянцев ели европейской с высотой надземной части 40–50 см такое соотношение наблюдается в размере 1:4,4 что приближается к максимально допустимому.

Именно поэтому, например, в Финляндии существует верхнее ограничение на высоту растений, выращиваемых по технологии ЗКС.

Цена вопроса

Самый большой недостаток использования посадочного материала с ЗКС – его стоимость. Создание производства по получению сеянцев с ЗКС требует серьезных инвестиций, поскольку стоимость современного комплекса составляет несколько миллионов евро. Споры о финансовой целесообразности использования посадочного материала с ЗКС ведутся постоянно во всех странах, интенсивно использующих такой посадочный материал. Например, в Польше стоимость посадочного материала в контейнерах оказалась в три раза выше, чем традиционных сеянцев. При этом указывается, что на момент создания центра по производству посадочного материала с закрытой корневой системой амортизационные

При всех достоинствах есть у посадочного материала с ЗКС и определенные недостатки. Например, ряд авторов указывает на явление хемотропизма, когда корневые системы посаженных на бедных почвах растений загибались обратно вглубь обогащенного элементами питания кома субстрата, что приводило к сильной деформации корневой системы. По нашим данным, к весне за период осенне-зимнего хранения на полях доращивания из субстрата вымываются практически все элементы питания, и содержание солей становится практически равным таковому в чистом верховом торфе, который содержит крайне малое количество элементов питания. Опытные посадки сеянцев ели европейской и сосны обыкновенной в чистый песок показали, что корни выходят из кома и стараются проникнуть в окружающую почву (рисунок 5).



Рисунок 5.
Сеянец
ели европейской с ЗКС,
высаженный
в чистый песок.

расходы составляли 55%, однако через 10 лет произошло их уменьшение до 25%, что привело к снижению себестоимости посадочного материала.

По нашим предварительным подсчетам, выполненным в ряде лесхозов, стоимость однолетних сеянцев сосны обыкновенной с ЗКС в 5–7 раз выше таких же сеянцев с открытой корневой системой. В то же время себестоимость двухлетних сеянцев ели европейской практически равна себестоимости саженцев четырехлетнего возраста.

При этом доля расходов на высев в РЛССЦ составила 45%, амортизационные и транспортные расходы – 43% и 4% соответственно. Таким образом, локализация процесса выращивания посадочного

материала с закрытой корневой системой, которая идет сейчас со строительством комплексов в каждой из областей, приведет к снижению себестоимости посадочного материала, причем со временем это снижение будет все большим и большим.

Однако для определения целесообразности использования посадочного материала с ЗКС недостаточно использовать только себестоимость выращивания посадочного материала. Необходимо принимать во внимание и количество посадочного материала, которое можно получить с единицы площади. Например, стандартный выход сеянцев сосны однолетнего возраста с 1 га продуцирующей площади в открытом грунте составляет 2,2 млн, в закрытом грунте – 8–9 млн штук (ТКП 575-2015). При использовании для выращивания сосны обыкновенной кассет Plantek 64F при одноротационной схеме можно получить с 1 га 4,3 млн шт., с кассетами НИКО V-120 (применяются в Польше) выход составит 5,2 млн штук.

География использования

Именно комплексная оценка всех преимуществ и недостатков посадочного материала с закрытой корневой системой позволила широко внедрить данную технологию в лесное хозяйство многих стран. Несомненными лидерами в этой области являются скандинавские страны. В Швеции за 2017 год было выращено 375 млн шт. посадочного материала, из которых 82% приходится на сеянцы с ЗКС. В Финляндии в 2017 году, по данным финского агентства по безопасности продовольствия Evira, было выращено для собственного использования 160 млн сеянцев, в том числе 153 млн шт. сосны обыкновенной и ели европейской.

В Финляндии в 2017 году доля посадочного материала с открытой корневой системой составила только 0,03% преимущественно лиственных пород.

В Аквитании (Франция), где в основном распространены песчаные земли, для лесовосстановления используют только посадочный материал с закрытой корневой системой. Выращивается он на питомниках, принадлежащих ассоциациям лесовладельцев, только одна из которых производит более 20 млн штук сеянцев в год (рисунок 6).

Активно данное направление развивалось и в соседней Польше. Первые опыты по выращиванию посадочного материала начали проводиться

Если использовать трехротационную схему (вполне осуществимо на специализированных комплексах), то выход составит соответственно 12,9 и 15,6 млн штук с 1 га.

Кроме этого, нужно учитывать качество выращиваемого посадочного материала, удобство посадки, скорость роста, уменьшение исходной густоты и снижение затрат на дополнение. То есть оценка должна быть комплексной и включать не только выращивание посадочного материала, но и остальные работы по созданию и выращиванию лесных культур. По результатам проведенного в Польше анализа затрат на создание и выращивание 1 га лесных культур сосны обыкновенной, созданных посадочным материалом с открытой и закрытой корневой системой, за пять лет использование сеянцев с ЗКС дало экономию в 2263 злотых или 23%.



Рисунок 6.
Выращивание сосны приморской с ЗКС в Аквитании (Франция).

в этой стране с 70-х годов прошлого века, однако строительство специализированных центров началось с 90-х. Уже к 2002 году в Польше имелись четыре крупные производства. Для сравнения: в Беларуси первая линия по производству посадочного материала с ЗКС была установлена в 1977 году в Глубокском опытном лесхозе. Однако технология получила развитие только в 2002 году, когда соответствующая база была создана при строительстве Республиканского лесного селекционно-семеноводческого центра.

Сегодня в Польше 17 специализированных предприятий с производительностью от 1 до 10 млн шт. и общим объемом 64,5 млн шт. сеянцев с ЗКС.

Несколько линий меньшей производительности есть еще дополнительно



Рисунок 7.
Посадочный материал с ЗКС сосны обыкновенной (Польша).

в надлесничествах Польши. В 2016 году было выращено 53 млн штук посадочного материала в контейнерах (рисунок 7).

В Российской Федерации выращиванием посадочного материала с закрытой корневой системой занимается девять тепличных комплексов и пять лесных селекционно-семеноводческих центров

Во всех странах, активно использующих посадочный материал с закрытой корневой системой, ведется научно-исследовательская работа по совершенствованию технологии его выращивания, посадки и по снижению себестоимости. В США, Канаде такая работа ведется уже более 60 лет, в Финляндии, Швеции – 50, а в Польше – 20. В Беларуси, несмотря на то, что первые опыты по выращиванию сеянцев с ЗКС проводились в 70-е годы прошлого века, серьезная, комплексная работа в этом направлении началась по инициативе Министерства лесного хозяйства только в конце 2014 года. Сотрудниками БГТУ совместно с Республиканским лесным селекционно-семеноводческим центром были разработаны ТУ ВУ 100061961.001–2015 «Материал лесной посадочный хвойных пород с закрытой корневой системой» и ТУ ВУ 100061961.002–2015 «Субстраты торфяно-перлитные», разработаны также «Рекомендации по выращиванию посадочного материала хвойных пород с закрытой корневой системой». В это же время сотрудниками Института леса НАН Беларуси была обоснована густота посадки лесных культур, создаваемых с использованием сеянцев с ЗКС.

В настоящее время в рамках ГНТП «Леса Беларуси – устойчивое управление, инновационное развитие, ресурсы» выполняется

с производительностью от 4 млн шт. (Алтайский край) до 12 млн шт. (Республика Татарстан). Планируется дальнейшее расширение центров и объемов использования сеянцев с ЗКС. Так, модернизированный в прошлом году Устьянский РЛССЦ (Архангельская область) планирует к 2020 году выйти на объем ежегодного выращивания 20 млн шт.

В Республике Коми, где сегодня на долю сеянцев в контейнерах приходится почти 80% от общего объема используемого посадочного материала, планируют полностью отказаться от растений с открытой корневой системой.

В Литве в прошлом году открыли очередной центр по производству посадочного материала с ЗКС, а в Эстонии его доля в общем объеме выращивания составила уже 35%.

задание по совершенствованию и удешевлению процесса выращивания посадочного материала в контейнерах, а также по пересмотру существующих нормативных документов. Поскольку ТУ ВУ 100061961.001–2015 составлялись с учетом выращивания сеянцев с ЗКС на питомниках лесохозяйственных предприятий, где материальное оснащение не позволяло в полной мере реализовать размерный потенциал посадочного материала в контейнерах, с вводом в действие комплексов и с отработкой элементов технологии на них данный документ, несомненно, будет предусматривать увеличение минимально допустимой высоты. Корректировке также подвергнется и ТУ ВУ 100061961.002–2015 с целью удешевления и формирования субстратов, решающих разные задачи.

Для того чтобы говорить о целесообразности использования посадочного материала с ЗКС, необходимо обеспечить строгое соблюдение технологий при его выращивании, создании лесных культур и своевременным принятием мер по защите их от повреждения. А для этого необходимо время и производственный опыт, позволяющий совершенствовать технологический процесс.

Вадим НОСНИКОВ,
заведующий кафедрой лесных культур
и почвоведения БГТУ