

В. В. Копытков, зав. сектором биорегуляции выращивания лесопосадочного материала,  
(ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»);

Н. К. Крук, первый зам. министра лесного хозяйства Республики Беларусь

## ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ КРУПНОМЕРНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ ПОРОД

Consideration is being given to the specific methods for growing large planting stock of conifers and peculiarities of three agricultural techniques of growing saplings in permanent nurseries in Belarus, namely, transplanting of saplings, growing of enlarged seedlings without transplanting, and production of ball-rooted planting stock. The effects are discussed of the use of different seedlings and saplings on the post-planting growth of aboveground parts and root systems of forest plantations.

**Введение.** Для создания лесных культур необходимо выращивать стандартный посадочный материал в постоянных питомниках. В них выращивают сеянцы и саженцы хвойных пород по различным агротехнологиям. По многочисленным литературным данным [1–3] наиболее эффективно создавать лесные культуры не сеянцами, а саженцами. При посадке лесных культур саженцами происходит более интенсивный первоначальный рост растений и они в меньшей степени подвергаются влиянию травянистой растительности.

Однако проведенных сравнительных исследований по влиянию различного вида посадочного материала на приживаемость, сохранность и рост лесных культур в условиях Беларуси недостаточно и поэтому нет рекомендаций и другой нормативно-технической литературы.

Качество посадочного материала во многом зависит от агротехнических приемов выращивания его в питомнике (подготовка почвы, норма и срок высева семян, уход за посевами и др.). Эти факторы оказывают различное влияние на физиологические показатели посадочного материала и на послепосадочный период роста сеянцев и саженцев на лесокультурной площади.

**Методика исследований.** Исследования проведены на базе постоянных питомников Кобринского опытного лесхоза Брестского ГПЛХО, Жлобинского лесхоза Гомельского ГПЛХО и Глубокского опытного лесхоза Витебского ГПЛХО в период с 2000 по 2008 г. На постоянном питомнике Кобринского опытного лесхоза изучали особенности выращивания сеянцев и саженцев сосны обыкновенной, а на постоянных питомниках Глубокского опытного и Жлобинского лесхозов – ели обыкновенной. Для характеристики гумусоаккумулятивного горизонта почв всех исследуемых питомников отбирали почвенные образцы и определяли в них следующие химические показатели: влажность, рН, содержание гумуса, общих и подвижных форм азота, фосфора и калия, суммы поглощенных оснований по общепринятым методикам [4–5].

Агротехника выращивания сеянцев сосны и ели включала 3 основных процесса: обработка

почвы, создание субстратного слоя или внесение компостов и выращивание сеянцев.

Обработка почвы позволяет создать благоприятные условия для микробиологической деятельности почвенных микроорганизмов и лучшего использования элементов питания растениями. Обработка почвы проводится в зависимости от срока выкопки посадочного материала. При весенней выкопке сеянцев почва вспахивается и сразу же боронуется. После этого проводятся весенние посевы или оставляют почву на лето в виде раннего пара с последующей подготовкой ее для осенних или весенних посевов следующего года. При выкапывании посадочного материала осенью почва вспахивается под зябь и весной после боронования используется под посев, а при наличии большого количества сорняков отставляется под черный пар. Глубину обработки почвы строго увязывали с глубиной залегания гумусового горизонта.

Субстратный слой готовили за 11–12 месяцев до посева путем поверхностного разбрасывания проветренного фрезерного торфа слоем 8–10 см и внесением минеральных удобрений. Минеральные удобрения вносили в дозе  $N_{120}P_{120}K_{120}$  в 2 приема. Причем 60–70% от этой дозы вносили при создании субстратного слоя, а остальные 30–40% – в виде внекорневых подкормок с композиционным полимерным составом «Комповег», а также с введением 0,4%-ных водных суспензий фунгицидов: фундазола, топсина М и беномила при норме 8–10 л на 1 м<sup>2</sup>. Слой удобренного торфа перемешивали путем 2-кратного дискования с таким же слоем почвы с последующей культивацией и боронованием.

Подрезка корней производилась на глубине 10–15 см у сеянцев сосны и ели весной и осенью. Сроки подрезки определены с учетом ритма роста растений и накопления ими сухого органического вещества.

Для повышения почвенного плодородия лесных питомников использовали компосты на основе древесной коры, опилок, полимерных структурообразователей и других органических и минеральных целевых добавок. Готовый для посева субстрат имел объемную массу не более 1,1 г/см<sup>3</sup>, содержание гумуса составляло 1,8–2,5%, легко-

гидролизуемого азота – 10–12 мг/100 г почвы, подвижного фосфора и калия соответственно 10–15 и 9–12 мг/100 г почвы.

Выращивание укрупненных сеянцев на субстрате и с использованием компостов начинался с посева семян 1 класса качества во второй или третьей декаде апреля по ленточной 4- и 5-строчной схеме с использованием сеялки датской фирмы «Egidal». Перед посевом проводили предпосевную подготовку семян композиционным составом «Полигумин» с целевыми добавками. В качестве целевых добавок использовали препараты системного действия: фундазол, топсин М и беномил из расчета 6 г на 1 кг семян. После посева проводили мульчирование почвы опилками, смесью торфа с опилками в соотношении компонентов 3:1 или полимерным нетканым материалом спанбонд марки СМ-60.

Технологические операции при выращивании укрупненных сеянцев хвойных пород в лесных питомниках заключались в обработке почвы (вспашка, внесение удобрений, выравнивание поверхности, подготовка гряд); сортировке семян по полнозерности; посеву семян при норме 20 кг/га; уходе за посевами (рыхление почвы, уничтожение сорняков, подрезка корней); выкопке сеянцев, выборке, сортировке, обработке корневых систем «Корпансилом».

Технологические операции при выращивании саженцев хвойных пород в уплотненных школах лесных питомников заключались в обработке почвы (вспашка, внесение удобрений, боронование, обработка гербицидами); посадке 2-летних сеянцев 5-рядными лентами; уходе в течение 3 лет (рыхление почвы, уничтожение сорняков, подкормка удобрениями); выкопке, выборке из почвы, сортировке, обработке корневых систем композиционным полимерным составом «Корпансил».

Опытные лесные культуры заложены сеянцами и саженцами. В качестве посадочного материала использовали 2- и 3-летние сеянцы, а также саженцы, выращиваемые 2 года в посевном отделении, а затем 2 года в уплотненной школе. На каждом опытном участке высаживали сеянцы и саженцы разного возраста. Посадка производилась в дно борозды, образованной плугом ПКЛ-70. Посадочный материал высаживали под лопату и с помощью мотобура «Штиль ВТ12т».

Полученные результаты обработаны методами математической статистики с использованием пакета программ Statistica и Excel [6].

**Результаты исследований.** В лесокультурном производстве используются 1- или 2-летние сеянцы сосны, а также 2- и 3-летние саженцы ели [7–8]. Выращивание укрупненных сеянцев хвойных пород в лесных питомниках основывается на уменьшенных нормах посева семян с использованием сеялок точечного высева и подрезкой

корневых систем у сеянцев второго года выращивания. Анализ затрат на выращивание укрупненных сеянцев по сравнению с выращиванием 4–5-летних саженцев уменьшается в 2,0–2,5 раза. В табл. 1 дан анализ отношения массы надземной биомассы сеянцев хвойных пород к подземной.

Таблица 1

**Отношение надземной биомассы к подземной у сеянцев хвойных пород (в воздушно-сухом состоянии)**

Порода	Соотношение надземной части к подземной при возрасте сеянцев, лет			
	1	2	3	4
Сосна	2,1	3,0	3,4	–
Ель	2,2	2,6	3,0	3,7

Оптимальное соотношение надземной биомассы к подземной для сеянцев сосны и ели находится в пределах от 2 до 3. Это достигается применением соответствующих агроприемов: оптимальной густоты посева семян, подрезкой корней и др.

Выращивание саженцев может осуществляться на основе получения контейнеризованного посадочного материала с закрытой корневой системой. В основе этого технологического процесса лежит автоматизированный точечный посев семян хвойных пород в кассеты, которые заполнены органоминеральным составом с определенной влажностью. Органоминеральный субстрат может состоять из различных наполнителей, но в основном используется торфяная масса. В субстрат для поддержания оптимальной влажности для прорастания семян и дальнейшего роста и развития растений вводят полимерные структурообразователи почвы.

Технология выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой позволяет продлить сроки создания лесных культур и увеличить их приживаемость, а также уменьшить расход семян. Данная технология используется в РЛССУ на финском оборудовании фирмы «Länpen» и позволяет снизить себестоимость выращивания посадочного материала на 11,5% [2].

В Латвии для рационального и более эффективного использования теплиц применяют трехэтапный посев семян в контейнеры и содержание их в теплице в течение 6 недель. Первый этап посева семян производят в первой декаде апреля, второй – в последней декаде мая и третий – во второй декаде июля. После этого контейнеризованные сеянцы переносятся в открытый грунт с контролируемой средой (полив) или же высаживаются в питомнике.

Наиболее эффективно выращивать укрупненный посадочный материал комбинированным способом.

Характеристика посадочного материала ели обыкновенной

Посадочный материал	Диаметр стволика на высоте 5 см, см	Высота, см	Прирост в последний год роста в питомнике, см	Биомасса растений, г			
				Стволик	Хвоя	Корни	Отношение веса надземной части к подземной
2-летние сеянцы	0,070 ± 0,001	6,30 ± 0,23	4,40 ± 0,16	0,14	0,25	0,15	2,60
3-летние сеянцы	0,180 ± 0,005	12,80 ± 0,52	8,60 ± 0,39	0,57	0,66	0,40	3,05
Саженьцы (2 + 2)	0,52 ± 0,02	24,6 ± 0,9	10,9 ± 0,5	6,58	7,48	6,83	2,02
Саженьцы (2 + 3)	0,72 ± 0,02	28,00 ± 1,03	10,4 ± 0,4	13,16	12,41	12,12	2,10

Семена высевают в теплице на грядах взброс из расчета 10 г на 1 м<sup>2</sup> с обязательным замачиванием в растворах микроэлементов за сутки до посева. На следующий год в первой половине вегетации проводили 3-кратную подкормку растений азотными удобрениями при норме внесения 6 г/м<sup>2</sup> по д. в. Влажность субстрата – 65–70%. Выход сеянцев составлял 1000 шт./м<sup>2</sup>, что в 4 раза превышало выход сеянцев в открытом грунте при строчном посеве и сокращала на 1 год срок выращивания.

Перешколивание 1-летних сеянцев проводили в августе при помощи щелевателя. Позднелетняя пересадка сеянцев ели в уплотненные школы сокращает на 1 год срок их выращивания и увеличивает в 8–10 раз выход саженцев.

Исследования биометрических показателей сеянцев и саженцев ели показывает, что саженцы ели являются более биологически развитыми, чем сеянцы, и имеют хорошо сформированную корневую систему (табл. 2).

Изучено влияние соотношения биомассы надземной части к подземной у сеянцев и саженцев ели, а также на их соотношение в одно- и двухлетних культурах (табл. 3).

Таблица 3

Изменение соотношения надземной биомассы к подземной в культурах ели

Возраст посадочного материала	Отношение массы надземной части к подземной		
	у посадочного материала	в культурах	
		1-летних	2-летних
Сеянцы			
2-летние	2,6	2,3	3,1
3-летние	3,0	2,2	3,2
Саженьцы			
4-летние (2 + 2)	2,0	2,3	3,1
5-летние (2 + 3)	1,9	2,2	3,0

Отношение надземной части к подземной у саженцев 4 и 5 лет составляет 1,9–2,0, а у сеянцев 2–3 лет – 2,6 и 3,0 соответственно.

Сеянцы 2–3 лет имели малую биомассу корней из-за густого стояния в посевной отде-

лении. Поэтому они в культурах медленнее растут в высоту. У саженцев в культурах данное соотношение увеличилось, что говорит об усилении роста надземной части.

Анализ лесных культур, созданных различным посадочным материалом и выращенных по различным агротехнологиям, показывает, что наибольшие показатели роста растений по высоте и диаметру ствола отмечены на вариантах, с использованием в качестве посадочного материала саженцев. Лесные культуры, посаженные сеянцами, отстают в росте по сравнению с саженцами более чем в 1,5 раза.

Текущий прирост в высоту лесных культур за первые 3 года наблюдений составил для сеянцев 2–3 лет – 16–23 см, то у саженцев 4 и 5 лет – 22–49 см.

Сопоставляя полученные данные роста лесных культур, созданных сеянцами и саженцами одного биологического возраста, можно наблюдать аналогичную закономерность.

Лесные культуры, созданные с использованием сеянцев, растут хуже, чем с использованием саженцев того же биологического возраста. Это подтверждается следующими данными. Суммарный текущий прирост лесных культур по высоте за 3 года у сеянцев 3-летнего возраста составил в среднем 19 см, в то время как у саженцев – 27 см. Аналогичная закономерность прослеживается и по показателю среднего диаметра растений в этих культурах. За 3 года наблюдений суммарный прирост по диаметру у 3-летних сеянцев составил в среднем 54 мм, а у 3-летних саженцев – 80 мм.

Анализируя рост лесных культур по диаметру и сопоставляя его с количеством в стволе рядов трахеид, можно отметить, что их количество у сеянцев почти в 1,5 раза превосходит этот показатель по сравнению с саженцами. Количество рядов трахеид в стволе лесных культур, созданных сеянцами в течение 3 лет, по годам равнялось в среднем 29, 41 и 60. Для лесных культур, созданных саженцами, в стволе растений количество рядов трахеид было в среднем 48, 61 и 75. Суммарное количество трахеид за 3 года исследований у сеянцев составило 130 рядов, а у саженцев – 184. Таким образом,

анализируя количественные показатели проводящей системы растений, можно сказать, что у деревьев, выращенных из саженцев, число рядов трахеид превышает на 18% этот показатель у деревьев, выращенных из семян. При анализе качественных показателей проводящей системы деревьев, а именно размера трахеид, не наблюдалось существенных различий у растений, выращенных как сеянцами, так и саженцами. Аналогичные закономерности были получены в России академиком А. Р. Родиным [2].

**Заключение.** Выращивание крупномерного посадочного материала хвойных пород может осуществляться в посевном отделении путем снижения нормы высева семян и проведением всех агротехнических приемов. Крупномерный посадочный материал также выращивается в уплотненных школах или комбинированным способом.

Проведенные многолетние исследования показывают, что при выращивании посадочного материала хвойных пород в постоянных лесных питомниках большое значение имеют не только биометрические их показатели (высота и диаметр стволика), но и показатель соотношения надземной биомассы растений к подземной. Нами установлены оптимальные соотношения надземной части к подземной для сеянцев и саженцев сосны и ели. Это соотношение находится в пределах от 2 до 3 единиц.

Исследования показали, что различные агроприемы, используемые для выращивания посадочного материала в лесных питомниках, оказывают существенное влияние на приживаемость и текущий прирост в высоту лесных культур. Наибольшие показатели роста лесных культур получены при использовании саженцев. Создание лесных культур ели перешколенным посадочным материалом по сравнению с сеянцами обеспечивает высокую приживаемость

и хороший рост растений после пересадки, т. к. саженцы, высаженные на лесокультурную площадь, более развиты по сравнению с сеянцами, имеют хорошо сформированную корневую систему и более оптимальное соотношение надземной части растений к их корневой системе.

### Литература

1. Родин, А. Р. Лесоводственно-биологическое обоснование создания культур хвойных пород саженцами / А. Р. Родин // Сб. науч. тр. МЛТИ. – М., 1975. – Вып. 68: Лесоведение и лесоводство, лесная таксация и лесоустройство, лесные культуры. – С. 158–164.
2. Лесная наука и практика: ведомственное изд. / М-во лесн. хоз-ва Респ. Беларусь; Редакция журнала «Лесное и охотничье хозяйство». – Минск, 2008. – С. 48.
3. Влияние обработки почвы и посадочного материала на лесные культуры / В. Д. Козловский [и др.] // Леса и лесн. хоз-во Архангельской области. – Архангельск, 1988. – С. 51–61.
4. Аринушкина, Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е. В. Аринушкина. – М.: МГУ, 1962. – С. 345–346.
5. Никитин, Б. А. Методика определения содержания гумуса в почве. Агрохимия / Б. А. Никитин. – 1972. – № 3. – С. 123–125.
6. Зайцев, Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М.: Наука. – 1984. – 424 с.
7. Устойчивое лесопользование и лесопользование. Наставление по лесовосстановлению и лесоразведению: ТКП 047-2006 (02080). – Введ. 01.01.2007. – Минск: Минлесхоз, 2007. – 134 с.
8. Наставление по выращиванию посадочного материала деревьев и кустарников в лесных питомниках Белоруссии. – Минск: Ураджай, 1986. – 111 с.