

## Особенности применения порубочных остатков березы при выращивании сеянцев сосны обыкновенной

М. И. Зайцева<sup>1</sup>

*Петрозаводский государственный университет*

### АННОТАЦИЯ

Установлено, что эффективность использования порубочных остатков в виде древесной зелени при выращивании сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой существенно зависит от объемного содержания данного вида порубочных остатков в исходной смеси для приготовления субстрата. Были исследованы компосты приготовленные из порубочных остатков. Эксперименты показали, что изучаемые субстраты приемлемы для выращивания сеянцев с закрытой корневой системой. Использование изучаемых субстратов позволит снизить потребление медленно возобновляемого ресурса – торфа и улучшить экологическую ситуацию региона.

**Ключевые слова:** *древесные отходы, лесовосстановление, субстрат, сеянцы хвойных пород, закрытая корневая система.*

### SUMMARY

Established that the efficiency of forest residues in the form of woody vegetation during the growth of Scots pine seedlings with closed root system essentially depends on the volume content of this type of forest residues in the initial mixture for the preparation of the substrate. Composts made of wood wastes were studied. One-year-old Scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) seedlings with the closed root system grew up on studied composts. Plants were grown in a glasshouse. Experiments have shown that the studied composts are suitable for cultivation of coniferous plants seedlings with the closed root system. The dose of entering studied composts can reach the third part from total amount of a substratum. Use of substrate from waste will allow to reduce considerably consumption of not renewing or slowly renewing resources to what peat concerns and to improve ecological conditions in region.

**Keywords:** *forest regeneration, wood wastes, compost, substrate, coniferous seedlings, closed root system.*

В данной статье рассматривается влияние порубочных остатков березы повислой на рост сеянцев сосны обыкновенной.

На деревообрабатывающих предприятиях древесные отходы составляют от 30 до 50 %. Из этого количе-

ства, около 100 млн м<sup>3</sup> отходов являются экономически доступными, но до сих пор не применяются [8]. При существующих способах переработки древесного сырья в целом по России полезно используется около половины биомассы дерева. Основные потери приходится на древесную зелень (лесосечные отходы) – 20–25 %, кору (отходы деревообработки), опилки и стружки (отходы лесопиления) – 20–25 % от общей массы. Количество отходов в деревообработке составляет 45–63 % исходного сырья (пиломатериалов, фанеры) [10].

Существует множество способов переработки древесных отходов, но для внедрения большинства из них требуются значительные затраты. Одним из возможных недорогих способов утилизации древесных отходов является их компостирование для приготовления субстратов. Опилки, другие древесные материалы, богатые лигнином, лигнин не являются ценным сырьем для получения компостов, однако, огромное их скопление на промышленных площадках является аргументом в пользу такого пути утилизации [10].

Характеризуя потребности в субстратах для выращивания сеянцев древесных растений с закрытой корневой системой, отметим следующее.

Многочисленными исследованиями было показано, что использование компостов древесных отходов в лесных питомниках позволяет повысить почвенное плодородие, увеличить выход стандартного посадочного материала и повысить его качество. Однако все исследования по этому вопросу были проведены при выращивании сеянцев в грунте. Для выращивания качественного посадочного материала, необходимого при проведении работ по созданию лесных культур, разрабатываются новые современные технологии [2]. В лесопитомнических комплексах Карелии в настоящее время активно внедряется прогрессивная технология выращивания сеянцев древесных растений с ЗКС в условиях защищенного грунта. Для выращивания сеянцев хвойных пород с ЗКС лесопитомникам Карелии уже сейчас ежегодно требуется более 300 м<sup>3</sup> субстрата. В перспективе, с вводом в эксплуатацию новых мощностей, объемы используемого субстрата будут увеличиваться. На первом этапе внедрения технологии все необходимые расходные материалы, в том числе готовый субстрат и удобрения для подкормок, закупались за рубежом. С введением в эксплуатацию линии по приготовлению субстрата появилась возможность отказаться от его закупки. В настоящее время тепличный субстрат производится из верхового сфагнового торфа, однако, удобрение для основной заправки по-прежнему приходится закупать. В качестве известкового материала используется доломитовая мука, производимая на территории республики. Отходы коммунального хозяйства и ЛПК поступают на полигоны и свалки, в то время как невозобновляемые и медленно возобновляемые природные ресурсы используются для производства тепличных субстратов и органических и органоминеральных удобрений.

<sup>1</sup> Автор – преподаватель кафедры водоснабжения, гидравлики, водоотведения.

Возникла необходимость отработки методики приготовления субстрата с использованием удобрений отечественного производства.

Остановимся более подробно на требованиях к субстратам для выращивания сеянцев древесных растений с закрытой корневой системой. Наиболее подходящим для выращивания сеянцев хвойных пород с закрытой корневой системой в настоящее время считается субстрат, приготовленный из верхового сфагнового торфа. Благодаря наличию большого количества крупных и мелких пор он обеспечивает благоприятный для корней растений водно-воздушный режим. Верховой сфагновый торф обладает антисептическими свойствами, в нем отсутствуют возбудители опасных грибковых заболеваний [6]. Вместе с тем сфагновый торф беден питательными веществами, имеет высокую кислотность. Он нуждается во внесении известковых материалов и минеральных удобрений для создания оптимальной кислотности и уровня минерального питания. Чрезмерная исходная кислотность верхового торфа (рН/КС1 – 2,6–3,6) сильно тормозит нитрификацию, растения страдают также и от недостатка кальция, магния и других элементов питания [6]. Усвоение микроэлементов, за исключением молибдена, напротив, лучше происходит в слабокислой среде и затруднено в щелочной. Количество известкового материала, необходимого для нейтрализации кислотности верхового торфа, зависит от исходного значения рН торфа; степени его разложения; химических свойств и степени размельчения известкового материала; видов применяемых для обогащения торфа минеральных удобрений. Доза и соотношение элементов питания в субстрате должны соответствовать требованиям вида, особенностям субстрата, условиям выращивания.

При использовании кассет типа Escopot, Plantec-121, Pant-121 необходимо учитывать, что объем ячеек, в которых располагается корневая система сеянца, значительно меньше объема почвы, занимаемой корневой системой при выращивании сеянцев в открытом грунте. Это диктует очень жесткие требования к равномерности распределения удобрения основной заправки в субстрате. Особенно трудно обеспечить выполнение этого условия при использовании высококонцентрированных удобрений. Использование удобрений, имеющих большие размеры гранул (например, суперфосфат – 2–4 мм и более), вообще невозможно без предварительного размола.

В отличие от минеральных удобрений, органические имеют много преимуществ, являясь и источником элементов питания, и средообразующим компонентом. Технология использования органических удобрений, приготовленных из отходов, является ресурсосберегающей, направленной на решение экологических проблем.

Эксперименты по разработке технологии приготовления субстрата, используемого для выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой, проводили в одном из лесопитомников Петроза-

водского лесхоза, в условиях защищенного грунта. Испытывали субстраты, составленные из органических удобрений, приготовленных с использованием местных источников сырья и порубочными остатками, полученными после расчистки трасс воздушных линий электропередач.

Сеянцы сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris L.*) с закрытой корневой системой выращивали в жестких пластмассовых кассетах типа Plantek 121. В качестве сырья для приготовления субстрата использовали верховой сфагновый торф. Две серии экспериментов были проведены в течение вегетационного сезона.

В экспериментах использовали древесные отходы, подготовленные по предлагаемой технологии. Для получения древесных отходов (древесной зелени) была выбрана береза повислая (*Betula pendula Roth*).

Результаты, известные по литературе [7], [10], а также данные, полученные авторами при проведении вегетационных и технологических экспериментов [3], [4], показывают, что для успешного использования порубочных остатков при приготовлении субстрата необходимо их предварительно подготовить по разработанной технологии, а именно дополнительно измельчить до требуемого гранулометрического состава. Для этого полученные при расчистке воздушных линий электропередач порубочные остатки измельчали до средней длины, равной 2 см. Затем выполнялось доизмельчение порубочных остатков на электромельнице (рис. 1–3).



Рис. 1. Шнек и комплект сменных дисков электромельницы

После измельчения порубочных остатков на электромельнице выполнялось их фракционирование методом отсева и определения гранулометрического состава с применением соответствующего стандартного оборудования. Гранулометрический состав определяли путем взвешивания каждой фракции после отсева, на лабораторных весах. Пригодными для использования остатков в качестве компонента субстрата являются фракции от 3 мм и меньше.



Рис. 2. Монтаж сменного диска



Рис. 3. Подготовка мельницы к загрузке

Результаты вегетационного опыта и технологических экспериментов по применению порубочных остатков, подготовленных по предлагаемой технологии, частично отражены в статьях [3], [4].

Качество семян и саженцев характеризуется их высотой (H), диаметром корневой шейки (d), степенью заложения почки, степенью развития массы растения и соотношения их надземной и подземной частей. При выращивании семян с закрытой корневой системой использование соотношения надземной и подземной частей, как показателя качества посадочного материала, затруднено, поскольку рост корневой системы заведомо ограничен объемом ячейки. Различия в массе семян объясняются, в основном, различиями в приросте надземной части. Показателем качества семени, зависящего от условий питания, в данной работе была принята длина охвоенной части стволика семени, которую измеряли в начале сентября.

Оценивалась зависимость высоты выращиваемых семян от содержания порубочных остатков в виде древесной зелени в субстратах. Исследовано девять вариантов торфяных субстратов с объемным содержанием древесной зелени от 0 до 50 %. По экспери-

ментально полученным точкам построена сглаженная кривая (рис. 4).

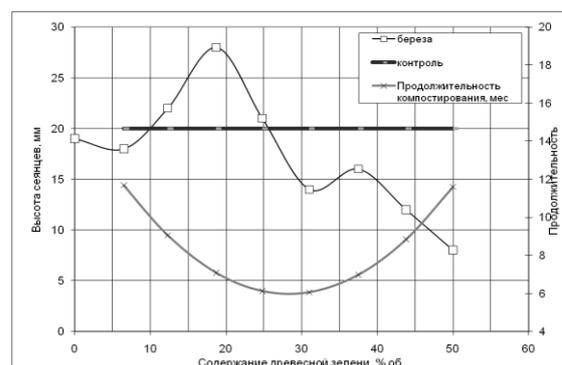


Рис. 4. Продолжительность компостирования и зависимость высоты однолетних сеянцев сосны обыкновенной от содержания порубочных остатков березы повислой (лат. *Betula péndula*) в субстрате

Результаты исследований показали, что при выращивании сосны обыкновенной с закрытой корневой системой объемная доля предварительно обработанных порубочных остатков березы повислой оптимальна в диапазоне 10–25 %. При этом компостирование порубочных остатков происходит наиболее быстро при содержании порубочных остатков в компосте от 20 до 35 % [7].

Нашими исследованиями, часть которых представлена в данной статье, установлено, что эффективность использования порубочных остатков в виде древесной зелени березы повислой при выращивании сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой существенно зависит от объемного содержания данного вида порубочных остатков в исходной смеси [3].

При переработке всех не используемых в настоящее время древесных отходов, содержащих необходимые для растений элементы минерального питания и являющихся подщелачивающим материалом, можно, если не полностью избежать, то значительно сократить использование не возобновляющихся или медленно возобновляющихся ресурсов, к каким относятся торф. «Основная особенность болотных (торфяных) почв в естественном состоянии — подавляющее преобладание в их составе органического вещества, находящегося в различных стадиях разложения, постоянное или длительное переувлажнение, затрудняющее аэрацию и благоприятствующее дальнейшей аккумуляции мертвого органического вещества. Благодаря этому болотные биогеоценозы служат аккумуляторами и консерваторами колоссальных запасов органического вещества, воды и тепловой энергии. На каждом гектаре торфяной залежи мощностью 2 м содержится в среднем 18 тыс. м<sup>3</sup> воды и 2 тыс. т сухого вещества с запасом энергии около 10 600 млн ккал. В силу этого болотные биогеоценозы следует рассматривать как особый тип аккумулирующих систем биосферы» [5].

Рассматривая торфяные залежи как источник топлива или удобрений, необходимо помнить о гигантской биосферной роли болот. Активное внедрение биометода утилизации древесных отходов, основанного на индустриально-аграрном симбиозе предприятий лесопромышленного комплекса, поможет решать ресурсосберегающие, природоохранные задачи региона.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Галактионов О. Н. Обоснование технологии переработки порубочных остатков / О. Н. Галактионов, С. Б. Васильев // Известия Санкт-петербургской лесотехнической академии. 2006. Вып. 178. С. 144–151.
2. Жигунов А. В. Посадочный материал с закрытой корневой системой / А. В. Жигунов // Лесное хозяйство. 1998. № 5. С. 33.
3. Зайцева М. И. Использование порубочных остатков для приготовления торфяных субстратов при выращивании семян сосны обыкновенной с закрытой корневой системой / М. И. Зайцева, Е. В. Робонен, Н. П. Чернобровкина. М.: Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник: Изд-во МГУЛ. 2010. № 1. С. 4–8.
4. Зайцева М. И. Экологические и технико-экономические аспекты использования порубочных остатков при выращивании семян сосны обыкновенной с закрытой корневой системой / М. И. Зайцева // Материалы третьей международной научно-практической Интернет-конференции «Леса России в XXI веке» <http://www.ftacademy.ru>
5. Пьявченко Н. И. Болотообразование в биогеоценотическом освещении / Н. И. Пьявченко // Журнал общей биологии. Т. XXXIX. 1978. № 4. С. 509–520.
6. Ринькис Г. Я. Оптимизация минерального питания полевых и тепличных культур / Г. Я. Ринькис, В. Ф. Ноллендорф. Рига, 1977. 168 с.
7. Рожко А. А. Переработка древесно-растительных остатков компостированием в условиях Подмосковья, влияние компоста на рост саженцев сосны обыкновенной: Автореферат дис. ... канд. сельскохозяйственных наук. М.: Изд-во МГУЛ, 2009. 23 с.
8. Рубачевская Л. П. Современные направления переработки древесной зелени хвойных растений Доклад научно-практической конференции "Инвестиционный потенциал лесопромышленного комплекса Красноярского края [Текст] / Л. П. Рубачевская, С. М. Репях // Красноярск: СибГТУ, 2001. С. 56–59.
9. Салаяев Р. К. Динамика роста и поступления азота и фосфора у однолетних сеянцев сосны, выращиваемых на различном агрофоне / Р. К. Салаяев, З. А. Вересова, С. А. Дыренков // Возобновление леса на вырубках и выращивание сеянцев в питомниках. Петрозаводск, 1964. 240 с.
10. Степень Р. А. Альтернативные пути рациональной переработки древесных отходов [Текст] / Р. А. Степень, С. М. Репях // Доклад научно-практической конференции "Инвестиционный потенциал лесопромышленного комплекса Красноярского края. Красноярск: СибГТУ, 2001. С. 239–240.