

РОСТ ВСХОДОВ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И СОСТАВА СУБСТРАТА

А. М. Пастухова, Н. С. Третьякова, А. Е. Войткевич

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский Рабочий», 31
E-mail: albinp@yandex.ru

В условиях существенного наращивания объемов выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой все актуальней становится поиск ресурсосберегающего состава субстрата. Так как применяемый сейчас верховой торф доступен для заготовки крайне на ограниченной территории России. Нами рассматривались следующие экспериментальные составы субстрата: смесь 10 % глины, 40 % опилок и 50 % торфа (Т + Г + О); гидродинамически активированная древесина хвойных (обогащенная древесина) (Од). В опыте также применялось два вида предпосевной обработки семян лиственницы сибирской трехлетнего срока хранения: намачивание в воде и в 0,2%-ном растворе янтарной кислоты. Проведенные наблюдения показали, что раствор янтарной кислоты оказывает положительное влияние на грунтовую всхожесть и энергию прорастания при высеве в торф. Наблюдение за ростом всходов, показало, что применение гидродинамически активированной древесины хвойных, в сочетании с обработкой семян янтарной кислотой, оказало стимулирующий эффект. Высота всходов в данном опытном варианте превосходило контроль (высев в чистый торф намоченных в воде семян) на 7,0 %, а другой субстрат на 12,8 %.

Ключевые слова: всхожесть, рост сеянцев, лиственница сибирская, субстрат, янтарная кислота.

Conifers of the boreal area. 2022, Vol. XL, No. 6, P. 509–512

THE GROWTH OF SIBERIAN LARCH SEEDLINGS DEPENDING ON THE METHOD OF PRE-SOWING SEED TREATMENT AND THE COMPOSITION OF THE SUBSTRATE

A. M. Pastukhova, N. S. Tretyakova, A. E. Vojtkovich

Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarskii Rabochii prospekt, Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: albinp@yandex.ru

In conditions of a significant increase in the volume of growing planting material with a closed root system, the search for a resource-saving composition of the substrate becomes more and more urgent. Since the riding peat currently used is available for harvesting extremely on a limited territory of Russia. We considered the following experimental compositions of the substrate: a mixture of 10 % clay, 40 % sawdust and 50 % peat (T + G + O); hydrodynamically activated coniferous wood (enriched wood) (Od). Two types of pre-sowing treatment of Siberian larch seeds with a three-year shelf life were also used in the experiment: soaking in water and in a 0.2 % solution of succinic acid. Observations have shown that succinic acid solution has a positive effect on soil germination and germination energy when seeding into peat. Observation of the growth of seedlings showed that the use of hydrodynamically activated coniferous wood, combined with the treatment of seeds with succinic acid, had a stimulating effect. The height of seedlings in this experimental version exceeded the control (sowing seeds soaked in water in pure peat) by 7.0 %, and the other substrate by 12.8 %.

Keywords: germination, seedlings growth, Siberian larch, substrate, succinic acid.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодняшние объемы лесовосстановления требуют решения проблем по увеличению сроков посадки с сохранением возможной приживаемости. Отчасти это позволяет сделать применение посадочного материала с закрытой корневой системой [2]. Выращивание данного вида посадочного материала производится в

субстрате в контролируемых условиях. Основа субстрата – верховой торф фрезерной заготовки. Однако его заготовка проводится только на ограниченной территории России и часто открытым способом, что влечет за собой потребность в рекультивации нарушенных земель при его добыче. Поэтому актуальна разработка нового состава субстрата, позволяющего эко-

номить ценный природный ресурс и обеспечить необходимое качество, выращиваемого посадочного материала. Для приготовления сложных субстратов на основе верхового сфагнового торфа, необходимо учитывать, что физико-химические свойства полученного продукта не должны при этом ухудшиться. Субстрат должен обеспечивать необходимый водно-воздушный и питательный режим корневой системы сеянцев [3; 5]. Например, проведен положительный опыт модификации низинного торфа органическими отходами – гидролизным лигнином и опилками. При этом оптимальная доля опилок составила 40–50 %, размер частиц компоста 1–5 мм и от 3–7 мм при выращивании сеянцев сосны и лиственницы соответственно. Испытываются также возможности применения отходов коммунального хозяйства, лесопромышленного производства, целлюлозно-бумажной, горнодобывающей промышленности в виде компостов и смесей испытывали в качестве контейнерного субстрата для хвойных пород [1; 3; 5].

Целями данного опыта являлось испытание в качестве компонентов субстрата – опилок и гидродинамически активированной древесины хвойных видов; возможности применения янтарной кислоты для предпосевной обработки семян лиственницы сибирской после трехлетнего срока хранения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследования являлись семена и всходы лиственницы сибирской опытных вариантов. Исследования проводились в двух направлениях:

- 1) испытание разных способов предпосевной обработки семян (намачивание в воде и янтарной кислоте);
- 2) влияние компонентов субстрата на рост всходов.

В опыте применялись трехлетние семена лиственницы сибирской. Семена хранились при температуре +5 °С. Семена перед точечным высевом в ячейки подготавливали путем намачивания в растворе 0,5 % марганцевокислого калия и янтарной кислоты. Янтарная, или, согласно химической номенклатуре, этан-1,2-дикарбоновая кислота – полностью природное средство. Ею предлагается обрабатывать семена в принципе всхожие, но перележавшие год-два [4]. Дозировка янтарной кислоты для предпосевной обработки семян составила 2 г на 1 л воды (0,2 % раствор). Перед высевом семена подсушивались до сыпучести в комнатных условиях.

При проведении опыта были использованы три вида субстратов:

- 1) торф верховой без примесей (в качестве контрольного варианта – T_K);
- 2) смесь 10 % глины, 40 % опилок и 50 % торфа ($T + Г + О$);
- 3) гидродинамически активированная древесина хвойных (обогащенная древесина) (O_d).

Гидродинамически активированная древесина хвойных (обогащенная древесина) – продукт, получаемый из опилок древесины хвойных пород, которые

отбирались при распиловке круглых лесоматериалов на бревнопильном оборудовании рамного типа. Максимальный размер частиц составлял не более 10 мм. Далее проводилась активация древесных частиц на аппарат марки РГГД-1, который обеспечивает диспергирование обрабатываемого материала в водной среде. При этом опилки смешивались с водой температурой от 5 до 10 °С в баке диспергатора [1].

Семена точно высевались в феврале в ячейки контейнеров в количестве 25–80 шт. Ячейки после посева хранились под пленкой, для предотвращения быстрого высыхания влаги и создания «тепличных» условий с оптимальной температурой и влажностью. После прорастания семян пленка была снята и регулярно проводился полив. В течение всего эксперимента, каждые две недели, проводилась подкормка комплексными удобрениями для хвойных видов – «Кристалон». После появления всходов проводилось доосвещение лампой полного спектра с автоматическим включением с 20:00 до 8:00. Также было проведено мульчирование вермикулитом. Опыт проводился в лабораторных условиях.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Высев семян лиственницы сибирской производился в субстраты различного состава. Сравнение двух разных способов подготовки семян по контролю (торф) показало, что применение янтарной кислоты ускорило прорастание семян лиственницы сибирской, получены более дружные всходы, что является важным хозяйственным эффектом, так как позволяет унифицировать время проведения уходов и ускоряет процесс выращивания сеянцев. Энергия прорастания семян была на 27,65 % выше, чем контроль. Сравнение грунтовой всхожести семян в зависимости от состава субстрата при намачивании семян в воде, показало, что гидродинамически активированная древесина хвойных оказывает существенный положительный эффект на энергию прорастания – разница с контролем составила 15,5 %. При этом грунтовая всхожесть не значительно уступает контролю (табл. 1).

Максимальная высота на 15 день после посева отмечалась у всходов, проросших из семян намоченных в янтарной кислоте и в условиях гидродинамически активированной древесины (O_d). Данное преимущество в скорости роста наблюдалось и на 20 день, а также проявилось в условиях контроля (рис. 1, 2). Различия в росте между субстратами в сравнении с контролем не превышали 5% и оказались не существенны (табл. 2).

Необходимо отметить, что к 19.03.21 стал наблюдаться отпад всходов, что возможно связано со слабым развитием корневой системы всходов. Необходимо отметить, что применение янтарной кислоты при предпосевной обработке всходов повлияло положительно на сохранность всходов.

Длина семядолей варьировала от 1,3 см до 1,8 см без значительной разницы по вариантам опыта (табл. 3).

Таблица 1
Всхожесть и энергия проростания семян лиственницы сибирской, %

Обозначение субстрата	Способ предпосевной подготовки семян			
	Намачивание в воде		Намачивание в янтарной кислоте	
	всхожесть	энергия проростания	всхожесть	энергия проростания
T _к	68,0	32,5	75,0	60,0
T + Г + О	52,0	48,0	46,0	40,0
Од	60,0	46,7	40,0	40,0
Среднее	60,0	42,4	53,7	46,7

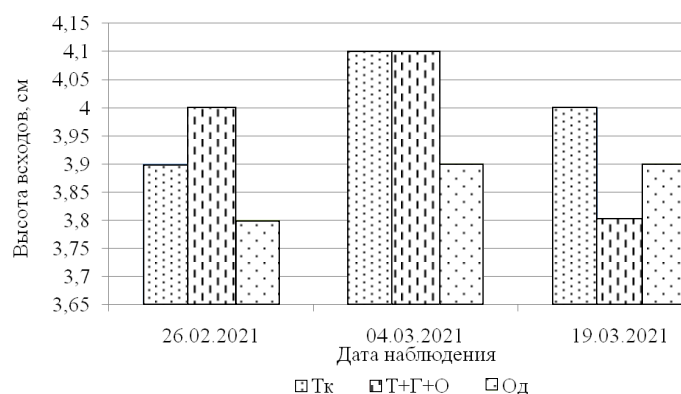


Рис. 1. Рост всходов в опыте с намачиванием семян в воде

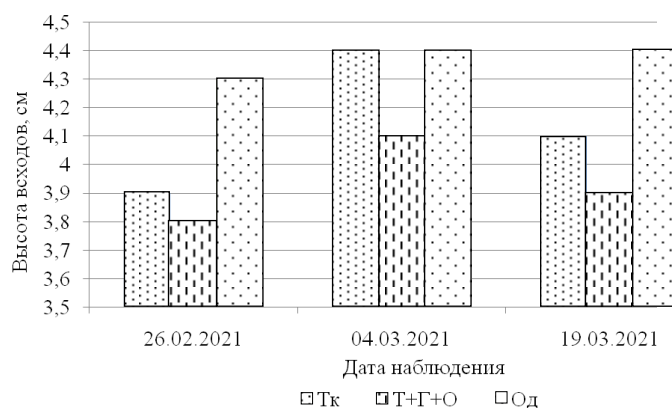


Рис. 2. Рост всходов в опыте с намачиванием семян в растворе янтарной кислоты

Таблица 2
Высота всходов лиственницы сибирской на 20 день после посева (04.03.2021)

Субстрат	Способ предпосевной обработки семян					
	намачивание в воде			намачивание в растворе янтарной кислоты		
	среднее ±m	t _{ф1}	t _{ф2}	среднее±m	t _{ф1}	t _{ф2}
T + Г + О	4,1±0,18	—	0	4,1±0,18	0	1,42
Од	3,9±0,52	—	0,38	4,4±0,18	0,91	0
T(к)	4,1±0,11	—	—	4,4±0,11	1,93	—

Примечание: t₀₅ = 1,98.

Таблица 3
Длина семядолей лиственницы сибирской на 20 день после посева)

Субстрат	Способ предпосевной обработки семян					
	намачивание в воде			намачивание в растворе янтарной кислоты		
	среднее±m	t _{ф1}	t _{ф2}	среднее±m	t _{ф1}	t _{ф2}
T + Г + О	1,6	—	—	1,4±0,18	—	1,61
Од	1,6±0,26	—	0,74	1,3	—	—
T(к)	1,8±0,07	—	—	1,7±0,05	1,16	—

Примечание: t₀₅ = 1,98.

ВЫВОДЫ

Полученные результаты опыта показали, что для предпосевной обработке семян лиственницы сибирской после трех лет хранения можно применять раствор янтарной кислоты, что положительно сказывается на энергии прорастания и последующей росте всходов. Испытание субстратов требует дальнейших исследований. На предварительном этапе можно отметить, что применение гидродинамически активированная древесина хвойных оказало положительный эффект на рост всходов в сочетании с применением янтарной кислоты для предпосевной обработке семян.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Разработка режима гидродинамической активации древесных частиц с целью получения плит без связующих веществ / В. Н. Ермолин, С. Н. Казицин, М. А. Баяндин, А. В. Намятов // Хвойные бореальной зоны. Т. XXXV, № 3-4. С. 79–83. Текст: непосредственный.
2. Зайцева М. И., Посудневский А. Ю. Использование измельченных порубочных остатков в лесном хозяйстве // Ресурсы и технологии, 2016. № 13. С. 45–50.
3. Марков И. А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство) : учебное пособие. СПб. : СПбГЛТА, 2008. 152 с. Текст: непосредственный.
4. Рекомендации по использованию новых экологически чистых биопрепаратов при выращивании посадочного материала хвойных пород в лесных питомниках / А. Р. Родин, Н. Я. Попова, Е. В. Кандыба [и др.]. М. : ВНИИЛМ, 2001. 12 с. Текст: непосредственный.

5. Романов Е. М. Выращивание сеянцев древесных растений: биоэкологическое и агротехнологические аспекты. Йошкар-Ола : МАрГТУ, 2000. 500 с. Текст: непосредственный.

REFERENCES

1. Razrabotka rezhima gidrodinamicheskoy aktivatsii drevesnykh chastits s tsel'yu polucheniya плит bez svyazuyushchikh veshchestv / V. N. Ermolin, S. N. Kazitsin, M. A. Bayandin, A. V. Namyatov // Khvoynyye boreal'noy zony. T. XXXV, № 3-4. S. 79–83. Tekst: neposredstvennyy.
2. Zaytseva M. I., Posudnevskiy A. Yu. Ispol'zovaniye izmel'chennykh porubochnykh ostatkov v lesnom khozyaystve // Resursy i tekhnologii, 2016. № 13. S. 45–50.
3. Markov I. A. Sovremennyye problemy lesovyrashchivaniya (Lesokul'turnoye proizvodstvo) : uchebnoye posobiye. SPb. : SPbGLTA, 2008. 152 s. Tekst: neposredstvennyy.
4. Rekomendatsii po ispol'zovaniyu novykh ekologicheskikh chistykh biopreparatov pri vyrashchivani posadochnogo materiala khvoynykh porod v lesnykh pitomnikakh / A. R. Rodin, N. Ya. Popova, E. V. Kandyba [i dr.]. M. : VNIILM, 2001. 12 s. Tekst: neposredstvennyy.
5. Romanov E. M. Vyrashchivaniye seyantsev drevesnykh rasteniy: bioekologicheskoye i agrotekhnologicheskoye aspekty. Yoshkar-Ola : MArGTU, 2000. 500 s. Tekst: neposredstvennyy.

© Пастухова А. М., Третьякова Н. С.,
Войткевич А. Е., 2022

Поступила в редакцию 16.11.2021
Принята к печати 10.11.2022