

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ НА СУБСТРАТАХ С ВНЕСЕНИЕМ РАЗНЫХ ДОЗ УДОБРЕНИЙ И МУКИ ДОЛОМИТОВОЙ

Носников В.В., Домасевич А.А., Соколовский И.В., Романчук А.В.
*Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет»
(г. Минск, Беларусь)*

Приведены результаты выращивания сеянцев хвойных и лиственных пород на базе учреждения «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр». Всего было заложено 18 опытных вариантов. Для выращивания сеянцев хвойных пород использовался субстрат, в который вносились доломитовая мука и комплексные удобрения: PG-mix 12-14-24+micro в дозировке 0,5 и 1,0 кг/м³. «Базакот 6М» в дозировке 1,0, 2,0 и 3,0 кг/м³. При выращивании лиственных пород в субстрат вносились удобрения по ТУ ВУ 100061961.002-2015 и мука доломитовая в дозировке 2,0 4,0 кг/м³, 3,0 4,5 кг/м³, 5,8 10,0 кг/м³ по вариантам опытов. Для хвойных пород оптимальным оказалось внесение 1,0 кг/м³ удобрения PG-mix 12-14-24+micro и 2,0 кг/м³ удобрения «Базакот 6М». Для выращивания сеянцев березы повислой оптимальной является кислотность субстрата 4,5-6,5 рН_{ксл}, а сеянцев ольхи черной – 4,0-5,5 рН_{ксл}.

ВВЕДЕНИЕ

Использование посадочного материала с закрытой корневой системой является одним из перспективных направлений искусственного лесовосстановления. Оно связано с радикальными изменениями в агротехнике выращивания посадочного материала и значительными изменениями в технологии производства лесных культур. Одним из компонентов, влияющих на успешность выращивания такого посадочного материала, является субстрат.

Благоприятные условия для произрастания древесных растений обуславливаются многими факторами, в том числе и реакцией среды. Научными исследованиями и практическим опытом установлено, что высокая кислотность и щелочность оказывают отрицательное влияние на рост подземной и надземной части растений. Реакция среды определяет растворимость многих соединений и прежде всего фосфора, а также доступность элементов питания растений, их подвижность в субстрате и растении на протяжении всего вегетационного периода. Передовые технологии в тепличном хозяйстве базируются на особенностях применяемого субстрата и оптимизации режима питания. В настоящее время повсеместно для выращивания контейнеризированных сеянцев в лесном хозяйстве в качестве субстрата используют верховой сфагновый слаборазложившийся торф, предварительно нейтрализованный и обогащённый необходимыми питательными элементами. Указанный субстрат обладает бактерицидными свойствами, которые препятствуют развитию грибной микрофлоры, высокой поглотительной и водоудерживающей способностью [1-3].

При внесении удобрений в приготавливаемый субстрат, очень важно определить не только потребление элементов питания растениями, но и потенциальную их токсичность по отношению особенно к молодым растениям. Химические элементы по-разному воздействуют на клетки растений. Наряду с положительным может наблюдаться и отрицательный эффект, вызванный, прежде всего избыточным содержанием химических веществ [4].

Замедление роста сеянцев из-за недостатка элементов минерального питания заметно уже в двух-трехнедельном возрасте. Снижение темпов органогенеза усиливается с возрастом и приводит в конце вегетационного периода к резким различиям в габитусе растений. Условия выращивания однолетних сеянцев влияют на степень сформированности верхушечных почек и, следовательно, на рост растений в следующем году. Как отмечают некоторые исследователи последствие условий выращивания первого года может сохраняться в течение нескольких лет [5, 6].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При закладке опытов по выращиванию сеянцев хвойных и лиственных пород с закрытой корневой системой на субстратах с внесением разных доз комплексных удобрений и муки доломитовой высева семян и размещение кассет 1-й ротации осуществляли для пород: сосна обыкновенная – 4 апреля 2018 г. и ель европейская – 4 апреля 2018 г., береза повислая – 11 апреля 2018 г. и ольха черная – 11 апреля 2018 г.

Для постановки опытов был использован сепарированный верховой торф фрезерной заготовки (фракция 0-7 мм) торфяного месторождения «Журавлевское» в УП «Витебскоблгаз» филиал ПУ «Витебскторф». Торф характеризуется как пушицево-сфагновый, степень разложения – 15%, зольность – 3,2%, актуальная кислотность pH_{kcl} – 2,9, относительная влажность – 59%.

При приготовлении субстратов использовались: агроперлит, комплексное удобрение PG-mix 12-14-24+micro (фирмы Yara, Норвегия), гранулированный суперфосфат (д.в. P_2O_5 – 28%), сульфат калия (д.в. K_2O – 46%), удобрение пролонгированного действия «Базакот 6М». В качестве известкового материала использовалась мука доломитовая производства ОАО «Доломит» (ГОСТ 14050-93).

Для постановки опыта были использованы кассеты «Плантек» Ф. Кассеты «Плантек» Ф («Plantek» F) или их аналоги являются основой технологии выращивания сеянцев с закрытой корневой системой.

Субстрат тщательно перемешивался, затем им заполнялись кассеты и уплотнялись. В заполненные кассеты по вариантам опытов высевались семена сосны обыкновенной, ели европейской, березы повислой и ольхи черной имеющие 1 класс качества. Для создания оптимальных условий прорастания семян и выращивания сеянцев кассеты были размещены в теплице учреждения «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» с контролируемыми параметрами микроклимата. Варианты закладки опытов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Варианты опытов по выращиванию сеянцев хвойных и лиственных пород с закрытой корневой системой на субстратах с внесением разных доз удобрений и муки доломитовой

Вариант опыта	Модель кассеты	Выращиваемая порода
1) фрезерный торф, мука доломитовая (3,0-4,5 кг/м ³) и удобрение <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 64Ф	сосна обыкновенная
2) фрезерный торф, мука доломитовая (2,0-4,0 кг/м ³) и удобрение <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	ель европейская
3) фрезерный торф, мука доломитовая (3,0-4,5 кг/м ³) и удобрение <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,0 кг/м ³)	«Плантек» 64Ф	сосна обыкновенная
4) фрезерный торф, мука доломитовая (2,0-4,0 кг/м ³) и удобрение <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,0 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	ель европейская
5) фрезерный торф, мука доломитовая (3,0-4,5 кг/м ³) и удобрение <i>Базакот 6М</i> (1,0 кг/м ³)	«Плантек» 64Ф	сосна обыкновенная
6) фрезерный торф, мука доломитовая (2,0-4,0 кг/м ³) и удобрение <i>Базакот 6М</i> (1,0 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	ель европейская
7) фрезерный торф, мука доломитовая (3,0-4,5 кг/м ³) и удобрение <i>Базакот 6М</i> (2,0 кг/м ³)	«Плантек» 64Ф	сосна обыкновенная
8) фрезерный торф, мука доломитовая (2,0-4,0 кг/м ³) и удобрение <i>Базакот 6М</i> (2,0 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	ель европейская
9) фрезерный торф, мука доломитовая (3,0-4,5 кг/м ³) и удобрение <i>Базакот 6М</i> (3,0 кг/м ³)	«Плантек» 64Ф	сосна обыкновенная
10) фрезерный торф, мука доломитовая (2,0-4,0 кг/м ³) и удобрение <i>Базакот 6М</i> (3,0 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	ель европейская
11) фрезерный торф, мука доломитовая (2,0-4,0 кг/м ³) и удобрения: <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,2-1,4 кг/м ³), суперфосфат гранулированный, (д.в. P ₂ O ₅ – 28%) (2,8-3,2 кг/м ³), сульфат калия, (д.в. K ₂ O – 46%) (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	береза повислая
12) фрезерный торф, мука доломитовая (2,0-4,0 кг/м ³) и удобрения: <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,2-1,4 кг/м ³), суперфосфат гранулированный, (д.в. P ₂ O ₅ – 28%) (2,8-3,2 кг/м ³), сульфат калия, (д.в. K ₂ O – 46%) (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	ольха черная
13) фрезерный торф, мука доломитовая (3,0-4,5 кг/м ³) и удобрения: <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,2-1,4 кг/м ³), суперфосфат гранулированный, (д.в. P ₂ O ₅ – 28%) (2,8-3,2 кг/м ³), сульфат калия, (д.в. K ₂ O – 46%) (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	береза повислая
14) фрезерный торф, мука доломитовая (3,0-4,5 кг/м ³) и удобрения: <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,2-1,4 кг/м ³), суперфосфат гранулированный, (д.в. P ₂ O ₅ – 28%) (2,8-3,2 кг/м ³), сульфат калия, (д.в. K ₂ O – 46%) (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	ольха черная
15) фрезерный торф, мука доломитовая (5,8-10,0 кг/м ³) и удобрения: <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,2-1,4 кг/м ³), суперфосфат гранулированный, (д.в. P ₂ O ₅ – 28%) (2,8-3,2 кг/м ³), сульфат калия, (д.в. K ₂ O – 46%) (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 64Ф	береза повислая
16) фрезерный торф, мука доломитовая (5,8-10,0 кг/м ³) и удобрения: <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,2-1,4 кг/м ³), суперфосфат гранулированный, (д.в. P ₂ O ₅ – 28%) (2,8-3,2 кг/м ³), сульфат калия, (д.в. K ₂ O – 46%) (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 64Ф	ольха черная
17) фрезерный торф, мука доломитовая (5,8-10,0 кг/м ³) и удобрения: <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,2-1,4 кг/м ³), суперфосфат гранулированный, (д.в. P ₂ O ₅ – 28%) (2,8-3,2 кг/м ³), сульфат калия, (д.в. K ₂ O – 46%) (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	береза повислая
18) фрезерный торф, мука доломитовая (5,8-10,0 кг/м ³) и удобрения: <i>PG-mix 12-14-24+micro</i> (1,2-1,4 кг/м ³), суперфосфат гранулированный, (д.в. P ₂ O ₅ – 28%) (2,8-3,2 кг/м ³), сульфат калия, (д.в. K ₂ O – 46%) (0,5 кг/м ³)	«Плантек» 35Ф	ольха черная

Для изучения роста сеянцев хвойных и лиственных пород с закрытой корневой системой нами 6 сентября 2018 года проведено измерение высот посадочного материала на базе учреждения «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр». Высоту надземной части измеряли линейкой вдоль оси стволика от корневой шейки до основания почки центрального побега.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты замеров основного биометрического показателя – высоты надземной части по вариантам опытов, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Высота сеянцев хвойных и лиственных пород с закрытой корневой системой на субстратах с внесением разных доз удобрений и муки доломитовой

Вариант опыта	Биометрический показатель	Среднее значение	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум	Коэффициент вариации
Сосна обыкновенная						
1	Н, см	16,0±0,5	4,93	3,1	26,4	0,31
3	Н, см	20,9±0,2	2,61	14,4	29,3	0,12
5	Н, см	18,2±0,3	3,39	7,8	25,0	0,19
7	Н, см	19,8±0,4	4,13	4,8	29,3	0,21
9	Н, см	19,1±0,5	4,78	7,0	30,1	0,25
Ель европейская						
2	Н, см	19,8±0,8	5,42	7,8	37,6	0,27
4	Н, см	24,9±0,6	4,41	15,6	36,5	0,18
6	Н, см	21,1±0,9	6,41	8,5	34,6	0,19
8	Н, см	22,8±0,9	6,68	9,8	38,0	0,29
10	Н, см	21,4±1,3	8,22	7,0	39,0	0,38
Береза повислая						
11	Н, см	62,8±2,3	17,64	21,0	84,0	0,28
13	Н, см	68,3±1,8	12,91	21,0	91,0	0,19
15	Н, см	53,5±3,1	19,47	7,0	86,0	0,36
17	Н, см	64,9±2,4	15,38	14,5	91,0	0,24
Ольха черная						
12	Н, см	58,8±1,8	13,34	20,0	79,0	0,23
14	Н, см	57,3±1,9	13,58	32,0	78,0	0,24
16	Н, см	51,1±1,9	13,09	14,0	71,0	0,26
18	Н, см	50,5±2,0	10,71	26,0	66,0	0,21

Из приведенных результатов видно, что средняя высота сеянцев сосны обыкновенной находится в пределах 16,0-20,9 см, сеянцев ели европейской – 19,8-24,9 см, сеянцев березы повислой – 53,5-68,3 см, сеянцев ольхи черной – 50,5-58,8 см.

Наилучшие показатели роста в высоту наблюдались у сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской, где в субстрат добавлялся только 1 кг/м³ удобрения PG-mix 12-14-24+micro и 2 кг/м³ пролонгированного удобрения Базакот 6М. Наихудшие показатели роста были у вариантов с 0,5 кг/м³ удобрения PG-mix 12-14-24+micro и 1 кг/м³ пролонгированного удобрения База-

кот 6М. Достоверной разницы по высоте в вариантах применения 2 и 3 кг/м³ пролонгированного удобрения Базакот 6М не наблюдалось.

Для березы повислой подходящим для выращивания оказался субстрат, используемый для сосны обыкновенной и дуба черешчатого с кислотностью после нейтрализации 4,5-5,5 рН_{kcl} и 5,5-6,5 рН_{kcl} соответственно (доза внесения муки доломитовой 3,0-4,5 кг/м³ в субстрат для выращивания сосны обыкновенной и 5,8-10,0 кг/м³ – для дуба черешчатого) [7]. Доза внесения известкового материала и удобрений рассчитана на 1 м³ сепарированного верхового торфа фрезерной заготовки (фракция 0-7 мм) при влажности 50-60%. В естественном сложении указанный объем торфа имеет массу примерно 200-250 кг.

Отставание в росте в высоту надземной части березы повислой наблюдалось в кассетах «Плантек» Ф64, что говорит о недостаточном объеме субстрата для развития корневой системы древесного растения и является для этой породы сдерживающим фактором.

Для ольхи черной наилучшие результаты роста в высоту наблюдались на субстратах, используемых для выращивания для ели европейской и сосны обыкновенной с кислотностью после нейтрализации 4,0-5,0 рН_{kcl} и 4,5-5,5 рН_{kcl} соответственно (доза внесения муки доломитовой 2,0-4,0 кг/м³ в субстрат для выращивания ели европейской и 3,0-4,5 кг/м³ – для сосны обыкновенной) [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наилучшие показатели роста в высоту наблюдались у сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской, где в приготовлении субстрата использовались: сепарированный верховой торф фрезерной заготовки (фракция 0-7 мм), мука доломитовая производства ОАО «Доломит» (ГОСТ 14050-93), агроперлит, с учетом требований ТУ ВУ 100061961.002-2015 и 1 кг/м³ комплексного удобрения PG-mix 12-14-24+micro (фирмы Yara, Норвегия) или 2 кг/м³ пролонгированного удобрения Базакот 6М.

Для выращивания сеянцев березы повислой наиболее подходящим оказался субстрат, приготовленный с использованием сепарированного верхового торфа фрезерной заготовки (фракция 0-7 мм), агроперлита, комплексного удобрения PG-mix 12-14-24+micro, гранулированного суперфосфата (д.в. Р₂О₅ – 28%), сульфата калия (д.в. К₂О – 46%) с учетом требований ТУ ВУ 100061961.002-2015 и муки доломитовой (доза внесения 3,0-10,0 кг/м³) способствующей нейтрализации субстрата до 4,5-6,5 рН_{kcl}.

Для ольхи черной наилучшие результаты роста наблюдались на субстрате приготовленном с использованием сепарированного верхового торфа фрезерной заготовки (фракция 0-7 мм), агроперлита, комплексного удобрения PG-mix 12-14-24+micro, гранулированного суперфосфата (д.в. Р₂О₅ – 28%), сульфата калия (д.в. К₂О – 46%) с учетом требований ТУ ВУ 100061961.002-2015 и муки доломитовой (доза внесения 2,0-4,5 кг/м³) способствующей нейтрализации субстрата до 4,0-5,5 рН_{kcl}.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костюк, Н.С. Физика торфа. – Минск: Вышэйшая школа. – 1967. – 214 с.
2. Смоляк, Л.П. Болотные леса и их мелиорация. – Минск: Наука и техника. – 1969. – 210 с.
3. Ипатьев, В.А. Ведение лесного хозяйства на осушенных землях / В.А. Ипатьев, Л.П. Смоляк, И.К. Блинцов. – М.: Лесная промышленность. – 1984. – 144 с.
4. Szabla, K. Szkółkarstwo kontenerowe. Centrum Informacyjne Lasow Państwowych. – 2009. – 253 с.
5. Юшла, В.И. Опыт выращивания сеянцев сосны и ели в теплице с полиэтиленовым покрытием / В.И. Юшла, А.И. Градецкая. – Каунас. – 1970. – 20 с.
6. Жигунов, Ю.И. Новые методы выращивания посадочного материала (древесных и кустарниковых пород) / Ю.И. Жигунов, С.Ф. Покровская. – М., – 1975. – 71 с.
7. Субстраты торфяно-перлитные. Технические условия ТУ ВУ 100061961.002-2015. Введ. 2015. Минск: МЛХ, 2015. 12 с.

CULTIVATION OF CONTAINER SEEDLINGS ON GROWING MEDIA WITH ADDING DIFFERENT DOSE OF FERTILIZERS AND LIMESTONE MEAL

*Nosnikov V.V., Domasevich A.A.,
Sokolovskiy I.V., Romanchuk A.V.*

The results of experiments on growing seedlings of coniferous and deciduous species on the basis of the Agency «Republican Breeding and Seed Production Center». A total of 18 experimental options were laid. For the cultivation of coniferous seedlings, a growing media was used in which Limestone meal and multiplex fertilizers were applied: 12-14-24 + micro brand at a dosage of 0,5 and 1,0 kg / m³. Bazakot at a dosage of 1,0, 2,0 and 3,0 kg / m³ When growing deciduous. fertilizer was applied to the substrate according to TU BY 100061961.002-2015 and Limestone meal at a dosage of 2,0-4,0 kg / m³. 3,0-4,5 kg / m³, 5,8-10,0 kg / m³ according to the variants of experiments. For conifers, it is optimal to add 1,0 kg / m³ of PG-mix fertilizer 12-14-24 + micro and 2,0 kg / m³ of Bazakot 6M fertilizer. For growing seedlings of birch, the optimum acidity of the substrate is 4,5-6,5 pH_{кcl}, and that of the black alder seedlings – 4,0-5,5 pH_{кcl}.

Статья поступила в редколлегию 27.03.2019 г.

