

## ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Селищева О.А., Носников В.В.

УО «Белорусский государственный технологический университет»  
(г. Минск, Беларусь)

*Изучено влияние кислотности субстрата, регуляторов роста и применения подкоромок на рост и развитие посадочного материала липы мелколистной однолетнего возраста с закрытой корневой системой.*

### ВВЕДЕНИЕ

Липа мелколистная является одной из основных лесообразующих пород, выступает спутником дуба, клена, ясения, сосны, ели, создает благоприятные условия для роста лиственницы и осины. Ввод липы мелколистной в насаждения способствует лучшему росту и развитию главной породы, улучшает агротехнические свойства почвы, продуктивность насаждения. Липа мелколистная – одна из древесных пород, получившая широкое применение в озеленении городов и ландшафтной архитектуре. Поэтому на данном этапе является перспективным выращивание посадочного материала данной породы и внедрение его в лесокультурное производство.

В последнее время для создания насаждений искусственного происхождения используют посадочный материал с закрытой корневой системой. Применение такого посадочного материала помогает снизить расход семян, производить посадку в течение всего вегетационного периода, а также уменьшить количество уходов на начальных этапах роста лесных культур.

### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования по выращиванию сеянцев липы мелколистной однолетнего возраста с закрытой корневой системой проводили в Республиканском лесном селекционно-семеноводческом центре. Высев нестратифицированных семян, предварительно обработанных регуляторами роста, производили в апреле.

Для определения влияния регуляторов роста на всхожесть семян и биометрические показатели сеянцев в конце вегетационного сезона были использованы препараты Биоверм, Циркон, Эпин-Экстро, Стимпо. Обработку семян производили путем их замачивания в водных растворах препаратов различной концентрации и продолжительности времени замачивания: Циркон – концентрации растворов – 0,1; 0,25 мл/1 л, время замачивания – 24, 4 ч соответственно; Стимпо – концентрации растворов – 2,0; 2,5 мл/л, время замачивания – 14 ч; Эпин-Экстро – концентрации растворов – 0,2; 0,5 мл/1 л, время замачивания – 3 ч; Биоверм – концентрации растворов – 6,0; 8,0 мл/л, время замачивания – 24 ч.

Подкормки удобрениями начинали проводить после появления массовых всходов липы мелколистной. В начале вегетации использовали Kristalon Особый ( $N_{18}P_{18}K_{18} + Mg_3$ ), который способствует полноценному поступлению основных и дополнительных элементов питания для растения, с середины вегетации – Kristalon Желтый ( $N_{13}P_{40}K_{13} + Mg_1$ ), который обеспечивает быстрый рост растений в начале развития, стимулирует развитие корневой системы, в конце вегетации – Kristalon Коричневый ( $N_3P_{11}K_{38} + Mg_4$ ) с высоким содержанием калия. Подкормки проводили 1 раз в декаду с дозировкой 1%.

Для изучения успешности роста посадочного материала отбирали сеянцы и определяли их биометрические показатели – толщину стволика у корневой шейки (измерения проводили с помощью цифрового штангенциркуля ШЦЦ-150), высоту надземной части (с помощью металлической рулетки). Для определения особенностей продуцирования сеянцев определяли их массу в воздушно-сухом состоянии. Взвешивание проводили на электронных весах Scont Pro SPS402F. Собранные данные обрабатывали в программе Statistika 6.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При выращивании посадочного материала большую роль необходимо отводить приготовлению субстрата, т.к. именно от этого в первую очередь зависит прорастание семени и дальнейший рост и развитие сеянца. Основным компонентом субстрата является верховой торф фрезерной заготовки, который создает благоприятный для растений водно-воздушный режим и является хорошим антисептиком. Как правило, такой торф имеет кислотность 3,0-4,5 рН, степень разложения не более 15-20%.

При выращивании сеянцев липы мелколистной кислотность почвы должна быть в пределах рН = 5,5-7,5 [1]. При более кислой реакции среды сеянцы плохо усваивают питательные вещества, замедляется рост и развитие.

Для нейтрализации высокой кислотности торфа используют доломитовую муку или мел. Нами было заложено несколько вариантов по оптимизации кислотности торфа (использовали доломитовую муку с дозой внесения 10 кг/м<sup>3</sup> и 12 кг/м<sup>3</sup> питательного субстрата, мел вносили в дозировке 6 кг/м<sup>3</sup> и 8 кг/м<sup>3</sup>). Лучшие показатели всхожести семян, а также дальнейший рост и развитие сеянцев отмечены при кислотности субстрата рН<sub>KCl</sub> = 7,0.

Поскольку верховой торф очень беден азотом, фосфором, калием и микроэлементами в доступной для растений форме, то при приготовлении питательного субстрата необходимо использовать комплексные почвенные удобрения с микроэлементами (вносили 1,3 кг/м<sup>3</sup> комплексного удобрения  $N_{12}P_{14}K_{24} + Mg_2$ , 3,0 кг/м<sup>3</sup> суперфосфата и 0,5 кг/м<sup>3</sup> сульфата калия).

Для оптимального соотношения удерживаемой влаги и воздуха в питательном субстрате необходимо добавление агроперлита [2].

Семена липы отличаются неоднородным прорастанием, поэтому для получения необходимого количества посадочного материала рекомендуется

высевать в каждую ячейку кассеты по два семени на глубину 1,0 см. Высев семян производили в два вида кассет многоразового использования из жесткой пластмассы фирмы Plantek – 35F и 64F (размеры ячеек составляют  $6,4 \times 6,4 \times 9$  см и  $4,6 \times 4,6 \times 7,3$  см с объемом одной ячейки  $230 \text{ см}^3$  и  $115 \text{ см}^3$  соответственно).

Лучше производить осенний высев свежесобранных семян (сбор на стадии физиологической зрелости при побурении оболочки орешков). При весеннем высеве семян для увеличения грунтовой всхожести производили их обработку водными растворами регуляторов роста.

Средние показатели роста и развития сеянцев однолетнего возраста приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние показатели роста и развития сеянцев

Вариант	Средняя высота надземной части, см	Средний диаметр у корневой шейки, мм	Масса сеянца в воздушно-сухом состоянии, г	
			надземной части	корневой системы
Циркон (концентрация 0,1 мл/л, время замачивания 24 ч)	$8,1 \pm 0,12$	$5,16 \pm 0,02$	$0,37 \pm 0,13$	$1,58 \pm 0,05$
Циркон (концентрация 0,25 мл/л, время замачивания 4 ч)	$14,6 \pm 0,13$	$5,88 \pm 0,02$	$0,57 \pm 0,12$	$2,26 \pm 0,05$
Стимпо (концентрация 2 мл/л, время замачивания 14 ч)	$4,5 \pm 0,11$	$2,14 \pm 0,02$	$0,09 \pm 0,11$	$0,14 \pm 0,04$
Стимпо (концентрация 2,5 мл/л, время замачивания 14 ч)	$4,5 \pm 0,11$	$2,21 \pm 0,02$	$0,10 \pm 0,11$	$0,17 \pm 0,04$
Эпин-Экстро (концентрация 0,2 мл/л, время замачивания 3 ч)	$14,2 \pm 0,12$	$5,54 \pm 0,02$	$0,59 \pm 0,11$	$1,11 \pm 0,05$
Эпин-Экстро (концентрация 0,5 мл/л, время замачивания 3 ч)	$19,1 \pm 0,12$	$6,68 \pm 0,03$	$0,96 \pm 0,11$	$1,30 \pm 0,05$
Биоверм (концентрация 6,0 мл/л, время замачивания 24 ч)	$8,7 \pm 0,10$	$4,79 \pm 0,02$	$0,43 \pm 0,11$	$0,22 \pm 0,05$
Биоверм (концентрация 8,0 мл/л, время замачивания 24 ч)	$12,1 \pm 0,11$	$6,14 \pm 0,03$	$0,65 \pm 0,11$	$0,57 \pm 0,04$
Контроль (высев нестратифицированных семян)	$8,7 \pm 0,09$	$3,61 \pm 0,02$	$0,32 \pm 0,10$	$0,47 \pm 0,03$

Как видно из таблицы 1 наибольшие биометрические показатели (высоту стволика надземной части и диаметр у корневой шейки) имеют сеянцы, выращенные из семян, предварительно обработанных регулятором роста Эпин-Экстро (концентрация 0,5 мл/л, время замачивания 3 ч). Среднее значение по высоте больше контроля на 119,5%, по диаметру у корневой шейки – на 85,0%. Регулятор роста Стимпо при концентрации 2 мл/л и 2,5 мл/л не оказал положительного воздействия на развитие сеянцев, средние показатели значительно ниже контроля (высота 4,5 см, диаметр у корневой шейки – 2,14 мм и 2,21 мм соответственно). При замачивании семян в

остальных регуляторах роста (Циркон и Биоверм), выращенные сеянцы также имели средние биометрические показатели выше, чем в контроле.

На рисунке 1 представлены сеянцы липы мелколистной, выращенные из семян, предварительно обработанных регуляторами роста.



Рисунок 1 – Сеянцы липы мелколистной, выращенные из семян,

предварительно обработанных стимулятором роста:

а) Циркон; б) Стимпо; в) Эпин-Экстро; г) Биоверм; д) Контроль

Наиболее развитую корневую систему имеют сеянцы липы мелколистной однолетнего возраста с закрытой корневой системой, выращенные из семян, предварительно обработанных регулятором роста – Эпин-Экстро и Циркон (концентрация 0,5 мл/л, время замачивания 3 ч и 0,25 мл/л, время замачивания – 4 ч соответственно). Необходимо отметить, что основное накопление массы происходит в корневой системе сеянца.

После высева семян и установки кассет в теплицу необходимо обеспечить полив (чтобы равномерно промочить весь слой торфа и поддерживать влажность до момента прорастания семян производим обильные поливы кассет за несколько приемов в течение 10 суток, при этом масса кассеты должна быть 8,5-9,0 кг). После прорастания семени, всходы необходимо оттенить, обеспечить оптимальные условия для роста и развития (равномерный и достаточный полив, применение подкормок [3]).

На стадии роста растений полив сокращаем. Не допускаем пересыхания субстрата. Оптимальным вариантом контроля является взвешивание кассет, масса которых должна находиться в диапазоне 5,5-6,5 кг.

Подкормки рекомендуется проводить через 2-2,5 недели после прорастания семян с интервалом 14 дней. В начале вегетации используют растворы мочевины, аммиачной селитры и двойного суперфосфата, в конце вегетации – раствор сульфата калия [3, 4]. Мы проводили подкормки водорастворимыми комплексными удобрениями со сбалансированным соотношением макро- и микроэлементов на хелатной основе без содержания хлора. Данное комплексное удобрение имеет кристаллическую структуру, благодаря чему легко растворяется в воде.

Результаты замеров основных биометрических показателей сеянцев липы мелколистной с применением и без применения подкормок, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биометрические показатели сеянцев липы мелколистной

Вариант	Биометрический показатель	Среднее значение	Стандартная ошибка	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум	Масса сеянца в воздушно-сухом состоянии, г	
							масса надземной части	масса корневой системы
С применением удобрения Kristalon (Plantek 35F)	Н, см	4,48	0,33	1,85	2,50	11,21	0,23±0,04	0,28±0,06
	Д, мм	2,42	0,11	0,59	1,41	3,56		
Контроль (Plantek 35F)	Н, см	4,61	0,29	1,31	2,52	9,22	0,08±0,03	0,23±0,07
	Д, мм	2,20	0,08	0,37	1,60	2,71		
С применением удобрения Kristalon (Plantek 64F)	Н, см	11,59	0,54	4,29	2,53	22,50	0,18±0,05	0,09±0,05
	Д, мм	1,83	0,07	0,57	0,76	2,92		
Контроль (Plantek 64F)	Н, см	3,83	0,10	0,78	2,01	5,61	0,07±0,01	0,08±0,02
	Д, мм	1,89	0,05	0,36	1,06	2,52		

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что наиболее высокие показатели роста и продуцирования посадочного материала липы мелколистной однолетнего возраста с закрытой корневой системой характерны для сеянцев, где проводили подкормки удобрением Kristalon. Средняя вы-

сота сеянцев значительно не отличается, а средний диаметр превышает контроль на 10% (кассета Plantek 35F). Сеянцы, выращенные в кассетах Plantek 64F, сильно отличаются по высоте. Так, сеянцы, обработанные удобрением Kristalon, превышают контроль по высоте в 3 раза, зато практически не отличаются по диаметру. Такую разницу можно объяснить тем, что в кассетах Plantek 35F уже содержится достаточное количество стартовых доз удобрений, и применение подкормок не оказывает существенного влияния.

На рисунке 2 приведены сеянцы липы мелколистной с применением и без применения водорастворимых комплексных удобрений с использованием различных видов удобрения Kristalon (кассета Plantek 64F).



a)

б)

Рисунок 3 – Сеянцы липы мелколистной: а) без применения б) с применением водорастворимых комплексных удобрений со сбалансированным соотношением макро- и микроэлементов на хелатной основе без содержания хлора

Как видно из рисунка 2 посадочный материал значительно отличается по внешнему виду. Там где применяли подкормки, сеянцы характеризуются более зеленой окраской и лучшими показателями роста и развития.

При достижении сеянцами высоты не менее 12 см или с конца августа выносим их на площадку закаливания и устанавливаем на подставки.

С наступлением устойчивых заморозков кассеты с сеянцами снимаем с металлических подставок и ставим на щебенку. Боковые стенки крайних кассет утепляем опилками, листвой или синтетическими утепляющими материалами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выращивании сеянцев липы мелколистной с закрытой корневой системой рекомендуется использовать субстрат с кислотностью  $pH_{KCl} = 7,0$ , в который внесен необходимый для роста и развития комплекс удобрений. Высев лучше производить свежесобранными на стадии физиологической зрелости семенами, при весеннем высеве нестрагтифицированных семян рекомендуем обработать их регуляторами роста. Наилучшие показатели роста и раз-

вития наблюдаются при использовании регулятора роста Эпин-Экстро и Циркон (концентрация 0,5 мл/л, время замачивания 3 ч и 0,25 мл/л, время замачивания – 4 ч соответственно). Средняя высота сеянцев составила 19,1 см и 14,6 см, диаметр у корневой шейки – 6,68 мм и 5,88 мм соответственно. В течение вегетационного сезона необходимо производить подкормки водорастворимыми комплексными удобрениями с дозировкой 1% и интервалом 10 дней. Комплекс данных мероприятий позволит сеянцам достичь стандартных размеров за один год выращивания. Применения посадочного материала липы мелколистной с закрытой корневой системой позволит увеличить долю участия данной породы в лесном фонде страны благодаря лучшей приживаемости сеянцев и сократить количество необходимых уходов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов, А.Ф. Биология древесных растений / А.Ф. Иванов [и др.]; АН БССР, Ин-т эксперим. ботаники им. В.Ф. Купревича. – Минск: Наука и техника, 1975. – 261 с.
2. Романов, Е.М. Субстраты на основе органических отходов для выращивания сеянцев в контейнерах. / Е.М. Романов [и др.]. // Теор. и научно-производственный журнал. «Лесное хозяйство». – 2009. – № 2. – С. 35-37.
3. Новосельцева, А.И. Справочник по лесным питомникам / А.И. Новосельцева, Н.А. Смирнов. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 280 с.
4. Рекомендации по выращиванию посадочного материала хвойных пород в полиэтиленовых теплицах – Архангельск, 1977 – 12 с.

## SEEDLINGS OF *TILIA CORDATA* MILL. WITH CLOSED ROOT SYSTEM

*Selishcheva O.A., Nosnikov V.V.*

*The influence of acidity of substrate, growth regulators, and application of fertilizing on the growth and development of planting material Linden annuals age with closed root system.*

Статья поступила в редакцию 17.04.2017 г.

