

УДК 630*232.41

ПОВЫШЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕЯНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД (ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ)

М. В. Драпалюк, И. М. Бартенев

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»

michaell@yandex.ru

Лесоводы многих европейских стран, Северной Америки, Австралии, Новой Зеландии и ряда других имеют многолетний опыт получения сеянцев хвойных и лиственных пород, сохраняющих высокую способность к продолжению своего развития после пересадки из питомника на лесокультурную площадь, применяя для этого в широких масштабах обрезку вершин и подрезку корневой системы.

Еще в 1679 году Джон Эвелин дал предписание для обрезки сеянцев дуба высотой до 3 см. После пересадки иногда применяли вторую обрезку на высоте 15 см. Двумя столетиями позже Эндрю Фуллер (1884) доложил, что «все виды лесных деревьев могут и должны быть обрезаны во время пересадки». Джеймс Брисбин (1888) отмечает, что многие неудачные посадки могут быть объяснены отсутствием обрезки. Бернхайд Ферноу (1910) писал, что «... обрезка должна быть сделана во время посадки, когда необходимо восстановить баланс между надземной частью и корневой системой». Джеймс Тоуми указывал, что необходимость обрезки верхушек еще более возрастает в том случае, когда во время выкопки сеянцев была повреждена корневая система [8]. Сегодня более чем 90 % питомников США и Австралии делают обрезку сеянцев в процессе их выращивания в питомниках.

Обрезка вершин, как показывает практика выращивания сеянцев разных пород, увеличивает отношение сухой массы корневой системы к сухой массе всего растения и выход стандартного посадочного материала; повышает первоначальный рост после посадки и морозоустойчивость; снижает суховершинность.

При многократном повторении обрезки вершин снижается число высоких сеянцев, которые превосходят предел выбраковки. В случае, когда сеянцы были обрезаны только один раз, 77 % их превышает предел выбраковки [1].

Обрезка вершин также приводит к снижению роста доминантных сеянцев, предоставляя возможность меньшим по высоте вырасти до стандартных размеров. У сеянцев сосны этот эффект наблюдается при проведении многократной обрезки. Например, однократная обрезка уменьшает количество сеянцев с небольшим диаметром корневой шейки на 2 %, а двукратная – на 5 % [1].

Агротехнический прием как обрезка вершин сеянцев лиственных пород широко применяется в питомниках США. Исследование 13 питомников показало, что в 9 из них используется обрезка вершин как обычная практика. В некоторых питомниках обрезку проводят за месяц до выкопки посадочного материала, а в других ранней

осенью. Сэм Кэмпбел, руководитель питомника на юге штата Алабама, отмечает, что «... обрезка вершин осуществляется в течение вегетативного периода для обеспечения ровного периода и сокращения числа угнетенных и бракованных сеянцев» [7].

Типичным для сеянцев лиственных пород является тот факт, что чем выше сеянец в питомнике, тем труднее выкапывать корневую систему, достаточную для сведения к минимуму тяжести пересадки. Отношение массы сухих корней к массе сухой надземной части выше у сеянцев с обрезанной вершиной по сравнению с необрезанными сеянцами. Обрезка вершин повышает мощность и улучшает рост сеянцев, которые проявляются после посадки на лесокультурной площади.

Сроки обрезки в различных питомниках разные. В одних в процессе выращивания сеянцев, в других непосредственно перед выкопкой. В питомниках штата Алабама обрезают вершины сеянцев лиственных пород несколько раз.

При определенных условиях сеянцы лиственных пород подвержены суховершинности в течение первого вегетационного периода после посадки на лесокультурной площади. Например, у сеянцев дуба красного высотой 45-66 см суховершинность имела место в течение 2-х лет после посадки. На некоторых участках суховершинность достигала половины высоты сеянцев. На увеличение суховершинности оказывает влияние подрезка корней после выкопки. Для того чтобы сократить вероятность суховершинности, необходимо увеличить массу корней путем обрезки

вершин. Для некоторых пород, таких как тополь черный, новый прирост корня сеянцев, пересаженных в мае, может быть увеличен путем обрезки вершин до высоты 15 и 30 см [7].

Высокие «несбалансированные» сеянцы формируют меньше листов, чем более короткие, обрезанные сеянцы. Если формирование листов сокращено (из-за недостатка влаги или суховершинности), то, скорее всего, сокращается фотосинтезный поток, необходимый для нового корневого прироста. Этим можно объяснить тот факт, что корни обрезанных сеянцев тополя желтого росли быстрее.

На хорошо увлажненных плодородных почвах обрезка вершин не приведет к существенному увеличению приживаемости сеянцев. Однако с ухудшением почвенно-растительных условий позитивные результаты обрезки вершин налицо.

В штате Оклахома обнаружили, что обрезка вершин (50 % от общей массы надземной части) сеянцев ореха пекана (*Carya Illinoensis*) увеличила приживаемость на 25 % [6]. В Луизиане обрезанные сеянцы ореха пекана снова выросли до высоты 25 см в первый год после посадки, а приживаемость их составила 100 %, что на 25 % больше по сравнению с необрезанными вершинами сеянцев. В питомнике Индиан Хед двухлетние сеянцы ясеня золотого были обрезаны до высоты 46 см. Приживаемость и сохранность их были значительно выше (97 %), чем у необрезанных (80 %). Скорость распускания почек также значительно выше у обрезанных растений.

В Миссисипи был проведен ряд экс-

периментов с сеянцами лжеакамии. Наилучшая приживаемость была получена у сеянцев, обрезанных до 23 см весной после посадки (82 %), а приживаемость 46 см контроля составила 76 %. Однако у сеянцев, обрезанных до уровня корневой шейки, приживаемость значительно снижается (55-70 %). Поэтому подобная радикальная обрезка сеянцев не является распространенной практикой в питомниках и не рекомендуется к применению.

Обрезка вершин сеянцев лиственных пород увеличивает прирост высоты надземной части на ранних стадиях развития на лесокультурной площади. Имеются случаи, когда прирост высоты после трех и более лет в полевых условиях у обрезанных и необрезанных сеянцев одинаков. Такое может быть на участках, где высокие необрезанные сеянцы полностью не восстанавливаются от шока пересадки [7].

В Луизиане сеянцы дуба черного остались необрезанными при посадке (46 см высотой), либо обрезались до 23 или 2,5 см от корневой шейки. Через два года те сеянцы, которые были обрезаны до 2,5 см, не сравнялись с общей высотой контрольной посадки (были на 12 см короче), но скорость их прироста была значительно выше и сила развития оказалась у них мощнее, чем у необрезанных сеянцев. Для обрезанных сеянцев прирост высоты за первые два года был на 52 % больше, чем у необрезанных [7].

Аналогичные результаты были получены в штате Теннесси по сеянцам ореха черного. В течение трех засушливых лет обрезанные сеянцы ореха черного росли почти в пять раз быстрее, чем необрезан-

ные. В штате Техас сеянцы ясеня зеленого были обрезаны во время посадки до 10 см от корневой шейки, а контрольные имели высоту от 30 до 46 см. Через три года высота обрезанных сеянцев составила 3,23 м и была такой же, как и контрольных сеянцев (3,20 м). В Оклахоме сеянцы ореха пекана были обрезаны до 75 см от корневой шейки во время пересадки, а контрольные сеянцы были высотой более 150 см (Смит и Джонсон, 1981). Прирост через два года обрезанных сеянцев был равен 3,1 м, а необрезанных всего лишь 1,97 м.

Некоторые лесоводы считают, что обрезка вершин сеянцев лиственных пород будет портить форму деревьев и может вызвать их многоствольность. Однако опыты, проведенные в США, показывают, что практически трудно определить разницу в форме ствола и кроны выращенных насаждений, посаженных сеянцами с обрезанной вершиной и без обрезки.

В отечественном лесохозяйственном производстве большое внимание уделяется формированию корневой системы сеянцев хвойных пород в процессе их выращивания. Для этих целей разработаны и подобраны параметры специальных рабочих органов корнеподрезчиков.

Что касается сеянцев лиственных пород, особенно дуба, то здесь крайне недостаточно исследований, раскрывающих процесс корнеобразования после подрезки. В связи с этим представляет большой практический и теоретический интерес опыт формирования корневой системы дуба, накопленный в питомниках штатов Иллинойс, Индиана, Айова, Миссури и Огайо.

В данных штатах в течение ряда лет проводились исследования и разрабатывались методы улучшения качества семян дуба красного и дуба белого. Основными методами улучшения качества семян в целом и особенно их корневой системы были подрезка корней при разной густоте посева [5].

Установлено, что, несмотря на различия в почвенно-растительных и климатических условиях, 56-70 % семян дуба красного, выращиваемых без подрезки корневой системы, имеют не более двух и только 8-20 % – пять и более основных боковых корней. Данные же по белому дубу в штатах Миссури и Огайо показали, что 32-34 % семян имеют менее трех, а 37- 42 % пять и более основных боковых корней. Высокая приживаемость и нормальное развитие культур дуба белого и красного достигаются, когда высаживаемые семена имеют не менее пяти основных боковых корней [4].

В результате подрезки корней на месте среза образуются дополнительные боковые корни в количестве от 2 до 6, увеличивается диаметр корней, расположенных выше среза. Большой разброс в количестве вновь образующихся корней вызван большей частью различием складывающихся природных условий в момент подрезки, то есть температура и влажность, а также срок проведения подрезки. Помимо этого отмечена связь густоты размещения семян с количеством появляющихся корней. Чем больше густота размещения семян, тем меньше количество боковых корней первого порядка. Наибольшее количество корней достигается при количестве семян 32 шт./м². Высота семян и диаметр корневой шейки их находятся в прямой зависимости от количества боковых корней (рис. 1 и 2). Чем больше боковых корней, тем больше параметры надземной части растений и диаметр корневой шейки.



Рис. 1. Зависимость высоты однолетних семян дуба красного (*Quercus rubra*) от количества боковых корней первого порядка



Рис. 2. Зависимость диаметра корневой шейки однолетних сеянцев дуба красного (*Quercus rubra*) от количества боковых корней первого порядка

При этом отмечены некоторые особенности в динамике развития сеянцев в зависимости от сроков подрезки корневой системы. После подрезки происходит замедление роста сеянцев, которое длится некоторое время, после чего интенсивность роста возрастает.

Наибольшее замедление в росте по высоте наблюдается при подрезке в июне, минимальное и, следовательно, большая высота сеянцев, при июльской подрезке. После подрезки корней происходит перераспределение углеводов и глюкозы в сеянцах, то есть идет отток питательных веществ из побега к корневой системе для образования и роста новых корней. Поэтому большую высоту сеянцев при поздней подрезке можно объяснить тем, что происходит самый маленький отток углеводов из побега.

В отличие от высоты, диаметр корневой шейки постепенно уменьшается при подрезке в более поздние сроки, поскольку

образующиеся новые корни отбирают на свое развитие углеводы у камбия.

Поэтому можно считать наиболее оптимальной раннюю подрезку, которая замедляя рост побега, перераспределяет питательные вещества и формирует хорошую корневую систему до начала активности камбия [4].

Другим ориентиром срока подрезки может служить время, когда сформировался главный побег, т.е. верхушечная почка распустилась и листья достигли $\frac{3}{4}$ своего размера. Во всяком случае, подрезка должна быть закончена, когда среднее число сеянцев достигнет высоты, необходимой для выкопки. Согласно проведенным наблюдениям, сеянцам после подрезки необходимы 3-4 недели для того, чтобы образовались новые корни и около трех недель для их одревеснения, после чего они становятся постоянными.

Еще одним важным моментом проведения подрезки является ее глубина, ко-

торая должна быть ниже глубины последующей выкопки. При глубине выкопки 26-31 см подрезка корней должна проводиться на глубине 16-21 см. Помимо этого наиболее идеальным условием для проведения подрезки является холодная и влажная погода, что не подходит для конца июня – середины июля. Поэтому перед подрезкой, примерно за сутки, используют искусственное орошение. Кроме того, подрезку следует осуществлять утром (6-10 часов) или вечером (после 19 часов), после чего производят немедленный полив сеянцев.

Применение подрезки и вызванные этим особенности в развитии корневой системы выращиваемых сеянцев привели в США к становлению оценки качества посадочного материала не по диаметру корневой шейки, а по количеству боковых корней [2, 3]. Именно этот показатель, как показали исследования и практика выращивания культур, определяет приживаемость и сохранность высаженных на лесокультурной площади сеянцев, а также рост насаждений.

В питомнике штата Айова были отобраны сеянцы дуба красного и разделены на три группы по количеству корней первого порядка, имеющих диаметр более 1 мм (эти корни обычно сохраняются после выкопки, сортировки, хранения, отгрузки и посадки на лесокультурной площади); 0-4; 5-9; 10 и более. В течение трех лет ежегодно подсчитывалось количество выживших сеянцев, замерялись их высота и диаметр кроны; определенное количество растений выкапывалось с максимальным сохранением корневой системы.

У выкопанных растений проводили замеры длины, диаметра и количества корней. Затем они высушивались для определения абсолютно сухого веса корней и побегов.

Установлено, что сеянцы от всех трех групп имели более чем 90 % приживаемость после посадки. После второго года пребывания на лесокультурной площади процент сохранности сеянцев менее чем с 4 боковыми корнями упал до 79 %, в то время у сеянцев с количеством корней 5 и более он составил 92 %. К июлю третьего полевого сезона сохранность сеянцев с количеством менее 4 боковых корней упала до 62 %, а с большим количеством - до 75 %.

Данные по абсолютно сухой массе сеянцев хорошо согласуются с данными по приживаемости и сохранности для трех различных корневых групп. Биомасса сеянцев с 5 и большим количеством боковых корней значительно выше, чем у сеянцев с 4 и меньшим числом боковых корней. На третий год масса корней у сеянцев, высаженных с 5 и большим количеством корней, возросла с 10,3 до 19,2 г, а у сеянцев с 4 и меньшим количеством корней – с 7,1 до 8,4 г. Соответственно сухая масса побегов – с 7,4 до 1,01 и с 5,0 до 6,8 г.

Таким образом, приживаемость, сохранность и развитие сеянцев с более мощной корневой системой значительно выше, чем сеянцев, выращенных в питомниках без подрезки корней. Максимальный рост наблюдается у сеянцев с 5 и более боковыми корнями диаметром каждого из них не менее 1 мм. Также следует сделать вывод, что, используя морфологию корня как сортировочный критерий оценки каче-

ства посадочного материала с открытой корневой системой, можно гарантировать большой выбор однородных высококачественных конкурентоспособных сеянцев для пересадки из питомника на лесокультурную площадь.

Обрезка вершин в период посадки сеянцев восстанавливает баланс между подземной и надземной частями растения и вместе с хорошо развитой корневой системой высаженных на лесокультурной площади сеянцев обеспечивают высокие показатели приживаемости, сохранности и роста лесных культур лиственных пород.

Библиографический список

1. Haack R.A. Growth and survival of slash pine seedlings in a Florida Nursery // *Tree Planters' Notes* 39(2), 1988. P. 30-36.
2. Kormanik P.P., Muse H.D. Lateral roots a potential indicator of nursery seedlings quality // *In Proc TAPPI Research and Development Conference*. 1986. P. 187-190.
3. Kormanik P.P., Ruehle J.L. Lateral root development may define nursery seedling quality // *In Proc Fourth Biennial Southern Silvicultural Research Conference*. Atlanta, Ga. 4-6 November 1986. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. SE-42, 1987. P. 225-229.
4. Schultz R.C., Thompson J.R. Nursery Practices That Improve Hardwood Seedling Root Morphology // *In: Tree Planters Notes, Summer 1990, USDA Forest Service, 1990. P. 21-32.*
5. Schultz R.C., Thompson J.R. What is Hardwood Quality Nursery Cooperative doing? // *In Proc N.E. Area Nurserymen's Conference*. Hayward, WI. 17-20 Aug, 1987. P. 103-106.
6. Smith M.W., Johnson J.L. The effect of top pruning and root length on growth and survival of transplanted pecan trees // *Pecan Quarterly* 15(2), 1981. P. 20-22.
7. South D.B. Effects of top-pruning on survival of southern pines and hardwoods. // *In Proc, 9th Biennial S. Silv. Res. Conf. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. SRS-20. 1998. P. 3-8.*
8. Tourney, James W. *Foundations of silviculture upon an ecological basis*. New York: John Wiley and Sons, 1928. 438 p.

УДК 630.116.2/6

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ЭРОДИРУЕМЫХ СУБСТРАТОВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ

Т. А. Малинина, А. Н. Дюков, И. В. Голядкина

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»

malinina15@yandex.ru

Лесоразведение на техногенных ландшафтах имеет ряд особенностей в свя-

зи с многообразием и специфичностью экологических условий. Влияние на со-