

ники // Динамическая типология леса. - М.: Агропромиздат, 1989. - С.116 - 128. [10]. Обыденников В.И., Тибуков А.В. Смена растительного покрова в ельниках после сплошных рубок агрегатной техникой // Лесоведение. - 1996. - № 2. - С.3 - 12. [11]. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическая биофизика. - М.: Наука, 1984. - 304 с. [12]. Сукачев В.Н. Лесная биогеоценология и ее лесохозяйственная деятельность. - М.: МЛТИ, 1958. - 15 с. [13]. Сукачев В.Н. Избранные труды. Т. 1. - Л.: Наука, 1972. - 420 с. [14]. Уатт К. Экология и управление природными ресурсами. Количественный подход / Пер. с англ. А.И. Козленкова. Под ред. А.П. Наумова. - М.: Мир, 1971. - 463 с.

Поступила 18 июля 1996 г.

УДК 631.5: 630\* 232.32: 674.032.475.8

**В.П. БОТЕНКОВ, Р.И. ЛОСКУТОВ**

**ВНИИПОМлесхоз  
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН**



Ботенков Василий Павлович родился в 1938 г., окончил в 1962 г. Брянский технологический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий лабораторией лесовосстановления НИИ противопожарной охраны лесов и механизации лесного хозяйства. Имеет более 70 печатных работ в области лесоведения, лесоводства и лесных культур.



Лоскутов Реджинальд Иванович родился в 1932 г., окончил в 1955 г. Сибирский лесотехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН. Имеет более 40 печатных работ в области лесоводства, интродукции и лесных культур.

## АГРОТЕХНИКА ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КЕДРА СИБИРСКОГО

По результатам экспериментальных работ уточнены биологические и посевные особенности кедра сибирского, способы подготовки к посеву, глубина заделки семян и нормы высева в зависимости от условий выращивания, а также агротехника в целом.

By the results of the experimental works, the biological and seeding features of Siberian stone pine, the methods of preparation for sowing, the depth and the quantity of seeding depending on the growth conditions as well as agricultural technology as a whole have been more precisely defined.

В пределах ареала кедр сибирский занимает площадь около 36 млн га. В настоящее время кедровые насаждения сильно деформированы лесными пожарами, интенсивными рубками до 1990 г. (с этого времени рубки главного пользования в кедровниках запрещены) и инвазиями насекомых (особенно сибирского шелкопряда), что вызвало сокращение покрытых лесом площадей этой древесной породы. Негативные антропогенные и природные факторы привели к тому, что накопился огромный фонд для воспроизводства кедра в Сибири, который составляет более 5 млн га [1].

Восстановить полноценные кедровники во всех лесорастительных условиях ареала можно только на основе использования разнообразного посадочного материала (сеянцы, саженцы, укрупненные сеянцы).

В настоящее время в лесных питомниках Восточной Сибири в качестве посадочного материала хвойных пород выращивают в основном сеянцы сосны, ели, лиственницы и кедра сибирского. Из общего среднего количества посадочного материала 217, 4 млн шт. саженцы сосны, ели и лиственницы составляют 13,1 млн шт. Саженцы кедра не выращивают, а сеянцы не всегда отвечают лесотехническим требованиям [2]. Такое положение складывается прежде всего из-за отсутствия приемлемой агротехники.

Агротехника выращивания посадочного материала включает прежде всего оптимальную норму высева семян, глубину заделки, соотношение этих показателей, схему и сроки посева, защиту от грызунов и птиц, другие слагаемые.

Исследования показателей агротехники проведены в Ермаковском и Танзыбейском лесхозах Красноярского края, соответственно в светлохвойном и темнохвойном поясах семенами одной партии (I класса всхожести), прошедшими стратификацию под снегом в течение 4 мес во влажном песке и при одинаковой норме высева (500 шт./м<sup>2</sup>). Семена заделывали на глубину от 2 до 10 см.

В обоих питомниках посев с заделкой семян на глубину 2 см дал неудовлетворительные результаты. К концу третьего года выращивания количество выживших сеянцев в этом варианте в питомнике светлохвойного пояса было в 2–6 раз, темнохвойного – в 1,1–1,5 раза меньше, чем в лучших вариантах. Еще менее удовлетворительны результаты при глубине заделки 9–10 см: сеянцев 3-летнего возраста в этом варианте оказалось в 4–10 раз меньше, чем при средней глубине заделки.

В питомнике светлохвойного пояса, т. е. в более сухих условиях, оптимальной в отношении как выхода посадочного материала, так и его качества оказалась глубина заделки 6–7 см. Количество 3-леток было примерно в 1,5 раза больше, чем при заделке на глубину 3–4 см. В питомнике темнохвойного пояса количество и качество сеянцев при глубине заделки 3–4 и 6–7 см очень близки, но по совокупности показателей предпочтение следует отдавать первому варианту.

В последовавших затем экспериментах в целом повторились результаты весеннего посева. При осенних посевах оптимальной оказалась глубина заделки несколько большая, чем при весенних: в питомнике светлохвойного пояса 7–8 см, темнохвойного – 5–6 см. На отдельных участках с почвой более тяжелого механического состава лучшие результаты были получены при несколько меньшей глубине заделки семян: в питомнике светлохвойного пояса 5–6 см, темнохвойного – 3–4 см.

Таким образом, оптимальная глубина заделки семян кедра в зависимости от ряда условий может колебаться от 3 до 7 см. Во влажных условиях на более тяжелых почвах она меньше, чем на облегченных; при узкострочном посеве меньше, чем при широкострочном.

Если не принимать во внимание крайние почвенные и климатические условия, в которых закладка кедровых питомников нежелательна, то для большинства случаев оптимальна глубина заделки семян 4–5 см.

Исследования оптимальной нормы высева семян проведены при узкострочном способе посева, семенами одной партии, траншейного способа подготовки. Нормы рассчитывали не по массе, которая сильно колеблется (в нашем случае средняя масса 1000 семян составляет 270...280 г), а по количеству жизнеспособных семян при их полной подготовке к прорастанию (траншейной или осеннем посеве).

Выявлена тесная прямая связь нормы высева с оптимальной глубиной заделки семян. В питомнике светлохвойного пояса при весеннем узкострочном посеве нормам высева 500, 750 и 1000 шт./м<sup>2</sup> соответствует оптимальная глубина заделки семян 3–4, 4–5 и 5–7 см; в питомнике темнохвойного пояса – 3, 3–4 и 4–5 см.

При 2-летнем сроке выращивания сеянцев оптимальной для обоих питомников оказалась норма высева 750 шт./м<sup>2</sup>. Повышение ее до 1000 шт./м<sup>2</sup> ведет к снижению весовых показателей на 10...30 %, в то время как относительные количественные показатели почти не меняются. Уменьшение нормы высева семян до 500 шт./м<sup>2</sup>, напротив, вызывает снижение выхода сеянцев на 20...40 %, в то время как повышение качества еще не слишком велико (10...20 % по массе).

При 3–4-летнем сроке выращивания сеянцев для обоих питомников оптимальна норма высева 500 шт./м<sup>2</sup>. В этом варианте высокие показатели качества сеянцев вполне компенсируют некоторое снижение выхода посадочного материала.

Сопоставление сроков опытных посевов в питомниках показывает, что при осеннем посеве всхожесть обычно на 5...15 % выше, чем при весеннем с длительной подготовкой семян под снегом. Однако осенние посевы семян кедра не получили распространения из-за уничтожения их грызунами.

Большинство рекомендованных способов подготовки семян кедра к посеву обеспечивали всхожесть не всех доброкачественных семян, а лишь их части. Массовые всходы получались только при повышенной норме высева. Часть семян всходила лишь через год. К тому же все используемые способы отличаются значительной трудоемкостью, а в отдельных случаях и сложностью. Лучшие результаты дает траншейная подготовка с ранневесенним посевом семян в питомнике.

При выборе места под питомник решающее значение имеют климатические условия. Кедр не требователен к почве, но очень чувствителен к влажности климата. С учетом этого питомники кедра следует закладывать в районах, где необходимо его искусственное восстановление: северная часть Западного Саяна, западная часть Восточного Саяна, юго-западный и северо-восточный Алтай, Кузнецкий Алатау, Салаир, Горная Шория, исключительно в пределах высотных поясов сплошного распространения темнохвойных лесов и, как правило, отдельно от питомников по выращиванию сосны и лиственницы. В более сухих условиях срок выращивания посадочного материала кедра удлиняется, посевы нуждаются в поливах, страдают от опала корневой шейки и не гарантированы от гибели в засушливые годы.

В полном соответствии с биологическими особенностями кедра и климатическими условиями находятся показатели сеянцев, выращенных в питомниках светлохвойного и темнохвойного поясов. В обоих случаях использовали семена одинакового качества, равные нормы высева, оптимальную глубину заделки. В допустимых пределах была сходной и агротехника выращивания, с той лишь разницей, что в питомнике светлохвойного пояса приходилось прибегать к поливам и отенению.

В выходе сеянцев значительных различий не отмечено. При узкострочных посевах всхожесть была выше на 5...10 % в питомнике темнохвойного пояса, а при широкострочных – на 5...10 % в питомнике светлохвойного пояса. В данном случае подтвердилось положение о предпочтительности широкострочного посева в худших условиях произрастания.

По качеству сеянцев бесспорны преимущества темнохвойного пояса. В первые год-два при соответствующих климатических условиях различия могут быть небольшими. Однако уже к 3-летнему возрасту масса сеянцев, выращенных в темнохвойном поясе, в среднем в 1,5 раза,

а к 4-летнему в 2 раза больше, чем в светлохвойном; разница в массе сеянцев достигала 60...65 %.

Таким образом, несмотря на существенные затраты труда по выращиванию сеянцев (полив, отенение), в питомнике светлохвойного пояса получены худшие результаты, а срок выращивания значительно больший. Тем более трудно рассчитывать на хорошие результаты в лесостепной зоне Сибири, климат которой еще менее соответствует биологическим особенностям кедра.

При антициклональном типе погоды снижается температура на поверхности мульчированной почвы (обычно на 4...6 °С, в отдельные часы на 13...14 °С) и на глубине до 25...30 см, повышается содержание влаги в этом слое. В условиях недостаточно влажного теплого климата отмеченные изменения благоприятны для кедр. Однако в питомниках темнохвойного пояса, т. е. во влажных и прохладных условиях, мульчирование опилками в большинстве случаев применять не следует, так как оно может привести к снижению грунтовой всхожести семян и ухудшению качества сеянцев.

Результаты изучения влияния светового режима показали, что отенение посевов (щитами и другими средствами) при выращивании кедр в питомниках темнохвойного пояса нежелательно, поскольку приводит к снижению массы сеянцев (на 15...25 %), их этиоляции, а в отдельных случаях распространению грибных заболеваний. Лучший рост кедр здесь во всех случаях наблюдался при полном солнечном освещении.

В питомниках светлохвойного пояса отенение сеянцев в первый год выращивания может приносить пользу, но не за счет уменьшения освещенности, а в результате улучшения микроклиматических условий в жаркую сухую погоду. При отенении посевов щитами в почве лучше сохраняется влага, повышается влажность приземного слоя воздуха (на 5-6, а в отдельные часы даже на 10 %), понижаются температурный максимум на поверхности почвы (в отдельные дни на 15...20 °С), температура почвы (на 3...8 °С на глубине 5 см и на 1...3 °С на глубине 20 см), повреждения от ожогов и опалов.

Поливы посевов, как и отенение, необходимы при выращивании кедр лишь за пределами его естественного ареала в относительно сухих условиях произрастания.

Посевы и посадки (в школьном отделении) всегда должны быть чистыми от сорняков. Это достигается своевременной культивацией посевов по мере появления сорняков или применением гербицидов.

Одним из способов получения крупных сеянцев кедр является выращивание их в посевном отделении питомника в течение 5...7 лет. При сроке 5 лет доля сеянцев высотой более 15 см составляет 40...50 %, при сроке 6 лет – 75...85 %. При выращивании сеянцев более крупных размеров, естественно, требуется дополнительное время для их роста в условиях посева.

Агротехника и технология выращивания укрупненных семян обычных, только в этом случае посе́вы изреживают и сеянцы растут в посевном отделении не 3...5, а 5...7 лет и более.

Наиболее эффективным способом восстановления ке́дра на вырубках и других категориях лесокультурного фонда является посадка крупномерных саженцев, выращенных в школьном отделении питомника. При этом отпадает необходимость в обработке почвы под культуры, агротехнических уходах за ними, сокращается количество посадочного материала. По мере необходимости за культурами проводится лишь лесоводственный уход.

Саженцы ке́дра должны иметь хорошо развитую надземную часть и мочковатую корневую систему. Высота стволика – не менее 25 см, диаметр корневой шейки – 8 мм [2]. Для того чтобы сформировать компактную корневую систему, у сеянцев на втором году роста в посевном отделении питомника в конце августа – начале сентября проводят подрезку корней.

В школьное отделение пересаживают трехлетние сеянцы, среди которых отбор лучших по морфологическим признакам оптимален. Схема посадки в школе 0,4...0,5 м в ряду и 0,8...1,0 м между рядами, срок выращивания 6...8 лет. Выращивание саженцев в школьном отделении менее 3 лет нецелесообразно, так как после пересадки из посевного отделения они в течение 1-2 лет испытывают депрессию, снижая значительно прирост по высоте и диаметру и не достигая необходимых размеров. Если высаживать на лесокультурную площадь саженцы после двухлетнего пребывания в школе, то наступает еще одна послепосадочная депрессия роста, и саженец обречен на длительное угнетение со стороны травянистых и древесных растений.

Учитывая высокую приживаемость и сохранность крупномерных саженцев, целесообразно иметь 1000...1500 посадочных мест на 1 га. Их следует размещать равномерно по площади, а не группами по несколько штук, чтобы вырастить рано и интенсивно плодоносящие древостои. При хозяйстве на древесину на 1 га высаживают 2000...2500 саженцев. По мере необходимости за культурами следует проводить только лесоводственный уход (рубки ухода).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Кедровые леса Сибири / И.В. Семечкин, Н.П. Поликарпов, А.И. Ирошников и др. - Новосибирск: Наука, 1985. - 258 с. [2]. ОСТ 56-98-93. Сеянцы и саженцы основных древесных пород. - 39 с.

Поступила 28 июня 1996 г.