

УДК 630.232.32

В. И. Казаков, А. В. Чукарина

ОСОБЕННОСТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ В УСЛОВИЯХ СТЕПНОГО ПРИДОНЬЯ

Приведены результаты исследований процесса выращивания сеянцев сосны в условиях степного Придонья. Изучено влияние густоты размещения растений на показатели роста сеянцев сосны обыкновенной и крымской. Установлено влияние сроков и глубины подрезки корней растущих сеянцев сосны на их развитие.

Ключевые слова: *питомники, посадочный материал, сеянцы, лесорастительные условия.*

Введение. Эффективность создания искусственных насаждений при лесоразведении и лесовосстановлении во многом определяется качеством посадочного материала, выращиваемого в лесных питомниках. Производственный опыт и проведенные исследования показывают, что наиболее эффективным для создания лесных культур хвойных пород является крупномерный посадочный материал, выращенный с выполнением определенных агроприемов, позволяющих сформировать компактную, хорошо развитую корневую систему растений и получить лучшее соотношение массы тонких корней к массе хвои.

Проведенными исследованиями установлена рациональная норма высева семян с равномерно разреженным размещением их в посевной строчке, обеспечивающая необходимую площадь питания растений [1–4]. Обоснованы сроки, параметры и режимы подрезки корней растущих сеянцев, позволяющие получить у них компактную корневую систему. Однако эти исследования были проведены в лесной зоне и полученные рекомендации не могут быть в полной мере использованы при выращивании посадочного материала сосны в засушливых условиях степного Придонья.

Для того чтобы вырастить сеянцы сосны с требуемыми параметрами надземной части, одним из основных условий является их равномерно разреженное размещение в пределах посевной строчки, причем достаточное по густоте, чтобы исключить повреждение ветровой эрозией. Поэтому представляет интерес определение рациональной густоты размещения растений при выращивании сеянцев сосны в условиях степного Придонья. В связи с этим целесообразно усовершенствовать технологию выращивания сеянцев сосны обыкновенной и крымской в лесных питомниках степного Придонья на основе новых агроприемов и современных средств механизации.

Цель работы – усовершенствование технологии выращивания посадочного материала сосны обыкновенной и сосны крымской в условиях степного Придонья на основе агроприемов, повышающих качество сеянцев.

Решаемые задачи: 1) изучение влияния густоты размещения сеянцев сосны обыкновенной и сосны крымской на их биометрические показатели и массу; 2) определение влияния сроков и параметров подрезки корней сеянцев сосны обыкновенной и сосны крымской на показатели их роста.

Методика и объекты. Перспективная технология выращивания сеянцев сосны обыкновенной и сосны крымской в условиях степного Придонья предусматривает применение новых средств механизации и усовершенствованных агроприемов. Исследованная технология выращивания сеянцев включает дополнительные агротехнические приемы, обеспечивающие равномерно разреженный посев с уменьшенной нормой высева, подкормку сеянцев минеральными удобрениями, подрезку корней растущих сеянцев и применение стимуляторов роста. Предусматривается использование семян высокого качества и, в первую очередь, с улучшенными наследственными свойствами.

Ожидаемое преимущество посадочного материала, выращенного по предложенной технологии, может состоять в том, что применение органических удобрений и минеральных подкормок, а также увеличение площади питания каждого растения будет способствовать повышению качественных показателей сеянцев. Подрезка корней растущих сеянцев формирует компактную корневую систему. Выращенный посадочный материал для лесокультурных работ будет обладать лучшей приживаемостью в неблагоприятных почвенных условиях и качественно новым потенциалом роста.

Объектами исследований служили сеянцы сосны обыкновенной и сосны крымской. Исследования проводились в открытом грунте Пигаревского питомника Вешенского лесничества Ростовской области на песчаных почвах в течение 2002–2009 гг.

Опытные участки закладывались в 4-кратной повторности на выровненном почвенном агрофоне механизированным посевом с помощью модернизированной сеялки СЛУ-5-20 по 5-рядной схеме с расстоянием между посевными строчками 22,5 см (22,5-22,5-22,5-22,5-60 см) с одновременным внесением 50–80 кг/га гранулированного двойного суперфосфата.

Для разделения семян по размеру использовалась машина МОС-1А. При сортировке выделяли семена: крупные (более 2,3 мм), средние (2,0...2,3 мм) и мелкие (менее 2,0 мм). Мелкая фракция составляла всего 4 % и её объединяли со средней.

Подготовка семян сосны обыкновенной к посеву включала выдерживание намоченных семян при пониженных температурах (0 ... ±2°C) в течение двух месяцев. За два месяца до посева замоченные в течение суток семена в слабом растворе микроэлементов помещали в мешочки из редкой ткани, затем мешочки с семенами тонким слоем раскладывали на площадку с утрамбованным снегом.

При выращивании посадочного материала сосны подготовка почвы в посевном отделении включала севообороты, вспашку и дополнительную обработку почвы, внесение удобрений и применение химических препаратов для борьбы с сорняками, вредителями и болезнями растений.

Биометрические показатели растений определяли в конце вегетационного периода не менее чем с 30 растений в каждом варианте.

Экспериментальные данные обработаны с использованием методов вариационной статистики.

Результаты исследований. Результаты исследований сеянцев сосны обыкновенной, приведенные в табл. 1, показывают, что при уменьшении густоты размещения растений от 100...110 до 70...80 шт./пог. м средний диаметр корневой шейки сеянцев увеличивается на 1,0 мм, т.е. на 39,4 %, а средняя высота возрастает незначительно (на 0,1 см). При дальнейшем уменьшении густоты размещения до 50...60 шт./пог. м средний диаметр увеличивается на 1,0 мм, что составляет 29,4 % по отношению к среднему диаметру при густоте 70...80 шт./пог. м. Средняя высота при этом увеличивается на 1,2 см, т.е. менее чем на 7 %. При снижении густоты размещения до 30...40 шт./пог. м средний диаметр уменьшился незначительно (в пределах 5 %), а средняя высота увели-

чилась на 2,5 см по сравнению со средней высотой при густоте 50...60 шт./пог. м и на 3,7 см по сравнению с контролем. При густоте 30...40 шт./пог. м сеянцы имели наибольший прирост по высоте 15,3 см и лучшее соотношение массы тонких корней к массе хвои ($M_{тк}/M_x$), что свидетельствует о лучшем развитии корневой системы растений.

Т а б л и ц а 1

Биометрические показатели и масса двухлетних сеянцев сосны обыкновенной при различной густоте их размещения

Густота размещения, шт./пог. м	Средний диаметр, мм $D \pm m$	Средняя высота, см $h \pm m$	Средний прирост, см $Z_h \pm m$	Масса фракций 100 шт. сеянцев в воздушно-сухом состоянии, г			$\frac{M_{тк}}{M_x}$
				стволики	хвоя (M_x)	тонкие корни ($M_{тк}$)	
30...40	4,4±0,2	22,1±1,5	15,3±1,2	145,9	403,1	80,6	1:5
50...60	4,6±0,2	19,6±0,7	13,5±0,6	163,4	569,4	94,9	1:6
70...80	3,5±0,1	18,5±0,5	11,3±0,7	125,0	365,1	45,6	1:8
100...110 (контроль)	2,5±0,3	18,4±0,9	11,7±0,8	91,7	286,1	35,8	1:8

Таким образом, снижение густоты размещения сеянцев сосны обыкновенной до 30...40 шт./пог. м дает существенное увеличение биометрических показателей, особенно средней высоты и среднего прироста по высоте. При этом получено лучшее соотношение $M_{тк}/M_x$. Дальнейшее снижение густоты размещения растений нецелесообразно, так как посеы подвергаются выдуванию ветром, увеличивается вероятность полегания сеянцев.

Результаты измерений сеянцев сосны крымской, приведенные в табл. 2, показали, что с уменьшением густоты размещения растений от 80...90 до 60...70 шт./пог. м средний диаметр корневой шейки сеянцев практически не изменяется. Средняя высота увеличивается на 2,8 см. При дальнейшем уменьшении густоты размещения до 40...50 шт./пог. м наблюдается незначительное уменьшение среднего диаметра, однако средняя высота при этом увеличивается на 0,7 см. Со снижением густоты размещения до 20...30 шт./пог. м средний диаметр увеличивается на 0,5 мм, т.е. на 11 %, а средняя высота увеличивается на 1,7 см, т.е. на 10 %. При густоте 20...30 шт./пог. м сеянцы имеют наибольший прирост по высоте (12,9 см) и лучшее соотношение $M_{тк}/M_x$ (1:5), что свидетельствует о лучшем развитии корневой системы растений.

Т а б л и ц а 2

Биометрические показатели и масса двухлетних сеянцев сосны крымской при различной густоте их размещения

Густота размещения, шт./пог. м	Средний диаметр, мм $D \pm m$	Средняя высота, см $h \pm m$	Средний прирост, см $Z_h \pm m$	Масса фракций 100 шт. сеянцев в воздушно-сухом состоянии, г			$\frac{M_{тк}}{M_x}$
				стволики	хвоя (M_x)	тонкие корни ($M_{тк}$)	
20...30	4,5±0,2	19,6±0,7	12,9±0,6	149,0	531,9	106,4	1:5
40...50	4,1±0,2	18,0±1,0	10,3±0,7	144,5	411,0	68,5	1:6
60...70	4,7±0,2	17,3±1,2	9,7±1,0	159,3	446,4	55,8	1:8
80...90 (контроль)	4,6±0,3	14,5±0,8	7,2±0,6	126,0	319,1	35,5	1:9

По результатам проведенных исследований установлено, что снижение густоты размещения сеянцев сосны крымской до 20...30 шт./пог. м дает существенное увеличение биометрических показателей и массы растений и рекомендуется для использования при выращивании посадочного материала сосны крымской. Однако дальнейшее снижение нормы высева может привести к гибели посевов, поскольку сосна крымская более чувствительна к водной и ветровой эрозии. Густота в 20...30 шт./пог. м является минимальным барьером устойчивости сеянцев сосны крымской к полеганию.

Проведенные исследования показали, что развитие двухлетних сеянцев сосны обыкновенной и сосны крымской в условиях степного Придонья определяется густотой размещения растений в посевной строчке. Равномерно разреженный посев сосны обыкновенной с нормой высева 0,5 г/пог. м и сосны крымской с нормой высева 1,25 г/пог. м дает лучшие показатели качества посадочного материала.

Для формирования компактной и хорошо развитой корневой системы сеянцев необходимо проводить подрезку их корневых систем. С целью изучения влияния подрезки корней у растущих сеянцев на формирование их корневых систем были проведены опыты. Основной целью этих опытов являлось определение рациональной глубины подрезки и сроков ее выполнения. Ранее проведенными поисковыми исследованиями установлено, что подрезку корней сеянцев сосны необходимо проводить или до начала вегетационного периода (начало мая) или после завершения прироста в высоту (вторая половина июля).

Подрезка корней проводилась в трех вариантах: с подрезкой вертикальных корней на глубину 10, 20 и 30 см. Так как подрезка корней растущих сеянцев осуществлялась вручную, то при этом одновременно проводилась подрезка горизонтальных корней на расстоянии 10...12 см от стволиков. В качестве контроля использовался участок без подрезки корней.

Результаты исследования качественных показателей сеянцев сосны обыкновенной при подрезке корней представлены в табл. 3.

Таблица 3

Показатели роста двухлетних сеянцев сосны обыкновенной при подрезке корней

Сроки подрезки	Глубина подрезки, см	Средний диаметр, мм $D \pm m$	Средний прирост, см $Z_H \pm m$	Масса 100 шт. сеянцев в воздушно-сухом состоянии, г			$\frac{M_{тк}}{M_x}$
				стволики	хвоя M_x	тонкие корни $M_{тк}$	
без подрезки	-	2,5±0,3	11,7±0,8	91,7	286,1	35,8	1:8
Май	10	2,6±0,2	10,6±0,6	63,6	216,9	72,3	1:3
	20	2,8±0,3	11,5±0,5	70,0	258,1	51,6	1:5
	30	3,3±0,2	12,0±0,5	81,8	357,1	51,0	1:7
Июль	10	3,3±0,1	11,3±0,4	104,1	330,4	66,1	1:5
	20	3,7±0,2	11,5±0,9	113,7	396,4	66,0	1:6
	30	4,0±0,2	11,9±0,6	122,3	430,0	61,0	1:7

При подрезке корней сеянцев в мае на глубину 10 см средний диаметр корневой шейки увеличивается на 0,1 мм, т.е. незначительно в пределах ошибки опыта, а средний прирост в высоту уменьшился на 1,2 см, т.е. не более чем на 10 %. При увеличении глубины подрезки от 10 до 20 см средний диаметр увеличивается по отношению к контролю на 0,3 мм, т.е. на 10 %, а средний прирост уменьшается на 0,3 см, что составляет не более 2 %. При дальнейшем увеличении глубины подрезки от 20 до 30 см средний

диаметр увеличился на 0,7 мм, а средний прирост – на 0,3 см. Масса физиологически активных корней в воздушно-сухом состоянии больше при подрезке корней сеянцев в мае на глубину 10 см и в этом случае наблюдается лучшее соотношение $M_{тк}/M_x$ (1:3).

При подрезке корней сеянцев в июле на глубину 10 см средний диаметр увеличивается на 0,8 мм, а средний прирост по высоте уменьшается на 0,4 см, т.е. так же незначительно, как и при подрезке в мае. Подрезка корней сеянцев в июле не оказывает существенного влияния на показатели роста двухлетних сеянцев сосны обыкновенной.

Таким образом, для условий степного Придонья для лучшего формирования корневой системы сеянцев сосны обыкновенной подрезку корней растений рекомендуется проводить в начале мая на втором году роста, горизонтальные корни подрезать на расстоянии 10...12 см от стволика и вертикальные корни – на глубине 10 см. Целесообразность проведения подрезки корней в мае объясняется достаточной влажностью песчаных почв и благоприятным температурным режимом в этот период. Подрезка в июле не желательна, особенно для горизонтальных корней, расположенных ближе к поверхности почвы, так как их восстановление весьма затруднено из-за летней засухи и глубокого залегания грунтовых вод и возможной ветровой эрозии.

При подрезке корней сеянцев сосны крымской (табл. 4) в мае на глубину 10 см наблюдается уменьшение среднего диаметра стволиков на 0,7 мм, т.е. на 15,2 %, а средний прирост в высоту увеличился при этом на 0,3 см, не более чем на 3,5 % по сравнению с контролем. С увеличением глубины подрезки корней от 10 до 20 см средний диаметр уменьшился на 0,6 мм, или на 12,3 %, а средний прирост – на 0,2 см т.е. менее 3 %. При дальнейшем увеличении глубины подрезки до 30 см средний диаметр уменьшился на 0,5 мм, а средний прирост увеличился на 1,1 см, т.е. на 15,3 %. Подрезка корней в мае не оказывает существенного влияния на биометрические показатели сеянцев сосны крымской. Однако масса физиологически активных корней в воздушно-сухом состоянии больше при подрезке корней на глубину 10 см. При этом получено лучшее соотношение $M_{тк}/M_x$ (1:3).

При подрезке сеянцев сосны крымской в июле на глубину 10 см наблюдается снижение среднего диаметра на 0,9 мм и увеличение прироста на 2,0 см по сравнению с контролем. При увеличении глубины подрезки до 20 см эта тенденция сохраняется. Подрезка корней на глубину 30 см не оказывает существенного влияния на показатели роста сеянцев сосны крымской. Лучшее соотношение $M_{тк}/M_x$ (1:4) получено при подрезке корней в июле на глубину 10 см. Однако оно ниже, чем при подрезке корней в мае.

Т а б л и ц а 4

Показатели роста двухлетних сеянцев сосны крымской при подрезке корней

Сроки подрезки	Глубина подрезки, см	Средний диаметр, мм $D \pm m$	Средний прирост, см $Z_h \pm m$	Масса 100 шт. сеянцев в воздушно-сухом состоянии, г			$\frac{M_{тк}}{M_x}$
				стволики	хвоя M_x	тонкие корни $M_{тк}$	
без подрезки	-	3,0±0,3	7,2±0,6	126,0	319,1	35,5	1:9
май	10	3,0±0,2	7,5±0,4	97,6	318,0	106,0	1:3
	20	4,0±0,2	7,0±0,7	115,2	309,6	62,0	1:5
	30	4,1±0,4	8,3±0,5	131,4	492,7	61,6	1:8
июль	10	3,7±0,2	9,2±0,7	113,0	364,3	91,1	1:4
	20	4,3±0,2	9,0±0,3	134,5	484,5	80,8	1:6
	30	4,9±0,4	10,0±0,8	165,7	537,3	67,1	1:8

Выводы. В результате проведенных исследований усовершенствованной технологии выращивания сеянцев сосны для условий степного Придонья установлена рациональная густота размещения растений в посевной строчке для сосны обыкновенной в количестве 30...40 шт./пог.м и сосны крымской – 20...30 шт./пог.м.

Для получения компактной и хорошо развитой корневой системы сеянцев сосны целесообразно проводить подрезку их корневых систем в начале мая на глубину 10 см. Применение этих рекомендаций позволит получить качественный посадочный материал для создания лесных культур в условиях степного Придонья.

Список литературы

1. Казаков, В.И. Технологии и механизация выращивания посадочного материала в питомниках лесной зоны / В.И. Казаков. – М.: ВНИИЛМ, 2001. – 186 с.
2. Лобанова, Е.Н. Улучшение качества сеянцев ели и сосны агротехническими приемами в питомниках центральной части зоны хвойно-широколиственных лесов / Е.Н. Лобанова. – Автореф. дис...канд. с.-х. наук. – Пушкино: ВНИИЛМ, 1998. – 22 с.
3. Смирнов, Н.А. Выращивание посадочного материала для лесовосстановления / Н.А. Смирнов. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 169 с.
4. Смирнов, Н.А. Рекомендации по технологии и комплексу машин для выращивания укрупненного посадочного материала ели европейской без перешколивания / Н.А. Смирнов, В.И. Казаков. – Пушкино: ВНИИЛМ, 1991. – 22 с.

Статья поступила в редакцию 01.02.11.

V. I. Kazakov, A. V. Chukarina

PINE SEEDLINGS CULTIVATION ADVANCED TECHNOLOGY FEATURES UNDER THE STEPPE PRIDONYA CONDITIONS

Research results of pine seedlings cultivation in the steppe Pridonya conditions are brought. Plants placement density influence on the growth of Scotch and Crimean pine seedlings is researched. Some influence of the term and the depth of roots cutting of the growing pine seedlings on their development is determined.

Key words: *nurseries, planting material, seedlings, sites.*

КАЗАКОВ Владимир Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, генеральный директор ОАО «ЦОКБлесхозмаш». Область научных интересов – технологии и средства механизации для лесного хозяйства. Автор более 150 публикаций, в том числе шести монографий.

E-mail: cokbles@mail.ru

ЧУКАРИНА Алла Васильевна – научный сотрудник филиала ФГУ «ВНИИЛМ» «Южно-европейская НИЛОС», ст. Вешенская Ростовской обл. Область научных интересов – лесовосстановление и выращивание посадочного материала. Автор семи публикаций.

E-mail: donnilos@veshki.donpac.ru