

УДК 630.232.32

М.Е. Ананьев, Е.Г. Парамонов

Повышение качества посадочного материала сосны обыкновенной

Ключевые слова: сеянцы сосны, схема посева, норма семян, выход сеянцев.

При выращивании посадочного материала, в частности сеянцев сосны обыкновенной, основные затраты связаны со стоимостью семян, которая в 2006 г. в среднем по Алтайскому краю составила около 3000 руб. за 1 кг. Изыскание путей удешевления стоимости посадочного материала, а значит и создаваемых лесных культур, является существенным вопросом [1, с. 152–154].

Региональная программа по ликвидации последствий лесных пожаров, принятая до 2010 г., предусматривает доведение ежегодных посадок сосны на гарях до 8000 га, на что потребуется до 36 млн сеянцев сосны. Такое количество сеянцев, при плановом выходе в условиях сухой степи в 850 тыс. шт./га, должно выращиваться на 42 га лесных питомников с использованием 2,5 т семян сосны [2, с. 98].

Интенсификация процесса выращивания посадочного материала является особенно острой проблемой в условиях сухой степи с ее экстремальными почвенно-климатическими условиями: песчаные почвы с содержанием гумуса до 1,5%, годовое количество осадков до 300 мм, температура поверхности почвы в полуденные часы достигает 58 °С [3, с. 7]. Настоящая работа выполнена на лесном питомнике Озеро-Кузнецовского лесхоза, расположенного в сухой степи.

При выполнении посева типовой сеялкой «СКП-6» по 6-строчной схеме многократно был замечен менее интенсивный рост в высоту сеянцев в различных рядах, особенно на второй год жизни. Наименее высокие сеянцы располагались в средних рядах ленты.

На питомнике подверглись обследованию 2-летние посевы сосны обыкновенной по 6-строчной схеме посева с нормой высева семян 1,5 г/м пог. (60 кг/га) [4, с. 68]. Цель исследования заключалась в выявлении процесса дифференциации сеянцев сосны по морфологическим признакам (интенсивность роста в высоту и по диаметру, мутовчатость и др.). Для этого на ленте длиной 175 м закладывалось 4 участка длиной в 1 м и по ширине ленты на расстоянии от края ленты 10, 60, 110 и 160 м. На учетном участке срезались все растения с разделением на 4 группы – нестандартные, стандартные, высокие и мутовчатые. К нестандартным относились сеянцы высотой менее 12 см, к стандартным – от 12 до 20 см, к высоким – более 20,1 см, и к мутовчатым – те сеянцы, у которых на втором году образовалась мутовка боковых ветвей из почек, заложенных в первый год выращивания.

У сеянцев замеряли общую высоту, их целиком взвешивали, затем у них обрывали хвою, которую пересчитывали, взвешивали с точностью до 0,1 г и замеряли по длине. Отдельно подсчитывали количество заложенных в конце второго года выращивания боковых почек и количество боковых ветвей в первой мутовке.

В условиях сухой степи 6-строчные посевы сосны в питомниках при норме высева 1,5 г/м пог. ведут к достаточно низкому выходу стандартного посадочного материала (табл. 1). При разделении 2-летних сеянцев сосны на лентах по высоте и качеству оказалось, что 32,4% сеянцев не достигают минимальных размеров по высоте (12 см) согласно ГОСТу 3317-90. Часть сеянцев резко выделяются по высоте, они оказываются выше общего фона, и удельный вес таких сеянцев составляет 6,4%, а часть сеянцев уже на втором

Таблица 1

Количество 2-летних сеянцев сосны различного качества

| Качество | № строчки в ленте, начиная с южной стороны | | | | | | Итого | % |
|--------------------|--|----------|----------|----------|----------|----------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| Н/ст | 12,5±1,1 | 29,0±2,3 | 30,3±2,4 | 26,7±1,9 | 14,2±1,3 | 10,0±0,9 | 122,7 | 32,4 |
| Стандар. | 38,2±1,6 | 25,1±2,9 | 22,8±2,7 | 25,3±2,0 | 31,6±2,6 | 32,8±2,7 | 175,8 | 46,6 |
| Высокие | 4,5±0,5 | 3,8±0,6 | 4,8±1,1 | 2,8±0,4 | 2,8±0,3 | 5,6±1,0 | 24,3 | 6,4 |
| Мутовч. | 8,0±0,7 | 9,0±0,8 | 10,4±0,8 | 4,8±0,5 | 8,7±0,6 | 13,8±1,7 | 54,7 | 14,6 |
| НСР ₀₀₅ | 3,5 | 5,6 | 5,9 | 4,1 | 4,1 | 5,3 | – | – |
| Итого | 63,2 | 66,9 | 68,3 | 59,6 | 57,3 | 63,2 | 377,5 | 100,0 |
| Т.шт./га | 354,6 | 445,9 | 521,9 | 397,3 | 382,0 | 421,3 | 2523,0 | |
| % | 14,0 | 17,7 | 20,7 | 15,7 | 15,1 | 16,8 | 100,0 | |

году жизни образуют первичную мутовку, и их доля составляет 14,6%. Сеянцы высотой от 12 до 20 см нами отнесены к стандартным, их доля равна 46,6%.

Наибольшее количество нестандартных 2-летних сеянцев сосны находится в 2, 3, 4-й строчках ленты (до 44,8%), и это связано с их загущенностью, а в крайних строчках доля нестандартных сеянцев не превышает 24,8% (5-я строка), в то время как доля стандартных сеянцев достигает 60,4% в крайних строчках.

Более оптимальные почвенные условия в крайних строчках ленты оказывают соответствующее влияние и на повышение доли высоких сеянцев – их становится до 41,6% от общего количества подобных сеянцев на ленте, а удельный вес сеянцев с мутовками соответственно возрастает до 39,8% от общего количества.

В 2-летнем возрасте в 3 и 4-й строчках получается 127,9 сеянцев на 1 м пог. (33,9%), а нестандартных оказывается 57,0 сеянцев, или 44,6% от количества сеянцев на этих строчках, в то время как 1 и 2-я строчки дают 78,5, а 5 и 6-я – 96,3 стандартных сеянцев, что в общем количестве сеянцев на этих строках составляет 72,9%, и это обеспечивает сверхплановый выход стандартного посадочного материала с единицы площади питомника.

При общем выходе сеянцев в 2,5 млн шт./га, удельный вес стандартных составляет 67,6%, или 1,7 млн сеянцев с 1 га, что выше норматива в сухой степи в 2,1 раза.

Максимальное различие в общем количестве сеянцев между 1 и 3-й строчками составляет 25,1 шт./м пог., или 32,1%, а разница в количестве стандартных сеянцев 15,2%, т.е. несмотря на меньшее общее количество сеянцев по 1 строчке, выход стандартных сеянцев оказывается примерно одинаковым, а по 6-й строчке даже на 10,8% больше при общем меньшем количестве на 15,1 сеянца, или на 19,4%.

Разделение сеянцев сосны по качеству подтверждается не только их размерами по высоте и диаметру шейки корня, но и ассимиляционными органами и числом заложенных боковых почек в конце второго года выращивания (табл. 2).

Самые низкие размеры по высоте присущи нестандартным сеянцам, и если их высоту (8,1 см) принять за 100%, то средняя высота стандартных сеянцев со-

ставляет 195,1%, а высоких – 270,4%. Даже у мутовчатых сеянцев, отобранных только при присутствии мутовки, имеющих самую различную высоту, средняя высота превышает аналогичный показатель у нестандартных сеянцев в 2,4 раза. Разница по высоте между высокими и мутовчатыми сеянцами составляет 12,9%, а между высокими и стандартными – 38,6%.

Аналогично высоте, диаметр сеянца у шейки корня также оказывается совершенно различным. Так, по отношению к диаметру нестандартного сеянца, у стандартного он больше на 57,9%, у высокого – в 2 раза, и у мутовчатого – в 2,6 раза.

Если посмотреть на отношение средней высоты сеянцев к среднему диаметру, то окажется, что у нестандартного сеянца на каждый 1 мм диаметра приходится увеличение высоты на 4,3 см, у стандартного аналогичный показатель равен 5,3 см, у высокого – 5,6 см, и у мутовчатого – 4,0 см, т.е. наиболее интенсивно увеличивают высоту стандартные и высокие сеянцы.

О жизнеспособности растений можно судить по их приросту в высоту и по диаметру, а он, в свою очередь, самым тесным образом связан с размерами и деятельностью ассимиляционных органов. Если принять за 100% общую длину хвои у сеянца стандартного, то у нестандартного она составит всего 38,5%, у высокого – 122,3%, и у мутовчатого – 147,3%. Можно предположить, что образование органических веществ у мутовчатых сеянцев будет протекать в 3,8 раза более интенсивно, и это незамедлительно сказывается на приросте, который превышает по высоте в 2,4 раза, а по диаметру – в 2,6 раза.

Более эффективная деятельность ассимиляционных органов у сеянцев высоких и мутовчатых сказывается и на закладке боковых почек для образования боковых побегов. Не у всех нестандартных сеянцев образуются боковые почки, у стандартных в среднем на один сеянец оказывается 3,8 почки, а у высоких – 4,6. Сеянцы мутовчатые начинают образовывать вторую мутовку из большего числа боковых почек, в сравнении с первой мутовкой. Если в первой мутовке было 3,2 боковых ветви, то на втором году их будет на 28,1% больше.

Если у взрослых сосновых деревьев связь между высотой и диаметром оказывается очень высокой,

Таблица 2

Морфологические показатели 2-летних сеянцев сосны различного качества

| Качество | Высота, см | Диаметр шейки корня, мм | Кол-во хвои, шт./см | Длина хвои, мм | Число почек, шт. | Число боков. ветвей | Общая длина хвои, м/раст./ | % |
|--------------------|------------|-------------------------|---------------------|----------------|------------------|---------------------|----------------------------|-------|
| Н/станд. | 8,1±0,3 | 1,9±0,1 | 10,2±0,3 | 45,0±2,2 | 0,7±0,2 | - | 373,5 | 38,5 |
| Станд. | 15,8±0,3 | 3,0±0,1 | 8,0±0,4 | 77,5±4,7 | 3,8±0,4 | - | 970,2 | 100,0 |
| Высокие | 21,9±0,3 | 3,9±0,1 | 7,0±0,2 | 77,0±3,3 | 4,6±0,3 | - | 1185,8 | 122,3 |
| Мувоч. | 19,4±0,4 | 4,9±0,2 | 7,8±0,3 | 94,0±3,0 | 4,1±0,3 | 3,2 | 1428,8 | 147,3 |
| НСР ₀₀₅ | 1,1 | 0,4 | 1,0 | 11,2 | 1,0 | | | |

Масса 2-летних сеянцев различного качества

| Качество | Масса 10 сеянцев по строчкам ленты, г | | | | | | Среднее | Масса сеянцев кг/га |
|----------|---------------------------------------|------|------|------|------|-------|---------|---------------------|
| | 1-я | 2-я | 3-я | 4-я | 5-я | 6-я | | |
| Нестан. | 13,9 | 11,2 | 9,8 | 10,8 | 9,6 | 11,3 | 11,1 | 817,2 |
| Станд. | 38,0 | 31,0 | 26,7 | 21,7 | 26,6 | 38,4 | 30,4 | 3206,6 |
| Высокие | 70,0 | 75,5 | 66,0 | 66,2 | 60,0 | 80,4 | 73,0 | 1064,3 |
| Мутовч. | 125,7 | 85,2 | 61,4 | 62,8 | 70,0 | 109,7 | 85,8 | 2816,0 |
| Среднее | 61,6 | 50,7 | 41,0 | 40,4 | 41,6 | 59,9 | 50,1 | 7904,1 |

близкой к функциональной, при коэффициенте корреляции $r > 0,91$, то у сеянцев сосны она значительно слабее. Так, у стандартных 2-летних сеянцев связь между высотой и диаметром у шейки корня является значительной ($r = 0,61 \pm 0,14$), а у высоких и мутовчатых – связь слабая, при коэффициенте корреляции равном $0,32 \pm 0,14$ и $0,22 \pm 0,09$ соответственно.

Связь между высотой стволика и длиной хвои, а также между высотой и общим количеством хвои на растении остается значительной лишь у стандартных сеянцев (коэффициент корреляции соответственно равен $0,48$ и $0,65$, а у остальных сеянцев он значительно более низкий).

Различные условия почвенного питания и освещенности сеянцев в различных строчках ленты влекут за собой значительные изменения их по массе. Так, средний нестандартный сеянец сосны в возрасте 2 лет имеет массу $1,1$ г ($21,6\%$), стандартный – $3,2$ г ($62,7\%$), высокий – $7,6$ г ($149,0\%$), и мутовчатый – $8,6$ г ($168,6\%$), при средней массе сеянца на ленте в $5,1$ г ($100,0\%$).

Самые высокие показатели по массе присущи сеянцам на 1 и 6-й строчках ленты, а самые низкие – на 3 и 4-й строчках (табл. 3).

Различия сеянцев по массе при их различном количестве в ленте в итоге дают существенную разницу по массе надземной части растений на единице площади. Если общая масса 2-летних сеянцев сосны на 1 га составляет около 8 т, то масса нестандартных – $0,8$ т ($10,3\%$), масса стандартных составляет $3,2$ т ($40,5\%$), высокие сеянцы имеют массу $1,1$ т ($13,5\%$), а мутовчатые соответственно $2,8$ т ($35,7\%$).

Процесс изыскания наиболее оптимальных технологических решений при выращивании посадочного материала сосны обыкновенной в экстремальных почвенно-климатических условиях, которые имеют место в южной части ленточных боров Алтайского края, является актуальной задачей особенно после периода крупных лесных пожаров в ленточных борах.

В опытном порядке были выполнены посевы в следующих вариантах: 3-строчного по схеме $70-30-45$ см, 4-строчного – $70-30-15-30$ см, 5-строчного – $70-15-15-15-30$ см, и для контроля 6-строчного

по схеме $70-15-15-15-15-15$. В первый год выращивания особых различий в высоте сеянцев выявлено не было, но на второй год результаты оказались существенно различными.

При 6-строчной схеме посева на 1 га высевается до 60 кг семян сосны 1-го класса при массе 1000 семян, равной $9,6$ г, что составляет более 6 млн семян, а выход стандартного посадочного материала достигает $1,5$ млн сеянцев, т.е. коэффициент полезного действия составляет $15-18\%$. Что же касается общего выхода посадочного материала, то его величина достигает $2,0-2,3$ млн шт./га.

Таким образом, высевая на 1 га до 60 кг семян сосны, при соблюдении всей технологической цепочки удастся получить стандартного посадочного материала в количестве $1,1-1,2$ млн шт./га. При исключении из схемы посевов 3 и 4-й строк (схема выразится как $60-15-40-15$) имеется прямая возможность получить также более 1 млн сеянцев. При этом достигается значительная экономия посевного материала сосны (до 20 кг/га).

При таких схемах посева расход семян соответственно составляет $30-40-50-60$ кг/га, а выход стандартных сеянцев равен тоже соответственно $1975,1, 2329,7, 1982,5$ и $1433,4$ тыс. шт./га с одновременным повышением процента выхода стандартных сеянцев при 4-строчной схеме посева до $86,1\%$ (табл. 4).

Таблица 4

Построчный выход стандартных сеянцев сосны при разных схемах посева, %

| № строки | Число строк в ленте | | | |
|----------|---------------------|------|------|------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1-я | 95,0 | 93,8 | 71,5 | 76,7 |
| 2-я | – | – | 70,6 | 76,1 |
| 3-я | 98,8 | 73,3 | 41,3 | 44,3 |
| 4-я | – | 97,3 | 65,0 | 63,0 |
| 5-я | – | – | – | 71,8 |
| 6-я | 94,4 | 80,0 | 71,2 | 77,5 |
| Среднее | 96,1 | 86,1 | 63,9 | 68,2 |

Таким образом, не используемые при создании лесных культур нестандартные сеянцы сосны, а их

более 30%, являются своеобразным балластом на питомнике. Исходя из анализа качества посадочного материала сосны, с переходом от 6-строчной схемы

посева к 4-строчной имеется возможность снизить норму высева семян сосны 1-го класса качества с 60 до 40 кг/га.

Библиографический список

1. Парамонов, Е.Г. Лесовосстановление на Алтае / Е.Г. Парамонов, Я.Н. Ишутин, В.А. Саета и др. – Барнаул, 2000.

2. Ишутин, Я.Н. Лесовосстановление на гарях в ленточных борах Алтая / Я.Н. Ишутин. – Барнаул, 2004.

3. Ишутин, Я.Н. Лесополосы в Кулундинской степи / Я.Н. Ишутин. – Барнаул, 2005.

4. Парамонов, Е.Г. Выращивание сеянцев сосны в условиях сухой степи / Е.Г. Парамонов, М.Е. Ананьев, А.А. Маленко. – Барнаул, 2006.