

УДК 630.232(571.513)

**О.П. Ковылина, Н.В. Ковылин**

Сибирский государственный технологический университет

Ковылина Ольга Павловна родилась в 1956 г., окончила в 1978 г. Сибирский технологический институт, кандидат биологических наук, доцент кафедры лесных культур Сибирского государственного технологического университета. Имеет 130 печатных работ в области лесных культур, защитного лесоразведения и экологии.

E-mail: ak\_747@mail.ru



Ковылин Николай Владимирович родился в 1956 г., окончил в 1978 г. Сибирский технологический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур Сибирского государственного технологического университета. Имеет 170 печатных работ в области лесокультурного производства.

E-mail: ak\_747@mail.ru



## ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЯ И РОСТА ПОЛОСНЫХ И МАССИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ СУХОЙ СТЕПИ

Представлены результаты обследования полосных и массивных насаждений сосны обыкновенной, созданных в условиях сухой степи. Показаны различия в сохранности и росте сосны. Культуры находятся в удовлетворительном состоянии, но требуют проведения лесоводственных уходов.

*Ключевые слова:* сосна обыкновенная, полосные насаждения, массивные насаждения, сухая степь.

Исследования на юге европейской части страны показали, что в лесостепной зоне не происходит массовой гибели искусственных насаждений сосны обыкновенной, в то время как в степной массовое отмирание культур увеличивается от пояса обыкновенных черноземов к поясу светло-каштановых почв, т. е. по мере сокращения годовой суммы осадков, роста, частоты и продолжительности засушливых периодов [3].

Обследование состояния и роста полосных и массивных насаждений сосны обыкновенной проводилось в условиях Ширинской степи. Первый участок – чистое трехрядное насаждение сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – размещается на границе между пахотными и пастбищными землями. Оно создано весной 1963 г. посадкой 2-летних сеянцев с использованием ручных инструментов по сплошь обработанной примитивной переветренной супесчаной незасоленной почве. Сеянцы выращены из семян Минусинского лесхоза в местном питомнике. Густота посадки 3,3 тыс. шт./га., схема 3 × 1 м. Весной 1964 г., на второй год после посадки, проведено дополнение почти в 50 % посадочных мест, где в течение зимы саженцы погибли из-за засекания хвои ветропесчаным потоком. Ежегодно (вплоть до 1994 г.), один раз за период вегетации, проводили обработку почвы на закрайках насаждения с применением сельскохозяйственных плугов, в основном в противопожарных целях. Второй участок – чистое насаждение сосны обыкновенной, созданное весной 1964 г. густой посадкой 2-летних сеянцев сосны вручную после сплошной обработки почвы, на неглубоком выдуве. Густота посадки 38,8 тыс. шт./га, схема 0,3 × 0,86 м. Уходы за насаждением не проводились, на 4-й год деревья сомкнулись. Насаждения являются

экспериментальными объектами Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН [2]. Лесоводственно-таксационное описание, расчет текущего и среднего приростов выполняли по общепринятой методике. Биометрические и весовые характеристики побегов и хвои определяли по моделям и модельным ветвям [1].

Изучение особенностей строения искусственных насаждений показало, что опушечные деревья наиболее устойчивы и долговечны. Средняя высота сосны в биологическом возрасте 48 лет достигает  $10,1 \pm 0,06$  м, диаметр ствола –  $17 \pm 1$  см, диаметр кроны –  $3,7 \pm 0,31$  м, высота очищения от сучьев –  $2,1 \pm 0,09$  м. В наветренном ряду полосных насаждений наибольший диаметр ствола на высоте 1,3 м составляет 31,3 см, во втором – 24,3 см, в третьем подветренном – 27,8 см.

Таблица 1

**Распределение деревьев, шт./%, по категориям состояния кроны в сосновой полосе**

Номер ряда	Здоровые	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие и сухостой	Всего
1	$\frac{10}{19,2}$	$\frac{19}{36,5}$	$\frac{23}{44,3}$	–	$\frac{52}{100}$
2	$\frac{3}{4,5}$	$\frac{6}{9,0}$	$\frac{52}{77,5}$	$\frac{6}{9,0}$	$\frac{67}{100}$
3	$\frac{3}{3,7}$	$\frac{13}{16,0}$	$\frac{64}{79,0}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{81}{100}$
Итого	$\frac{16}{8,0}$	$\frac{38}{19,0}$	$\frac{139}{69,5}$	$\frac{7}{3,5}$	$\frac{200}{100}$

Наименьшая сохранность сосны обыкновенной наблюдается в первом наветренном ряду (52,0 %), наибольшая в третьем подветренном (77,1 %), в целом по полосе 64,6 %. У опушечных деревьев толще стволы, лучше развиты кроны и корневые системы, что способствует повышению их жизнеспособности. В опушечных рядах средний диаметр ствола изменяется от  $17,0 \pm 0,48$  до  $19,8 \pm 0,58$  см, средний диаметр кроны – от  $3,7 \pm 0,11$  до  $4,2 \pm 0,14$  м, средний объем кроны – от  $7,9 \pm 0,33$  до  $9,5 \pm 0,38$  м<sup>3</sup>; в среднем ряду соответственно  $15,2 \pm 0,50$  см,  $3,1 \pm 0,12$  м и  $6,7 \pm 0,37$  м<sup>3</sup>. Оценка жизненного состояния деревьев по кроне среднего ряда составляет 53,2 %, опушечных рядов 57,7...68,9 %. При анализе сохранности деревьев в насаждении важно не только общее число сохранившихся деревьев, но и распределение их по категориям состояния, которое зависит от расположения в ряду. Количество здоровых деревьев в полосе изменяется от 3,7 до 19,2 %, ослабленных от 9,0 до 36,5 %, сильно ослабленных от 44,3 до 79,0 %, усыхающих и сухостоя от 1,3 до 9,0 % (табл. 1).

Наибольшее количество здоровых деревьев наблюдается в первом наветренном ряду (19,2 %), в то же время в нем сохраняется меньше деревьев, чем в других рядах полосы, что связано с интенсивным отпадом деревьев низших классов роста и развития на начальном этапе формирования насаждения. Количество сильно ослабленных деревьев больше во втором и третьем рядах (77,5...79,0 %). К категории здоровых деревьев по высоте можно отнести 62,0 % всех деревьев в полосе, по диаметру и площади сечения ствола – 48,5 %, по площади и объему кроны – соответственно 42,0 и 48,0 %. Исследования также показали, что изреживание культур способствует увеличению размеров крон и массы ассимилирующего аппарата древесных растений. Особенно чутко на улучшение светового режима реагирует хвоя прошлых лет [4].

В полосных посадках за последние пять лет прирост боковых ветвей изменялся от  $2,5 \pm 0,50$  до  $5,4 \pm 0,98$  см. Число пучков хвои на боковых побегах в среднем составляет 23...26 шт., наибольшее на побегах текущего года (1-го порядка –  $39,0 \pm 3,1$  шт., 2-го порядка –  $31,7 \pm 3,0$  шт.), длина хвои изменяется от  $4,5 \pm 0,15$  до  $4,9 \pm 0,16$  см. В засушливые годы длина хвои уменьшается в 1,5–2,0 раза, на побегах 1-го порядка до  $3,4 \pm 0,13$  см, 2-го порядка – до  $2,8 \pm 0,17$  см. Соотношение массы побегов 2-го и 1-го порядков составляет 1:2,6; массы хвои – 1:1,3.

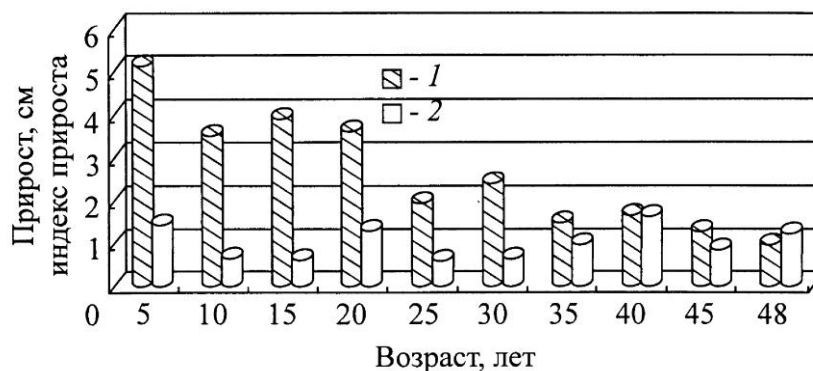
В массивных насаждениях сохранность сосны обыкновенной ниже, чем в полосных, и составляет 57,3 % (табл. 2). Наибольшая она в шестом и седьмом рядах (67,8...72,4 %), наименьшая во втором и третьем (40,2...44,0 %). Отсутствие деревьев в центральной части насаждения связано с их отпадом от снеголома в первые годы создания насаждения. Низкая сохранность вызвана реакцией растений на загущение (небольшую площадь питания). При изучении строения древостоев большой интерес представляет варьирование высот, диаметра и других показателей. Средняя высота деревьев изменяется от  $6,2 \pm 0,64$  до  $8,7 \pm 0,23$  м, средний диаметр от  $8,3 \pm 1,09$  до  $10,7 \pm 0,99$  см, средняя высота очищения от сучьев от  $2,0 \pm 0,08$  до  $4,2 \pm 0,38$  м. В целом по насаждению наибольший коэффициент варьирования отмечается у высоты очищения от сучьев, наименьший у высоты дерева.

Таблица 2

Сохранность сосны в массивных посадках

№ ряда	Сохранность		№ ряда	Сохранность	
	шт.	%		шт.	%
1	14	60,9	5	18	64,3
2	11	44,0	6	19	67,8
3	10	40,2	7	21	72,4
4	13	48,1	Всего	106	57,3

Прирост боковых ветвей в массивных насаждениях изменяется от  $5,9 \pm 0,57$  до  $6,7 \pm 0,92$  см. Число пучков хвои на боковых побегах 1-го порядка составляет 51 шт., 2-го порядка – 30 шт., средняя длина хвои соответственно  $5,6 \pm 0,14$  и  $5,5 \pm 0,15$  см. Наибольшее число пучков хвои на боковых побегах наблюдается в массивных посадках – 74 шт., в полосных – 56 шт. Соотношение массы побегов 2-го и 1-го порядков составляет 1:1,4, массы хвои – 1:1,2. В массивных посадках уменьшается соотношение массы боковых побегов и хвои по сравнению с полосными насаждениями.



Динамика роста сосны по диаметру у основания ствола: 1 – прирост, 2 – индекс прироста

В изменении текущего и среднего приростов таксационных показателей деревьев с возрастом проявляются определенные закономерности. Прирост измеряли по четырем взаимно перпендикулярным радиусам. Интенсивность прироста по диаметру закономерно снижалась в зависимости от возраста культур (см. рисунок).

Расчет среднего индекса прироста за пятилетний период показал, что в биологическом возрасте 48 лет он остается больше 1,0, что свидетельствует об удовлетворительном состоянии искусственных насаждений. Индекс прироста диаметра на высоте 1,3 м имеет ту же тенденцию.

К искусственным насаждениям, произрастающим в условиях сухой степи, на переувлажненных супесчаных почвах и выдувах предъявляются определенные требования. Они должны быстро расти в высоту, быть долговечными и устойчивыми, сохранять архитектуру кроны, обладать способностью к возобновлению. Средний показатель семеношения полосных насаждений составляет 3,1 балла. Однако в настоящее время исследуемые полосные и массивные насаждения не имеют естественного возобновления. Они находятся в удовлетворительном состоянии, выполняют основные защитные, экологические и рекреационные функции. Загущенные массивные посадки приводят к ухудшению сохранности и роста сосны обыкновенной, в настоящее время они требуют проведения лесоводственных уходов в несколько этапов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Верхунов П.М., Черных В.Л.* Таксация леса: учебное пособие. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. 396 с.
2. Выращивание лесных полос в степях Сибири / Е.Н. Савин [и др.]. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 102 с.
3. *Манаенко А.С.* Основа устойчивости сосны при неустойчивом увлажнении // Лесн. хоз-во. 2002. № 4. С. 35–38.
4. *Штукин С.С.* Лесовосстановление и лесовыращивание на дренированных почвах // Лесн. хоз-во. 2001. № 4. С. 14–15.

*O.P. Kovylyna, N.V. Kovylin*  
Siberian State Technological University

#### **Study of Growth and State of Strip and Massive Plantations of Scotch Pine in Dry Steppe Conditions**

The analysis results of strip and massive plantations of scotch pine created in the dry steppe conditions are provided. The differences in the pine conservation and growth are shown. The state of forest cultures is satisfactory but silvicultural operations are required.

Keywords: Scotch pine, strip plantations, massive plantations, dry steppe.