



ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ

УДК 630*266:674.032.475.4

РОСТ И УСТОЙЧИВОСТЬ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ЛЕСНЫХ ПОЛОСАХ¹

А. И. ЛОБАНОВ, кандидат биологических наук,
Е. Н. САВИН, доктор сельскохозяйственных наук
(Институт леса СО РАН);
В. Н. НЕВЗОРОВ, доктор сельскохозяйственных наук
(СибГТУ)

Ширинская степь, как и другие степные территории Сибири, сформировалась в условиях резко континентального климата, при малом количестве осадков и высокой испаряемости. Из неблагоприятных природных факторов, негативно влияющих на рост растений, наибольшее значение имеют засухи и пыльные бури. К мерам борьбы с ними относится создание системы защитных лесных насаждений.

При формировании такой системы в Ширинской степи, по данным ряда авторов [2, 7], может быть использовано крайне ограниченное число видов деревьев и кустарников, среди которых из хвойных — сосна обыкновенная. Эта древесная порода в посадках на землях, подверженных дефляции, в первые годы жизни весьма чувствительна к повреждениям хвои ветропесчаным потоком, возникающим во время пыльных бурь. Для предупреждения таких повреждений предложены защитные мероприятия, подробно рассмотренные в ряде публикаций [5, 6]. Их применение обеспечивает успешное выращивание сосновых насаждений на подверженных дефляции землях.

Рост таких насаждений в первые годы жизни и в первые годы после смыкания крон изучен ранее [1, 5]. Летом 2000 г. эти посадки обследованы нами. Полученные при этом результаты позволяют более обоснованно говорить об их росте и биологической устойчивости.

Наибольший интерес в указанных посадках представляют участки лесных полос № 11, 12.1 и 12.2, заложенных акционерным обществом «Буденновское» и относящихся к числу наиболее старых в Ширинской степи. Чистая по составу лесная полоса № 11 размещается на границе между пахотными и пастбищными землями. Она заложена весной 1963 г. по общепринятой технологии (по сплошь обработанной почве, посадкой 2-летних сеянцев сосны обыкновенной с использованием при посадке ручных инструментов). Сеянцы выращены из семян Минусинского лесхоза в местном питомнике. Расстояние между растениями в ряду — 1—1,2, между рядами — 3 м. Весной 1964 г., на второй год после посадки, проведено дополнение (почти в 50 % посадочных мест) там, где в течение зимы саженцы погибли из-за засекания хвои ветропесчаным потоком. В дальнейшем насаждение выращивалось без агротехнических уходов. Появляющаяся в междурядьях и рядах травянистая растительность сохранялась в целях защиты саженцев от повреждения хвои песком и мелкоземом во время пыльных бурь.

Естественно, растительность в междурядьях, осуществляя защитное воздействие, одновременно выступает в качестве конкурента саженцев сосны за весьма дефицитную в степи почвенную влагу. Однако защитное влияние ее в первые годы жизни саженцев важнее конкурирующего, так как именно оно обеспечивает высокую их сохранность. Учитывалось также, что травянистая растительность в воздушно-сухом состоянии высокопожароопасна. Поэтому ежегодно (вплоть до 1994 г.) в основном в противопожарных целях один раз за период вегетации проводи-

лась обработка почвы на крайках насаждения с применением тракторных орудий.

В настоящее время рассматриваемый участок лесной полосы № 11 — трехрядное насаждение. Оно создано на примитивной перевеянной супесчаной незасоленной почве (сухой остаток в навейной толще — 0,04, глубже по профилю — 0,07—0,1 %). Реакция почвенного раствора сверху слабощелочная, по мере движения вниз по профилю щелочность несколько увеличивается [8].

О росте сосны в насаждении, имеющем биологический возраст 39—40 лет, свидетельствуют таксационные показатели (табл. 1). По приведенным данным видно, что средняя высота сосны в этом возрасте при среднем диаметре на высоте 1,3 м, равном 14,9 см, составляет 8,3 м. Прослеживается достоверное различие в высоте деревьев, находящихся в наветренном и среднем рядах ($t=2,83$), где они достигают соответственно $8,51 \pm 0,12$ и $8,05 \pm 0,11$ м. Индивидуальная изменчивость высоты в разных рядах насаждения характеризуется низким уровнем ($CV=7,3—9,9$ %).

Наблюдается асимметрия в формировании годичных колец. В среднем по лесной полосе диаметр ствола на высоте 1,3 м вдоль ряда на 0,9 см меньше, чем поперек ряда. Деревья очистились от нижних сучьев в наветренном ряду на высоту 1,3 м, среднем — на 2, заветренном — на 1,7 м.

Заметна асимметрия в строении крон деревьев в зависимости от их размещения. Средний диаметр крон вдоль ряда в наветренном ряду равен 3 м, заветренном — 3,2, среднем — 2,8 м, поперек ряда — соответственно 3,5, 3,9 и 2,5 м. Индивидуальная изменчивость диаметров крон вдоль и поперек ряда повышенная ($CV=36,1—40$ %). Крона конусовидной формы, какую имеют деревья в молодом возрасте, к 39—40 годам трансформировалась в эллипсоидную.

В насаждении сформировалась подстилка толщиной до 0,5 см, состоящая из хвои, мелких веточек и старых шишек. Живой напочвенный покров — разреженный (масса его в абсолютно сухом состоянии — 75 г/м^2). Он представлен в основном степными и сорными видами (высота первого яруса — около 40 см). В его составе овсяница овечья, подмаренник настоящий, полынь холодная, термopsis ланцетный и другие виды, проходящие полный цикл генеративного развития.

Общее состояние насаждения удовлетворительное. Об этом свидетельствуют следующие показатели: длина хвои — 44,4 мм, она имеет нормальную зеленую окраску, возраст ее на осевых побегах варьирует от 1 до 4 лет,

Таблица 1

**Рост сосны обыкновенной в чистой по составу
лесной полосе № 11**

Показатели	Статистические данные				
	X	$\pm m$	$\pm \sigma$	CV, %	P, %
Высота, м	8,3	0,07	0,72	8,7	0,8
Диаметр на высоте 1,3 м, см:					
вдоль ряда	14,9	0,46	4,36	29,3	3,1
поперек ряда	14,4	0,45	4,29	29,8	3,1
Высота части ствола, очищенной от сучьев, м	1,7	0,08	0,72	42,3	4,7
Диаметр кроны, м:					
вдоль ряда	2,9	0,12	1,16	40,0	4,1
поперек ряда	3,3	0,12	1,19	36,1	3,6

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке Федеральной целевой программы «Интеграция» (проект № С0099).

Рост сосны обыкновенной в смешанных по составу лесных полосах

Показатели	Порода	Статистические данные				
		X	±m	±σ	CV, %	P, %
Высота, м	С	9,6/8,4	0,09/0,16	0,77/1,41	8,02/16,79	0,94/1,90
	И	10,3/11,2	0,05/0,06	0,3/0,55	2,91/4,91	0,49/0,53
Диаметр на высоте 1,3 м, см:	С	17,9/14,0	0,46/0,39	3,79/0,34	21,17/23,86	2,57/2,79
	И	6,7/7,7	0,45/0,31	3,69/3,81	55,07/49,48	6,72/4,02
вдоль ряда	С	17,4/13,7	0,46/0,38	3,77/3,31	21,67/24,16	2,64/2,77
поперек ряда	С	18,3/14,3	0,47/0,39	3,88/3,42	21,2/23,92	2,57/2,73
Высота части ствола, очищенной от сучьев, м	С	2,7/2,1	0,15/0,11	1,22/0,99	45,18/47,14	5,55/5,23
Число стволиков в кусте, шт.	И	11,2/9,3	0,92/0,44	5,37/3,86	47,95/41,51	8,21/4,73
Диаметр кроны, м:						
вдоль ряда	С	3,05/2,7	0,16/0,13	1,31/1,19	42,95/44,07	5,24/4,81
поперек ряда	С	4,1/3,1	0,17/0,10	1,40/0,94	34,15/30,32	4,14/3,23
	И	8,0/9,1	0,11/0,13	0,67/1,08	8,38/11,87	1,38/1,43

Примечания. 1. С — сосна обыкновенная, И — ива остролистная. 2. В числителе — полоса № 12.1, в знаменателе — 12.2.

текущий годичный прирост верхушечных и боковых побегов за последние 3 года колеблется от 2 до 3 см, отсутствуют видимые следы повреждений деревьев энтомофагами. Сосна почти ежегодно плодоносит, однако подрост ее отсутствует. Не найдено и ее всходов, поскольку в насаждении не созданы необходимые условия для их появления и сохранности [3].

Мелиоративные свойства лесной полосы нельзя назвать удовлетворительными. Несмотря на малое количество твердых осадков (в среднем в год — 44 мм), непосредственно за полосой с заветренной стороны в снежные зимы, как правило, к началу снеготаяния формируется мощный снежный покров высотой 2 м и более. В охватываемой этим покровом зоне местное население свыше 30 лет успешно выращивает картофель высокого качества.

Лесные полосы № 12.1 и 12.2 созданы посадкой двух рядов 2-летних сеянцев сосны обыкновенной на сплошь обработанной примитивной переветренной супесчаной незащищенной почве. Работы проведены весной 1963 г. Сеянцы высаживали под лопату, размещение — 3х1 м. Зимой 1963/64 г. часть растений погибла от засекания хвои ветропесчаным потоком во время пыльных бурь, и посадки весной 1964 г. были дополнены 2-летними сеянцами. Одновременно в лесной полосе № 12.1 создан дополнительный ряд (с наветренной стороны) из ивы остролистной, а в полосе № 12.2 — два ряда (с наветренной и заветренной сторон) из той же ивы. Это сделано путем укладки ее прутьев в плужные борозды и последующего их запахиания с целью защиты сосны от повреждений ветропесчаным потоком. Таким образом, к осени 1964 г. насаждения из двухрядных были превращены в трех- и четырехрядные.

На участке, где лесная полоса № 12.1 состоит из двух рядов сосны и одного ряда ивы (с наветренной стороны), сохранность сосны через 36—37 лет после посадки составляет 23,3 % (во втором ряду — 11,9, третьем — 34,7 %). Сохранность побегов ивы — 90 %. Низкая сохранность сосны объясняется тем, что насаждение в начале 70-х годов было повреждено огнем.

В биологическом возрасте 38—39 лет средняя высота деревьев сосны в лесной полосе № 12.1 достигает 9,6 м, средний диаметр — 17,9 см (табл. 2). При этом если в чистой по составу лесной полосе (№ 11) деревья среднего ряда отстают по высоте от деревьев в наветренном и заветренном рядах, то в смешанной полосе (№ 12.1) деревья второго ряда, выросшие под защитой ивы остролистной и сохранившиеся в меньшем количестве, чем в третьем ряду, опережают их по высоте и диаметру (средние высота и диаметр — соответственно 9,7 м и 18,6 см, в заветренном ряду — 9,4 м и 17,2 см). Связано это, по-видимому, и с тем, что сохранились преимущественно хорошо развитые экземпляры. Индивидуальная изменчивость высоты и диаметра в разных рядах лесной полосы характеризуется различными уровнями: от низкого (CV=7,13 %) до повышенного (CV=23,66 %).

Отмеченная на участке лесной полосы № 11 асимметрия в формировании годичного кольца у деревьев сосны прослеживается и в полосе № 12.1. Так, во втором ряду средний диаметр деревьев на высоте 1,3 м вдоль ряда — 18,3, поперек ряда — 18,8 см, а в третьем (заветренном) — соответственно 16,5 и 17,9 см.

Максимальный диаметр на высоте 1,3 м у ивы остролистной в полосе № 12.1 при высоте 10,3 м равен 9,9 см, минимальный — 3,6, средний — 6,7 см. Число стволиков в

одном кусте у нее варьирует в пределах 2—23 шт. и в среднем составляет 11,2 шт. Индивидуальная изменчивость высоты деревьев характеризуется очень низким уровнем (CV=2,91 %).

Сосна вполне удовлетворительно очищается от нижних сучьев. Расстояние до первого живого сучка — 2,7 м. Прослеживается достоверное различие в высоте очищения от сучьев деревьев, находящихся в заветренном и во втором (среднем) рядах (t=2,73), где она достигает соответственно 2,3±0,18 и 3,1±0,23 м.

Кроны деревьев сосны имеют асимметричное строение. Их средний диаметр вдоль ряда — 3,05, поперек — 4,1 м. При этом в среднем ряду при большем просторе для развития растений из-за высокого отпада данный показатель — соответственно 3,8 и 3,5 м, в более густом заветренном ряду — 2,3 и 4,6 м. Если индивидуальная изменчивость диаметров крон вдоль и поперек ряда в чистой по составу лесной полосе № 11 характеризуется повышенным уровнем, то в смешанной по составу полосе № 12.1 — от повышенного до очень высокого (CV=24,57—46,09 %).

Особенно мощные кроны развила ива остролистная. Вдоль ряда у кроны смежных деревьев, как правило, они полностью смыкаются, а их средний диаметр в направлении поперек ряда достигает 8 м.

Если в полосе № 11 сформировалась подстилка из хвои, шишек и мелких веточек, то в лесной полосе № 12.1, где хвоя перемешивается с листьями ивы остролистной, опад успевает почти полностью минерализоваться и накапливания его не происходит. Живой напочвенный покров злаково-разнотравный (проектное покрытие — 10—25 %), представлен в основном степными видами. В местах сплошного выппада сосны во втором и третьем рядах (на участках протяженностью несколько метров) ива остролистная развивается с наклоном в сторону лесной полосы, при этом почти полностью закрывает кронами участки с двумя-тремя выпавшими деревьями сосны.

Сосна в смешанной по составу лесной полосе (№ 12.2), где два ряда ее располагаются между наветренным и заветренным рядами ивы, намного отстает по высоте от ивы (во втором ряду — 8,2, в третьем — 8,6 м). В целом в лесополосе средняя высота сосны равна 8,4 м, что на 2,8 м меньше, чем средняя высота ивы. Отдельные экземпляры суховершинят. Кроны деревьев сосны более компактные. Таким образом, при наличии двух рядов ивы остролистной конкуренция между ней и сосной настолько сильно возрастает, что негативно сказывается не только на росте сосны, но и на ее устойчивости к неблагоприятным факторам среды. Ива здесь растет немного лучше, чем в лесной полосе № 12.1. Живой напочвенный покров злаково-разнотравный, но в его составе большее участие принимают полынь холодная и скабиоза бледно-желтая. Масса его в абсолютно сухом состоянии достигает 40—50 г/м².

Приведенные материалы свидетельствуют о том, что и чистые сосновые насаждения, и насаждения с ивой остролистной в биологическом плане достаточно устойчивы. В возрасте около 40 лет они продолжают успешно расти на примитивных супесчаных, подверженных дефляции почвах и достигают в высоту 8,3—9,7 м. Первые признаки деградации прослеживаются лишь там, где два ряда сосны размещены между двумя рядами ивы остролистной. Здесь ива, защищая сосну в первые годы жизни от повреждений продуктами дефляции, одновременно выступает в роли ее

мощного конкурента. Вполне естественно, что такое влияние ивы проявляется особенно заметно в сухие годы. Отмечено оно лишь на одном участке лесной полосы.

Что касается показателей мелиоративных свойств сосновых насаждений (как чистых, так и с участием ивы остролистной), то они, несомненно, ниже у лесных полос продуваемой и ажурной конструкции, созданных из листопадных древесных пород. Они не формируют длинного и ровно убывающего снежного шлейфа, а собирают снег в мощный сугроб на небольшом удалении от полосы. Такие лесные полосы можно и целесообразно создавать на пастбищах.

Мелиоративные свойства лесных полос из сосны обыкновенной и с ее участием коренным образом изменятся при формировании из указанных пород насаждений диагонально-крупносетчатой конструкции. Это достигается за счет создания системы биогрупп растений плотной конструкции, отделенных одна от другой широкими (3,5—4 м), диагонально направленными коридорами [4]. Поскольку в лесных полосах такого строения мелиоративный эффект обеспечивается за счет торможения ветрового потока при прохождении его в полосе в разнонаправленных коридорах и за полосой при слиянии разнонаправленных потоков, то не должно быть больших различий в мелиоративных свойствах лесных полос с биогруппами из листопадных растений плотной конструкции и из вечнозеленых дере-

вьев. Кроме того, есть все основания предполагать, что при таком строении в лесных полосах из сосны обыкновенной и с ее участием не будет массового выпада сосны в периоды пыльных бурь. Опытная проверка этих положений в полевых условиях — одна из неотложных задач на ближайшее будущее.

Список литературы

1. Батин С. Ю. Рост сосны обыкновенной на измененных дефляцией землях Хакасии / Повышение эффективности защитного лесоразведения. Красноярск, 1981. С. 64—71.
2. Лиховид Н. И., Савин Е. Н. и др. Защитное лесоразведение / Система ведения сельского хозяйства Восточной Сибири (рекомендации). Красноярск, 1976. С. 165—174.
3. Лобанов А. И., Невзоров В. Н. и др. Возобновление хвойных пород в защитных насаждениях / Ботанические исследования в Сибири. Красноярск, 2001. Вып. 9. С. 114—119.
4. Лобанов А. И., Савин Е. Н. Новый способ выращивания и формирования лесных полос на пахотных землях в степях Сибири // Лесохозяйственная информация. 1998. Вып. 7. С. 1—8.
5. Полежаева З. Н., Савин Е. Н. Облесение эродированных земель. М., 1974. 70 с.
6. Прокудина Н. А. Способы закрепления очагов дефляции и их эффективность / Повышение эффективности защитного лесоразведения. Красноярск, 1981. С. 31—39.
7. Савин Е. Н. Защитные лесные насаждения на землях, подверженных дефляции / Научные основы защиты почв от эрозии в Восточной Сибири. Красноярск, 1978. С. 146—157.
8. Формирование и свойства переветренных почв. М., 1967. 203 с.