

Таким образом, стартовая подкормка культур ели и сосны минеральными удобрениями является довольно значительным резервом повышения эффективности искусственного восстановления лесов Севера, особенно в сочетании с использованием селекционно улучшенного посадочного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Беляев В. В. Лесокультурная оценка индивидуальной изменчивости сеянцев и саженцев ели и сосны // Северные леса: состояние, динамика, антропогенные воздействия: Материалы Международн. симпозиума. Архангельск 16—26 июля 1990 г. Часть 2.—М.—С. 100—106. [2]. Беляев В. В., Пигарев Ф. Т., Сенчуков Б. А. Влияние фитомассы и размеров сеянцев и саженцев на рост культуры сосны и ели // Материалы науч. сессии по итогам науч.-исслед. работ за 1979 г.—Архангельск, 1980.—С. 77—78. [3]. Козловский В. Д., Пигарев Ф. Т., Сунгуров Р. В. Рост культур сосны под влиянием минеральных удобрений на верховом болоте // Материалы отчетной годичной сессии по итогам науч.-исслед. работ за 1984 г.—Архангельск, 1985.—С. 42—43. [4]. Костылева Е. В. К методике отбора образцов сосны и ели для листового анализа // Тр. Петрозаводской ЛОС.—Петрозаводск: Карелия, 1973.—Вып. 2.—С. 80—89. [5]. Попов В. Я., Жариков В. М. Методы отбора и ранней диагностики наследственных свойств плюсовых деревьев сосны и ели.—Архангельск, 1973.—40 с. [6]. Попов В. Я., Тучин П. В., Сурсо М. В. Оценка потенциальной продуктивности ели по косвенным признакам в молодом возрасте // Вопросы искусственного лесовосстановления на Европейском Севере.—Архангельск, 1979.—С. 95—106. [7]. Попова Н. П. К методике растительной диагностики минерального питания культур ели // Изменение свойств лесных почв при хозяйственной деятельности в лесах: Сб. науч. тр. / ВНИИЛМ.—М., 1983.—С. 19—28. [8]. Прогнозные таблицы хода роста плантационных культур: Методич. рекомендации.—Л.: ЛенНИИЛХ, 1988.—32 с. [9]. Шутов И. В., Маслаков Е. Л., Маркова И. А. Лесные плантации. Ускоренное выращивание ели и сосны.—М.: Лесн. пром-сть, 1984.—244 с.

Поступила 2 июля 1993 г.

УДК 630*237.4

ВЛИЯНИЕ ГУСТОТЫ КУЛЬТУР И ДЛИТЕЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ ВЕТВЕЙ И ОБРАЗОВАНИЕ ПОРОКОВ ФОРМЫ СТВОЛА У СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

С. С. ШТУКИН

Двинская лесная опытная станция
(Республика Беларусь)

К числу важнейших факторов, определяющих интенсивность роста лесных культур, относятся густота стояния деревьев и применение средств химии. Они оказывают влияние на рост ветвей древесных пород, от которых, в свою очередь, зависит качество получаемой древесины. Можно ускорить рост культур, но при этом получить низкосортную древесину. Поэтому при разработке технологий интенсивного выращивания сосны в культурах плантационного типа большое внимание уделяется вопросам качества древесины и в первую очередь толщине сучьев как основному сортоопределяющему фактору [2].

Влияние густоты культур и минеральных удобрений на рост ветвей и образование пороков формы ствола изучали на специальном опытном объекте, заложенном путем изреживания 8-летних культур сосны в Глубокском опытном лесхозе. Густота посадки 8,5 тыс. растений на 1 га. В мае—июне 1976 г. на участке выполнена селекционная рубка. К этому времени сохранилось 8 тыс. деревьев на 1 га. После изреживания получены секции с размещением деревьев $3,2 \times 2,8$ м

(1 тыс. шт./га), $3,2 \times 1,4$ м (2 тыс. шт./га) и $3,2 \times 0,7$ м (4 тыс. шт./га). На контрольных участках деревья не вырубали ($1,6 \times 0,7$ м). На секции с густотой 1, 2 и 4 тыс. шт./га налагаются варианты с удобрениями, гербицидами, совместным их применением, а также контроль (без удобрений и гербицидов). На контрольные по густоте секции налагаются варианты с удобрениями и без них. Всего исследовано 14 вариантов. Для постановки опыта использовали однородные по высоте участки лесных культур. Почва опытного участка дерново-подзолистая, слабоподзоленная, связнопесчаная с переходами в супесчаную, на песке связном, подстилаемая песком рыхлым и суглинком легким. Показатели почвенного плодородия по всему участку относительно однородны. Они близки к условиям, характерным для наиболее распространенных в Белоруссии типов леса сосняков мшистого и брусничного. Площадь объекта 8,2 га [3].

В мае 1977 г. на участки с удобрениями внесли аммиачную селитру в дозе 100 кг на 1 га (д. в.). Через 2 года в это же время применили полное удобрение в такой же дозе азота, фосфора и калия. В мае 1983 г. снова внесли аммиачную селитру из расчета 150 кг на 1 га, а весной 1989 г. мочевины — 150 кг/га. В вариантах с гербицидами в начале июня 1977 г. использовали прометрин, а в середине апреля 1978 г. — пропазин. Доза препаратов 5 кг на 1 га (д. в.). В июне 1979 г. для борьбы с интенсивно разросшейся полынью веничной (*Artemisia paniculata* Lat.) применили аминную соль 2, 4-Д из расчета 3 кг на 1 га, в результате достигнуто практически полное подавление недревесной растительности. В вариантах с совместным применением удобрений и гербицидов выполнены такие же мероприятия и в те же сроки.

Установлено, что на рост ветвей сосны влияет не только густота стояния деревьев, но и применение химикатов (табл. 1).

Средний диаметр самого крупного сучка у 700 деревьев-лидеров в 23-летних культурах сосны на высоте до 5 м при густоте 1 тыс. шт./га составил $41,8 \pm 1,6$ мм. Это на 48 % больше, чем в контроле. Применение удобрений оказало большое влияние на рост сучьев при меньшей густоте стояния деревьев. Так, на участках с густотой 1 тыс. шт./га диаметр сучьев достиг $49,7 \pm 1,9$ мм, что на 7,9 мм больше, чем в контроле. Такое различие подтверждается статистически ($t = 3,2$). При густоте 2 тыс. шт./га разница в диаметрах ветвей на удобренных и контрольных участках также велика (7,8 мм) и статистически достоверна ($t = 5,4$). На участках, где в 8-летнем возрасте было оставлено 4 тыс. деревьев на 1 га, различие значительно меньше (3,5 мм) и статистически не подтверждается ($t = 1,9$). При густоте 8 тыс. шт./га различие составляет всего 1,5 мм и также недостоверно ($t = 1,2$). На участках с применением гербицидов, а также удобрений и гербицидов наблюдается аналогичная закономерность.

Сопоставляя данные табл. 1 с требованиями ГОСТ 9463—88 на лесоматериалы круглые для распиловки и строгания, можно заметить,

Таблица 1

Вариант опыта	Средний диаметр сучка, мм, при густоте стояния деревьев, тыс. шт./га			
	1	2	4	8
Контроль	$41,8 \pm 1,6$	$33,3 \pm 1,0$	$33,7 \pm 1,0$	$27,6 \pm 1,0$
Удобрения	$49,7 \pm 1,9$	$41,1 \pm 1,1$	$37,2 \pm 1,5$	$30,4 \pm 0,8$
Гербициды	$43,6 \pm 1,2$	$37,2 \pm 1,1$	$33,6 \pm 1,3$	—
Удобрения и гербициды	$47,7 \pm 1,4$	$40,7 \pm 1,0$	$35,1 \pm 1,3$	—

что диаметр ветвей во всех вариантах густоты (кроме 1 тыс. шт./га) значительно ниже ограничений для 1-го сорта. Согласно ГОСТ в крупных лесоматериалах 1-го сорта не допускаются сучки более 5 см. На балансы используют круглые лесоматериалы, в которых диаметр сучьев не превышает требования 2-го (не более 10 см) и 3-го (более 10 см) сортов. Диаметр сучьев в экспортных балансах должен быть не более 4 см, однако для деревьев-лидеров при густоте 2 тыс. шт./га эти показатели не достигли указанного ограничения. К лидерам мы относим 700 наиболее крупных деревьев, поскольку именно они определяют конечную цель лесовыращивания. При помощи таблиц хода роста высокобонитетных культур в Белоруссии было установлено, что примерно такое количество деревьев остается к 80-летнему возрасту [1].

Наиболее интенсивное отмирание ветвей в комлевой части ствола происходит в густых культурах. На контрольных участках первые живые ветви 23-летних деревьев сохранились на высоте $6,88 \pm 0,07$ м. Однако и в изреженных культурах этот процесс в комлевой части ствола также заканчивается. Так, при густоте 4 тыс. шт./га высота первого живого сучка составила $5,96 \pm 0,06$ м, а при 2 и 1 тыс. шт./га соответственно $5,43 \pm 0,07$ и $5,20 \pm 0,07$ м.

Густота стояния деревьев в молодых культурах оказывает большое влияние на рост ветвей в длину (табл. 2).

Радиусы крон в ряду в крайних вариантах густоты на участках с применением минеральных удобрений отличаются в 1,8 раза. При густоте 2 тыс. шт./га это различие составляет 48 %, при 4 тыс. шт./га — 38 % и статистически достоверно ($t = 6,5$). Различие в показателях роста при густоте 2 и 4 тыс. деревьев на 1 га очень незначительно (0,13 м), и статистически недостоверно ($t = 1,7$).

Между рядами культур параметры кроны значительно отличаются в контроле, где при закладке опыта не производилась вырубка каждого второго ряда. При густоте 1, 2 и 4 тыс. шт./га (ширина междурядий 3,2 м) кроны росли примерно одинаково. Совместное применение минеральных удобрений и гербицидов не способствовало увеличению их параметров.

В 23-летних опытных культурах был выполнен сплошной учет деревьев с пороками формы ствола. Установлено, что применение удобрений и гербицидов отрицательно влияет на формирование стволов (табл. 3), причем при уменьшении густоты культур увеличивается процент деревьев с пороками на удобренных участках. Так, при густоте 1 тыс. шт./га в вариантах с совместным и отдельным применением удобрений и гербицидов здоровых деревьев было на 6...19 % мень-

Таблица 2

Вариант опыта	Радиус кроны, м, при густоте стояния деревьев, тыс. шт./га			
	1	2	4	8
В ряду				
Удобрения	$2,25 \pm 0,06$	$1,84 \pm 0,05$	$1,71 \pm 0,06$	$1,24 \pm 0,04$
Удобрения и гербициды	$2,00 \pm 0,06$	$1,64 \pm 0,05$	$1,43 \pm 0,04$	$1,24 \pm 0,04$
Между рядами				
Удобрения	$2,13 \pm 0,06$	$2,30 \pm 0,06$	$2,20 \pm 0,05$	$1,28 \pm 0,04$
Удобрения и гербициды	$2,05 \pm 0,06$	$1,79 \pm 0,04$	$1,71 \pm 0,05$	$1,28 \pm 0,04$

Таблица 3

Гу- сто- тоя- ния дер- евьев, тыс. шт./га	Вариант опыта	Процент деревьев			
		здо- ро- вых	ис- крив- лен- ных	па- сын- ков	мно- говер- шин- ных
1	Контроль	82	4	6	8
	Удобрения	76	7	6	11
	Гербициды	73	9	8	10
	Удобрения и герби- циды	63	10	15	12
2	Контроль	92	2	3	3
	Удобрения	89	1	5	5
	Гербициды	87	4	6	3
	Удобрения и герби- циды	74	8	9	9 ^а
4	Контроль	91	3	4	2
	Удобрения	80	4	9	7
	Гербициды	86	3	3	8
	Удобрения и герби- циды	71	8	8	13
8	Контроль	93	1	2	4
	Удобрения	92	2	3	3
	Контроль	91	1	4	4
	Удобрения	87	3	4	6

ше, чем в контроле. На таких участках особенно много искривленных, многовершинных и деревьев с пасынками (до 37 %).

При густоте 2 тыс. шт./га в этих вариантах здоровых деревьев на 18 % меньше, чем в контроле, но по сравнению с густотой 1 тыс. шт./га в контроле их больше на 10 %. Показатели культур с густотой 4 тыс. шт./га очень близки к варианту 2 тыс. деревьев на 1 га. На участках без изреживания отрицательное влияние удобрений было существенно ниже (1...4 %).

Таким образом, в 8-летних культурах сосны с густотой стояния деревьев 2 тыс. шт./га уже к 23 годам отмирают сучья в комлевой, наиболее ценной, части ствола до высоты 5,4 м. Средний диаметр самого крупного сучка у деревьев-лидеров на высоте до 5 м значительно ниже ограничений ГОСТа 9463—88 для лесоматериалов 1-го сорта, а на участках без удобрений — даже для экспортной балансовой древесины. Длительное применение минеральных удобрений при низкой густоте стояния деревьев оказывает существенное влияние на рост ветвей в толщину. Изреживание культур до густоты 1 тыс. шт./га вызывает увеличение процента деревьев с пороками формы стволов до 16...20. Применение химикатов при низкой густоте молодых культур сосны значительно повышает количество деревьев с пороками формы ствола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Лесотаксационный справочник / В. К. Захаров, О. А. Трульв, В. С. Мирошников, В. Е. Ермаков.— Минск: Ред. науч. техн. лит., 1962.— 363 с. [2]. Полубояринов О. И. Оценка качества древесного сырья.— Л.: ЛТА, 1971.— 69 с. [3]. Штукин С. С. Рост сосны в изреженных культурах с интенсивным применением химических средств и биологической мелиорации // Лесн. журн.— 1989.— № 4.— С. 9—12.— (Изв. высш. учеб. заведений).

Поступила 22 февраля 1993 г.