

## ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА И МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА НА РОСТ СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКОВ

Сочетание рубок ухода с мелиорацией условий местопроизрастания — достаточно надежный и проверенный способ повышения продуктивности насаждений [1, 2, 3]. Однако количественные соотношения этих мероприятий требуют экспериментального обоснования.

В Негорельском учебно-опытном лесхозе в 1974 г. был заложен стационар в сосняке орляковом ( $B_2$ ) для изучения влияния различных способов рубок ухода на рост и продуктивность сосновых культур 12-летнего возраста с исходной густотой 10 тыс. шт/га ( $1,5 \times 0,66$  м). Стационар представляет собой полевой опыт, выполненный по схеме латинского прямоугольника [4, 5], со следующими вариантами изреживаний (в трехкратной повторности): *A* — линейная рубка, с вырубкой 3-го ряда; *B* — линейно-селекционная рубка, с вырубкой каждого 5-го ряда и селекционным изреживанием оставшихся рядов; *C* — линейная рубка, с вырубкой 2-го ряда; *D* — линейная, с вырубкой 5-го ряда; *E* — селекционная рубка (интенсивность 15 % от первоначального запаса); *F* — контроль, без изреживания.

Особенностью опытных культур является наличие под пологом насаждений многолетнего люпина, введенного одновременно с посадкой сосны. Перед рубкой в 1974 г. люпиновый травостой был сильно подавлен сомкнувшимся пологом древостоя. Спустя 3 года после рубки, травостой восстановился и на участках с сильной рубкой (варианты *A* и *C*) урожаем зеленой массы люпина достигал 35 т/га, а на контроле всего 6–9 т/га [2].

В 1984 г. на всех опытных секциях произвели очередной перемер деревьев с замером всех диаметров и по 25–30 высот на каждой секции. Размер секций — 0,09 га. Вычисленные на основании этих данных таксационные показатели приведены в табл. 1.

По данным табл. 1 довольно четко прослеживается влияние способов и интенсивности рубок на рост насаждений. Лучшие показатели наблюдаются в варианте *E*, где проводилась селекционная рубка, которая заключается в удалении отставших в росте деревьев с пороками стволов и кроны. Вырубались также крупные деревья березы.

По результатам ковариационного анализа, разница варианта *E* (обыкновенная рубка) с контролем оказалась существенной по показателям общей продуктивности, запаса и прироста по запасу за 10 лет (табл. 2). Это объясняется тем, что удаление отставших в росте деревьев способствовало усилению роста оставшихся на корню экземпляров, о чем также свидетельствует большее число стволов и меньший отпад в этом варианте.

Показателен и такой фактор, как прирост на 1 дерево, который дает хорошее представление о большей разнице темпов роста деревьев в разных вариантах. Положительная существенная разница с контролем по этому показателю наблюдается в вариантах *A* и *C*. Здесь удаление большого количества стволов

Таблица 1

Таксационная характеристика сосновых культур по вариантам опыта  
(средние по 3 повторениям)

Вариант	Запас в 1974 г., м <sup>3</sup> /га		Показатели на 1984 г.							
	до-руб-ки	пос-ле-руб-ки	Состав	D, см	H, м	Число деревьев на 1 га	Запас	Отпад 1974—1984	При-рост за 10 лет	Общая продук-тивность
A	42	27	10С + Б	9,9	10,7	2673	126	6	99	147
B	45	33	10С	9,6	10,7	3214	138	5	105	155
C	42	21	10СедБ	10,6	10,6	2295	115	6	93	141
D	45	36	10С + Б	9,5	10,9	3192	141	9	105	150
E	43	36	10С	9,5	10,8	3610	151	5	115	163
F	41	41	9С1Б	9,2	10,7	3425	139	9	98	148

Таблица 2

Результаты ковариационного анализа основных таксационных показателей опыта

Таксационный показатель	Вариант опыта						Ошибка опыта $S_{\bar{y}}$	Кoeffи-циент досто-верности F	Наимень-шая су-ществен-ная раз-ница НСР <sub>05</sub>
	A	B	C	D	E	F			
Общая про-дуктивность, м <sup>3</sup> /га	147	155*	141*	159*	163*	148	1,73	22,77	5,8
Запас на 1 га, м <sup>3</sup> /га	126*	138	115*	141	151*	139	1,97	41,8	6,61
Прирост на 10 лет, м <sup>3</sup> /га	99	104	93	104	115*	99	1,73	18,4	5,8
Прирост на 1 дерево за 10 лет, дм <sup>3</sup> /га	38*	33	41*	33	32	29	1,7	6,27	5,7
Отпад за 10 лет, м <sup>3</sup> /га	6*	5*	6*	9	5*	9	0,71	4,77	2,37

\* Разница с контролем существенна на 5 %-ном уровне значимости.

вело к интенсивному восстановлению люпина, высокому темпу роста оставшихся на корню деревьев и усилению конкуренции между ними, следовательно, большему отпаду.

Усиление темпа роста в этих вариантах не компенсировало вырубаемую массу в них, поэтому они имеют запас меньше, чем на контроле, на 10 и 17 %.

С помощью анализа множественной регрессии было построено уравнение связи общей продуктивности древесины  $Y$  ( $\text{м}^3/\text{га}$ ) с массой люпина  $X_1$ , интенсивностью рубок в процентах от первоначального запаса  $X_2$  и исходным запасом до рубки  $X_3$  ( $\text{м}^3/\text{га}$ ).

$$Y = 82,087 + 2,201X_1 - 0,047X_1^2 - 0,449X_2 + 1,402X_3, \quad (1)$$

$$F = 5,2, R^2 = 0,85.$$

Уравнение (1) имеет достаточно высокие показатели адекватности и коэффициента детерминации, сравнительно небольшую ошибку, которая по отношению к общей средней продуктивности составляет 2 %. Уравнение пригодно для целей интерполяции. При подборе связей испытывались на ЭВМ квадратичные составляющие факторов и их сочетания. Достоверным оказалась лишь отрицательная квадратичная компонента  $X_1$ , что может быть интерпретировано как снижение положительного влияния люпина по мере увеличения его массы.

Более наглядное представление о силе влияния действующих факторов дает уравнение, в котором значения аргументов представлены в нормированном виде ( $\hat{X} = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$ ). В этом случае коэффициенты при аргументах отражают долю общего варьирования, выраженную коэффициентом детерминации.

$$\hat{Y} = 0,381\hat{X}_1 - 0,0591\hat{X}_1^2 - 0,118\hat{X}_2 + 0,330\hat{X}_3. \quad (2)$$

Как видим из уравнения (2), наиболее сильно влияют на формирование общей продуктивности древостоев в условиях опыта многолетний люпин и исходный запас древостоев до рубки.

Из изложенного вытекают следующие выводы:

- 1) в условиях сосняка орляково-брусничного наиболее эффективными являются линейно-селекционные рубки слабой интенсивности;
- 2) после рубок отрастающий многолетний люпин дополнительно улучшает условия произрастания сосны, что положительно сказывается на ее росте;
- 3) с помощью уравнения множественной регрессии удалось сделать раздельную оценку влияния наиболее существенных факторов: на первом месте многолетний люпин, далее — исходный запас древостоев и интенсивность изреживания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. С е н н о в С.Н. Уход за лесом: (Экологические основы). — М., 1984. — 128 с.
2. Г р и г о р ь е в В.П., Г в о з д е в В.К. Повышение эффективности биологической мелиорации рубками ухода // Лесн. хоз-во. — 1978. — № 2. — С. 17—18.
3. С л я д н е в А.Н. Комплексный способ выращивания сосновых насаждений. — М., 1971. — 104 с.
4. Д о с п е х о в Б.А. Методика полевого опыта. — М., 1973. — 336 с.
5. С н е д е к о р Дж. У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. — М., 1961. — 530 с.