

## ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА РОСТ ЖЕРДНЯКОВ СОСНЫ

П. П. РОГОВОЙ, Н. И. БУДНИЧЕНКО

(Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова)

Одним из недостатков повышения продуктивности лесов является недостаточное применение минеральных удобрений. В ближайшие годы резко увеличится производство минеральных удобрений, химических стимуляторов и регуляторов роста, средств защиты растений и биологически активных веществ, что создает реальные предпосылки для широкой химизации лесного хозяйства (А. Б. Жуков, 1970). Это обязывает незамедлительно развернуть исследовательские работы по определению влияния удобрений на различные компоненты леса.

Вопрос о применении удобрений весьма актуален для лесов Белоруссии, которые, занимая преимущественно бедные дерново-подзолистые песчаные почвы, дают незначительный прирост древесины на гектаре. В настоящем сообщении приводятся результаты исследований влияния минеральных удобрений на рост жердняков сосны.

Опытный участок заложен в кв. 37 Колодищанского лесничества, в наиболее распространенном типе леса—сосняке мшистом естественного происхождения в возрасте 30 лет, произрастающем на легких по механическому составу почвах в условиях свежего бора А<sub>2</sub>. Рельеф участка выровненный с однообразными почвенными условиями и растительным покровом.

Почва дерново-подзолистая, слабоподзоленная, на песке связном с прослойкой (8—10 см) оглеенного суглинка среднего на глубине 1—1,2 м. В перегнойном горизонте содержится 1,7% гумуса, 0,07% общего азота, 2,5 мг обменного К<sub>2</sub>O и до 6 мг подвижного Р<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 100 г почвы. рН в КС1—4,2. Приведенные данные показывают, что почва очень бедна основными элементами питания растений, особенно азотом и калием.

Опыт заложен с 2-кратной повторностью и включает 9 вариантов применения удобрений: контроль, N<sub>60</sub>, K<sub>60</sub>, P<sub>90</sub>, N<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>, K<sub>60</sub>P<sub>90</sub>, N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>, Ca 4 т/га. В качестве удобрений применяли 35%-ную аммиачную селитру, 40%-ную калийную соль, 19,5%-ный гранулированный суперфосфат и мел. Удобрения рассеивали ранней весной под полог насаждения.

Перед внесением удобрений с участка насаждений были удалены все сухостойные деревья, вырублен обильный кустарник из можжевельника обыкновенного. На каждой пробной площади, включающей свыше 200 стволов, произвели подрумянивание и нумерацию деревьев на высоте 1,3 м с последующим замером диаметров с точностью до 0,1 см. Для средних ступеней толщины с помощью лестницы и мерного шеста на каждой пробной площади замеряли высоты деревьев с точностью до 0,1 м. Пробные площади разграничивали одну от другой защитными по-

досами шириной 2—4 м. На каждой пробной площади периодически весной, летом и осенью 1965—1967 гг. вырывали шурфы на глубину до 2 м и из каждого горизонта брали пробы почв для анализа. Повторное измерение высот деревьев и диаметров произвели осенью 1967 г. после 3-летнего влияния минеральных удобрений. Результаты влияния минеральных удобрений на некоторые таксационные показатели ( $H$ ,  $D$  и  $Z_v$ ) приведены в табл. 1 (средние из 2 повторностей).

Из таблицы видно, что исследуемое насаждение высокопроизводительно. Запас древесины в 30 лет составляет от 112 до 156 м<sup>3</sup>, средний диаметр—в пределах 10—10,5 см, средняя высота—около 10,5—11,5 м.

Минеральные удобрения за 3 года оказали значительное влияние на увеличение прироста по высоте, диаметру, и на текущий прирост древесины с гектара. Сопоставление полученных измерений и анализ срубленных моделей показали, что деревья I и II классов продуктивности положительнее реагировали на вносимые удобрения, чем деревья, отстающие в росте и угнетенные. Последние как на контроле, так и на других вариантах опыта дали незначительные показатели прироста и составили основное количество отпада. Наши наблюдения согласовываются с исследованиями Казадаева С. А. (1957) и Сляднева А. П. (1968, 1969), которые рекомендуют вносить минеральные удобрения после проведения мер ухода с вырубкой угнетенных и отставших деревьев и доведением полноты насаждений в пределах 0,8.

Жердняки сосны положительно реагировали на удобрения приростом по высоте во всех вариантах опыта. Наибольший прирост был в варианте  $N_{60}$  и  $N_{60}P_{90}K_{60}$ —158% к контролю, затем на участке  $N_{60}P_{90}$ —149%. Увеличение прироста по диаметру оказалось достоверным лишь на участках с внесением  $N_{60}$ —126%,  $N_{60}K_{60}$ —152 и  $N_{60}P_{90}K_{60}$ —124%.

Наиболее существенным показателем тех или иных мероприятий служит текущий прирост древесины с гектара, который состоит из прироста стволовой древесины за определенный промежуток времени плюс отпад или вырубка древесины в процессе ухода за этот же период.

Наибольший прирост древесины получен на участке с внесением  $N_{60}K_{60}$ —181% к контролю, затем на участке с  $N_{60}$ —149,  $N_{60}P_{90}K_{60}$ —146,  $N_{60}P_{90}$ —130 и  $K_{60}$ —123%. Малодостоверным к контролю получен прирост древесины на участке с внесением  $P_{90}$ —109%,  $Ca$ —106 и  $K_{60}P_{90}$ —102%.

Следует отметить значительный отпад деревьев на участках с внесением  $P_{90}$ , который составил за 3 года 4,3 м<sup>3</sup> сухостоя на гектар, в то время как на других участках он не превышал 2,7 м<sup>3</sup>.

Анализируя полученные данные, мы видим, что на участке  $N_{60}K_{60}$  и  $N_{60}$  прирост древесины оказался выше, чем на участке  $N_{60}P_{90}K_{60}$  и других вариантах. Очевидно, доза  $P_{90}$  для наших условий излишняя. Это подтверждается тем, что на участке с  $P_{90}$  получен наибольший отпад деревьев, вызванный, вероятно, резким нарушением соотношения  $N:K:P$  в почве.

Применение минеральных удобрений в целях повышения продуктивности насаждений, расширения промежуточного пользования и сокращения сроков выращивания технически спелой древесины оправдывает себя в тех случаях, если это будет экономически выгодно.

Мы рассчитали экономическую эффективность внесения удобрений. Стоимость дополнительного прироста древесины на гектаре оценивали по первому лесотаксационному поясу и первому разряду такс по таксовой стоимости мелкой древесины, отпад—как дрова. В общую сумму затрат на удобрение включили стоимость самих удобрений, затраты на их вне-

Таблица 1

Влияние минеральных удобрений на некоторые таксационные показатели (  $H$ ,  $D$ ,  $Z_v$  )

Варианты	Количество стволов	Ср. $H$ до 0,05 м	Ср. $D$ до 0,01 см	Запас, м <sup>3</sup> /га	Прирост за 3 года				
					$H$ , м/% к контролю	$D$ , см/% к контролю	$V$ , м <sup>3</sup> /% к контролю	отпад, м <sup>3</sup> /га	$Z_v$ , м/% к контролю
N <sub>60</sub>	3070	11,15	10,47	140,5	1,35	0,48	24,4	1,70	26,1
	2937	12,50	10,95	164,9	158	1,26	149		149
K <sub>60</sub>	3330	11,40	10,48	156,2	1,10	0,37	19,4	2,0	21,4
	3185	12,50	10,85	175,6	129	97	118		123
P <sub>90</sub>	2824	11,50	11,17	151,8	1,15	0,43	14,6	4,30	18,9
	2610	12,65	11,60	166,4	135	113	89		109
Контроль	3072	11,20	10,40	139,4	0,85	0,38	16,4	1,0	17,4
	2970	12,05	10,78	155,8	100	100	100		100
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3037	11,05	10,40	136,0	1,25	0,53	31,2	0,3	31,5
	3010	12,30	10,98	167,2	147	152	190		181
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	3077	11,00	10,45	138,4	1,27	0,42	21,3	1,2	22,5
	2952	12,27	10,87	159,7	149	110	130		130
K <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	3285	10,70	9,47	118,5	1,0	0,30	17,0	0,7	17,7
	3240	11,70	9,77	135,5	116	80	103		102
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	3320	10,65	10,00	133,3	1,35	0,47	22,7	2,70	25,4
	3166	12,00	10,47	156,0	158	124	138		146
Ca 4т/га	2800	10,70	9,98	112,4	1,15	0,42	16,0	2,50	18,5
	2670	11,85	10,40	128,4	135	111	97		106

Примечание. Данные по количеству стволов на 1 га, средним  $H$  и  $D$  и запасу приводятся в числителе до внесения удобрения, в знаменателе после 3-летнего влияния удобрений.

ление и транспортировку. Из анализа полученных результатов (табл. 2) видно, что самым эффективным удобрением является азот с калием. Затраты на его внесение дважды окупаются уже в первый год. Дополнительный прирост древесины в этом случае наибольший.

Таблица 2

Экономическая эффективность применения минеральных удобрений при уходе за сосновыми жердняками

Варианты	3-летний дополнительный прирост, м <sup>3</sup> /га	Стоимость дополнительного прироста, руб.	Затраты на удобрение, руб.	Экономическая эффективность, руб.	Степень окупаемости затрат	Период окупаемости, лет
N <sub>60</sub>	8,5	43—88	12—75	+31—13	3,4	0,9
K <sub>60</sub>	4,0	17—90	2—70	+15—20	6,0	0,5
P <sub>90</sub>	1,5	2—10	11—65	—9—55	0,2	15,0
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	14,1	77—55	15—45	+62—10	5,0	0,6
N <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	5,1	28—05	24—40	+3—65	1,1	2,7
K <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	0,3	1—65	14—35	—12—70	0,1	30,0
N <sub>60</sub> K <sub>60</sub> P <sub>90</sub>	8,0	37—03	27—10	+9—93	1,3	2,3
Ca 4 т/га	1,1	1—54	11—65	—10—11	0,1	30,0

Экономически эффективно внесение одного азота, калия, азота с фосфором и полного минерального удобрения. Затраты на внесение этих удобрений окупаются в первый и второй год после внесения.

Нерентабельно для наших условий внесение фосфора, калия с фосфором и кальция.

На основании проведенных исследований мы пришли к следующим выводам.

1. В условиях Белоруссии в качестве одного из эффективных методов повышения продуктивности сосновых жердняков, произрастающих на бедных дерново-подзолистых песчаных почвах в типе леса сосняка ишистого, следует рекомендовать внесение минеральных удобрений ранней весной после таяния снега под полог насаждения.

2. Наибольший дополнительный прирост древесины (81%) и максимальный экономический эффект получены от внесения азота с калием по 60 кг действующего начала на гектар в виде аммиачной селитры и калийной соли.

3. Внесение одного азота дало прибавку дополнительного прироста на 49%, калия—на 23, азота с фосфором—на 30, полного минерального удобрения—на 46%, а затраты окупаются в первые два года.

4. Незначительные прибавки в приросте древесины получены при внесении фосфора в количестве 90 кг действующего начала на гектар, калия с фосфором и кальция. Внесение этих удобрений для наших условий экономически невыгодно.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Жуков А. Б. 1970. Ближайшие теоретические задачи лесной науки. «Лесное хозяйство», № 3. Казадав С. А. 1957. Опыт минеральной подкормки сосны в 20-летнем возрасте. Тр. Воронеж. госзаповедника, вып. 7. Сляднев А. П. 1968. Влияние аммиачной селитры на рост сосновых жердняков. «Лесное хозяйство», № 8; 1969. Воздействие аммиачной селитры на рост сосны. «Лесное хозяйство», № 8.