

УДК 630*425

ВЛИЯНИЕ СТАРТОВОЙ ПОДКОРМКИ МИНЕРАЛЬНЫМИ УДОБРЕНИЯМИ НА СОСТОЯНИЕ И РОСТ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

В. В. БЕЛЯЕВ

Архангельский институт леса и лесохимии

За последние десятилетия в странах с интенсивным лесным хозяйством применение минеральных удобрений в лесах вошло в обычную практику. Несмотря на дороговизну этого мероприятия, при выращивании плантационных культур удобрения считают обязательными, поскольку они выступают в качестве одного из наиболее весомых факторов ускоренного роста [9]. Эффективность их действия зависит от многих причин: климата, почвы и т. д., поэтому при выборе объектов и сроков применения удобрений необходимо использовать результаты опытов в конкретных регионах. Для культур критическим считается первый год после посадки. Улучшить условия их минерального питания в фазе приживания можно так называемой стартовой подкормкой, т. е. внесением удобрений одновременно с посадкой.

В течение ряда лет мы экспериментировали с разными дозами минеральных удобрений в качестве подкормки культур сосны и ели. Исследования проводили в средней подзоне тайги в условиях осушенного переходного болота (почва переходная торфяно-глеевая с мощностью торфяного слоя около 0,5 м) и вырубки из-под ельника-черничника свежего (почва мелкоподзолистая поверхностно-глеевая легкосуглинистая).

В первом случае технология создания культур включала полосную вспашку плугом ЛКН-600, борозды были выведены в осушители. Посадку производили по пластикам вручную, под лопату 3-летними сеянцами сосны и ели несортированными и отобранными по относительной массе (более 1,2 средней) [2], а также 4 (3 + 1)-летними саженцами ели, несортированными и отобранными по массе. Удобрения вносили сразу после посадки в дозах: P_{250} , P_{200} , P_{100} , $P_{250}K_{250}$, $P_{200}K_{200}$, $P_{100}K_{100}$, $N_{600}P_{120}K_{75}$, $N_{300}P_{60}K_{40}$, $N_{240}P_{40}K_{30}$ кг/га (по д. в.).

Во втором случае предварительно проводили полосную корчевку пней машиной КМ-1 в агрегате с трактором ТДТ-55 и вспашку плугом ПЛМ-1,3. Посадку производили в микроповышения также вручную, под лопату 3-летними сеянцами сосны несортированными и отобранными по массе и признаку трехвойности [5], а также 5 (2 + 3)-летними саженцами ели несортированными, отобранными по массе и признаку мутвчатости [2, 6]. Дозы удобрений: P_{100} , P_{200} , P_{300} , $P_{120}K_{120}$, $N_{60}P_{120}K_{120}$ кг/га (по д. в.).

Каждый вариант опыта закладывали в 3-4 повторностях.

СПБНИИЛХ в качестве стартового удобрения рекомендует вносить на торфяных почвах фосфорные удобрения в дозе 100...150 кг/га. Учитывая, что в более южных регионах аналогичные почвы богаче, чем на Севере, эту дозу мы приняли как наименьшую, увеличив максимальную в 2,5 раза. Исследованиями АИЛиЛХ [3] по применению удобрений в культурах сосны на бедном верховом болоте было установлено,

что, максимальный дополнительный прирост по высоте наблюдался при дозе $N_{600}P_{120}K_{75}$. Учитывая, что в средней подзоне на переходном болоте почвы богаче, эту дозу мы сочли максимальной, уменьшив минимальную в 2,5 раза. Аналогичным образом подбирали дозы удобрений и для опытов на минеральных почвах вырубок.

Пятилетние наблюдения за состоянием и ростом культур показали, что стартовая подкормка фосфорными, фосфорно-калийными и полными удобрениями в испытываемых дозах не оказывает существенного влияния на приживаемость семян и саженцев. Лишь в ряде случаев отмечено ее увеличение на 10...15 % при внесении фосфора (табл. 1, 2). Приживаемость как свойство семян (саженцев) восстанавливается поврежденную при выкопке и пересадке корневую систему определяется прежде всего соотношением массы тонких корней ($d \leq 1$ мм) и надземной части [1]. При оптимальном их соотношении сохранность и интенсивность роста выше у растений с большей биомассой. С ужесточе-

Таблица 1
Состояние и рост 5-летних культур при стартовом внесении удобрений в условиях осушенного переходного болота

Вид и доза удобрений, кг/га	Сосна, семена 3 лет				Ель			
	несортированные		отобранные по массе (более 1,2 средней)		Сеянцы 3 лет несортированные		Саженцы 4 (3 + 1) лет, отобранные по массе (более 1,2 средней)	
	Приживаемость, %	Высота $M \pm m$, см	Приживаемость, %	Высота $M \pm m$, см	Приживаемость, %	Высота $M \pm m$, см	Приживаемость, %	Высота $M \pm m$, см
Контроль	47,3	90,2 ± 4,6	66,3	120,7 ± 4,1	94,1	39,7 ± 2,3	84,7	31,6 ± 2,3
P_{250}	75,9	100,6 ± 4,9	82,7	105,4 ± 4,0	95,8	45,3 ± 2,8	83,5	39,7 ± 2,6
P_{200}	63,2	85,7 ± 3,7	76,4	100,3 ± 4,0	96,8	33,9 ± 2,1	81,7	30,5 ± 2,0
P_{100}	60,8	76,6 ± 3,8	75,1	114,8 ± 3,9	96,8	51,0 ± 2,4	91,8	29,6 ± 2,3
$P_{250}K_{250}$	59,5	92,5 ± 4,3	64,0	119,3 ± 4,1	97,9	48,8 ± 2,1	82,6	34,2 ± 2,7
$P_{200}K_{200}$	59,2	105,0 ± 5,1	75,4	115,9 ± 4,3	94,6	56,0 ± 2,5	81,7	42,8 ± 2,6
$P_{100}K_{100}$	64,1	85,1 ± 4,0	79,8	111,0 ± 4,7	84,6	49,5 ± 2,3	81,9	31,7 ± 2,4
$N_{600}P_{120}K_{75}$	54,0	105,4 ± 4,9	55,6	143,3 ± 5,1	96,3	63,6 ± 2,7	75,0	56,3 ± 2,5
$N_{300}P_{60}K_{40}$	64,1	86,3 ± 3,7	70,1	122,7 ± 4,8	92,8	47,2 ± 2,2	78,2	39,0 ± 2,7
$N_{240}P_{40}K_{30}$	39,2	79,4 ± 3,3	69,2	126,5 ± 4,8	92,6	50,2 ± 2,0	70,5	46,5 ± 2,7

нием лесорастительных условий преимущества крупномерного посадочного материала становятся еще очевиднее [2].

Вместе с тем при стартовой подкормке рост культур увеличивается с первых лет их создания, несмотря на послепосадочную депрессию. Так, на осушенном болоте прирост по высоте сосны в контроле в течение 5 лет был значительно ниже, чем в варианте с подкормкой. Высота культур сосны, созданных посадкой отобранных по массе 3-летних сеянцев, на 33,7 % больше, чем из несортированных, а в варианте с внесением минеральных удобрений в дозе $N_{600}P_{120}K_{75}$ — на 58,7 % (табл. 1). Высота культур ели, созданных отборными 4 (3 + 1)-летними саженцами с внесением этой же дозы полного удобрения, больше контроля на 40,0 %. При посадке отборных сеянцев 4 (3 + 1) лет эти различия составили уже 78,2 % (табл. 1).

В культурах на вырубках стартовая подкормка минеральными удобрениями также положительно сказалась на их росте. Внесение полного удобрения в дозе $N_{60}P_{120}K_{120}$ в культуры сосны, заложенные 3-летними сеянцами несортированными, отборными по массе и признаку треххвойности, превышает высоту контрольных на 24,9; 20 и 30 % соответственно (табл. 2). Подобным же образом реагировали на внесение удобрений и 5-летние саженцы ели.

В результате использования селекционно улучшенных (отборных) сеянцев и стартовой подкормки удобрениями в дозе $N_{600}P_{120}K_{75}$ средняя высота 5-летних культур сосны на осушенном болоте составила 143,3 см (табл. 1). В соответствии с [8] эти культуры растут по I классу бонитета. Применение отборного посадочного материала в сочетании со стартовым внесением минеральных удобрений позволило на первом этапе выращивания ускорить рост культур почти в два раза.

Изучение листового аппарата [4, 7] растений в 2-летних культурах ели, созданных саженцами 5 (2 + 3) лет разных селекционных категорий, показало, что на стартовую подкормку реагируют все виды саженцев. Однако их реакция на внесение одних и тех же доз удобрений различна. Так, если при внесении $N_{60}P_{120}K_{60}$ в посадки несортированных саженцев количество хвои на боковом побеге на второй год увеличилось на 7 % по сравнению с неудобренным вариантом, то у отобранных по относительной массе саженцев это превышение составило 25, а у растений с четко выраженной мутовчатостью — 70 %. В увеличении длины бокового побега проявляется аналогичная закономерность: при указанной дозе полного удобрения у несортированных саженцев она возросла на 30, а у отобранных по массе и признаку мутовчатости — на 68...70 %. Содержание в хвое азота и фосфора также больше у саженцев, отобранных по массе и признаку мутовчатости, по сравнению с несортированными.

Один из важных вопросов агротехники выращивания лесных культур — регулирование численности живого напочвенного покрова [7]. Вопрос о начале и кратности агротехнических уходов за культурами, с учетом способа обработки почвы, применяемого посадочного материала и удобрений, еще далеко не изучен.

Нами проведены наблюдения за ростом травянистой растительности в культурах ели, созданных на минеральных почвах вырубок саженцами 5 (2 + 3) лет по указанной выше технологии как с использованием стартовой подкормки фосфорными удобрениями, так и без них. Учеты проводили на 48 площадках размером 1×1 м в каждом варианте опыта. Данные учета показали увеличение числа травянистых растений на второй год, особенно при внесении удобрений (табл. 3).

Этот травостой, в основном хвощ и иван-чай, не оказал отрицательного влияния на культуры, и агротехнический уход на второй год после их создания здесь не требуется.

Таблица 2

Состояние и рост 3-летних культур на вырубке из-под ельника черничника при стартовом внесении минеральных удобрений

Вид и доза удобрений, кг/га	Сосна, сеянцы 3 лет				Ель, саженцы 5 (2 + 3) лет							
	несортированные		отобранные по массе (более 1,2 средней)		Саженьцы 5 (2 + 3) лет несортированные		отобранные по массе (более 1,2 средней)					
	Прижи-ваемость, %	Высота М ± m, см	Прижи-ваемость, %	Высота М ± m, см	Прижи-ваемость, %	Высота М ± m, см	Прижи-ваемость, %	Высота М ± m, см				
Контроль	75,6	23,3 ± 1,8	79,0	25,4 ± 1,7	71,7	24,4 ± 1,6	80,9	40,0 ± 2,8	81,2	43,7 ± 3,0	81,2	42,8 ± 3,0
P ₁₀₀	—	—	—	—	—	—	80,4	47,3 ± 3,1	67,8	46,7 ± 3,2	70,8	45,2 ± 3,1
P ₂₀₀	79,3	25,9 ± 1,5	79,4	29,5 ± 1,5	63,6	30,1 ± 1,5	67,8	45,5 ± 3,0	67,2	40,5 ± 2,8	79,1	48,1 ± 3,0
P ₃₀₀	73,3	24,8 ± 1,4	75,6	27,7 ± 1,3	75,9	30,5 ± 1,5	—	—	—	—	—	—
P ₁₂₀ K ₂₀	71,8	32,0 ± 1,5	64,3	26,0 ± 1,2	68,1	27,4 ± 1,3	74,0	47,3 ± 2,9	67,3	46,5 ± 3,0	73,8	47,5 ± 2,8
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₁₂₀	60,1	29,1 ± 1,4	67,0	30,5 ± 1,7	62,6	31,8 ± 1,4	84,1	48,3 ± 3,1	74,0	46,0 ± 2,8	90,2	48,6 ± 3,0

Таблица 3

Динамика зарастания травянистой растительностью культур, созданных по микроповышениям

Вариант опыта	Возраст культур, лет	Число травянистых растений, шт.						Среднее на одну площадку
		на учетных площадках						
		1	2	3	4	5	6	
Саженьцы ели 5 (2 + 3) лет несортированные: без удобрений	1	4	5	8	20	3	6	7,6
	2	28	9	11	21	31	14	19,0
стартовая подкормка P ₂₀₀	1	7	1	9	13	3	1	5,6
	2	35	28	14	32	13	32	25,6

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