

6. Кожевников А.М., Колодий П.В., Решетников В.Ф., Колодий Т.А. Интенсивность и повторяемость рубок ухода в смешанных и сложных молодняках // Проблемы лесоведения и лесоводства. Научные труды ИЛ АНБ.- Гомель, 1995. Вып. 39. С. 25-31.
7. Косарев В.П., Таранков В.И. Лесная метеорология.- М.: Экология, 1991.- 176 с.
8. Маргайлик Г.И. Регулирование освещенности полога насаждений // Лесное хозяйство. - 1974, N 10. С. 37-39.
9. Наставление по рубкам ухода в лесах Республики Беларусь.- Минск, 1992.- 62 с.
10. Новосельцев В.Д., Бугаев В.А. Дубравы.- М.: Агропромиздат, 1985.- 214 с.
11. Решетников В.Ф., Колодий П.В. Влияние механизированных на рост и формирование сложных дубовых молодняков // Лесное хозяйство.- 1995, N 5. С. 28-30.
12. Россе Ю.К. Радиационный режим и архитектура растительного покрова.- Л.: Гидрометеиздат, 1975. - 342 с.
13. Б Спур С.Г., Барнес.В. Лесная экология.- М.: Лесная промышленность, 1984.- 479 с.
14. Тооминг Х.Г. Солнечная радиация и формирование урожая.- Л.: Гидрометеиздат, 1977.- 200 с.
15. Цельникер Ю.Л. Развитие и современное состояние фитоактинометрических исследований в лесных фитоценозах СССР // Современные вопросы лесоведения и лесной биогеоценологии.- М.: Наука, 1974. С. 39-59.
16. Чернышев В.Д. Особенности проникновения солнечной радиации к поверхности почвы в многоярусных лесных ценозах южного Приморья // Гидроклиматические исследования в лесах Советского Дальнего Востока. 1973. Т. 12. С. 24-30.



УДК 630*238

Штукин С.С., Головатый С.Е.

ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ СОСНЫ И ЕЛИ В КУЛЬТУРАХ ПЛАНТАЦИОННОГО ТИПА

Лесовыращивание является одной из главных задач лесного хозяйства. Оно имеет большое экономическое и экологическое значение, что обуславливает приоритет этой области для деятельности лесной науки /2/. Важнейшим направлением всех исследований в области лесовыращивания, как правило, является интенсификация лесокультурного производства, которая определяет научно-технический прогресс отрасли /3/. При этом особый научный и практический интерес представляет проблема сокращения сроков выращивания наиболее ценных сортиментов древесины. Выполняется эта задача, как правило, на лесных плантациях.

В мировой лесокультурной практике лесные плантации обычно называют «Третьим лесом» /1/. Его главное отличие от «Первого» и «Второго леса» (имеются ввиду естественные и искусственные насаждения) состоит в том, что интенсификация лесокультурного производства достигает такого уровня, при котором древесину нужного качества получают за счет применения системы мероприятий, обеспечивающей завершённый цикл воспроизводства древесного сырья от подготовки площади и посадки леса до рубки главного пользования

16/. Как известно, «Второй лес» создается по определенной технологии, а затем в основном развивается как саморегулирующая система. В этом плане системное изучение лесных фитоценозов, подверженных комплексному воздействию лесокультурных и лесохозяйственных мероприятий и разработка на этой основе интенсивных технологий лесовыращивания по результатам многолетних исследований является актуальной задачей. Не случайно в «Концепции устойчивого развития лесного хозяйства Республики Беларусь до 2015 года» предусмотрена разработка региональных технологий плантационного лесовыращивания хвойных пород.

В Беларуси достаточно света, тепла и влаги для интенсивного роста сосны и ели. Основным лимитирующим фактором роста этих, как и других растений является плодородие лесных почв. Поэтому именно на улучшение условий минерального питания сосны и ели должна быть направлена система мероприятий по интенсификации лесовыращивания. Следовательно, изучение влияния этих мероприятий на плодородие лесных почв представляет значительный научный и практический интерес. Осуществлялась эта работа на стационарных опытных объектах Двинской ЛОС, созданных при выполнении плантационной тематики.

Постановка экспериментов по интенсификации выращиванию сосны начата весной 1976 года. Первый стационар заложен в кв. 57 Глубокского лесничества Глубокского опытного лесхоза. При этом в мае-июне 1976 года было проведено изреживание лесных культур, созданных весной 1969 года. Посажены культуры однолетними сеянцами при помощи лесопосадочной машины ЛМД-1. Густота посадки сосны по технической приемке - 8,5 тыс. растений на га. Размещение их на площади 1,6 - 0,7 м. Приживаемость сосны на первом году роста по данным инвентаризации составила 97,2%, а на втором - 94,4%. К моменту изреживания культуры хорошо сохранились и имели густоту 8,0 тыс. стволов на га.

Для постановки эксперимента использовали однородные по высоте участки лесных культур. На них проведено селекционное изреживание молодняков. При этом на всем участке, отведенном под опыт, за исключением контрольных делянок, был вырублен каждый второй ряд культур. В соответствии с планируемыми вариантами размещения деревьев изреженный древостой разбит на три секции. На первой секции в оставленных рядах намечено для дальнейшего роста каждое четвертое дерево, занимающее лидирующее положение в древостое, а на второе - каждое второе. Отставшие в росте сосны были вырублены бензопилой. На третьей секции деревья в оставленных рядах не рубились. Опытный объект имеет четыре контрольные участка с исходной густотой. В результате после изреживания культур получено четыре секции густоты с размещением деревьев 3,2 × 2,8; 3,2 × 1,4; 3,2 × 0,7 и 1,6 × 0,7 м. Густота культур на первой секции 1 тыс., на второй - 2, на третьей - 4 и на четвертой - 8,0 тыс. стволов на га. На секции с густотой 1, 2 и 4 тыс. шт./га налагаются варианты с удобрениями, с гербицидами, с совместным применением удобрений и гербицидов, а также контрольный вариант - без удобрений и гербицидов. На контрольную секцию густоты налагаются варианты с удобрениями и без удобрений. Всего 14 вариантов. В каждом из них оставлено не менее 500 деревьев. Площадь объекта 8,2 га.

При изучении механического состава почвы установлено, что стационар № 1 расположен на типичных для сосняков почвах (рис. 1).

Сосняк мшистый

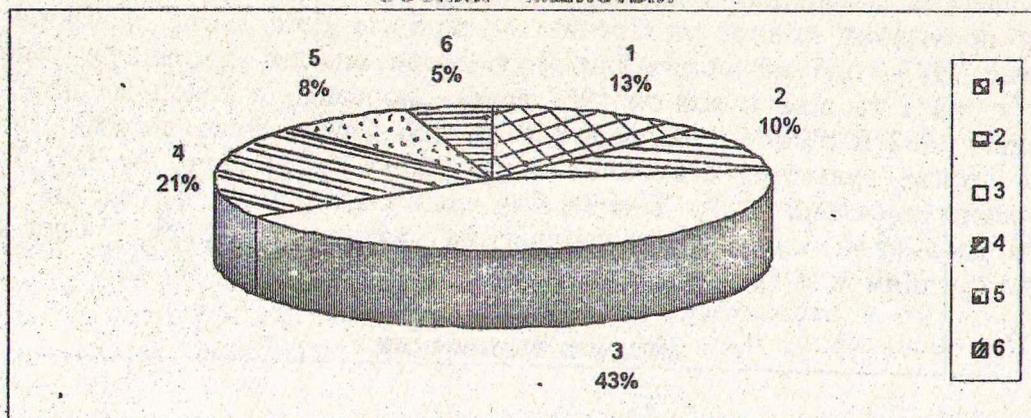


Рис. 1. Механический состав почвы на стационаре № 1 -
(1 - физическая глина; 2 - пыль; 3, 4, 5 - физический песок; 6 - гравий)

Легкогидролизующий азот в горизонте A_1 в начале постановки опыта содержится в пределах 6.8 - 10.9 мг-экв. на 100 г почвы. По содержанию подвижного фосфора почва участка относилась к третьей группе обеспеченности, а гумуса - ко второй группе [4]. Степень обеспеченности ее подвижным калием очень низкая. Верхние горизонты двадцать лет назад относились к группе среднекислых почв. Гидролитическая кислотность почвы опытного участка довольно высокая. Она составляла в среднем 3 мг-экв. на 100 г почвы. Сумма поглощенных оснований имела тенденцию увеличения вниз по профилю. Однако в целом величина ее оставалась незначительной. Емкость поглощения вследствие легкого механического состава почвы очень малая. Степень насыщенности основаниями увеличивалась вниз по профилю с 2.2 - 35.1% до 62.8 - 98.4%. В результате проведенных анализов установлено, что почва опытного участка дерново-подзолистая, слабоподзоленная, связно-песчаная с переходами в супесчаную, на песке связном, подстилаемая песком рыхлым и с глубины 198 см суглинком легким. Тип лесорастительных условий A_2-B_2 . Показатели почвенного плодородия по всему участку характеризуются относительной однородностью.

В кв. 58 Глубокского лесничества Глубокского опытного лесхоза в июле-августе 1976 года путем изреживания культур сосны 1966 года заложен второй стационар на участке с многолетним люпином. Посев люпина проводился одновременно с посадкой леса. Здесь получены такие же варианты густоты, как и на первом объекте. Имеются контрольные делянки с люпином и без люпина с исходной густотой. Почва на втором стационаре дерново-подзолистая, слабооподзоленная, супесчаная, на супеси рыхлой, подстилаемая песком рыхлым хрящеватым и с глубины 108 см мелкозернистым. Тип лесорастительных условий - B_2 . Площадь стационара 2.7 га.

В кв. 32 Подсвильского лесничества Плисского опытного лесхоза путем изреживания культур 1966 года заложен третий стационар с густотой 1.0; 1.8 и 3.6 тыс. деревьев на га. На нем имеется контрольная делянка с густотой 7.5 тыс. стволов на 1 га. Тип лесорастительных условий - A_2-B_2 . Площадь объекта 1.5 га. В целом по механическому и химическому составу, а также по характеристике поглощающего комплекса почвы все три опытные объекта имеют довольно близкие показатели, что свидетельствует об однородности их лесорастительных условий. Растет сосна на всех трех стационарах по первому бонитету.

В мае 1977 года в вариантах с удобрениями и на двух контрольных участках первого стационара, а также по всем четырем делянкам третьего ста-

ционара внесена аммиачная селитра в дозе 100 кг/га д.в. Через два года в это же время применили полное удобрение в такой же дозе азота, фосфора и калия. В мае 1983 года на обоих объектах снова внесли аммиачную селитру в дозе 150 кг на 1 га д.в., а весной 1989 года - мочевины в такой же дозе.

Осенью 1982 и весной 1983 годов в кв. 156 Глубокского лесхоза изрежены 18-летние лесные культуры ели на площади 7.2 га (стационар № 12). Тип лесорастительных условий - Д₂. Тип леса - ельник-кисличник. Почва на участке дерново-подзолистая, сильнооподзоленная на суглинке среднем, подстилаемая суглинком средним и с глубины 28 см глиной средней (рис. 2).

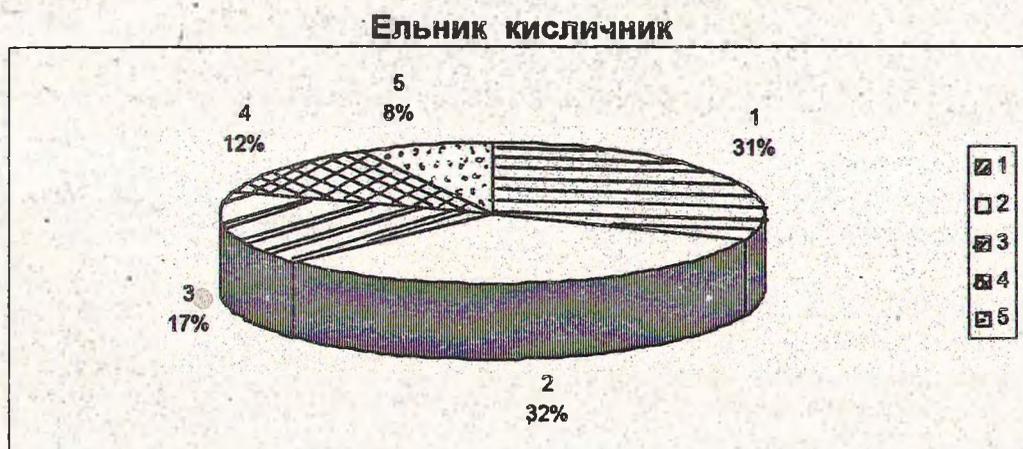


Рис. 2. Механический состав почвы на стационаре № 12
(1 - физическая глина; 2 - пыль; 3, 4, 5 - физический песок)

Культуры были созданы с густотой 10 тыс. растений на 1 га. Сохранность главной породы ко времени закладки опыта составила 88%. После селекционной рубки получены варианты с рядовым, кулисным (по два, по три дерева в группе) размещением деревьев. На варианты по размещению деревьев налагаются варианты с удобрениями и с обрезкой сучьев. Всего 16 вариантов. Выполнены они в двукратной повторности. Весной 1983 года в вариантах с удобрениями применили аммиачную селитру из расчета 150 кг на га д.в., а весной 1989 года - мочевины в такой же дозе.

В сентябре 1996 года на всех четырех стационарах в вариантах с густотой стояния деревьев 1 тыс. у сосны и 1.4 тыс. стволов на га у ели, где применялась химическая или биологическая мелиорация, а также на контрольных делянках с исходной густотой и с применением аналогичных мероприятий взята почва для химанализов. Причем, в каждом варианте опыта по диагонали делянки отобрано по 3 - 6 смешанных образцов. Учитывая то, что в 25-сантиметровом слое почвы находится основная масса (75 - 85%) крупных и мелких корней /5/, в культурах сосны образцы отбирались из горизонта А₁, мощность которого составляет 24 - 26 см. Из горизонта А₂ образцы не брали, так как у слабооподзоленной почвы этот горизонт трудно выделить и его значимость для обеспечения древесных растений элементами минерального питания невелика. На стационаре № 12, где произрастает ель, смешанные образцы почвы взяты из генетических горизонтов А₁ и А₂. Мощность перегнойно-аккумулятивного горизонта в этих условиях составляет всего 3 - 4 см, а подзолистого - 15 - 17 см. Химанализы смешанных образцов почвы выполнялись в БелНИИ почвоведения и агрохимии. При этом гумус определяли по ГОСТ 26213-91; P₂O₅ и K₂O - по ГОСТ 26207-91; CaO и MgO - по ГОСТ 26487-85 и pH (в kcl) - по ГОСТ 26487-85.

Известно, что лесная растительность, особенно хвойная, в зоне смешанных лесов способствует усиленному развитию подзолообразовательного процесса, а многолетняя травянистая - дернового /8/. В результате под хвойными насаждениями условия минерального питания растений ухудшаются, а под травами, наоборот, улучшаются. Изменение экологических условий в изреженных древостоях сопровождается активизацией роста травянистой растительности. Живой напочвенный покров является составным компонентом леса. Он находится в теснейшей связи с древостоем. После изреживания молодняков и последующего применения удобрений количество и состав живого напочвенного покрова существенно изменяется. На делянках с внесением аммиачной селитры из расчета 100 кг на га д.в. общая масса травянистой растительности в воздушно-сухом состоянии уже на первом году увеличивается с 600 - 700 кг до 1000 - 1100 кг на 1 га или в 1.6 - 1.8 раза.

Изреживание молодняков вызывает увеличение массы живого напочвенного покрова в воздушно-сухом состоянии на делянках без внесения удобрений с 210 до 650 кг/га, а с удобрениями - с 350 до 1050 кг/га, то есть в три раза. На следующий год после внесения аммиачно* селитры происходит некоторое увеличение интенсивности роста травянистой растительности, а затем начинается ее постепенное подавление древостоем. К 13 - 14 годам различия по массе травы в изреженных культурах с совместным и отдельным применением удобрений и гербицидов в значительной степени выравниваются и изменяются в пределах от 100 до 300 кг на га. Это в три - четыре раза больше, чем на контрольных делянках.

В значительной степени изменяется состав живого напочвенного покрова на плантациях сосны с многолетним люпином. В контрольных древостоях с густотой 1 тыс. стволов на 1 га недревесная растительность представлена вереском (60%), злаками (16%) и широколистным разнотравьем (11%). В культурах с люпином вереск отсутствует. В составе живого напочвенного покрова здесь преобладают люпин (67%) и злаки (25%). Масса широколистного разнотравья на контрольных делянках в 2.5 - 2.7 раза выше, чем на участках с люпином. Как видно, данная группа растений без люпина успешно накапливает свою массу совместно с вереском. Травостой люпина более плотный. Это препятствует росту широколистного разнотравья.

Густота состояния деревьев оказывает значительное влияние на массу люпинового травостоя. При увеличении количества деревьев с 1.0 тыс. до 6.5 тыс. стволов на га этот показатель уменьшается с 1.14 - 1.41 до 0.31 т/га или в 4 - 5 раз. В тринадцатилетних культурах сосны с густотой 6.5 тыс. люпин практически полностью подавляется древостоем. К этому времени он сохраняется отдельными куртинами, где плотность стояния деревьев ниже, чем в целом на делянке.

Изменения в составе живого напочвенного покрова, а также светового режима под пологом плантаций и, как следствие, повышение температуры почвы в них /8/ оказывает существенное влияние на условия минерального питания сосны и ели (таблица).

Содержание гумуса на всех трех плантациях сосны независимо от применения химической или биологической мелиорации превышает контрольные показатели на 0.07 - 0.27%. Количество фосфора в культурах плантационного типа увеличивается на 9 - 35%. Значительных изменений в содержании калия, кальция и магния не наблюдается. Кислотность почвы и на плантациях и в контрольных древостоях имеет очень близкие показатели.

Несколько иная ситуация складывается и в культурах ели. В условиях накопления высокого содержания органики, интенсивное изреживание молодняков с последующим внесением минеральных удобрений способствует ускорению ее минерализации. В результате наблюдается стабильное увеличение содержания

Таблица

Изменение условий минерального питания сосны и ели в культурах плантационного типа

Порода	№ № ста- ционаров	Генетич. горизон.	Варианты опытов	Показатели условий минерального питания растений					pH kcl
				Гумус, %	P ₂ O ₅ , мг/100 г	K ₂ O, мг/100 г	Ca, мг/100 г	Mg, мг/100 г	
Сосна	1	A ₁	Контроль	1,30	8,9	2,0	11	1,4	4,04
			Плантации	1,43	12,1	2,1	12	1,2	4,05
	2	A ₁	Контроль	1,78	8,5	2,7	20	1,8	4,10
			Плантации	1,85	12,1	3,0	20	1,9	4,01
	3	A ₁	Контроль	1,49	6,5	2,4	23	2,4	4,31
			Плантации	1,76	7,1	1,6	16	1,3	4,23
Ель	12	A ₁	Контроль	7,28	1,1	21,2	352	32,2	3,90
			Плантации	7,50	3,5	24,7	464	51,3	4,40
		A ₁	Контроль	4,00	0,4	8,0	49	12,5	3,49
			Плантации	2,94	0,6	6,3	66	14,0	3,69

элементов минерального питания растений. Так, количество фосфора в перегнойно-аккумулятивном горизонте увеличивается с 1.1 до 3.5 мг на 100 почвы или в 3.2 раза. Количество калия, кальция и магния на плантациях ели превышает контрольные показатели в горизонте A_1 , соответственно, на 17; 32 и 59%. В подзолистом горизонте, в основном, также наблюдается положительная тенденция в изменении условий минерального питания ели. Важным моментом для ельников является уменьшение кислотности с 3.9 рН в контроле до 4.4 в культурах плантационного типа и переход почвы из группы очень сильноокислых в группу сильноокислых [4].

Таким образом, применение плантационного метода воспроизводства лесных ресурсов с химической и биологической мелиорацией способствует значительному увеличению массы живого напочвенного покрова под пологом древостоев. В результате происходит ослабление дерново-подзолистого и усиление дернового процессов в почве. Это способствует появлению тенденции улучшения условий минерального питания сосны и в особенности ели на лесных плантациях, что для лесорастительных условий Беларуси имеет важное практическое значение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болотов Н.А. Лесовосстановление и рубки на юге США // Обзорная информация. - М.: Изд. ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1976. - 40 с.
2. Исаев А.С. и др. Лесное хозяйство на рубеже XXI века. - М.: Экология, 1991. - 332 с.
3. Маслаков Е.Л. и др. Динамика роста и строения культур сосны разной густоты после изреживания // Сб. Создание высокопродуктивных лесных культур: - Л.: ЛенНИИЛХ, 1988. - С. 39 - 54.
4. Победов В.С. и др. Применение удобрений в лесных питомниках Белоруссии (рекомендации). - Минск: Ураджай, 1972. - 56 с.
5. Рахтеенко И.Н. Рост и взаимодействие корневых систем древесных растений. - Минск: Ураджай, 1972. - 56 с.
6. Штукин С.С. Технология ускоренного выращивания сосны и ели в Белоруссии // Лесное хозяйство. - 1989. - № 12. - С. 28 - 31.
7. Штукин С.С. Влияние изреживания, длительного применения минеральных удобрений и люпина в культурах сосны и ели на массу лесной подстилки // Проблемы лесоведения и лесоводства: Научные труды Института леса АН Беларуси. - 1993. - С. 113 - 118.
8. Якушев Б.И. Влияние древесных и травянистых растений на агрохимические свойства почвы искусственных фитоценозов // Сб. Изучение лесных фитоценозов. - Минск: Наука и техника, 1973. - С. 64 - 67.



УДК 630*176.321.3

Т.Л.Барсукова

РАЗВЕДЕНИЕ БЕРЕЗЫ КАРЕЛЬСКОЙ

Известно, что искусственные насаждения березы карельской, созданные в условиях наиболее благоприятных для этой породы, а также высокая агротехника способствуют более раннему и интенсивному проявлению внешних характерных признаков узорчатости древесины [3, 6,]. К факторам, определяющим рост и со-