

УДК 630*181.36

РЕГЕНЕРАТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ СОСНЫ И ДУБА В ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

В. К. ТИУНЧИК, В. С. ЛАНТУХ, М. И. КАЛИНИН

Львовский лесотехнический институт

Способность корней восстанавливать свои органы после механических повреждений — важная биологическая особенность древесных пород [1—3, 8]. До настоящего времени этот вопрос почти не изучался. Ранее проведенные нами исследования этого аспекта касались сосново-дубовых и дубово-сосновых культур 20-летнего возраста [6, 7]. Интересны исследования регенеративной способности корней древесных пород в приспевающих и спелых древостоях, когда деревья стареют и в физиологическом отношении не так активны, как в молодом возрасте.

Это явление мы исследовали на трех пробных площадях, заложенных в чистых и смешанных сосново-дубовых насаждениях 90—100-летнего возраста учебно-производственного лесхоззага ЛЛТИ. Тип лесорастительных условий — С₂; почва дерново-подзолистая на флювиогляциальных песках. Таксационная характеристика исследованных насаждений приведена в табл. 1.

Таблица 1

Таксационная характеристика сосново-дубовых насаждений

Но- мер проб- ной пло- щадки	Состав	Средние		Воз- раст, лет	Класс бони- тета	Число стволов на 1 га, шт.	Полнота	Запас на 1 га, м ³
		диа- метр, см	высо- та, м					
1	10С + Д			100	Ia III	278	0,68	474
	С	40,5	31,7			247	0,61	463
	Д	27,8	21,2			31	0,07	11
2	5С5Д, ед. Е, Л, Г			90	I I	497	0,92	438
	С	33,9	27,5			205	0,40	213
	Д	28,4	26,2			250	0,46	207
3	10Д + С			100	I I	354	0,89	375
	Д	33,0	26,0			345	0,87	363
	С	36,4	28,1			9	0,02	12

Регенеративную способность корней после их повреждения изучали разработанным нами методом [6, 7]. Данные показали, что исследуемые древесные породы в 90—100-летнем возрасте обладают определенной способностью восстанавливать корни в почвенном пространстве на четвертый год после повреждения.

До постановки эксперимента глубина проникновения корней дуба в чистом дубовом насаждении несколько большая, чем корней сосны в сосновом древостое (табл. 2).

Однако общая масса корней дуба в монолите в пересчете на 1 м² значительно уступала массе корней сосны, составляя 64 %. Совершенно иное соотношение массы тонких корней этих пород. Так, корней диаметром менее 2 мм в монолите было у дуба 576,2 г, у сосны только 155,2 г, или в 3,7 раза меньше. Содержание корней более толстых фракций составляет соответственно 2462,3 и 1596,2 г. Как видим, содержа-

Таблица 2

Восстановительная способность корней сосны и дуба
в чистых насаждениях

Горизонт почвы, см	Сосна		Дуб		Трава	
	Масса корней, г/м ²	% к об- щей массе	Масса корней, г/м ²	% к об- щей массе	в сосно- вом на- саждении	в дубовом насажде- нии
0—10	902,4	19,0	233,1	7,7	3,9	39,4
	67,3	16,4	18,7	10,2	2,0	7,4
10—20	2181,8	45,9	217,5	7,2	—	—
	52,0	12,7	27,5	15,0	1,3	1,1
20—30	139,2	2,9	715,0	23,6	—	—
	62,0	15,0	20,6	11,2	0,8	0,8
30—45	407,2	8,6	689,9	22,7	—	—
	46,2	11,3	18,7	10,2	1,1	0,1
45—60	318,8	6,7	573,3	18,9	—	—
	51,8	12,6	24,3	13,3	1,2	—
60—75	123,0	2,6	183,3	6,0	—	—
	34,0	8,3	17,3	9,6	1,2	—
75—90	350,4	7,4	96,2	3,1	—	—
	20,3	4,9	14,5	7,9	0,8	—
90—105	227,8	4,8	30,6	1,0	—	—
	24,6	6,0	14,9	8,1	0,4	—
105—120	58,5	1,2	16,9	0,6	—	—
	24,1	5,9	11,1	6,0	0,5	—
120—135	14,8	0,3	49,6	1,6	—	—
	12,5	3,1	8,9	4,9	0,4	—
135—150	14,8	0,3	36,8	1,2	—	—
	8,8	2,2	4,3	2,3	0,1	—
150—165	6,3	0,1	48,6	1,6	—	—
	4,4	1,1	2,3	1,3	—	—
165—180	7,1	0,2	58,0	1,9	—	—
	1,9	0,5	—	—	—	—
180—200	—	—	66,3	2,2	—	—
	—	—	—	—	—	—
200—220	—	—	20,4	0,7	—	—
	—	—	—	—	—	—
Всего	4752,1	100,0	3038,5	100,0	3,9	39,4
	409,9	100,0	183,1	100,0	9,7	9,4

Примечание. В числителе — данные в год закладки траншей;
в знаменателе — через четыре года после закладки.

ние толстых, скелетных корней у сосны примерно в 2 раза выше, чем у дуба. Это говорит о том, что дуб черешчатый к 100-летнему возрасту намного интенсивней, чем сосна обыкновенная, использует объем почвенного пространства, насыщая его физиологически активными корнями.

Наибольшее количество корней сосны, в пересчете на 1 м² монолита, сосредоточено в верхнем 20-сантиметровом слое почвы, где относительное содержание их составляет 55 %. Корни дуба наиболее интенсивно осваивают нижележащие горизонты почвы: на глубине от 20 до 60 см их содержится 65 %. В этом слое почвы масса корней дуба

в 2,3 раза выше, чем у сосны. Это объясняется способностью дуба в исследуемом возрасте образовывать глубоко проникающие корни [4, 5].

Через четыре года после закладки траншей для изучения регенерации был проведен повторный учет корней по почвенным блокам. Исследования показали, что корненаселенность в сосновых насаждениях выше, чем в дубовых. Масса восстановившихся корней дуба была равна 44,7 % от массы корней сосны. Восстановившиеся корни сосны по отношению к первоначальному количеству составили 8,6 %, дуба — 6,0 %. Следовательно, за один год в среднем регенерирует 2,1 % корней сосны и 1,5 % корней дуба.

Анализируя распределение восстановившихся корней по фракциям толщины, отметим, что корни сосны и дуба в диаметре были не толще 6 мм. Содержание тонких корней сосны в монолите сечением 1 м² равнялось 331,4 г, а дуба в 2 раза меньше (167,4 г). Корни толщиной от 2 до 6 мм составляют соответственно 78,5 и 15,7 г. Таким образом, восстановившиеся корни сосны в чистом насаждении 100-летнего возраста интенсивнее используют объем почвенного пространства по сравнению с корнями дуба в чистом дубовом древостое. Отношение толстых корней сосны и дуба после постановки эксперимента увеличилось с 2 до 5 раз.

Глубина проникновения корней стала почти одинаковой. Распределение восстановившихся корней по горизонтам почвы также выравнялось. Однако корней сосны в верхнем 30-сантиметровом слое почвы все же больше, чем корней дуба. Так, относительное содержание корней сосны в этой зоне составляет 44,1 %, а корней дуба 36,4 %.

Обращает на себя внимание распространение корней травы в исследованных насаждениях. В чистом дубовом древостое их в 10 раз больше, чем в чистых сосняках. Корни травы до постановки эксперимента как в сосновом, так и в дубовом насаждении располагались в верхнем 10-сантиметровом слое почвы. При повторном учете корненаселенность оказалась почти одинаковой: в чистом сосновом насаждении 9,7 г и в дубовом 9,4 г в пересчете на монолит сечением 1 м². Интересно, что восстановившиеся корни травы в сосновом древостое по отношению к первоначальному количеству составили 249 %, а в чистом дубовом только 24 %. Восстановившиеся корни травянистой растительности в чистых сосняках значительно глубже проникают в почву, чем в чистых дубняках.

Приведенные данные показывают, что сосна обыкновенная в чистых насаждениях 100-летнего возраста более интенсивно образует корни после их повреждения по сравнению с дубом.

В смешанных насаждениях взаимоотношения сосны и дуба в корнеобитаемом горизонте складываются несколько по-иному. Масса корней дуба составляет 1430,7 на 1 м² монолита, а масса корней сосны только 407,5 г (табл. 3). Тонких или физиологически активных корней дуба также больше, чем корней сосны (соответственно 140,4 и 80,3 г). Таким образом, как в чистых насаждениях, так и в смешанных корни дуба по сравнению с сосной намного интенсивней осваивают объем почвенного пространства за счет насыщения его физиологически активными корнями. Глубина проникновения корней сосны и дуба почти одинакова.

Общее количество корней сосны в 90-летнем насаждении сосредоточено в верхнем горизонте почвы толщиной 0—20 см (62,2 %), а основное количество корней дуба располагается в слое почвы 20—60 см (50,8 %).

По сравнению с чистыми, в смешанных насаждениях интенсивность разрастания корней значительно ниже. Так, общая масса корней сосны и дуба в первом случае составила 4752,1 и 3038,5 г, а во втором — 1838,2 г в пересчете на монолит сечением 1 м². Различие в корненасе-

Таблица 3

Восстановительная способность корней сосны и дуба
в смешанных насаждениях

Горизонт почвы, см	Сосна		Дуб		Трава, г/м ²
	Масса корней, г/м ²	% к общей массе	Масса корней, г/м ²	% к общей массе	
0—10	186,0	45,6	61,9	4,3	28,3
	22,4	14,1	6,8	7,9	47,3
10—20	67,2	16,6	177,2	12,4	0,3
	32,7	20,6	3,7	4,3	3,8
20—30	16,2	4,0	184,5	13,0	—
	12,9	8,1	15,0	17,4	3,8
30—45	5,8	1,4	225,4	15,7	—
	21,8	13,7	7,3	8,4	3,3
45—60	8,2	2,0	315,5	22,1	—
	11,7	7,3	6,3	7,3	2,4
60—75	8,0	2,0	136,8	9,6	—
	13,6	8,6	6,6	7,6	1,7
75—90	13,4	3,3	44,2	3,1	—
	14,2	8,9	0,5	0,6	1,5
90—105	7,9	1,9	110,6	7,7	—
	13,8	8,8	1,6	1,9	2,6
105—120	21,6	5,3	63,6	4,4	—
	9,8	6,2	11,2	13,0	1,9
120—135	21,0	5,1	36,6	2,5	—
	3,1	1,9	4,8	5,6	1,3
135—150	25,5	6,2	45,7	3,2	—
	0,8	0,5	12,6	14,6	0,3
150—165	16,6	4,1	2,8	0,2	—
	2,0	1,3	8,6	9,9	0,2
165—180	10,1	2,5	3,9	0,3	—
	—	—	1,3	1,5	—
180—200	—	—	22,0	1,5	—
	—	—	—	—	—
Всего	407,5	100,0	1430,7	100,0	28,6
	158,8	100,0	86,3	100,0	70,1

Примечание. В числителе — данные в год закладки траншей; в знаменателе — через четыре года после закладки.

ленности с учетом небольшой разницы в возрасте дает сравнение среднего ежегодного прироста корневой массы, составляющее в чистых древостоях сосны и дуба соответственно 47,5 и 30,4 г, а в смешанных 20,4 г на 1 м² монолита.

Повторные эксперименты, проведенные через четыре года, показали, что корненаселенность монолитов изменилась здесь более существенно, чем в чистых древостоях. Основную массу восстановившихся корней составляют корни сосны. Так, если до постановки эксперимента их было 22,1 % по отношению к общему количеству, то относительное содержание восстановившихся корней сосны составило уже 64,8 %. Следовательно, в смешанных насаждениях 90-летнего возраста сосна обыкновенная наиболее отзывчива на механические повреждения кор-

ней. Масса восстановившихся корней сосны в 1,8 раза больше, чем масса корней дуба. Все восстановившиеся корни имели диаметр меньше 6 мм и распределены по горизонтам почвы более равномерно, чем до постановки эксперимента.

Восстановление корней сосны в траншее для изучения регенерации составило за четыре года 40 %, дуба — 6 %; их средний ежегодный прирост соответственно 10,0 и 1,5 %. Данные показатели у сосны в смешанных насаждениях значительно выше, чем в чистых (2,1 %), у дуба одинаковы. Это говорит о том, что в смешанных насаждениях конкурентоспособность сосны выше, чем у дуба.

Сказанное позволяет глубже понять биологию исследованных пород и регулировать их взаимоотношения в смешанных фитоценозах.

ЛИТЕРАТУРА

[1]. Вашкулат П. Н. О различной регенеративной способности корней одного и того же дерева.— Бот. журн., 1959, т. 44, № 11, с. 1666—1673. [2]. Веретенников в А. В. Отмирание и регенерация корневой системы *Pinus silvestris* в зависимости от условий снабжения корнеобитаемого слоя почвы кислородом и воздухом.— Бот. журн., 1959, т. 44, № 2, с. 202—209. [3]. Ивченко В. И. Влияние механических повреждений древесных растений на их сохранность и рост при проведении уходов за почвой в молодых защитных насаждениях Куйбышевского Заволжья: Автореф. дис. ...канд. с.-х. наук.— Волгоград, 1977. [4]. Калинин М. И. Корневые системы деревьев и повышение продуктивности леса.— Львов: Вища школа, 1975.— 175 с. [5]. Калинин М. И. Моделирование лесных насаждений.— Львов: Вища школа, 1978.— 207 с. [6]. Калинин М. И., Тиунчик В. К., Лантух В. С. Восстановительная способность корней сосны и дуба в смешанных сосново-дубовых культурах.— Изв. высш. учеб. заведений. Лесн. журн., 1981, № 5, с. 15—18. [7]. Калинин М. И., Тиунчик В. К., Лантух В. С. Влияние глубокого рыхления почвы на корневые системы древесных пород в культурах.— В кн.: Лесн. хоз-во, лесн., бум. и деревообаб. пром-сть. К.: Будівельник, 1982, вып. 13, с. 23—27. [8]. Николаев Д. В. Восстановление корневых систем деревьев после обрезки корней и кроны.— Бюл. глав. бот. сада, 1951, вып. 8, с. 59—63.

Поступила 17 октября 1983 г.

УДК 630*232.324.3.001.57

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ ДРЕВОСТОЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛЕСА С УЧЕТОМ КОНКУРЕНЦИИ ДЕРЕВЬЕВ*

Н. А. КОСТЕНЧУК

Московский лесотехнический институт

В современном лесоразведении стало традиционным создание монокультур лучшими растениями, с равномерным размещением и оптимальной начальной густотой, эмпирически устанавливаемой для конкретных природных и хозяйственных условий. Эти же принципы составляют основу лесокультурных работ при лесовосстановлении. Теоретической базой такого способа служит метод проб и ошибок, когда оптимальным вариантом считается лучший из всех предшествовавших. При создании лесных культур широко пропагандируется использование семян и саженцев высоких наследственных качеств, отбор растений с интенсивным приростом в высоту. Этот метод назван «селекцией в широком лесоводственном биоэкологическом смысле» [4]. В работе по диагностике роста сосны в чистых культурах [6] подчеркивается, что тенденции развития лесокультурного производства и лесной селекции

* Автор выражает глубокую признательность акад. ВАСХНИЛ И. С. Мелехову, проф. Ю. Д. Сироткину и проф. А. Р. Родину, а также доц. В. В. Грибкову за предвзвешенное обсуждение настоящей работы и конструктивные замечания.