

О. А., Заленский О. В. Методы изучения фотосинтеза и дыхания растений.— М.; Л.: Наука, 1965.— 305 с. [4]. Крамер П., Козловский Т. Физиология древесных растений.— М.: Лесн. пром-сть, 1963.— 627 с. [5]. Крамер П., Козловский Т. Физиология древесных растений.— М.: Лесн. пром-сть, 1983.— 463 с. [6]. Мигунова Е. С. Лесонасаждения на засоленных почвах.— М.: Лесн. пром-сть, 1978.— 142 с. [7]. Смирнов И. А. Солевыносливость древесных растений.— Красноярск: КрГУ, 1981.— 216 с.

Поступила 21 февраля 1992 г.

УДК 630*181.36

КОРНЕВЫЕ СИСТЕМЫ БУКА ЛЕСНОГО В УСЛОВИЯХ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

М. И. КАЛИНИН, В. К. ТИУНЧИК

Львовский лесотехнический институт

Оценка успешности роста и продуцирования лесных насаждений включает в себя, наряду с изучением показателей надземной части лесобразующих пород, изучение особенностей роста корневых систем.

С этой целью выполнены исследования в высокополнотных древостоях 18-, 22- и 40-летнего возраста в условиях буково-пихтовой сурамени Украинских Карпат. В каждом древостое отбирали по 3 модельных дерева (табл. 1), корневые системы которых препарировали от земли полной раскопкой с последующим биометрическим анализом по методике М. И. Калинина*.

Таблица 1

Характеристика модельных деревьев
бука лесного

Возраст, лет	Группа роста деревьев	Высота, м	Диаметр на высоте 1,3 м, см
18	Лучшие	5,6	9,0
	Средние	4,7	5,1
	Отстающие	3,4	2,9
22	Лучшие	8,5	10,7
	Средние	6,5	6,4
	Отстающие	3,7	3,4
40	Лучшие	21,3	22,4
	Средние	20,1	16,3
	Отстающие	13,5	9,0

Исследования морфологических характеристик корней показали, что с увеличением возраста общая протяженность и масса их возрастают (табл. 2). Из таблицы видна также большая протяженность корней горизонтальной ориентации (99,4... 99,9 %).

По массе преобладают корни первого и второго порядков. В 18-летнем древостое относительное содержание корней этих порядков для групп лучшего роста составляет 80,4 %, среднего — 87,3 %, отстающих в росте — 96,6 %. Для 22-летнего древостоя эти показатели составляют соответственно 71,6; 71,8 и 84,2 %, для 40-летнего — 88,5; 68,6 и 97,0 %.

В отличие от массы протяженность корней распределяется несколько по-иному. В 18—22-летней возрастной группе она наибольшая у

* Калинин М. И. Моделирование лесных насаждений.— Львов; Выща шк., 1978.— 207 с.

Таблица 2

Распределение протяженности и массы корней бука лесного
в зависимости от их пространственной ориентации

Возраст, лет	Состав	Группа роста деревьев	Протяженность корней, м	Из них, %		Масса корней, кг	Из них, %	
				горизонтальных	вертикальных		горизонтальных	косовертикальных
18	8Е1П1Б	Лучшие	237,9	99,9	0,1	12,9	65,9	34,1
		Средние	109,9	99,7	0,3	3,2	53,7	46,3
		Отстающие	56,9	99,4	0,6	0,9	44,4	55,6
22	5Е5Бк, ед.П	Лучшие	519,6	99,9	0,1	13,1	72,1	27,9
		Средние	211,2	99,7	0,3	4,2	62,9	37,1
		Отстающие	61,7	99,5	0,5	1,3	53,3	46,7
40	7Е2Бк1Яв+Б	Лучшие	585,2	99,9	0,1	33,9	39,8	60,2
		Средние	225,1	99,9	0,1	17,8	47,5	52,5
		Отстающие	71,0	99,5	0,5	4,7	77,3	22,7

корней второго и третьего порядка, относительное участие которых составляет 55,3... 81,8 %. В 40-летнем древостое наибольшую протяженность имеют корни третьего и четвертого порядка (52,7... 79,4 %). Это говорит о том, что с увеличением возраста происходит интенсивное формирование физиологически активных (тонких) корней, роль которых в среднем возрасте повышается.

Для определения количественных соотношений между отдельными фракциями нами было выделено пять фракций толщины корней диаметром до 2, 2... 4, 4... 6, 6... 10 и более 10 мм.

Относительное участие массы всасывающих корней (диаметром до 2 мм) у бука лесного в 18-летнем возрасте может быть значительным и достигать 45,5 %. В 22-летних насаждениях этот показатель ниже и в среднем составляет 17 %, в 40-летних — всего 0,3... 1,6 %.

В общей массе корней велика доля скелетных (диаметром более 10 мм). Так, в 18-летнем древостое они занимают по группам роста соответственно 47,2; 40,7 и 50,8 %; в 22-летнем — 65,7; 42,2 и 38,7 %; в 40-летнем — 84,4; 87,2 и 93,0 %. Как видим, с возрастом масса скелетных корней увеличивается.

Тонкие или всасывающие корни, доля которых в общей массе относительно невелика, имеют значительно большую протяженность. Их процент в общей протяженности составляет у деревьев бука 18-летнего возраста 36,5... 68,6; 22-летнего — 43,4... 72,1; 40-летнего — 56,0... 76,4. Следовательно, с возрастом увеличивается количество физиологически активных корней.

В 40-летнем древостое, до первой половины длины корней бука, наблюдается увеличение коэффициентов формы в среднем в 2 раза, по сравнению с 18—22-летними древостоями (табл. 3). Это свидетельствует о повышении полндревесности корней бука с возрастом, что соответственно отражается на показателях видовых чисел. Для корней деревьев 18-летнего возраста они составили 0,0713; 22-летнего — 0,0618, 40-летнего — 0,1587.

С повышением возраста разветвленность корней бука интенсивно увеличивается. В 18-летних насаждениях коэффициент ветвистости корней бука в исследованных условиях составил 7,05; в 22-летних — 8,80; в 40-летних — 33,75. Это положение играет важную роль в повышении устойчивости деревьев бука к 40-летнему возрасту.

Площадь проекций корневых систем деревьев значительно больше площади проекций крон. С возрастом эта разность у деревьев всех групп роста увеличивается (табл. 4). Характерно, что во всех возраст-

Таблица 3
Коэффициенты формы скелетных корней первого порядка

Возраст, лет	Относительная длина корня	Коэффициент формы корней $M \pm m, \%$	Возраст, лет	Относительная длина корня	Коэффициент формы корней $M \pm m, \%$
18	0,1	$32,8 \pm 2,9$	22	0,7	$11,2 \pm 8,5$
	0,2	$24,3 \pm 2,2$		0,9	$8,9 \pm 5,7$
	0,5	$18,2 \pm 1,7$	40	0,1	$72,0 \pm 3,6$
	0,7	$9,6 \pm 1,1$		0,2	$48,5 \pm 4,1$
	0,9	$6,9 \pm 6,7$		0,5	$24,6 \pm 2,7$
22	0,1	$31,6 \pm 3,6$	0,7	$12,5 \pm 1,7$	
	0,2	$20,2 \pm 2,1$	0,9	$1,2 \pm 0,4$	
	0,5	$10,7 \pm 7,0$			

Таблица 4
Площади питания модельных деревьев бука лесного

Возраст, лет	Группа роста деревьев	Площадь питания $S_{\text{п}}$ одного дерева, м ²	Площадь проекции кроны $S_{\text{к}}$ одного дерева, м ²	$K = S_{\text{п}}/S_{\text{к}}$
18	Лучшие	16,20	13,20	1,2
	Средние	11,60	6,60	1,8
	Отстающие	2,83	1,53	1,8
22	Лучшие	21,90	13,50	1,6
	Средние	12,83	5,00	2,6
	Отстающие	8,40	2,80	3,0
40	Лучшие	32,51	11,00	2,7
	Средние	21,19	4,60	4,6
	Отстающие	10,51	1,90	5,5

ных периодах этот показатель наибольший у деревьев слабого роста. Данное положение свидетельствует о том, что в процессе дифференциации деревьев отрицательное взаимовлияние корневых систем выражено меньше, чем в надземной части деревьев.

С повышением возраста бука лесного объем почвы, занимаемый его корневыми системами, увеличивается у всех исследованных групп роста (табл. 5). Так, если у 18-летних деревьев лучшего роста объем корневого питания составляет 3,46 м³, то у 40-летних 13,65 м³, т. е. в 4 раза больше.

Показатели интенсивности корненонаселенности объема питания деревьев бука неодинаковы для насаждений различного возраста и деревьев разных групп (табл. 5). Они свидетельствуют о том, что у деревьев лучшего роста резервы освоения занятого объема почвы за счет образования в нем новых корней значительно больше, чем у отстающих в росте. Данное положение в сочетании с разницей объема почвы, освоенной деревьями разных групп роста, еще раз указывает на потенциальные ресурсы биологической устойчивости деревьев лучшего роста.

Исследования особенностей накопления и распределения фитомассы бука лесного по частям дерева показали, что в 18-летнем возрасте наибольшую фитомассу имеет ствол (43,9... 59,6 %), наименьшую — листья (3,9... 10,0 %). В 22-летнем возрасте на долю ствола также приходится в среднем 50 % общей фитомассы, а на долю листьев 3,3... 4,0 %.

С увеличением возраста насаждений процент стволовой массы бука повышается и к 40 годам достигает 76,7. Масса корней при этом

Таблица 5

Объемы питания модельных деревьев бука лесного

Возраст, лет	Группа роста деревьев	Объем питания одного дерева, м ³	Среднегодовой прирост объема питания, м ³	Интенсивность корневой населенности объема питания
18	Лучшие	3,46	0,192	6,1
	Средние	1,51	0,085	13,1
	Отстающие	0,24	0,013	24,5
22	Лучшие	5,11	0,232	10,7
	Средние	2,10	0,096	12,3
	Отстающие	0,95	0,043	17,7
40	Лучшие	13,65	0,341	1,1
	Средние	6,43	0,161	0,6
	Отстающие	2,49	0,062	2,6

уменьшается. В 18-летнем древостое относительное содержание массы корней составляет 20,7...21,8 %, в 40-летнем только 10,2...13,8 %. На долю листьев в 40-летнем возрасте приходится 1,2...2,6 %.

Из приведенных данных видно, что у бука лесного в молодом возрасте наиболее интенсивно происходит накопление ассимиляционного аппарата, корней и в некоторой степени ветвей, а в старшем возрасте стволовой древесины.

Поступила 17 декабря 1991 г.