

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ КУЛЬТУР С УЧАСТИЕМ ЭКЗОТОВ

В. С. МИРОШНИКОВ

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

Исследование хода роста смешанных лесных культур позволяет выявить межвидовые взаимоотношения древесных пород, произрастающих в одинаковых лесорастительных условиях.

Результаты воздействия различных по биологическим и экологическим особенностям древесных пород находят отражение в различной эффективности их роста и развития.

Кафедра лесной таксации и лесоустройства в 1959 г. начала стационарные исследования хода роста и продуктивности смешанных культур с участием в составе экзотических древесных пород. Объектами исследования послужили культуры 1900 и 1910 гг. в Прилукской лесной даче Минского лесхоза.

В 1960 г. была проведена тщательная таксация насаждений 6 пробных площадей с нумерацией и картированием всех деревьев. В 1965 и в 1969 гг. таксация проводилась заново.

Культуры созданы посадкой на почве, вышедшей из-под сельскохозяйственного пользования, по дну плужных борозд в ямки под лопату. Расстояние между рядами 1,5 м, в ряду — 1 м, число посадочных мест 6666 шт./га. В составе: сосна веймутова, лиственница, дуб черешчатый. Через три года в порядке дополнения была введена сосна обыкновенная, а через 20—25 лет поселилась ель естественным путем.

Напочвенный покров обильный, разнотравный, в подлеске лещина, бузина красная, жимолость обыкновенная, рябина, крушина, бересклет бородавчатый. Наблюдается слабое возобновление сосны веймутовой, частично дуба черешчатого.

Тип леса — сосняк дубняково-кисличный (С₂).

Почва дерново-подзолистая, сильнооподзоленная, развивающаяся на суглинке среднем, подстилаемом суглинком лёссовидным. Химический анализ показывает богатство верхних горизонтов почвы, что подтверждается высоким содержанием гумуса (3,8%), реакцией среды, близкой к нейтральной (рН 6,2), значительной суммой поглощенных оснований (4,5—10,0 мг-экв/100 г почвы).

На протяжении всего периода исследования проводились рубки ухода с выборкой сухостойных, усыхающих и ветровальных деревьев. Все вырубленные деревья подвергались детальному учету и обмеру.

Обработка полученных материалов позволила с большой точностью установить таксационную характеристику насаждений и динамику ее изменения. Сравнительные итоги показателей хода роста и продуктивности исследуемых древостоев по результатам трехкратной таксации приведены в табл. 1.

Таксационная характеристика объектов исследования

Проб- ная пло- щадь	Порода	Воз- раст, лет	Динамика таксационных признаков															
			1960 г.				1965 г.					1969 г.						
			число де- ревь- ев, шт.	D, см	H, м	запас, м³	число де- ревь- ев, шт.	D, см	H, м	запас, м³	отпад, м³	теку- щий при- рост	число де- ревь- ев, шт.	D, см	H, м	запас, м³	отпад, м³	теку- щий при- рост
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Листв. сиб.	60	194	29,5	25,5	150	187	32,5	26,1	184,1	4,1	7,6	187	33,7	28,4	213,3		7,6
	Сосна вейм.	60	30	38,4	26,3	43	28	42,3	26,7	49,5	1,8	1,7	27	45,0	28,8	53,1	2,2	1,5
	Дуб чер.	60	228	17,0	18,4	50	219	20,1	18,8	66,0	0,1	3,2	217	21,9	19,7	76,6	0,6	3,0
	Сосна об.	60	85	28,3	25,8	59	83	31,3	26,0	75,2	0,6	3,4	83	32,9	27,8	86,9	—	2,9
	Ель об.	40	8	16,2	18,3	1,8	8	19,8	18,5	2,1	—	0,1	8	22,8	21,4	3,5	—	0,3
	Итого . . .		545			303,8	525			376,9	6,6	16,0	522			433,4	2,8	15,3
2	Сосна об.	60	303	29,3	25,5	238	292	31,0	26,5	265	3,3	6,0	267	32,3	28,1	281,7	12,1	7,2
	Ель об.	40	219	20,7	20,1	81	214	22,9	22,1	95	2,3	3,3	197	25,1	24,9	114,8	5,2	6,2
	Дуб чер.	60	113	22,1	20,1	41	112	23,6	21,3	50	0,1	1,8	111	20,1	22,2	58,1	0,1	2,0
	Итого . . .		635			360	618			410	5,7	11,1	575			454,6	17,4	15,4
3	Сосна об.	60	407	24,4	25,9	323	403	31,4	27,0	379	1,02	11,4	362	32,9	28,1	378,3	19,2	4,6
	Ель об.	40	135	22,5	19,4	59	132	25,3	23,6	77,4	2,4	4,2	125	27,2	25,5	92,8	4,4	5,0
	Дуб чер.	60	95	19,6	20,8	29	91	22,7	21,6	37,9	0,1	1,8	89	22,9	23,0	43,0	0,5	1,4
	Итого		637			411	626			494,3	3,52	17,4	576			514,1	24,1	11,0
4	Листв. сиб.	50	172	27,3	25,3	116	170	31,3	26,2	154,2	2,0	8,0	166	32,9	28,1	176,2	2,3	6,1
	Сосна вейм.	50	64	35,1	25,4	81	58	40,1	27,4	89,9	8,7	3,5	50	42,9	28,2	91,2	8,0	2,3
	Дуб чер.	50	167	19,1	21,4	50	160	21,3	21,7	59,1	0,8	2,0	156	22,5	23,0	69,2	0,4	2,6
	Ель об.	30	79	17,5	20,0	22	74	20,0	21,0	24,0	0,5	0,5	70	23,2	22,8	30,0	1,0	1,8
	Сосна об.	50	16	25,3	24,6	9	15	27,1	25,8	11,0	0,2	0,4	12	29,3	27,4	11,2	0,7	0,2
	Итого . . .		498			278	477			338,2	12,2	14,4	454			377,8	12,4	13,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
5	Сосна вейм.	50	148	34,1	25,9	165,4	126	36,9	27,2	176	23,1	6,7	97	40,2	28,6	147,1	27,9	—
	Листв. сиб.	50	163	26,5	24,8	106	156	28,3	25,8	115,3	0,24	2,0	156	30,3	27,5	134,0	—	4,7
	Сосна об.	50	70	23,7	23,3	33	50	24,8	24,7	27,2	10,1	0,9	42	26,9	26,4	30,3	1,36	8,0
	Дуб чер.	50	178	18,0	19,1	43	174	19,9	20,1	54,3	0,12	2,3	169	20,9	21,0	63,1	0,4	2,3
	Ель об.	30	18	18,4	19,5	5	18	20,3	22,6	7,0	—	0,4	18	24,0	22,4	9,6	—	0,7
	Итого . . .		577			352,4	524			379,8	33,56	12,3	482			384,1	29,66	15,7
6	Сосна вейм.	50	93	39,6	25,6	154	88	43,3	28,1	165	3,0	2,8	84	46,9	30,0	183	5,8	6,0
	Листв. сиб.	50	182	27,3	25,0	126	182	28,9	25,6	139,6	—	3,1	177	30,1	26,8	155,4	1,1	4,2
	Сосна об.	50	45	26,7	23,0	30	41	29,5	26,3	35,1	0,49	1,1	36	29,8	26,6	33,1	3,9	0,8
	Дуб чер.	50	107	16,5	16,5	20	107	17,1	18,2	21,3	—	0,3	107	18	22,3	27,6	—	1,6
	Ель об.	30	9	18,0	19,9	2	9	20,6	19,8	3,0	—	0,2	9	23,2	23,8	4,2	—	0,3
	Итого . . .		436			332	427			364	3,49	7,5	413			403,3	10,8	12,9

Результаты научных наблюдений и вычисленные показатели произведенных измерений древостоев постоянных пробных площадей позволяют сделать некоторые выводы и предложения.

Основные лесообразующие породы — лиственница сибирская, сосна веймутова и сосна обыкновенная. Лиственница сибирская отличается быстрым ростом, устойчивостью и высокой продуктивностью. Она развивает мощную глубоко распространяющуюся в почве корневую систему. Ее рост по высоте и диаметру превосходит рост сосны обыкновенной, но отстает от роста сосны веймутовой.

Сосна веймутова в данных лесорастительных условиях растет особенно хорошо. Ее стройные колоннообразные стволы с прекрасно развитой густой кроной, с ярко-зеленым богатым охвоением красиво дополняют сложные древостои. Густая крона с обильной хвоей, опадающей через каждые 2—3 года, способствует быстрому вытеснению сорной травянистой растительности и обогащению почвы перегноем, а следовательно, и азотом. Отличительная особенность веймутовой сосны — высокая продуктивность. В возрасте 69 лет диаметр отдельных деревьев достигает 62 см. Средний объем древесного ствола веймутовой сосны в два раза больше объема древесного ствола сосны обыкновенной и лиственницы сибирской (табл. 2). Быстрый рост сосны веймутовой в Белоруссии отмечается рядом других авторов (М. Е. Ткаченко, 1952; В. К. Захаров, 1964, 1965).

Таблица 2

Сравнительная продуктивность роста отдельных пород

Пробная площадь	Возраст, лет	Порода	Средний объем ствола, м ³	Отношение к среднему объему ствола сосны обыкновенной, %
1	69	Сосна об.	1,05	100
		Листвен. сиб.	1,14	108,6
		Сосна вейм.	1,96	186,7
		Дуб чер.	0,35	33,3
4	59	Сосна об.	0,93	100
		Листвен. сиб.	1,06	113,9
		Сосна вейм.	1,82	195,6
		Дуб чер.	0,44	47,3
5	59	Сосна об.	0,72	100
		Листвен. сиб.	0,86	119,4
		Сосна вейм.	1,56	209,7
		Дуб чер.	0,37	51,4
6	59	Сосна об.	0,92	100
		Листвен. сиб.	0,88	95,7
		Сосна вейм.	2,18	236,9
		Дуб чер.	0,26	28,2

Ход роста по высоте и диаметру дуба черешчатого резко отстает от хода роста сосны обыкновенной, лиственницы сибирской и сосны веймутовой, поэтому дуб черешчатый оказывается под пологом светолюбивых древесных пород сосны и лиственницы, сильно угнетается быстрорастущей сосной веймутовой. Средняя высота дуба составляет лишь 70—80% средней высоты сосны и лиственницы, а средний объем древес-

ного ствола в 5—6 раз меньше среднего объема ствола сосны веймутовой. С лесохозяйственной точки зрения включение дуба в состав культур данного типа нельзя признать целесообразным.

Ель обыкновенная 30—40-летнего возраста естественного происхождения произрастает во втором ярусе. Отличается усиленным ростом, имеет хорошо развитую крону, в течение последнего десятилетия по показателям роста догнала и превзошла дуб черешчатый.

Стационарные наблюдения за ходом роста древостоев на постоянных пробных площадях позволили установить точную величину текущего прироста — объективного критерия количественной оценки продуктивности насаждений.

По результатам трехкратной таксации текущий прирост установлен как разность запасов за исследуемый период, увеличенная на объем отпада.

$$\Delta_M = M_a - M_{a-n} + S.$$

На основе данных о запасах и отпада древостоев был вычислен процент текущего прироста насаждений по формуле:

$$P_M = \frac{200}{n} \cdot \frac{M_a - M_{a-n} + S}{M_a + M_{a-n}}.$$

Произведенные расчеты позволили установить абсолютный текущий прирост (в кубических метрах на гектар) и вычислить проценты текущего прироста по запасу для всех древесных пород исследуемых древостоев. Объем настоящей статьи не позволяет привести полные расчеты, поэтому показатели абсолютного и относительного объемного прироста приводятся лишь для древостоев двух пробных площадей (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика текущего прироста исследуемых древостоев

Пробная площадь	Ярус	Состав	Порода	Величина годовичного текущего прироста			
				1960—1965 гг.		1965—1969 гг.	
				м ³ /га	%	м ³ /га	%
1	I	6Лц2,5С 1,5Св.	Листв. сиб.	7,6	4,6	7,6	3,7
			Сосна об.	3,4	5,0	2,9	3,6
			Сосна вейм.	1,7	4,02	1,5	2,8
	II	9, 6Д О, 4Е	Дуб чер.	3,2	5,55	3,0	3,9
			Ель об.	0,1	3,07	0,3	12,5
	На пробе		16	4,7	15,3	3,79	
4	I	5, 6Лц 3, 9Св 0, 5С.	Листв. сиб.	8,0	6,0	6,1	3,7
			Сосна вейм.	3,5	4,1	2,3	2,6
			Сосна об.	0,4	4,4	0,2	1,0
	II	8, 5Д 1, 5Е	Дуб чер.	2,0	3,6	2,6	4,1
			Ель об.	0,5	2,2	1,8	6,5
	На пробе		14,4	4,7	13	3,6	

Приведенные данные о приростах свидетельствуют о высокой продуктивности исследованных древостоев. Вместе с тем показатели текущего прироста всех пробных площадей свидетельствуют о снижении

энергии роста основных древесных пород, особенно сосны веймутовой и сосны обыкновенной.

Произрастающие во втором ярусе дуб черешчатый и ель обыкновенная имеют устойчивые показатели текущего прироста (особенно это относится к ели, которая в данных условиях отличается хорошим ростом и развитием).

На всех пробных площадях в 1965 и в 1969 гг. произведена рубка поврежденных, усыхающих и усохших деревьев. Убранные деревья были обмерены, объем их устанавливался по сложной формуле срединного сечения. Величина отпада по каждой древесной породе приведена в табл. 1.

За весь период наблюдения величина отпада составила 3—7% от общего запаса и только на пробной площади 5 отпад достиг 16,4%.

Анализируя учетный отпад и сопоставляя его средние показатели с аналогичными показателями основного древостоя, мы убеждаемся в том, что в составе отпада встречаются деревья всех ступеней толщины. В подтверждение сказанному проследим распределение по толщине отпавших деревьев за весь период наблюдения в древостое одной пробной площади (табл. 4). Отпад в основном представлен сосной веймутовой. Эти обстоятельства обязывают нас дать краткую санитарную характеристику объектов исследования.

Таблица 4

Характеристика отпада деревьев

Пробная площадь	Порода	Отпавшие деревья по ступеням толщины										Итого	
		8	12	16	20	24	28	32	36	40	44		48
5	Сосна вейм.				1	1	1	6	5	1	1	1	17
	Сосна об.			4	2	1	1	—	1	—	—	—	9
	Дуб чер.	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3
	Листв. сиб.		1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	Всего:	2	1	5	3	2	2	6	6	1	1	1	30

В целом санитарное состояние насаждений всех пробных площадей хорошее. Сложное по форме и смешанное по составу насаждение отличается большой устойчивостью против грибных заболеваний и других вредителей леса. На лиственнице сибирской, сосне обыкновенной, дубе черешчатом и ели обыкновенной не обнаружено каких-либо повреждений ни грибами, ни насекомыми. Сосна веймутова повреждена ржавчинным грибом (*Cronartium ribicola* Да.), который вызывает на стволах деревьев образование утолщений шаровидной или овальной формы, на поверхности которых появляются эцидии гриба в виде оранжевых пузырей. Мицелий гриба продолжает развиваться на следующий год, вызывая отмирание коры и усыхание древесного ствола или ветвей дерева. На пробных площадях пораженность деревьев ржавчинным грибом составляет 10—20%; преимущественно это деревья I-го класса роста. Повреждения в основном расположены в кроне деревьев сосны веймутовой.

Подводя итоги, можно отметить следующее.

1. Проведенные исследования смешанных культур показывают в

ходе роста и развития лесоводственно-биологические и экологические особенности древесных пород.

2. Полученные результаты свидетельствуют о высокой продуктивности сложных культур. Выделяется быстрым ростом сосна веймутова, деревья которой частично повреждены ржавчинным грибом. Лиственница сибирская имеет повышенный прирост и весьма устойчива против грибных заболеваний.

3. Участие в составе насаждения сосны веймутовой, лиственницы сибирской и сосны обыкновенной вызвало резкое отставание в росте дуба черешчатого.

4. Структура и строение сложных древостоев с участием в составе стройных и нарядных деревьев сосны веймутовой полностью соответствует эстетическим требованиям пригородных парковых лесов.

ЛИТЕРАТУРА

Захаров В. К. 1964. Ход роста культур смешанного состава с участием экзотов. «Лесной ж.», № 1; 1965. Ход роста лиственницы сибирской в культурах смешанного состава. В сб.: Вопросы лесоведения и лесоводства. Мн. Ткаченко М. Е. 1952. Общее лесоводство. М.