

В. К. Захаров

Ход роста лиственницы сибирской в культурах смешанного состава

Произрастание нескольких различных по биологическим и экологическим особенностям древесных пород на однородной по лесорастительным условиям площади создает специфические условия для их взаимодействия, отражая межвидовые взаимоотношения, связи со средой, влияние внутренних и внешних условий на рост и развитие.

Конечные результаты таких взаимоотношений находят отражение в различной эффективности их роста и развития, поскольку каждая древесная порода для оптимального роста и развития нуждается в соответствующих условиях местопроизрастания на основе единства внешней среды и потребностей и запросов организма.

Объектами нашего исследования послужили три пробные площади смешанных культур, созданные в 1900 и 1910 гг. в Прилукской лесной даче Минского лесхоза, две из них с преобладанием лиственницы сибирской, а третья с преобладанием сосны обыкновенной.

В 1912 г. было произведено пополнение культур сосной обыкновенной, но на пробе 4 осталось сосны всего 14 экз.

Ель здесь естественного происхождения, средний возраст ее 25—30 лет, расположена куртинами.

На всех пробах почва дерново-подзолистая, сильно оподзоленная, развивающаяся на среднем лессовом суглинке, богатая питательными веществами.

Анализируя данные табл. 1, можно отметить следующее.

1. Ход роста по высоте дуба черешчатого резко отстает от аналогичных величин как лиственницы сиб., так и сосны обыкновенной и сосны веймутовой, составляя лишь 72—85% их средней высоты. Дуб находится во втором ярусе древостоя.

2. Резко выделяется своими размерами средний диаметр сосны веймутовой: на пробе 1—38,4 см, на пробе 4—35,1 см.

3. Средний диаметр дуба черешчатого отстает от соответствующей величины лиственницы сиб.: на пробе 1 составил лишь 57% от среднего диаметра D , сосны веймутовой — 44,5%.

Таксационная характеристика объектов исследования

Пробная площадь, га	Порода	Возраст насаждений	Участие в общем зап., %	Средние		Класс бонитета	Число стволов на 1 га	Сумма площадей на 1 га	Плотность	Запас, М ³ /га
				H	D					
1 0,50	Лиственница сиб.		49,5	25,5	29,5	Ia	194	12,45	0,26	150
	Сосна веймутова		13,8	26,3	38,4	Ia	30	3,31	0,09	43
	Сосна обыкновенная	60	19,4	23,8	28,3	Ia	85	5,18	0,11	59
	Дуб черешчатый		16,3	18,4	17,0	III	226	5,54	0,24	50
	Ель обыкновенная		1,0	18,3	16,2	I	7	0,15	0,03	1,8
	Итого		100				535	26,63	0,73	303,8
4 0,90	Лиственница сиб.		41,7	25,3	27,3	Ia	155	9,77	0,22	116
	Сосна веймутова		28,8	25,4	35,1	Ia	64	6,25	0,12	81
	Дуб черешчатый		18,5	21,4	19,1	II	167	4,93	0,17	50
	Ель обыкновенная		7,7	20,0	17,5	I	79	1,90	0,07	22
	Сосна обыкновенная	50	3,3	24,6	25,3	Ia	16	0,78	0,17	9
	Итого		100			488	23,64	0,75	278	
В среднем пробы 1 и 4 имеют состав: Лц—45,8; сосна вейм.—21,3; дуб черешч.—17,2; сосна обыкновен.—11,6; ель обыкновен.—4,1										
3 0,68	Сосна обыкновенная		75,5	25,9	24,4	Ia	407	27,57	0,58	323
	Дуб черешчатый	60	10,6	20,8	19,6	II	95	2,90	0,11	29
	Ель обыкновенная		13,9	19,4	22,5	II	135	5,48	0,20	59
	Клен		—	11,0	10,1	—	3	0,02	—	—
	Итого		100			640	35,98	0,89	411	

На пробе 4 средний диаметр дуба составляет 70% от такой же величины лиственницы сиб. и 54% сосны веймутовой. Различие средних диаметров древостоев, понятно, обуславливает и иной характер распределения их по ступеням толщины; наиболее близко к нормальной кривой распределение стволов лиственницы, распределение стволов дуба дает наибольшее отклонение.

Соотношение между диаметрами и высотами деревьев на пробах, как показали исследования, хорошо отражается уравнением логарифмической кривой вида $y = a + b \lg x$.

Таблица 2

Распределение числа стволов по классам роста

Пробная площадь	Состав	Порода	Распределение числа стволов по классам роста, %						Средн. класс роста
			I	II	III	IV	V	Итого	
1	5Лц2Соб.2Д1Св	Лц	45,9	50,8	3,3			100	I,56
		Соб.	49,8	45,3	4,9			100	I,57
		Св	68,0	21,0	11,0			100	I,43
4	4Лц3Св2Д1Соб.	Дч	5,0	14,6	30,4	50,0		100	III,25
		Лц	50,0	42,8	6,2	—	—	100	I,48
		Св	36,2	40,5	23,3	—	—	100	I,87
		Дч	4,0	24,0	49,3	16,0	6,7	100	II,97
3	8С1Е1Д	Е	8,4	28,1	25,3	23,9	14,0	100	III,96
		Соб.	24,5	64,2	10,4	0,9	—	100	I,24
		Еоб.	8,6	13,4	52,1	17,3	8,6	100	II,61
		Дч	16,9	32,4	36,9	13,8	—	100	III,47

Лесоводственно-биологические особенности исследуемых древесных пород и их межвидовые взаимоотношения в составе смешанного древостоя наглядно проявляются в характере распределения числа стволов по классам роста (по Крафту), что приводится в табл. 2 (в процентах).

Деревья хвойных пород представлены в основном I, II и III классами роста; дуб черешчатый охватывает все классы роста.

В условиях военного времени не сохранилось данных об истории создания культур и проводимых мерах ухода за лесом. Поэтому к моменту проведения исследований зафиксировано лишь наличное число оставшихся на корню деревьев, их фактическое размещение на площади, которая отражает

Таблица 1
Таксационная характеристика объектов исследования

Пробная площадь, га	Порода	Возраст насажде- ний	Участие в общем за- пасе, %	Средние		Класс бонитета	Число ство- лов на 1 га	Сумма по- щадней на 1 га	Плотность	Запас, м ³ /га
				H	D					
1 0,50	Лиственница сиб.		49,5	25,5	29,5	Ia	194	12,45	0,26	150
	Сосна веймутова		13,8	26,3	38,4	Ia	30	3,31	0,09	43
	Сосна обыкновенная	60	19,4	25,8	28,3	Ia	85	5,18	0,11	59
	Дуб черешчатый		16,3	18,4	17,0	III	226	5,54	0,24	50
	Ель обыкновенная		1,0	18,3	16,2	I	7	0,15	0,03	1,8
	Итого		100			535	26,63	0,73		303,8
4 0,90	Лиственница сиб.		41,7	25,3	27,3	Ia	155	9,77	0,22	116
	Сосна веймутова		28,8	25,4	35,1	Ia	64	6,25	0,12	81
	Дуб черешчатый		18,5	21,4	19,1	II	167	4,93	0,17	50
	Ель обыкновенная		7,7	20,0	17,5	I	79	1,90	0,07	22
	Сосна обыкновенная	50	3,3	24,6	25,3	Ia	16	0,78	0,17	9
	Итого		100			488	23,64	0,75		278
В среднем пробы 1 и 4 имеют состав: Лиц—45,8; сосна вейм.—21,3; дуб черешч.—17,2; сосна обыкновенная—11,6; ель обыкновенная—4,1										
3 0,68	Сосна обыкновенная		75,5	25,9	24,4	Ia	407	27,57	0,58	323
	Дуб черешчатый	60	10,6	20,8	19,6	II	95	2,90	0,11	29
	Ель обыкновенная		13,9	19,4	22,5	II	135	5,48	0,20	59
	Клен		—	11,0	10,1	—	3	0,02	—	—
	Итого		100			640	35,98	0,89		411

На пробе 4 средний диаметр дуба составляет 70% от такой же величины лиственницы сиб. и 54% сосны веймутовой. Различие средних диаметров древостоев, понятно, обуславливает и иной характер распределения их по ступеням толщины: наиболее близко к нормальной кривой распределение стволов лиственницы, распределение стволов дуба дает наибольшее отклонение.

Соотношение между диаметрами и высотами деревьев на пробах, как показали исследования, хорошо отражается уравнением логарифмической кривой вида $y = a + b \lg x$.

Т а б л и ц а 2

Распределение числа стволов по классам роста

Пробная площадь	Состав	Порода	Распределение числа стволов по классам роста, %						Средн. класс роста
			I	II	III	IV	V	Итого	
1	5Лц2Соб.2Д1Св	Лц	45,9	50,8	3,3			100	I,56
		Соб.	49,8	45,3	4,9			100	I,57
		Св	68,0	21,0	11,0			100	I,43
4	4Лц3Св2Д1Соб.	Дч	5,0	14,6	30,4	50,0		100	III,25
		Лц	50,0	42,8	6,2	—	—	100	I,48
		Св	36,2	40,5	23,3	—	—	100	I,87
		Дч	4,0	24,0	49,3	16,0	6,7	100	II,97
3	8С1Е1Д	Е	8,4	28,1	25,3	23,9	14,0	100	III,96
		Соб.	24,5	64,2	10,4	0,9	—	100	I,24
		Еоб.	8,6	13,4	52,1	17,3	8,6	100	II,61
		Дч	16,9	32,4	36,9	13,8	—	100	III,47

Лесоводственно-биологические особенности исследуемых древесных пород и их межвидовые взаимоотношения в составе смешанного древостоя наглядно проявляются в характере распределения числа стволов по классам роста (по Крафту), что приводится в табл. 2 (в процентах).

Деревья хвойных пород представлены в основном I, II и III классами роста; дуб черешчатый охватывает все классы роста.

В условиях военного времени не сохранилось данных об истории создания культур и проводимых мерах ухода за лесом. Поэтому к моменту проведения исследований зафиксировано лишь наличное число оставшихся на корню деревьев, их фактическое размещение на площади, которая отражает

Таблица I

Таксационная характеристика объектов исследования

Пробная площадь, га	Порода	Возраст насаждений	Участие в общем запаса, %	Средние		Класс бонитета	Число стволов на 1 га	Сумма площадей на 1 га	Плотность	Запас, М³/га
				H	D					
1 0,50	Лиственница сиб.		49,5	25,5	29,5	Ia	194	12,45	0,26	150
	Сосна веймутова		13,8	26,3	38,4	Ia	30	3,31	0,09	43
	Сосна обыкновенная	60	19,4	25,8	28,3	Ia	85	5,18	0,11	59
	Дуб черешчатый		16,3	18,4	17,0	III	226	5,54	0,24	50
	Ель обыкновенная		1,9	18,3	16,2	I	7	0,15	0,03	1,8
	Итого		100			535	26,63		0,73	303,8
4 0,90	Лиственница сиб.		41,7	25,3	27,3	Ia	155	9,77	0,22	116
	Сосна веймутова		28,8	25,4	35,1	Ia	64	6,25	0,12	81
	Дуб черешчатый		18,5	21,4	19,1	II	167	4,93	0,17	50
	Ель обыкновенная		7,7	20,0	17,5	I	79	1,90	0,07	22
	Сосна обыкновенная	50	3,3	24,6	25,3	Ia	16	0,78	0,17	9
	Итого		100			488	23,64		0,75	278
В среднем пробы 1 и 4 имеют состав: Лд—45,8; сосна вейм.—21,3; дуб черешч.—17,2; сосна обыкновенная—11,6; ель обыкновенная—4,1										
3 0,68	Сосна обыкновенная		75,5	25,9	24,4	Ia	407	27,57	0,58	323
	Дуб черешчатый	60	10,6	20,8	19,6	II	95	2,90	0,11	29
	Ель обыкновенная		13,9	19,4	22,5	II	135	5,48	0,20	59
	Клен		—	11,0	10,1	—	3	0,02	—	—
	Итого		100			640	35,98		0,89	411

На пробе 4 средний диаметр дуба составляет 70% от такой же величины лиственницы сиб. и 54% сосны веймутовой. Различие средних диаметров древостоев, понятно, обуславливает и иной характер распределения их по ступеням толщины: наиболее близко к нормальной кривой распределение стволов лиственницы, распределение стволов дуба дает наибольшее отклонение.

Соотношение между диаметрами и высотами деревьев на пробах, как показали исследования, хорошо отражается уравнением логарифмической кривой вида $y = a + b \lg x$.

Т а б л и ц а 2

Распределение числа стволов по классам роста

Пробная площадь	Состав	Порода	Распределение числа стволов по классам роста, %						Средн. класс роста
			I	II	III	IV	V	Итого	
1	5Лц2Соб.2Д1Св	Лц	45,9	50,8	3,3			100	1,56
		Соб.	49,8	45,3	4,9			100	1,57
		Св	68,0	21,0	11,0			100	1,43
		Дч	5,0	14,6	30,4	50,0		100	III,25
4	4Лц3Св2Д1Соб.	Лц	50,0	42,8	6,2	—	—	100	1,48
		Св	36,2	40,5	23,3	—	—	100	1,87
		Дч	4,0	24,0	49,3	16,0	6,7	100	II,97
		Е	8,4	28,1	25,3	23,9	14,0	100	III,96
3	8С1Е1Д	Соб.	24,5	64,2	10,4	0,9	—	100	1,24
		Еоб.	8,6	13,4	52,1	17,3	8,6	100	II,61
		Дч	16,9	32,4	36,9	13,8	—	100	III,47

Лесоводственно-биологические особенности исследуемых древесных пород и их межвидовые взаимоотношения в составе смешанного древостоя наглядно проявляются в характере распределения числа стволов по классам роста (по Крафту), что приводится в табл. 2 (в процентах).

Деревья хвойных пород представлены в основном I, II и III классами роста; дуб черешчатый охватывает все классы роста.

В условиях военного времени не сохранилось данных об истории создания культур и проводимых мерах ухода за лесом. Поэтому к моменту проведения исследований зафиксировано лишь наличное число оставшихся на корню деревьев, их фактическое размещение на площади, которая отражает

последствия как естественного отпада, так и проводившихся рубок (табл. 3).

Как видно, процент оставшихся на корню деревьев на всех пробах почти одинаков (5,8—7,5).

Санитарное состояние насаждений на пробах в целом хорошее. Важным свойством насаждений является устойчивость их против грибных заболеваний и других вредителей леса.

Т а б л и ц а 3

Характеристика отпада деревьев на пробах

Пробные площади	Породы	Число посад. мест	Число оставшихся на корню деревьев	Процент оставшихся деревьев
1	Лиственница сиб.	1666	194	11,6
	Сосна веймутова	1666	30	1,8
	Дуб черешчатый	3334	228	6,8
	Итого...	6666	456	6,9
4	Лиственница сиб.	1666	155	9,3
	Сосна веймутова	1666	64	3,8
	Дуб черешчатый	3334	167	5,0
	Итого...	6666	386	5,8
3	Сосна обыкн.	4222	407	9,6
	Дуб черешчатый	2444	95	3,9
	Итого...	6666	502	7,5

В отношении лиственницы сибирской, сосны обыкновенной, дуба черешчатого не обнаружено заметных повреждений ни грибами, ни насекомыми.

В отношении сосны веймутовой обнаружено повреждение ржавчинным грибом *Cronartium ribicola* — Daf, который вызывает отмирание сучьев, вздутия на стволах, сопровождаемые смолотечением, и зачастую приводит такие деревья к усыханию.

В среднем на двух пробах пораженность грибами составляет 17,5% деревьев; при незначительном числе объектов (74) полученный процент пораженных стволов является лишь не-которой иллюстрацией данного процесса.

На указанных объектах были произведены также исследования текущего и среднего приростов. В отношении текущего прироста на пробных площадях за последние 5 лет брались исследования линейного прироста по диаметру на высоте 1,3 м у всех древесных пород: у 15—20 стволов преобладающей породы, отобранных по признаку пропорционального представительства по ступеням толщины, и у 12—15 стволов других пород.

Полученный таким путем экспериментальный материал обрабатывался соответствующими научными методами с получением процента текущего прироста наличного запаса древесных пород (без учета отпада).

Располагая запасами древостоев (v) и процентами текущего прироста (P_v), нетрудно установить и абсолютную величину текущего прироста ($\Sigma\Delta_v = v \cdot 0,0P_v$).

В результате получены следующие средние проценты (P_v) текущего прироста древостоев по отдельным древесным породам.

Порода	ель обыкн.	сосна вейм.	листвен. сиб.	сосна обыкн.	дуб черешч.
P_v	5,4	5,1	3,7	3,6	3,4

Средний прирост (z_v) получился обычным путем по формуле: $z_v = v : A$.

В результате проведенных исследований приростов получены суммарные абсолютные величины, указанные в табл. 4.

Приведенные данные о приростах свидетельствуют о высокой продуктивности исследованных насаждений. Как известно, средний прирост лесов БССР составляет лишь 2,4 м³/га, приведенные же данные z_v превышают эту цифру в 2,1—2,9 раза.

Т а б л и ц а 4

Характеристика приростов, текущего и среднего, на пробках

Пробная площадь	Общий за- пас по про- бе, м ³ /га	Абсолютный прирост		Соотноше- ние $\Delta_v : z_v$	Средн. P тек прироста на пробе
		текущий, Δ_v	средний, z_v		
1	304	13,04	5,05	2,62	4,25
4	278	10,10	5,55	2,00	3,64
3	411	12,80	6,85	1,87	3,10

С производственной точки зрения наибольшее значение приобретает сравнительная продуктивность смешанных культур. Если известно число стволов каждой породы (N) и их общий запас в м³ (v), полученные средние объемы стволов по

породам $v = \frac{v}{N}$ могут иллюстрировать их сравнительный количественный объемный показатель (табл. 5).

Т а б л и ц а 5

Сравнительная продуктивность роста отдельных пород

Пробная площадь	Порода	Число стволов	Средн. объем ствола, м ³	В % к среднему объему ствола
$\frac{1}{A=60}$	Листвен. сиб.	194	0,82	100
	Сосна вейм.	30	1,43	174
	Сосна обыкн.	85	0,70	85
	Дуб черешч.	226	0,23	28
$\frac{4}{A=50}$	Листвен. сиб.	155	0,72	100
	Сосна вейм.	64	1,26	175
	Дуб черешч.	167	0,30	42
	Сосна обыкн.	16	0,56	78
	Ель обыкн.	79	0,28	39
$\frac{3}{A=60}$	Сосна обыкн.	407	0,79	96
	Дуб черешч.	95	0,32	39
	Ель обыкн.	135	0,44	54

Наибольший средний объем имеют стволы сосны веймutowой, превышающие объем ствола лиственницы на 26—43%; объем стволов сосны отстает от показателей лиственницы на 15—22% на пробках 1 и 4; наименьшую эффективность роста и развития при данных условиях проявляют стволы дуба (их средний объем составляет от объема лиственницы 28—41,5%); прекрасно растет ель.

Производственную характеристику древостоев пробных площадей с преобладанием лиственницы и сосны обыкновенной представляем данными о выходе сортиментов (в процентах) по классам крупности, дров и отходов, что приводится в табл. 6.

Подводя итоги, можно отметить следующее.

1. Проведенные исследования отражают в ходе роста и развития лесоводственно-биологические и экологические особенности древесных пород.

2. Выделяется по своей эффективности роста при данных лесорастительных условиях сосна веймutowая; лиственница сибирская дает несколько повышенный прирост по сравнению с сосной обыкновенной.

3. Резко отстает в росте дуб черешчатый, включенный в состав древостоя с такими быстрорастущими и светолюбивыми породами, как сосна обыкновенная, лиственница сибир-

ская, сосна веймутова. С хозяйственной точки зрения включение дуба в состав смешанных культур данного типа нельзя признать целесообразным.

Таблица 6

Сравнительная производственная характеристика древостоев

Пробная площадь	Выход деловой древесины						
	крупной	средней	мелкой	итого	дров	отходов	всего
1	20,2	48,9	8,2	76,8	5,3	17,9	100
4	24,1	44,5	10,2	78,8	4,9	16,3	100
3	11,8	62,0	10,7	84,5	3,2	12,3	100

Примечание. Пробные площади 1 и 4 — с преобладанием лиственницы, пробная площадь 3 — с преобладанием сосны обыкновенной.

4. Большая продуктивность и хозяйственная ценность исследованных культур характеризуются высокими показателями текущего и среднего прироста, а также значительным процентом выхода деловой древесины.

В. С. Мирошников, О. А. Трулль

Текущий прирост сосновых древостоев БССР

Величина текущего прироста зависит от многих факторов, важнейшими из которых являются лесорастительный район, порода, тип леса, полнота, возраст, происхождение.

В пределах одного лесорастительного района наиболее сильное влияние на текущий прирост оказывают условия местопроизрастания — тип леса, возраст насаждения и его полнота.

Исследуя зависимость текущего прироста от полноты насаждения, Ф. П. Моисеенко (1947) пришел к выводу, что в сложных дубово-грабовых насаждениях процент текущего прироста находится в обратной прямолинейной зависимости от полноты яруса, т. е. с изреживанием древостоя процент текущего прироста увеличивается. Понижение полноты на 0,1 ведет к увеличению процента текущего прироста до 20%. В дубравах с полнотой 0,7—0,8 абсолютная величина текущего прироста может на 10—12% превышать текущий прирост