

Кандидат сельскохозяйственных наук К. Ф. МИРОН

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КУЛЬТУР ЭКЗОТОВ НА ИХ ВЫЖИВАЕМОСТЬ И ПРОДУЦИРОВАНИЕ

Одним из важных мероприятий по обогащению состава и повышению ценности и продуктивности наших отечественных лесов является интродукция в состав их быстрорастущих экзотов. Успех этого дела зависит от комплекса факторов, в том числе и от состава культур.

В настоящей статье излагаются результаты изучения влияния состава культур экзотов—сосны Муррея, лиственницы сибирской, дугласии сизой и ели обыкновенной на их выживаемость и продуцирование.

Исследование проведено нами в Минском лесничестве Минского лесхоза в 1949 году.

Район нахождения Минского лесничества в почвенно-климатическом отношении характеризуется как теплый, с продолжительной вегетацией и мягкой зимой, с преобладанием дерново-подзолистых пылевато-суглинистых безвалунных и валунно-супесчаных почв, на которых произрастают смешанные широколиственные леса.

Средняя температура января— $6,7^{\circ}$. Абсолютный минимум температуры иногда снижается до -41° .

На протяжении всей весны возможны небольшие заморозки, оканчивающиеся в среднем 5—6 мая.

Средняя температура воздуха в июле $+17,9^{\circ}$, максимальная достигает $+35^{\circ}$.

В среднем за апрель и май выпадает осадков от 86 до 99 мм, за лето от 246 до 259 мм. Наибольшее количество их выпадает в июле; в среднем за сентябрь—ноябрь их выпадает от 133 до 158 мм.

Осенние заморозки часто наступают в конце сентября. Наиболее ранние заморозки отмечены 5 сентября.

Климатические и почвенно-грунтовые условия благоприятствуют интродукции экзотов в состав лесов района.

Исследование проведено методом заложения таксационных пробных площадей величиной 0,1 га с количеством не менее 250 деревьев каждой породы на пробе.

Тип местопроизрастания устанавливался по почвенно-грунтовым условиям и составу ближайших к участкам культур насаждений. Почвенные разрезы производились глубиной до 2 м на границах между участками изучаемых культур и описывались по генетическим горизонтам, из которых брались почвенные образцы для механического и химического анализов.

На пробах произведен сплошной пересчет всех деревьев с измерением диаметров на высоте 1,3 м с точностью до 0,1 см и распределением их по односантиметровым ступеням и пяти общепринятым классам роста; измерены высоты деревьев с помощью мерной рейки; произведена зарисовка проекций крон в масштабе; изучена корневая система культур по методу Уивера-Качинского; взято по 3 средних для первых трех классов роста модельных дерева каждой породы и по ним произведен анализ хода роста по трехлетним периодам.

Объектами исследования послужили разновозрастные 17-летние культуры следующего таксационного состава:

- 1) чистая культура сосны Муррея на площади 0,5 га,
- 2) смешанная сосново-лиственничная культура таксационного состава 5 сосны Муррея, 5 лиственницы сибирской—0,5 га,
- 3) смешанная лиственнично-дугласиева культура состава 5 лиственницы сибирской, 5 дугласии сизой—0,5 га,
- 4) чистая культура ели обыкновенной—0,5 га.

Культуры произрастают в 112 квартале Прилуцкой дачи. Первые три участка непосредственно межуется между собою и четвертый (10Е) находится в 50—60 м от них.

Все сравниваемые культуры произрастают в лесорастительных условиях ельника дубнякового. Положение пониженное, ровное, местами слегка повышенное. Почва—средний лёссовидный суглинок разной оподзоленности на моренном суглинке с пятнами оgleения.

Морфологическое описание почвенного разреза следующее:

A_0 (0—3 см)	Лесная подстилка из мертвой хвои и ветвей.
A_1 (4—14 см)	Гумозный темносерый горизонт, средний лёссовидный суглинок, пронизанный корневой системой древесных пород.
$A_1 B_2$ (15—45 см)	Подзолистый горизонт, палево-желтый среднеоподзоленный лёссовидный суглинок.
$A_2 B_2$ (46—70) см	Средний лёссовидный суглинок красно-бурого цвета с прожилками полуторных окислов.
B_2 (71—115 см)	Горизонт наибольшего отложения полутораокисей, красно-бурый с оранжевым оттенком уплотненный пылеватый суглинок.

В_д (116—200 см) Продолжение горизонта отложения полутора-окисей, красно-бурый суглинок с пятнами и потеками белесого цвета (оглеения).

Травяной покров в световых окнах—сныть, зеленчук, майник, местами папоротник мужской и женский.

Места, занятые под культуры, в прошлом были покрыты словыми насаждениями с примесью дуба и клена остролистного.

Лесокультурная площадь до закультивирования находилась в длительном сельскохозяйственном пользовании.

Сравниваемые культуры различаются только составом своим, в остальном—местоположение и рельеф участков культур, почва, густота посадки, время и техника обработки почвы под культуры, техника производства культур и последующий уход за ними—во всем одинаковы. Размещение посадочных мест 1,5×1 м, всего 6666 штук на га. Почва обрабатывалась перед посадкой площадками 50×50 см вручную под мотыгу на глубину 16—18 см. Посадка произведена в начале мая 1932 г. однолетними сеянцами под меч Колесова.

Уход за культурами состоял в полке и рыхлении посадочных мест в год посадки культур два раза и на второй год—один раз.

В каждом из участков культур заложено по одной пробной площади величиной в 0,1 га, на которых произведены детальные исследования.

Результаты исследований приводятся в таблице 1.

По таблице видно, что из всех пород в подопытных культурах наибольшей выживаемостью отличается ель обыкновенная (81,3%), за ней следует сосна Муррея в чистой культуре (73,5%), далее она же в смеси с лиственницей (71,4%), дугласия сизая в смеси с лиственницей (66%) и лиственница в этой же культуре (59,7%) и последнее место занимает лиственница в смеси с сосной Муррея (41,4%).

Лиственница в смеси с дугласией сизой оказывается более жизнестойкой, чем с сосной Муррея.

Интересно отметить, что в чистой культуре деревья первых трех классов роста сосны Муррея составляют 95% от всего числа деревьев этой породы и почти столько же (94,8%) в смеси с лиственницей сибирской.

В этой же культуре деревья I, II и III классов роста лиственницы составляют всего лишь 15,3%, остальные деревья—IV и V классов роста. Приведенные факты говорят о том, что сосна Муррея на лёссовидном оподзоленном суглинке в климатических условиях Минской области является наиболее сильным конкурентом за условия жизни, угнетающим быстрорастущую лиственницу.

Менее сильным конкурентом лиственницы является дугласия сизая, напоминающая нашу ель обыкновенную по архитектонике строения корневой системы. В первых трех классах роста лиственницы насчитывается 55,3% и дугласии 50,8%.

Сомкнутость полога во всех культурах высокая (0,97—0,98), за исключением смешения сосны Муррея и лиственницы (0,88) за счет угнетения лиственницы.

Наибольшей высоты (10 м) достигает лиственница в смеси с дугласией сизой, наименьшей—ель (7,7 м); близкую к лиственнице высоту (9,8 м) имеет сосна Муррея.

Наибольший запас на 1 га по массе (210,9 м³) дает чистая культура сосны Муррея, превышая запас той же сосны Муррея в смеси с лиственницей сибирской в 1,9 раза, лиственнично-дугласиевой культуры в 2,1 раза и чистой культуры ели в 2,5 раза.

Здесь выявляется и другой интересный факт, что порядное смешение двух пород, из которых одна (сосна Муррея) по своей силе конкуренции абсолютно вытесняет другую (лиственницу сибирскую), ведет к снижению запаса смешанной культуры примерно во столько раз, во сколько уменьшается количество мест, культивируемых наиболее сильным конкурентом.

Ниже приводятся результаты изучения корневых систем пород в культурах (табл. 2).

Приведенный материал позволяет констатировать следующее:

1. Сходство архитектур строения корневых систем у дугласии сизой и ели обыкновенной (пробные площади 3 и 4). Это следует из распределения длины и веса корней по фракциям толщины и по генетическим горизонтам почвы. Так, имеем:

а) по фракциям толщины

Порода	Фракция толщины (в мм)	в %			Всего
		> 3	3—1	< 1	
Дугласия сизая		5,0	33,4	61,6	100,0
Ель обыкновенная		3,7	23,5	72,9	100,0

б) по генетическим горизонтам почвы

Порода	Горизонты почвы	в %			Всего
		A ₁	A ₂	B ₁	
Дугласия сизая		90,1	8,5	1,4	100,0
Ель обыкновенная		91,3	8,3	0,4	100,0

Таблица 2

Размещение, протяжение и вес корневых систем пород в 17-летних культурах

Порода		Почвенные горизонты		Длина (в см) корневой системы по фракциям толщины (в мм)						Вес корневой системы (в г) по тем же фракциям толщины (в мм)				
Название	d корн. шейки на выс. 1,3 м	обозначение	глубина (в см)	>3	3—1	<1		всего	‰	>3	3—1	<1	всего	‰
						см	‰							
Пробная площадь 1. Чистая культура сосны Муррея														
С. М.	13 10	A ₁	3—17	386	1752	2785	56,5	4923	71,3	268	50	7	325	69,4
		A ₂	18—40	225	676	391	30,2	1292	18,9	71	26	3	100	21,4
		B ₁	41—80	154	265	266	38,8	685	9,8	28	13	2	43	9,2
Всего				765	2693	3442		6900	100	367	80	12	468	100,0
‰				11,0	39,0	50,0		100,0		78,4	18,0	3,6	100,0	
Пробная площадь 2. 5 сосны Муррея, 5 лиственницы сибирской														
С. М.	13 10	A ₁	3—17	309	1377	1560	48,0	3246	52,1	193	30	6	229	53,5
		A ₂	18—39	238	985	902	42,9	2125	34,1	137	18	3	158	36,8
		B ₁	40—75	173	398	285	33,3	856	13,8	32	8	1	41	9,7
Всего				720	2760	2747		6227	100,0	362	56	10	428	100,0
‰				11,6	44,3	44,1		100,0		84,6	13,1	2,3	100,0	
Листв.	14 10	A ₁	3—16	349	896	965	43,6	2210	56,6	98	20	6	124	60,5
		A ₂	17—39	143	478	717	53,5	1338	34,2	54	12	3	69	33,7
		B ₁	40—80	48	149	162	45,1	359	9,2	5	5	2	12	5,8
Всего				540	1523	1844		3907	100,0	157	37	11	205	100,0
‰				13,8	39,0	47,2		100,0		76,6	18,0	5,4	100,0	

Пробная площадь 3. 5 лиственницы сибирской, 5 дугласии сизой

Дугл.	$\frac{14}{9}$	A ₁	3—20	684	4073	7766	62,2	12473	80,6	626	97	25	748	90,1
		A ₂	21—40	136	732	1189	57,8	2057	13,3	44	17	9	70	8,5
		B ₁	41—80		369	598	61,6	967	6,1		8	4	12	1,4
Всего %				770	5174	9553		15497	100,0	670	122	38	830	100,0
				5,0	32,4	61,6		100		80,8	14,7	4,5	100,0	
Листв.	$\frac{13}{10}$	A ₁	3—20	281	926	1330	52,4	2537	54,2	161	23	8	192	59,3
		A ₂	21—40	197	620	845	50,8	1662	35,6	97	17	4	118	36,4
		B ₁	41—80	35	180	263	55,0	478	10,2	7	5	2	14	4,3
Всего %				513	1726	2438		4677	100,0	265	45	14	324	100,0
				11,0	36,9	52,1		100,0		81,8	13,9	4,3	100,0	

Пробная площадь 4. 10 ели обыкновенной

Ель	$\frac{13}{8}$	A ₁	3—20	860	5440	15102	70,5	21402	82,7	321	108	63	492	91,3
		A ₂	21—38	85	568	3787	85,3	4440	17,1	24	12	9	45	8,3
		B ₁	39—70	—	36	—	—	36	0,2	—	2	—	2	0,4
Всего %				945	6055	18889		25878	100,0	345	122	72	539	100,0
				3,7	23,4	72,9		100,0		64,0	22,7	13,3	100,0	

Как будет развиваться корневая система дугласии с возрастом, покажут длительные стационарные исследования.

2. Превосходство абсолютной длины всех корней, в том числе и мочковатых (толщиной менее 1 мм), имеет ель обыкновенная, у которой в чистой культуре длина всех корней 25,9 м, в том числе мочковатых—18,9 м, против дугласии в смеси с лиственницей соответственно 15,5 м и 9,5 м; против сосны Муррея в чистой культуре—6,9 м и 3,4 м; против сосны Муррея в смеси с лиственницей—6,2 м и 2,7 м; против лиственницы в смеси с дугласией—4,7 м и 2,4 м и у нее же в смеси с сосной Муррея—только 3,9 м и 1,8 м.

Интересно отметить, что общая длина корневой системы дугласии и лиственницы, вместе взятой (пробная площадь 3), в условиях межвидовой конкуренции составляет 20,2 м, в том числе мочковатой 12 м, против чистой ели (25,9 м и 18,9 м); в смеси же сосны Муррея и лиственницы сибирской, где происходит особо острая межвидовая борьба между породами, общая длина корневой системы составляет всего лишь 10,1 м и в том числе мочковатой—4,6 м.

Также следует подчеркнуть, что корневая система у лиственницы лучше развивается и растет в смеси с дугласией сизой и хуже в смеси с сосной Муррея ввиду разной силы межвидовой конкуренции.

Анализ взаимосвязей и взаимовлияний пород в смешанных культурах показывает, что:

1) дугласия сизая и ель обыкновенная по сходству строения корневых систем могут быть компонентами для лиственницы сибирской в смешанных культурах.

2) лиственницу сибирскую нельзя смешивать с сосной Муррея.

Ниже рассмотрим, как изменяется количество лесной подстилки под пологом подопытных культур в зависимости от их состава. Приводим результаты исследования.

Т а б л и ц а 3
Зависимость количества подстилки от
состава 17-летних культур

№ пробной площади	Исходный таксационный состав культур	Количество подстилки на 1 га					
		неразложившейся		полуразложившейся		всего	
		тонн	%	тонн	%	тонн	%
1	10 С. М.	6,9	33,5	13,7	66,5	20,6	100,0
2	5 С. М. 5 Л. с.	5,3	28,0	13,6	72,0	18,9	100,0
3	5 Д. с. 5 Л. с.	—	—	13,5	100,0	13,5	100,0
4	10 Е	—	—	11,4	100,0	11,4	100,0

Наибольший запас лесной подстилки на 1 га (20,6 т), в том числе и неразложившейся, был под пологом чистой культуры сосны Муррея, несколько меньший под смешанной культурой сосны Муррея и лиственницы сибирской. Под остальными культурами подстилки меньше; здесь неразложившейся подстилки нет.

Приведенное показывает, что подстилка сосны Муррея труднее поддается разложению, чем подстилка дугласии сизой, лиственницы сибирской и ели.

Активная кислотность почв по генетическим горизонтам ризосферы корневых систем характеризуется следующими данными наших исследований.

Таблица 4

Активная кислотность почв по генетическим горизонтам ризосферы корневых систем в 17-летних культурах

№ пробной площади	Исходный состав культур	Места взятия образцов почв		
		с поверхности почвы на глубину до 5 см	из зоны наибольшего распр. корневой системы	из зоны затухания распр. корневой системы
		средняя рН из 10 определений		
1	10 С. М.	3,86	3,96	4,71
2	5 С. М. 5 Л. с.	4,22	4,27	5,00
3	5 Д. с. 5 Л. с.	4,21	4,80	4,85
4	10 Е	3,56	4,24	4,76
	Контроль (на пахотном поле рядом)	5,45	5,00	4,85

Сильнокислая реакция характерна для поверхности почвы на глубину до 5 см в чистых культурах сосны Муррея и ели обыкновенной, у первой даже и в зоне наибольшего распространения корневой системы, в остальном реакция кислая.

В контроле на пахотном поле тот же оподзоленный лесовидный суглинок показывал слабокислую реакцию, последняя косвенно подтверждает сильное окисление почвы под воздействием хвойных пород.

Ниже приводятся результаты анализа хода роста средних модельных деревьев из господствующего полога насаждения, взятых с тройной повторностью (табл. 5).

Таблица показывает следующее:

1. Лиственница в смеси с дугласией сизой опережает рост в высоту сосны Муррея.

2. Лиственница сибирская в смеси с дугласией сизой растет и продуцирует быстрее, нежели в смеси с сосной Муррея; это еще раз подтверждает меньшую конкуренцию лиственницы сибирской с дугласией сизой, чем с сосной Муррея.

Ход роста и продуцирования пород в чистых и смешанных культурах 17-летнего возраста

Таксационные элементы	№ пробной площади	Порода	Возраст (лет)					
			3	6	9	12	15	17
Высота (в м)	1	Сосна Муррея	0,6	1,7	4,0	5,6	7,5	9,8
	2	"	0,6	1,8	3,8	5,5	7,5	9,8
	3	Листв. сиб.	0,7	2,5	5,0	6,5	8,1	8,6
	4	Дугл. сиз.	0,7	2,5	4,5	7,5	9,5	10,1
Диаметр (в см)	1	Сосна Муррея	—	1,3	4,8	6,3	8,3	9,6
	2	"	—	1,3	4,6	6,8	8,5	9,8
	3	Листв. сиб.	—	0,9	3,1	4,7	5,7	5,9
	4	Дугл. сиз.	—	1,5	4,9	7,1	8,7	9,0
Средн. прирост (в дм³)	1	Сосна Муррея	0,008	0,150	0,633	1,017	1,427	2,089
	2	"	0,005	0,108	0,611	1,050	1,566	2,147
	3	Листв. сиб.	0,007	0,075	0,311	0,592	0,720	0,770
	4	Дугл. сиз.	0,011	0,134	0,645	1,350	1,950	2,137
Текущий прирост (в дм³)	1	Сосна Муррея	0,008	0,292	1,600	2,168	3,467	6,695
	2	"	0,008	0,292	1,932	2,570	3,464	5,486
	3	Листв. сиб.	0,007	0,144	0,782	1,435	1,232	1,150
	4	Дугл. сиз.	0,012	0,289	1,867	3,100	4,667	4,692
	1	Сосна Муррея	0,020	0,165	0,733	1,566	2,700	5,200
	2	"	0,002	0,015	0,150	0,330	1,600	4,007
	3	Листв. сиб.	0,002	0,015	0,150	0,330	1,600	4,007
	4	Ель обыкн.	0,002	0,015	0,150	0,330	1,600	4,007

3. Наиболее отстает в росте и продуцировании ель обыкновенная.

4. Текущий прирост в 17-летних культурах опережает средний прирост:

а) ели обыкновенной в чистой культуре в 5 раз,

б) сосны Муррея в чистой культуре в 2,3 раза, в смеси с лиственницей в 2,5 раза,

в) лиственницы сибирской в смеси с дугласией сизой в 2,2 раза и в смеси с сосной Муррея только в 1,5 раза.

ВЫВОДЫ

Исследование 17-летних культур экзотов в лесорастительных условиях произрастания елово-широколиственных лесов на среднеподзоленных (палевых) почвах на глубоких лёссовых

видных суглинках в Минской области БССР приводит к следующим выводам:

1. Высокой конкурентной способностью за условия жизни при данных условиях произрастания и сочетаниях пород отличаются ель обыкновенная, дугласия сизая и сосна Муррея и низкой—лиственница сибирская.

2. Наиболее сильным конкурентом лиственницы сибирской является сосна Муррея и более благоприятным компонентом ее—дугласия сизая.

3. Строение корневой системы дугласии сизой сходно со строением корневой системы ели.

4. Относительно наибольший запас на 1 га в 17-летнем возрасте дает чистая культура сосны Муррея ($210,9 \text{ м}^3$), превышающая запасы сосны Муррея в смеси с лиственницей сибирской в 1,9 раза, лиственницы сибирской в смеси с дугласией сизой—в 2,1 раза и чистой культуры ели—в 2,5 раза.

5. Культуры сосны Муррея целесообразно создавать в чистом виде в световых окнах и на прогалинах в порядке реконструкции малоценных молодняков сосны обыкновенной.

6. Не рекомендуется смешение сосны Муррея и лиственницы сибирской в культурах.

7. Смещение лиственницы сибирской и дугласии сизой дает положительный результат.