

Б. Д. Жилкин

**Влияние люпина на количественную  
и качественную продуктивность  
сосны и ели**

Большинство отечественных и зарубежных исследований влияния люпина на рост сосны, ели и других лесообразующих древесных пород ограничивается иллюстрациями изменений показателей линейных приростов по высоте и диаметру. Влияние люпина на продуктивность лесонасаждения почти не исследовалось.

Результаты наших с сотрудниками и аспирантами кафедры лесоводства исследований приведены в табл. 1.

Показатели роста сосны и ели с 7- до 35-летнего возраста для средних высот и диаметров на секциях с люпином оказались выше, чем на контрольных, независимо от типов леса и последующей или сопутствующей формы введения. Они существенны и доказаны математически.

Показатели влияния многолетнего люпина на повышение запасов стволовой древесины в сосняках IV—III бонитетов также существенны и доказаны как при последующей, так и при сопутствующей форме его введения, при последней даже в результате введения менее урожайного кормового люпина.

На более плодородных почвах в сосняках орляково-брусничных II бонитета и сосняках орляково-черничных I бонитета положительные результаты получены при последующей форме введения люпина 2—4 года спустя после посадок однолетней сосны. В близких по возрасту посадках сосны они дают такие же прибавки, как сосняки вересковые, и даже более высокие (до 276%). Есть основание полагать, что в этих условиях дадут еще лучшие результаты наши опыты с сопутствующей культурой люпина при посадке 3—4-летним посадочным материалом.

Результаты повторных обмеров на стационаре 5<sup>a</sup> и служащем дополнением к нему 8<sup>e</sup> показывают, что в сосняке вересковом при последующем введении многолетнего люпина в междурядья культур сосны 7-летнего возраста на четвертый год наступает максимальное влияние люпина на повышение

Таблица 1

## Изменение показателей роста сосны и ели под влиянием люпина

Стационар	Тип леса и тип лесораст. условий	Возраст, лет	Срок действия люпина, лет	Секции (варианты опытов)	Количество деревьев на 1 га	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Запас на 1 га	
								м <sup>3</sup>	процент к контролю
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последующая культура люпина									
8 <sup>е</sup>	Сосняк вересковый А <sub>1</sub>	11	—	Контроль	3750	1,08	—	0,99	100
			4	С люпином	4519	1,56	—	2,60	263
8 <sup>е</sup>	"	16	—	Контроль	3700	2,65	3,1	7,35	100
			9	С люпином	4400	3,26	3,5	13,45	189
5 <sup>а</sup>	"	25	—	Контроль	6350	6,0	7,2	58	100
			18	С люпином	7613	7,2	8,2	104	179
5 <sup>а</sup>	"	30	—	Контроль	5850	7,0	7,9	123	100
			23	С люпином	5550	9,6	9,3	205	167
5 <sup>а</sup>	"	35	—	Контроль	4325	9,6	8,6	143	100
			28	С люпином	4125	11,0	10,5	230	161
8 <sup>к</sup>	Сосняк орляково-брусничный В <sub>2</sub>	8	—	Контроль	6775	1,04	—	1,27	100
			4	С люпином	7900	1,26	—	2,64	208
8 <sup>к</sup>	"	13	—	Контроль	6500	2,69	2,7	10,08	100
			9	С люпином	7500	3,56	3,4	24,77	246
8 <sup>а</sup>	Сосняк орляково-черничный В <sub>3</sub>	7	—	Контроль	8000	0,80	—	0,49	100
			4	С люпином	6250	1,40	—	0,71	145
8 <sup>а</sup>	"	11	—	Контроль	8000	1,82	1,7	3,46	100
			8	С люпином	5250	2,71	2,7	9,56	276
8 <sup>з</sup>	Ельник орляково-черничный В <sub>3</sub>	9	—	Контроль	8790	0,89	1,0	0,65	100
			4	С люпином	8000	1,19	1,1	0,92	141

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сопутствующая культура люпина									
Средние показатели из 3 повторностей									
8 <sup>п</sup>	Сосняк вересковый А <sub>1</sub>	7	—	Контроль по сплошь обраб. почве	22680	0,90	—	2,53	100
	"		—	Контроль в вереске с частич. обраб. почв	13380	0,61	—	0,60	24
	"		—	Контроль с РКСа	22680	0,85	—	2,26	89
	"		—	Контроль с торфокрошкой по 200 г в посеви. щель	26580	1,12	—	5,38	213
	"	6		Люпин	22380	0,96	—	3,02	119
	"	6		Люпин + К + торф	24090	1,05	—	3,96	156
	"	6		Люпин + Р + торф	24360	1,03	—	3,41	135
	"	6		Люпин + РКСа	20730	0,89	—	2,21	87
	"	6		Люпин + РКСа + торф	22590	0,79	—	2,00	79
Средние показатели без повторностей									
8 <sup>б</sup>	Сосняк орляково-брусничный В <sub>2</sub>	8	—	Контроль	4900	1,56	2,2	2,25	100
			7	С люпином	2100	1,59	2,5	1,36	61
8	Сосняк орляково-черничный В <sub>3</sub>	7	—	Контроль	7500	1,31	1,6	1,79	100
			7	С люпином	2400	1,69	2,0	1,07	60
8 <sup>м</sup>	"	7	—	Контроль	7525	0,86	1,0	0,50	100
			6	С люпином	5325	0,94	1,2	0,54	107
1	Ельник-черничник	17	—	Контроль	9675	3,6	3,1	14	100
			17	С люпином	9400	5,6	4,7	41	289
"	"	24	—	Контроль	8900	5,8	4,0	94	100
			24	С люпином	8260	6,7	5,6	50	188

Примечание. На стационарах 8<sup>п</sup> и 8<sup>м</sup> введен многолетний люпин многолистный кормового сорта Белорусский, на остальных— тот же вид из семян местных некультуренных лесных зарослей.

запаса стволовой массы. Наблюдающееся с возрастом небольшое снижение уровней превышения запасов стволовой древесины на секциях с люпином по сравнению с контрольными дает основание полагать, что преимущество на делянках с люпином сохранится до возраста главной рубки. Все же после 40 лет, с завершением периода сильного самоизреживания, мы считаем целесообразным испытать повторное введение люпина посадкой двухлетней рассады, взятой из густых зарослей люпинников старшего возраста (испытывавшей естественный массовый отбор на теневыносливость).

Посадки ели-двухлетки как при последующей, так и при сопутствующей форме введения люпина начали давать значительные прибавки в росте по высоте, диаметру и запасу лишь с 8-го года жизни ели, но зато их реакция на люпин с этого возраста проявляется сильнее, чем у сосны. Это согласуется с результатами длительных опытов в Эбнате (В. Виттих, 1956).

В ряде наших публикаций сообщалось о рекордном повышении запаса стволовой древесины сосны на стационаре 8<sup>к</sup> в сосняке орляково-брусничном. На этом стационаре мы взяли в качестве контрольной секцию, которую при закладке опыта назвали второй контрольной секцией с рыхлением почвы в междурядьях, имея в виду возможность учитывать чистое влияние люпина за вычетом влияния обработки почвы. Об этом подробнее говорится в работе 1964 г., опубликованной в соавторстве с И. Э. Рихтером. Такое чистое влияние люпина на стационаре 8<sup>к</sup> в 8-летнем возрасте сосны составило 208% и в 13-летнем возрасте — 246%. Такой же учет чистого влияния люпина принят нами и В. П. Григорьевым (1964) и на стационаре 8<sup>н</sup>, где влияние сплошной обработки почвы дискотанием на 4-м году жизни сосны повысило ее продуктивность на 345%, а на 7-м году жизни — на 368% против контроля в вереске с частичной обработкой почвы, имитирующей принятую в производстве посадку в плужные борозды. Если сравнивать с этой типичной производственной посадкой показатели, полученные в разных вариантах опытов на нашем стационаре 8<sup>н</sup>, то влияние люпина (без удобрения) на запас стволовой древесины сосны 7-летнего возраста повысится по отношению к контролю, принятому за 100, с 119 до 503%, в варианте с посевом люпина по фону калийного удобрения с мульчированием посевных рядов люпина торфокрошкой — с 156 до 660%, а в варианте с внесением торфа по 200 г в посадочную щель — с 213 до 900%.

По-видимому, использование дополнительных контролей для сравнения с негативной практикой производства имеет известный смысл. Такой способ содействует внедрению в производство комплекса рациональных агротехнических приемов.

Поэтому, учитывая, что рыхление почвы с удалением вереска само по себе должно повышать продуктивность сосновых культур, мы рекомендовали простейшую схему опытных люпиново-сосновых культур в сосняке вересковом: контроль, рыхление почвы с удалением вереска, междурядный посев многолетнего люпина по обработанной почве (Б. Д. Жилкин, 1951).

По нашим данным, под влиянием люпина весовые показатели сосны и ели изменяются в том же направлении, что и показатели линейных и объемных приростов на всех наших стационарах и во всех исследованных В. К. Поджаровым, В. П. Григорьевым и И. Э. Рихтером производственных культурах. На всех объектах с положительным влиянием люпина на рост сосны и ели на секциях с люпином отмечались и более высокие показатели веса модельных деревьев, их крон, хвои и корней. Это наглядно иллюстрируют приводимые в табл. 2 показатели.

Многочисленные раскопки корневых систем сосны, ели и многолетнего люпина убеждают в том, что основная масса корней сосны и ели сосредоточена в перегнойном горизонте, а корни люпина уходят глубже, используют вымытые из верхних почвенных горизонтов питательные вещества и вместе со своим ежегодным опадом откладывают их в верхних почвенных горизонтах, как это давно отмечали Д. Н. Прянишников (1945), Е. К. Алексеев (1959) и др. Вот эту-то исключительно благоприятную способность многолетнего люпина, длительно произрастающего в междурядьях лесных культур, приостанавливать подзолообразовательный процесс в лесных почвах и многократно обогащать их мягким гумусом, азотом и зольными элементами, к сожалению, недоучитывают некоторые почвоведы, пропагандирующие замену междурядной культуры многолетнего люпина разовым запахиванием годичного урожая однолетнего люпина.

Под влиянием люпина улучшаются качества хвои, обеспечивается лучшее протекание в древостоях всех физиологических процессов.

Исследование, специально проведенное на стационаре 5<sup>a</sup>, показало, что введение в сосняке вересковом в 7-летнем возрасте многолетнего люпина в междурядья сосновых культур 1923 г. к их 35-летнему возрасту существенно увеличило количество деревьев высших классов продуктивности и узкокронных сосен (до 63% против 47% на контроле). Результаты этих исследований согласуются с данными Г. Ф. Хильми (1955) и В. П. Тимофеева (1963).

Из приведенных в табл. 2 весовых показателей видно, что суковатость у сосны и ели на секциях, испытавших 18- и 17-летнее воздействие междурядной культуры многолет-

него люпина, при почти одинаковой густоте подопытных древостоев оказалась значительно меньше, чем на контрольных секциях.

Опасение Планке (1931), что под влиянием люпина может повыситься суковатость, на наших объектах при достаточной густоте древостоев не подтвердилось. Не подтвердилось и другое его опасение, что увеличение ширины годичных слоев в культурах с люпином понизит качество древесины. Специаль-

Таблица 2

Изменение под влиянием люпина веса: общего всех деревьев, стволов, ветвей, хвои и корней у сосны и ели, т/га

Стационар	Тип леса и тип лесорастительных условий	Возраст, лет	Срок действия люпина, лет	Секция	Вес					
					общий деревьев	стволов	сучьев и ветвей	хвои	корней	сучьев и ветвей в % от веса стволов
5а	Сосняк вересковый А <sub>1</sub>	25	— 18	Контроль	94	56	18	12	8	32
				С люпином	193	116	32	17	28	27
				Прибавка, т/га	99	60	14	5	20	
				„	105	107	78	42	250	
1	Ельник-черничник В <sub>3</sub>	17	— 17	Контроль	35	14	7	6	7	50
				С люпином	89	42	16	13	18	38
				Прибавка, т/га	54	28	9	7	10	
				„	153	200	129	117	125	

ные исследования на вышеприведенных объектах показали, что у сосны в результате 18-летнего влияния люпина существенно улучшилось анатомическое строение древесины: увеличилась толщина стенок трахеид, в частности поздней древесины, до 7,4 мк против 6,8 мк на контроле. Коэффициент качества древесины при сжатии при этом стал 668 против 602 на контроле.

У ели, испытывавшей 17-летнее влияние люпина, исследования анатомического строения и физико-механических свойств древесины показали отсутствие существенной разницы. Это согласуется с данными Х. Пехмана и А. Вуртца (1960).

В итоге рассмотрения результатов опытов мы приходим к заключению, что введением многолетнего люпина с соблюдением правил агротехники в сосняках и ельниках достигается длительное улучшение плодородия почвы и повышение продуктивности культур.

В сосняках вересковых как сопутствующая, так и последующая культура многолетнего люпина многолистного дает положительные результаты, особенно в вариантах с посевом люпина по фону минеральных удобрений.

На более плодородных почвах сосняков орляково-брусничных и орляково-черничных сопутствующая культура люпина многолистного при отсутствии своевременного ухода вытесняет сосну и снижает ее продуктивность. Последующая культура люпина в этих условиях значительно повышает продуктивность сосняков.

Посадки ели улучшают рост по диаметру и высоте как при сопутствующей, так и при последующей культуре люпина и дают более сильную реакцию на люпиновое удобрение, чем сосна.

Междурядная культура многолетнего люпина не оказывает существенного влияния на изменение качества древесины сосны и ели.

Внедрение в лесное хозяйство и лесомелиорацию междурядной культуры многолетнего люпина многолистного требует разработки единой методики определения экономической эффективности этого мероприятия, подобно тому как объединение «Агролеспроект» под руководством Е. Д. Сабо (1962) разработало единое методическое пособие для определения экономической эффективности осушения лесных площадей. При этом должен быть учтен возможно широкий комплекс факторов. Мы определяем экономическую эффективность от междурядной культуры многолетнего люпина путем подсчетов увеличения запаса стволовой древесины на год учета ее урожая на делянках с люпином по сравнению с контрольными и возможного увеличения его к возрасту главной рубки с определением снижения себестоимости выращивания 1 м<sup>3</sup> древесины, а также путем определения дохода от побочных пользований люпином (от сбора семян и заготовок сена и силоса).

Наиболее быстро ощущается экономическая эффективность междурядной культуры многолетнего люпина в результате прекращения со второго года уходов за культурами. Начальник Брестской дистанции защитных лесонасаждений Белорусской дороги Древич-Свиридюк утверждает, что люпин исключает положенные до смыкания уходы в защитных лесонасаждениях и что это дает экономию 348 руб. на 1 га.

В зависимости от природных условий и агротехники введения люпина в лесные культуры может получаться не только положительный, но и отрицательный эффект включительно до полного вытеснения люпином светолюбивой сосны при введении люпина на богатых почвах одновременно с посадкой сосны (однолетней) и оставлением культур без ухода.

Леса Белорусской ССР, характеризующиеся бедностью почв азотом и низкой полнотой (0,6), нуждаются во введении многолетнего люпина в сосновые и еловые культуры на легких почвах, а также в жердняки, средневозрастные и приспевающие насаждения пониженных полнот.

Б. Д. Жилкин, М. А. Егоренков

### Влияние люпина на рост сосны и лиственницы в лесных полосах лесостепи

В лесостепной зоне повышение продуктивности лесонасаждений не только обеспечивает повышение количества и качества древесины, но и увеличивает водоохранную и почвозащитную роль лесных полос.

Важным звеном в борьбе с развитыми в этой зоне эрозионными процессами является облесение овражно-балочных систем в сочетании с противоэрозионными культурами люпина (А. И. Гончар, 1962; Б. Д. Жилкин, 1959 и 1962).

Орловский механизированный лесхоз для повышения эффективности противоэрозионных лесных полос применяет с 1960 г. введение многолетнего люпина многолистного (*Lupinus polyphyllus* Lindl) в междурядья приовражных лесных полос.

По данным производственных лесхозов и лесничеств, расположенных в лесостепной зоне, люпин наряду с ослаблением эрозионных процессов предохраняет лесные посадки от погубы скотом и сокращает число уходов за культурами.

Пробные площади для изучения влияния люпина на рост, приживаемость и продуктивность сосны обыкновенной и лиственницы сибирской были нами заложены осенью 1964 г. в противоэрозионных полосах 87 и 90 в Орловском лесхозе Орловского обллесуправления.

Лесорастительные условия области характеризуются значительными колебаниями температур и относительной влажности воздуха, неравномерностью осадков по временам года, а также периодическими засухами, обусловленными главным образом юго-восточными сухими ветрами.

Неравномерность выпадающих осадков и их ливневый характер в летнее время вызывают значительные эрозионные процессы, ведут к образованию оврагов, смыву и размыву почв. Этому способствует изрезанный рельеф и рыхлые лессовидные породы, легко размываемые ливневыми дождями и весенним стоком талых вод.