

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 противозерозионными культурами люпина (А. И. Гончар, 1962; Б. Д. Жилкин, 1959 и 1962).

Орловский механизированный лесхоз для повышения эффективности противозерозионных 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 погубов 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 противозерозионных 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.

Орловский лесхоз успешно занимается облесением оврагов и балок, создавая приовражные лесные полосы шириной 12—20 м с участием сосны, лиственницы, дуба, березы, тополя и других пород.

Подготовка почвы под лесные культуры в лесхозе ведется в основном механизированно по системе черного пара. Весенняя сплошная вспашка проводится на глубину 25 см с одновременным боронованием и культивацией. Осенью производится доуглубление безотвальным плугом до глубины 35—40 см. Следующей весной проводится предпосевная культивация и боронование.

Посадку с размещением $1,6 \times 0,70$ лесхоз выполняет лесопосадочными машинами СЛН-1 в сцепе из трех агрегатов. Уход за лесными культурами проводится тоже механизированно, путем культивации и перепашки междурядий. Люпин многолистный вводится в междурядья сеялкой СЗТН-19 из расчета 30 кг/га через год после посадки культур трехрядным посевом.

На исследованных лесных культурах проективное покрытие люпина через 4 года после его введения составляет не менее 70%. Средняя высота люпина 0,8—1,1 м.

Люпин обильно плодоносит. Степень участия других трав в покрытии не превышает 20—25%.

Учитывая, что, по исследованиям А. Немеца (1950), лиственница в ЧССР дала под влиянием люпина самую высокую прибавку линейного прироста по высоте (в 7 раз), мы в качестве объектов исследования взяли, кроме лесных полос с сосной обыкновенной, полосу с лиственницей сибирской с введенным люпином. К сожалению, нам не удалось подобрать для лиственнично-люпиновых культур соответствующего контроля. Культуры сосны чистые, а лиственница имеет смещение по рядам с кленом и жимолостью.

На пробных площадях были заложены почвенные разрезы и взяты почвенные прикопки рядом с лесополосами для выяснения влияния лесных полос на содержание элементов питания в почве.

Данные механического и химического анализов почв приведены в табл. 1 и 2. Почвы относятся к серым лесостепным слабоподзоленным, развивающимся на суглинке среднем иловато-пылеватом, подстилаемом с глубины 170 см суглинком средним пылеватом с глубиной вскипания на 130 см.

Из приведенных данных видно, что под влиянием люпина снижается гидролитическая кислотность, увеличивается содержание фосфора и калия по сравнению с контролем и площадями без лесных культур.

Содержание азота и гумуса в почве под влиянием люпина не только не увеличилось, а даже несколько уменьшилось по

сравнению с почвой на полосе без люпина и в прикопках за пределами лесополосы.

И. В. Тюрин и В. К. Михновский (1961) на основании своих исследований и литературных источников пришли к обобщающему заключению, что значение зеленого удобрения как источника питательных веществ для растений зависит от почвенно-климатических условий и отношения С:N. При более узком отношении процессы разложения идут быстрее, а при широком они замедляются и происходит связывание азота.

На полосе 87 под влиянием люпина повысилась жизнедеятельность микроорганизмов, в результате чего усилилась минерализация азота гумуса при сравнительно узком отношении С:N (11,3). Однако повышенные показатели роста содержания азота и других питательных веществ в вегетативных органах свидетельствуют о положительном влиянии люпина на древесной.

Из табл. 3 видно, что содержание азота в хвое, ветвях и стволе выше на секциях с люпином, чем на контрольных. Больше всего питательных элементов содержится в хвое, затем в ветвях, корнях и стволе. По содержанию питательных элементов в вегетативных органах лиственница значительно превосходит сосну обыкновенную.

Под влиянием люпина повышается содержание хлорофилла как в однолетней, так и в двухлетней хвое сосны. На секции с люпином однолетняя хвоя содержит 1,91 мг/г; двухлетняя — 2,18 мг/г, а на контроле — соответственно 1,75 мг/г и 2,03 мг/г хлорофилла в абсолютно сухом веществе хвои.

На пробной площади с люпином, как видно из табл. 4, приживаемость культур сосны на 16,1% выше, чем на контроле, средняя высота — на 13,5%, общая продуктивность — на 214,7%.

Объем среднего дерева сосны на секции с люпином в 1,3 раза больше по сравнению с контролем.

Отдельные деревца сосны на секциях с люпином имеют высоту до 205 см и прирост текущего года по высоте до 75 см, а на контроле максимальная высота отдельных деревьев 175 см.

На секции лиственницы сибирской с введенным люпином при средней высоте шестилетних культур 246,3 см отдельные деревца имеют высоту до 380 см и прирост текущего года по высоте 135 см.

Защитные свойства лесных полос во многом определяются характером корневых систем древесных пород, их мощностью и глубиной распространения. Корневая система сосны на секциях с люпином проникает в почву на глубину до 145 см, а на контроле — до 130 см. Как на секциях с люпином, так и на контроле корневая система сосны имеет стержневой корень

Механический состав почвы

Пробная площадь	Гори- зонты	Глубина взятия проб, см	Содержание фракций, %						
			Размер фракций, мм						
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	>0,001	итого фи- зической глины
1 Сосна без люпина полоса № 90	A ₁	1-5	0,06	14,03	40,44	20,87	7,50	17,10	45,47
	A ₁	10-15	0,05	6,26	55,34	8,00	10,61	19,74	38,35
	A ₁ A ₂	35-40	0,16	13,32	41,31	11,22	8,09	25,90	45,21
	A ₂ B	80-85	0,12	13,27	45,91	11,13	5,65	23,92	40,70
	B	135-140	0,11	19,09	37,12	7,86	8,85	26,97	43,68
	C	185-190	0,83	16,80	41,13	14,39	18,44	8,41	41,24
3 Лиственни- ца с люпи- ном	A ₁	1-5	0,19	10,25	57,47	9,84	9,04	13,21	32,09
	A ₁	5-10	0,21	23,53	46,00	7,13	8,17	14,96	30,26
	A ₁ A ₂	25-30	0,20	10,90	48,00	8,47	7,22	25,21	40,90
	A ₂ B	70-75	0,19	4,77	57,48	8,52	7,57	21,47	37,56
	B	120-125	0,23	6,95	48,82	10,65	9,84	23,51	44,00
	C	180-185	0,36	5,91	53,12	12,59	10,99	17,03	40,61

Химическая характеристика почвы

1	2	3	4	5	6		7	8	9	10		11	12	13
					Лидролитиче- ская кислот- ность	в мг-экв. на 100 г почвы				Общий азот по Голубеву	Отношение C : N			
Пробная площадь	Секция (№ полосы)	Глубина взятия образцов, см	Горизонты	pH в KCl	Лидролитиче- ская кислот- ность	Сумма погло- щенных осно- ваний	Степень насыщенно- сти основани- ями, %	Гумус по Тю- рину	Общий азот по Голубеву	Отношение C : N	P ₂ O ₅ по Трюбу	K ₂ O по Шахтшабелю		

Сосна с последующей культурой многолетнего люпина

1	87 с лю- пином	1—5	A ₁	5,8	1,57	12,7	89,00	1,98	0,102	11,3	28,00	33,91
		10—15	A ₁	5,2	3,50	11,0	75,86	1,64	0,046	20,7	28,00	11,51
		35—40	A ₁ A ₂	5,0	2,45	13,0	84,14	0,80	0,041	11,3	30,00	18,99
		80—85	A ₂ B	4,8	1,75	11,9	87,18	0,47	0,016	17,1	52,00	16,69
		135—140	B	7,1	0,35	44,7	99,22	0,27	0,015	10,7	6,00	17,88
		185—190	C	7,3	0,17	44,5	99,62	—	—	—	10,00	9,05
1	Прикопка	1—5	A ₁	5,0	3,85	10,9	73,90	2,40	0,098	14,2	8,00	7,46
		35—40	A ₁ A ₂	5,1	2,80	14,1	83,43	1,04	0,056	10,7	28,00	9,17

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Сосна без введения люпина													
2	90 без люпина	1—5	A ₁	5,4	3,32	17,9	84,35	2,46	0,120	11,9	22,00	22,10	
		5—10	A ₁	5,3	3,15	18,1	85,18	2,44	0,112	12,6	22,00	12,78	
		25—30	A ₁ A ₂	5,1	1,92	15,8	89,16	0,78	0,019	23,8	38,00	18,25	
		75—80	A ₂ B	5,8	1,05	16,0	93,84	0,57	0,032	10,3	54,00	16,61	
		130—135	B	6,6	0,35	44,6	99,22	0,60	0,041	8,5	8,00	12,03	
		185—190	C	6,6	0,35	44,4	99,22	0,63	0,015	24,4	2,00	16,15	
	Прикопка	1—5	A ₁	6,0	1,40	14,1	90,96	3,72	0,130	25,5	22,00	15,43	
		35—40	A ₁ A ₂	5,2	2,45	17,2	87,53	0,61	0,065	5,5	28,00	15,61	
	Лиственница с последующей культурой многолетнего люпина												
	3		1—5	A ₁	5,8	1,40	13,6	90,67	1,96	0,051	22,3	34,00	29,47
5—10			A ₁	5,4	3,32	10,9	76,65	3,46	0,063	31,9	22,00	12,84	
25—30			A ₁ A ₂	5,0	1,75	14,4	89,16	0,77	0,037	12,0	24,00	14,24	
70—75			A ₂ B	5,1	1,75	12,7	87,89	0,35	0,011	18,4	54,00	14,06	
120—125			B	6,8	0,35	44,6	99,22	0,61	0,028	12,6	12,00	16,90	
180—185			C	6,8	0,35	44,5	99,02	0,32	0,029	6,6	2,00	12,97	
Прикопка		1—5	A ₁	5,2	4,02	16,5	80,41	3,15	0,140	13,0	10,0	7,47	
		35—40	A ₁ A ₂	5,6	3,15	11,5	78,50	2,10	0,064	19,0	20,0	7,36	

Т а б л и ц а 3

Содержание элементов питания в вегетативных органах
(в процентах к абсолютно сухому весу)

Вегетативные органы	Сосна с последующей культурой люпина, пробная площадь 1, полоса 87				Сосна без введения многолетнего люпина, пробная площадь 2, полоса 90				Лиственница с последующим введением многолетнего люпина, пробная площадь 3			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
Однолетняя хвоя	1,849	3,58	0,40	0,29	1,709	3,84	0,39	0,14	—	—	—	—
Двухлетняя хвоя	1,733	4,36	0,27	0,38	1,498	3,92	0,26	0,25	—	—	—	—
Ветви	0,546	2,23	0,19	0,10	0,470	1,61	0,16	0,13	1,292	2,56	0,30	0,14
Ствол	0,427	1,50	0,14	0,09	0,371	1,19	0,09	0,13	0,474	1,42	0,10	0,14
Корни	0,436	1,69	0,23	0,09	0,481	1,34	0,16	0,11	0,924	2,02	0,15	0,10

Таблица 4

Таксационная характеристика культур

Пробная площадь	Порода	Секция	Возраст культур, лет	Срок действия люпина, лет	Количество деревьев на 1 га, шт.		Приживаемость, %	Средняя высота, см	Средний диаметр, см	Средний прирост по высоте, см		Запас на пробных площадях	
					высаженных	выживших				1963 г.	1964 г.	одного дерева, см ³	м ³ /га
1	Сосна	С люпином	5	4	8928	3884	43,5	141,9	2,17	31,4	56,0	525	2,04
2	Сосна	Контроль (без люпина)	5	4	8928	2446	27,4	125,5	1,99	26,0	49,0	392	0,95
3	Лист-венница	С люпином	6	5	6700	2654	39,6	246,3	1,62	49,0	70,5	507	1,35

и многочисленные боковые корни, распространяющиеся горизонтально до 175 см.

Отношение абсолютно сухого веса ствола к весу корней сосны на секции с люпином несколько выше по сравнению с контролем (1,9 : 1 и 1,3 : 1). Это, по-видимому, связано с лучшими условиями питания на секциях с люпином.

Лиственница имеет очень разветвленную корневую систему с проникающим в нижние горизонты стержневым корнем и многочисленными боковыми корнями. Отношение абсолютно сухого веса ствола к весу корней у лиственницы выше, чем у сосны,—2,1 : 1.

Часть боковых корней у лиственницы распространяется неглубоко, под лесной подстилкой. Чтобы избежать их повреждения, нужно заменить механизированный уход за посадками лиственницы, при котором, естественно, часть поверхностно распространяющихся корней будет повреждена, что будет иметь отрицательное влияние на дальнейший рост и долговечность культур, химическим уходом или еще лучше введением в междурядья люпина многолистного, вытесняющего сорную растительность.

В заключение следует сделать выводы.

1. Многолетний люпин многолистный, введенный в междурядья лесных культур сосны и лиственницы, способствует прекращению эрозийных процессов, вытесняет сорняки, предохраняет посадки от потрав скотом и сокращает число уходов за ними.

2. Приживаемость культур сосны на секциях с люпином выше по сравнению с контрольными на 16,1%.

3. Под влиянием люпина многолистного общая продуктивность сосны к пятилетнему возрасту повышается на 214%.

4. Быстрый рост и хорошее состояние лесных полос из лиственницы сибирской с введенным в междурядья люпином позволяют рекомендовать лиственнично-люпиновые культуры для создания защитных лесных полос в условиях лесостепи.

Ю. Н. Азиев

Итоги 15-летнего изучения плодоношения сосны обыкновенной в Негорельском учебно-опытном лесхозе

Решение важнейших задач научного лесного семеноводства, создаваемого в настоящее время, немыслимо без тщательного изучения закономерностей плодоношения главных лесобразующих древесных пород.