

Улучшение роста культур ели посевом многолетнего люпина

Своими исследованиями, проведенными в культурах ели, пихты и других пород с применением многолетнего люпина и минеральных удобрений на супесчаных почвах, А. Немец (1950), В. Виттих (1956), Б. Д. Жилкин (1957), Н. Динкелакер (1963) показали, что эти породы положительно реагируют на удобрение почвы.

Наши исследования являются продолжением работ кафедры лесоводства БТИ по повышению продуктивности культур, произрастающих на супесчаных и суглинистых дерново-подзолистых, среднеподзоленных почвах, и направлены на изучение влияния одно- и двухрядных посевов многолетнего люпина на физико-химические свойства этих почв, рост культур ели и биологический круговорот веществ.

Полевой материал собран на пробных площадях 8³, 1 и 2, заложенных в трех типах леса. Ниже приводится описание проб.

Пробная площадь 8³ заложена в чистых культурах ели 1956 г. в Негорельском учебно-опытном лесхозе. Площадь пробы — 0,2 га. Естественное возобновление на пробе состоит из сосны и ели; подлесок — из ивы козьей, рябины; травяной покров — из папоротника-орляка, иван-чая, земляники, костяники и черники. Тип леса — ельник орляково-черничный. Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на супеси тяжелой (физической глины 17,8%). Уровень грунтовых вод ниже двух метров.

Пробная площадь 1 заложена в чистых культурах ели 1955 г. в Городокском лесничестве Молодечненского лесхоза. Площадь пробы — 0,3 га. Естественное возобновление на пробе отсутствует. Подлесок состоит из ивы козьей и ольхи серой; травяной покров — из ястребинки волосистой, золотой розги, вербейника, мятлика лугового. Тип леса — ельник кустарниковый. Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на суглинке среднем (физической глины 31,5%). Уровень грунтовых вод ниже двух метров.

Пробная площадь 2 заложена в чистых культурах ели 1956 г. в Городокском лесничестве Молодечненского лесхоза. Площадь пробы — 0,24 га. Естественное возобновление отсутствует. Подлесок и травяной покров такой же, как на пробе 1. Тип леса — ельник кисличниковый. Почва дерново-подзолистая, среднеподзоленная, развивающаяся на суглинке среднем (физической глины 29,8%).

На всех пробных площадях посадка производилась двухлетними сеянцами ели под меч Колесова. Многолетний люпин на пробной площади 8³ введен осенью 1960 г., на 1 и 2 — весной 1961 г. ручной сеялкой СЛ-1 в заранее взрыхленную почву.

Запас зеленой массы люпина на третий год после посева на пробной площади 8³ при однорядном посеве был 23,5 т/га, при двухрядном — 32,9 т/га; на пробной площади 1 соответственно — 26,9 и 34,1 т/га; на пробной площади 2 — 27,4 и 39,3 т/га.

Образцы почвы для определения физических свойств ее взяты весной 1963 г., а для химического анализа — осенью 1963 г. по методикам кафедры почвоведения. Обмеры культур и весовой анализ средних модельных деревьев производились на протяжении четырех лет, а химический анализ растительного материала и опада, собранного на учетных площадках осенью 1963 г., производился путем мокрого озольения по методу Пиневица.

Физические свойства почвы зависят от механического состава, содержания органического вещества, характера и видового состава произрастающей растительности, почвенной фауны и других факторов. Полученные данные по физическим свойствам почвы приведены в табл. 1.

Удельный вес почвы является наиболее постоянной величиной и изменяется в небольших пределах, увеличиваясь от горизонта A_1 к горизонтам B_2 — B_3 . Минимальный удельный вес почвы отмечен на пробе 8³, где содержание гумуса наибольшее. Верхний горизонт, обогащенный органическими веществами и разрыхленный корнями древесных и травянистых растений, характеризуется наиболее низким показателем объемного веса (1,14—1,19). На секциях с люпином отмечено незначительное уменьшение объемного веса и увеличение капиллярной и полной влагоемкости. Это связано с рыхлением почвы корнями люпина и обогащением ее перегноем. Аэрация исследуемых почв высокая. Это способствует росту корней растений и жизнедеятельности микроорганизмов. Существенного влияния на влажность почвы многолетний люпин не оказал.

Р. Ланг (1931) считал, что положительное влияние многолетнего люпина на рост древесных пород зависит не только от усвоения ими азота люпина, но и от благоприятного действия мягкого гумуса на физико-химические свойства лесных почв.

Химические анализы почв показали, что под влиянием многолетнего люпина в них увеличилось содержание гумуса, общего и гидролизуемого азота, фосфора и калия. Улучшение обеспеченности почвы доступными для растений эле-

ментами питания и реакции среды должно оказать положительное влияние на процессы жизнедеятельности микроорганизмов, потребление растениями питательных веществ и в конечном итоге на рост и развитие деревьев.

Таблица 1

Физические свойства почвы

Пробная площадь	Секции	Горизонты	Глубина взятия проб, см	Удельный вес почвы, г/см ³	Объемный вес почвы, г/см ³	Сквозность, %	Капиллярная влагоемкость, % к абс. сух. весу почвы	Полная влагоемкость, % к абс. сух. весу почвы	Содержание воздуха в почве, %	Влажность почвы, % к абс. сух. весу почвы
83	Конт-роль	A ₁	3—8	2,56	1,14	55,5	37,4	41,8	35,9	17,2
		A ₂	30—35	2,61	1,46	44,1	26,6	27,4	24,6	13,4
		B ₁	90—95	2,64	1,69	36,0	19,6	20,0	16,9	11,3
	С люпином	B ₂	155—160	2,64	1,65	37,5	21,7	22,5	22,0	9,4
		A ₁	3—8	2,56	1,11	56,6	44,6	46,5	39,4	15,5
		A ₂	30—35	2,59	1,34	48,3	29,1	30,5	31,8	12,3
1	Конт-роль	B ₁	90—95	2,62	1,62	38,2	25,4	25,6	15,4	14,1
		B ₂	155—160	2,64	1,67	36,7	16,4	17,0	24,3	7,4
		A ₁	5—10	2,60	1,19	54,2	51,2	53,1	25,6	24,0
	С люпином	A ₂	35—40	2,65	1,34	49,4	35,0	35,3	22,4	20,1
		B ₁	55—60	2,65	1,63	38,5	24,6	24,7	20,4	11,1
		B ₂	80—85	2,67	1,70	36,3	18,2	18,8	20,2	9,5
1	С люпином	V ₃	130—135	2,68	1,74	35,1	16,1	16,7	14,8	11,7
		A ₁	5—10	2,60	1,17	55,4	46,8	49,3	26,6	24,6
		A ₂	35—40	2,65	1,32	50,2	38,7	39,6	21,4	21,8
	Конт-роль	B ₁	55—60	2,65	1,57	40,8	25,5	25,7	14,2	16,9
		B ₂	80—85	2,67	1,66	37,8	18,7	19,1	21,5	9,8
		V ₃	130—135	2,68	1,74	35,1	15,8	16,6	15,2	11,4

Проводившиеся на протяжении 4 лет обмеры культур показали, что положительное влияние многолетнего люпина на рост ели начало сказываться только начиная с третьего года после его введения.

Прирост культур по высоте (табл. 2) на контрольных секциях до закладки опыта был даже выше, чем на секциях, предназначенных для введения люпина. В первый и второй годы после введения люпина на большинстве секций различия в приросте были несущественными. На третий год прирост культур по высоте на секциях с люпином в зависимости от условий местопроизрастания и густоты посевов люпина повысился на 57—213%, на четвертый год — на 100—213% по сравнению с контрольными.

Таблица 2

Прирост культур по высоте

Стацио- нар	Секции	Прирост за год, см				
		1960	1961	1962	1963	1964
8 ^з	Контроль	9,4±0,8	12,1±1,0	9,5±0,9	10,8±0,4	8,2±0,3
	1-рядн. посе- в	9,7±0,7	11,2±0,8	12,0±0,8	26,5±0,9	19,7±0,7
1	2-рядн. посе- в	8,2±0,6	11,2±0,9	16,3±1,1	32,2±0,8	25,7±0,7
	Контроль	7,6±0,2	7,9±0,3	9,0±0,3	18,0±0,5	28,6±0,7
2	1-рядн. посе- в	7,3±0,2	9,6±0,2	12,0±0,3	32,4±0,6	57,3±0,7
	2-рядн. посе- в	7,0±0,2	10,6±0,2	11,0±0,3	36,1±0,6	60,0±0,7
2	Контроль	10,6±0,3	21,3±0,5	21,5±0,5	21,2±0,5	27,4±0,7
	1-рядн. посе- в	9,5±0,2	21,4±0,4	22,3±0,5	33,2±0,6	52,5±0,7
2	2-рядн. посе- в	9,5±0,2	22,0±0,4	25,6±0,5	42,3±0,6	57,2±0,8

Таблица 3

Таксационная характеристика культур

Пробная пло- щадь	Секции	Возраст ели	Срок действия люпина	Кол-во деревь- ев на 1 га, шт.	Средняя высота, см	Сред- ний ди- аметр на 1/2 H, см	Запас на 1 га, м ³	Процент к конт- ролю
8 ^з	Контроль	11	—	8790	97,0±2,1	1,13	0,85	100
	1-рядн. посе- в люпина	11	4	8420	126,0±3,0	1,29	1,39	163,5
1	2-рядн. посе- в люпина	11	4	8000	145,5±3,5	1,38	1,74	204,7
	Контроль	12	—	11260	132,3±2,2	1,44	2,42	100
2	1-рядн. посе- в люпина	12	4	11020	182,2±2,2	1,64	4,23	174,8
	2-рядн. посе- в люпина	12	4	11140	191,5±2,1	1,68	4,74	195,5
2	Контроль	11	—	11080	141,2±2,1	1,36	2,27	100
	1-рядн. посе- в люпина	11	4	11400	177,0±2,5	1,60	4,06	178,8
2	2-рядн. посе- в люпина	11	4	10850	195,2±2,6	1,69	4,75	209,3

Процент прибавки по диаметру под действием люпина значительно ниже, чем по высоте. Это связано со значительным боковым отенением и улучшением роста в высоту.

Увеличение средних высот и диаметров (табл. 3) при практически одинаковом количестве деревьев способствовало увеличению запасов стволовой древесины на единице площади. При однорядном посеве люпина запас повысился в зависимости от условий произрастания на 63,5—78,8%, при двухрядном — на 95,5—109,3% по сравнению с контролем.

Весовой анализ средних модельных деревьев (табл. 4), взятых на всех подопытных секциях, показал, что основную

Таблица 4

Весовые показатели роста ели

Пробная площадь	Секции	Вес вегетативных органов средних моделей, г				
		хвоя	ветви	ствол	корни	всего
8 ^a	Контроль	114,3	58,1	53,3	57,2	282,9
	1-рядн. посев люпина	189,7	110,6	119,2	123,3	542,8
1	2-рядн. посев люпина	430,7	222,7	175,6	177,3	1006,3
	Контроль	244,4	143,9	134,2	136,1	658,6
	1-рядн. посев люпина	273,1	166,4	219,7	212,4	871,6
	2-рядн. посев люпина	292,0	155,6	297,4	286,2	1031,2
2	Контроль	285,6	150,1	141,7	144,0	721,4
	1-рядн. посев люпина	404,7	247,2	247,9	240,0	1139,8
	2-рядн. посев люпина	505,1	363,7	257,4	250,9	1377,1

массу органического вещества в молодых посадках ели составляет хвоя (28,3—42,8%), а затем идут корни (17,6—27,8%), стволовая древесина (17,5—28,8%) и ветви (15,2—26,4%). В большинстве случаев процент хвои на секциях с люпином несколько ниже по сравнению с контрольными. Это можно объяснить улучшением качества хвои под удобряющим действием люпина. При проведении весового анализа хвою и ветви делили по возрастам.

Химический анализ вегетативных органов показал, что на удобренных люпином секциях содержание основных элементов питания в них значительно выше по сравнению с неудоб-

ренными. Это результат обогащения почвы доступными растением элементами питания.

Весовой и химический анализы вегетативных органов ели дали возможность определить количество основных элементов питания, которое извлекается за год из почвы, удерживается в древесное и возвращается обратно в почву. Полученные данные приведены в табл. 5.

Таблица 5

Биологический круговорот веществ в культурах ели, кг/га

Пробная площадь		Контроль				С люпином			
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
83	Потребляется	6,2	1,5	3,8	2,0	7,3	2,0	4,7	2,5
	Удерживается	6,1	1,5	3,8	2,0	7,2	2,0	4,7	2,5
	Возвращается	0,1	—	—	—	0,1	—	—	—
1	Потребляется	8,2	2,0	6,4	3,4	11,1	2,5	7,4	4,1
	Удерживается	8,1	2,0	6,3	3,4	11,0	2,5	7,3	4,1
	Возвращается	0,1	—	0,1	—	0,1	—	0,1	—
2	Потребляется	11,6	2,9	7,8	3,5	16,2	3,9	10,2	5,1
	Удерживается	11,5	2,9	7,7	3,5	16,1	3,9	10,1	5,1
	Возвращается	0,1	—	0,1	—	0,1	—	0,1	—

Из приведенных данных видно, что 10—11-летние культуры ели за год возвращают ничтожное, а потребляют и удерживают в органической массе большое количество азота и зольных элементов. В лучших условиях произрастания (ельник кисличниковый) и на удобренных секциях за год елью потребляется больше элементов питания, чем в худших (ельник орляково-черничный). Усиленное потребление и ничтожный возврат элементов питания молодыми посадками ели способствуют обеднению почвы. В этом возрасте культуры испытывают недостаток в азоте и других элементах питания и хорошо отзываются на обогащение ими почвы, улучшая прирост всех вегетативных органов. На удобренных участках культуры ели быстрее смыкаются.

Из вышеизложенного вытекают следующие выводы:

1. Последующая культура многолетнего люпина, улучшая физико-химические свойства почвы, способствует росту ели по высоте и диаметру, накоплению на единице площади большего запаса органической массы.

2. Улучшение биологического круговорота веществ под действием люпина дает основание предполагать, что ель на участках с люпином сохранит свое преимущество длительное время.