

ПРИМЕНЕНИЕ ЛЮПИНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОВ И СОКРАЩЕНИЯ СРОКОВ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ

Б. Д. ЖИЛКИН,

заведующий кафедрой лесоводства Белорусского технологического института имени С. М. Кирова, профессор

Самым доступным способом улучшения почвенного плодородия легких песчаных и супесчаных лесных почв, повышения продуктивности произрастающих на этих почвах лесов и сокращения возрастов рубок является введение люпина. Способность люпина давать очень высокие урожаи органической массы на легких песчаных и супесчаных почвах в последние годы особенно повысила к нему интерес в сельскохозяйственном производстве и лесоводстве. Наиболее широко в лесоводстве применяется люпин многолетний, точнее, многолистный (*Lupinus polyphyllus* L.), отличающийся многими ценными качествами. Начиная со второго года жизни он образует большую зеленую массу, хорошо отрастает после укуса, обладает устойчивостью к низким температурам, рано зацветает, и поэтому даже в северных районах при коротком вегетационном периоде семена его вызревают.

В лесоводстве заслуживает внимания люпин желтый (родина — Средиземноморье), особенно сорт Вейко. Это безаллоидный кормовой люпин. Он отличается высоким содержанием протеина (около 40%), хорошо растет на самых бедных и сухих почвах. Недостатком его является относительная теплолюбивость. Севернее Минска его семена не всегда вызревают. Дальше на север идет шведский сорт однолетнего узколистного синего люпина Борэ, тоже кормовой, нетребовательный к плодородию почвы. В 1962 г. в Черниговской области на Придеснянском опорном пункте УкрНИИЛХА, по свидетельству А. И. Гончара, он вызрел на 12—18 дней раньше, чем сорт Вейко. Наиболее теплолюбивым, является люпин белый, рекомендуемый Н. А. Майсуряном и Н. К. Филатовым (1956) для возделывания в советских субтропиках и Приморском крае.

Русский лесничий В. Полетаев (1894) еще в конце прошлого столетия добился увеличения прироста сосны на бедных песчаных почвах благодаря посевам люпина. Основоположник отечественного научного лесоводства Г. Ф. Морозов в начале текущего столетия (1902) писал, что «люпин приобрел в лесоводстве право гражданства». Однако, несмотря на успешные опыты применения люпина, использование его для улучшения плодородия почвы в лесах стало выходить у нас за пределы опытных делянок лишь в последние годы.

Свыше 100 лесхоззагов УССР заложили маточники многолистного (многолетнего) люпина (А. И. Гончар, 1962). В лесхозах БССР в 1963 г. многолетний люпин выращен на площади свыше 650 га.

Все разнообразие способов использования люпина для повышения продуктивности лесов сводится к четырем формам:

сопутствующая культура — выращивание люпина многолистного (*Lupinus polyphyllus* L.) чистого или в смеси с однолетними: люпином желтым или люпином узколистным, в междурядьях культур древесных пород с высевом их сеянками или вручную одновременно с посадкой семян лесных пород; сюда мы относим и рекомендации А. И. Гончара (1963) производить посадки лесных пород в площадки, создаваемые по сформировавшемуся люпиннику Х. К. Асарова (1962), сажать лесные породы в полосы, создаваемые по люпиннику между кулисами многолетнего люпина, и А. К. Черелишвили (1959) — сеять многолетний люпин «радиусом 10—15—20 см вокруг каждой посадки или посевного гнезда, а на полосах — линейным или гнездовым посевом между культурами в рядах»;

последующая культура — разведение посевом или посадкой люпина многолистного (многолетнего) в молодых лесных культурах 3—6 лет за несколько лет до смыкания культур для улучшения роста молодняков или под пологом жердняков, средневозрастных и приспевающих насаждений в целях сокращения срока выращивания спелого леса;

предварительная культура — разведение однолетних и многолетних люпинов чистыми посевами с запашкой их в цветку на зеленое удобрение в питомниках, лесных школах и на бросовых землях, предназначенных под посадки леса;

сопутствующая междурядная культура кормовых однолетних и многолетних люпинов в целях организации люпиново-ревесинных хозяйств.

Известно, что лесные породы потребляют много азота для своего роста и развития, но не выносят высокой концентрации его минеральных солей. Биологически связанный азот люпина является как раз такой формой азота, которая, будучи доступной деревьям, может накапливаться в почве в значительных количествах. По нашим расчетам, расход азота, используемого

сосной и елью на супесях и сосняке орляково-брусничном и ельнике-кисличном за 80-летний период их жизни, покрывается при 3-летнем поступлении его в почву от сопутствующей междурядной культуры многолетнего люпина.

Коротко приведу важнейшие выводы из новых обобщений и исследований люпинизации почв. Мировой многолетний опыт подтверждает способность люпина давать на легких почвах очень высокие урожан органической массы и фиксировать атмосферный азот, обогащая биологическим азотом почву и перекачивая мощно развитой корневой системой из глубоких толщ почвогрунтов вымытые из верхних горизонтов важнейшие элементы питания растений обратно в поверхностные горизонты почвы и превращая их в формы, доступные для других растений. Это дало основание считать люпин лучшим заменителем комплексного удобрения (навоза) и отдавать преимущество люпину во всех случаях, когда люпин выращивают на удобряемой площади, а навоз необходимо привозить.

Д. Н. Прянишников сравнивал каждый куст люпина по способности использовать атмосферный азот с миниатюрным азотным заводом, работающим «даром» за счет солнечной энергии, а по способности люпина растворять труднорастворимые фосфаты он сравнивал его с суперфосфатным заводом, работающим не за счет дорогостоящей кислоты, а за счет его кислых корневых выделений.

Исследования В. П. Григорьева (1960) с применением меченого фосфора P_{32} на стационаре в Негорельском учебно-опытном лесхозе показали, что многолетний люпин питает сосну фосфором за счет быстрого выделения его через корни в почву.

Урожай растений на 90—95% состоит из органических веществ, первоначально создаваемых растениями в процессе фотосинтеза. На кафедре лесоводства нашего института (И. Э. Рихтер) проведены исследования 8-летнего влияния люпина на фотосинтез у 11—13-летних сосен на стационарах в четырех наиболее распространенных типах леса Негорельского учебно-опытного лесхоза.

Результаты фотосинтеза двухлетней хвой сосны приводятся в табл. 1.

По нашим исследованиям, усиление процесса фотосинтеза в 11—13-летних культурах сосны на делянках, показанное в табл. 1, где в течение 7 лет в междурядах выращивали многолетний люпин, вызвало значительное повышение массы древесины в сравнении с контролем запаса стволов. Сказанное иллюстрируется помещаемыми ниже данными (табл. 2).

Исследования влияния люпина на повышение фотосинтеза сосны, произрастающей на песках и супесях, подтвердили гениальное предсказание, сделанное М. В. Ломоносовым 210 лет назад.

Таблица 1

Влияние люпина на фотосинтез у 11—13-летних сосен

Тип лесорастительных условий и тип леса	Номер стационара	Делянки	Вес абсолютно сухой хвои среднего дерева, г	Истинный фотосинтез, мг СО ₂ на 1 м ² поверхности хвои 2-летнего возраста
Сухой бор (А ₁) Сосняк вересковый	8с	Контрольная	430	361
		С люпином	495	436
Свежий бор (А ₂) Сосняк брусничниковый	8и	Прибавка	65	75
		Контрольная	398	403
		С люпином	546	634
Свежая суборь (В ₂) Сосняк орляково-брусничниковый	8к	Прибавка	148	231
		Контрольная	632	444
		С люпином	772	670
Влажная суборь (В ₃) Сосняк орляково-черничниковый	8а	Прибавка	140	226
		Контрольная	450	437
		С люпином	701	677
		Прибавка	251	240

Таблица 2

Запас стволовой древесины в сравнении с контролем

Тип лесорастительных условий и тип леса	Возраст культур, лет	Запас столовой древесины на 1 га, м ³		
		контроль	делянка с люпином	% к контролю
А ₁ — сосняк вересковый	13	3,95	8,88	225
А ₂ — сосняк-брусничник	11	3,13	7,45	238
В ₂ — сосняк орляково-брусничниковый	11	2,43	14,38	592
В ₃ — сосняк орляково-черничниковый	11	2,28	6,48	284

Изучение влияния междурядной культуры люпина на фотосинтез сосны позволяет дополнить наши представления о повышении под действием люпина показателей круговорота азота и зольных веществ, новыми данными о круговороте углерода и кислорода (рис. 1). Улучшенный люпином круговорот веществ у сосны обуславливает дальнейшее повышение плодородия почвы благодаря резко увеличенному содержанию в опавшей хвое всех элементов питания растений.

Мягкий люпиновый гумус улучшает физические свойства почвы: повышает влагоемкость и водопроницаемость, воздухоемкость общую и некапиллярную скважность, уменьшает объемный вес почвы, а на суглинистых почвах заметно увеличивает

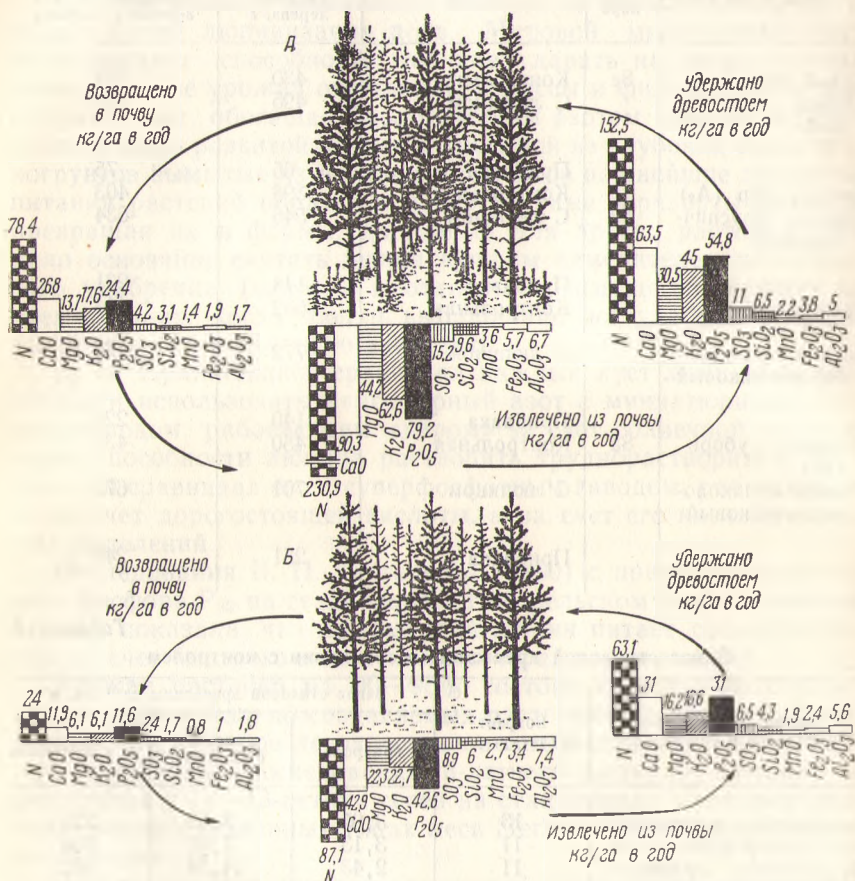


Рис. 1. Схема круговорота азота и зольных веществ в 31-летнем сосняке вересковом в Негорельском учебно-опытном лесхозе:

А — на участке с люпином многолетним; Б — на контрольном участке

количество водопрочных структурных отделенностей почвы. Все это имеет важное значение для жизни лесобразующих древесных пород, обеспечивая длительное устойчивое улучшение всех физиологических процессов, в особенности роста и плодоношения.

• Влияние многолетнего люпина на рост сосновых культур, которым сейчас 35 лет, изучалось в течение 27 лет в сосняке

вересковом в Негорельском учебно-опытном лесхозе на нашем стационаре № 5а. Здесь запас стволовой массы сосны, вычисленный в результате сплошных обмеров по таблицам объемов маломерных стволов В. К. Захарова (1956) на делянке с люпином, составил 230 м^3 против 140 м^3 на контрольном участке. Под влиянием люпина улучшилось качество древесины — снизился процент сучьев и ветвей, повысился коэффициент качества древесины при сжатии вдоль волокон, увеличилась толщина стенок поздних трахеид до $7,4 \text{ мк}$ против $6,8$ на контроле.

По исследованиям доцента Ю. Н. Азниева (1956), под влиянием люпина на этом стационаре повысился урожай сосновых шишек в 10 раз, а урожай семян сосны — в 13 раз против контроля. Хлорофилла в хвое сосны, определенного по методике Т. Н. Годнева, на делянке с люпином оказалось на 84% больше, чем на контрольном.

Следуя марксистско-ленинскому учению о том, что условия жизни являются ведущими в развитии органического мира, что фактической движущей силой в развитии органической природы является основное, ведущее противоречие между старой наследственностью, сложившейся в процессе естественного отбора, и новыми ассимилированными условиями, возникшими в результате изменения внешней среды, мы провели на этом же стационаре исследование участия в популяциях сосны деревьев с широкими и узкими кронами. Оказалось, что на контрольной делянке преобладали ширококронные сосны (53%), а на делянке с люпином — узкокронные (63%). Более подробно говорится об этом в работах Б. Д. Жилкина 1960 и 1961 гг.

Таким образом, в результате длительного влияния международной культуры многолетнего люпина произошло коренное преобразование природы, или коренная мелиорация: малопродуктивный сосняк вересковый преобразован в более высокопродуктивный сосняк люпиновый, характеризующийся более высоким классом бонитета. В связи с улучшением плодородия почвы и микроклимата у сосны улучшился ряд физиологических процессов, а также анатомическое строение и морфологические формы. Это обусловило превращение выделенных Е. Н. Кондратюком (1950) в самостоятельный вид ширококронных сосен в узкокронные.

Из наших опытов видно, что люпин вытесняет вейник, вереск и др. Сосново-люпиновые сообщества отличаются лучшими почвозащитными, водоохранными, санитарно-гигиеническими и эстетическими свойствами. Кроме того, они меньше подвержены пожарам и более устойчивы против повреждений насекомыми и грибами. Они служат кормовой базой в охотничьих хозяйствах и могут служить источником дополнительного дохода от побочного пользования люпином (сбор его ценных се-

мян и заготовки богатого белками зеленого корма, сена и сенокоса для животноводства).

Еще более длительное время изучал влияние люпина профессор В. Виттих (1956) в Баварии (ФРГ). Там в течение 50 лет многолетний люпин применяли в сочетании с известкованием на всей площади вырубок лесничества Эбнат на сильноокислых подзолистых песчаных и супесчаных почвах с плохо растущими древостоями. В результате сосняки IV—III бонитетов оказались переведенными в смешанные сосново-еловые насаждения II—I бонитетов.

Проф. Гергардт (1927) описал результат опытов применения междурядной культуры многолетнего люпина в Эйзенахе в лесничестве Хоэнхаус при посадке ели в 1902 г. на облесении бедных песчаных почв площадью свыше 750 га. По заключению Гергардта, на площадях, где раньше росли редкостойные сосновые насаждения III—IV бонитетов, выращены еловые культуры I бонитета.

Наилучшие результаты при мелиорации люпином низкопродуктивного сосняка верескового V^a бонитета, произраставшего на подзолистых песчаных почвах, описаны известным чехословацким почвоведом и биохимиком А. Немецем (1950) в лесничестве Цеп в южной Чехии. Первоначально многолетний люпин здесь погибал и не удавались даже опыты с культурой наиболее устойчивого к сухости и кислотности почвы однолетнего желтого люпина. В 1935 г. после удаления вереска и глубокой вспашки с двукратным внесением осенью и весной одинаковых доз доломитизированного известняка (750 кг/га, цитрофосфата 800 кг/га и 40-процентной калийной соли 150 кг/га) многолетний люпин, высеянный 4 мая одновременно с опытной посадкой сосны и ели, буйно разросся и, вытеснив полностью вереск, стал оказывать весьма благоприятное влияние на рост молодых древесных культур. К 1943 г. на контрольном участке (без удобрения и люпина) вересковый покров полностью восстановился, а средняя высота 9-летних сосен здесь составляла 114 см, тогда как на делянке с известкованием и люпином она достигла 198 см и на делянке с известкованием, фосфорно-калийным удобрением и люпином — 228 см; высота ели соответственно была равна 84, 213, 221 см, т. е. бонитет ее повысился на три-четыре класса. Анализ почв показал, что на контрольном участке с вереском восстановился подзолообразовательный процесс, в то время как на удобренных делянках с люпином произошла коренная мелиорация почвы. Она стала менее кислой, в ней заметно увеличилось количество азота и легкорастворимых зольных элементов в верхних горизонтах.

На стационаре в Негорельском учебно-опытном лесхозе ассистентом кафедры лесоводства В. П. Григорьевым в течение 7 лет изучается возобновление сосны на вересковой пустоши

с редкостойной сосной IV бонитета. Культуры сосны, созданные в этих условиях обычным способом (посадкой в плужные борозды), дважды гибли. Из 10 тыс. семян, высаженных на 1 га, к 5-летнему возрасту осталось около тысячи. В табл. 2 приведены показатели опытных культур по сплошь обработанной почве с внесением разных видов удобрений. Лучшие результаты дало внесение в посадочную щель по 200 г низинного торфа, а затем посев люпина (табл. 3).

Таблица 3

Влияние различных видов удобрений на рост 7-летней сосны

Варианты опыта	% сохранности	Средняя высота, см	Средний прирост в высоту, см	Средний диаметр, см	Запас на 1 га	
					м ³	% от контроля
Частичная обработка почвы	44,6	61,2	14,7	14,3	0,60	24
Контроль	75,6	89,9	20,7	20,4	2,53	100
Посев люпина, внесение торфа и минеральных удобрений						
Люпин, торф	75,3	79,3	16,8	19,1	2,00	79
Р, К, Са						
Люпин, Р, К	74,5	97,7	23,9	20,6	3,02	119
Люпин, К, Са	76,9	99,6	23,9	20,9	3,16	125
Люпин, Р	78,0	100,7	22,7	21,4	3,12	123
Люпин, К	76,9	102,2	24,6	22,0	3,18	126
Люпин, Са	74,3	93,4	22,7	20,8	2,74	108
Люпин, зола	75,6	96,3	25,6	20,8	3,30	130
Люпин, торф	73,2	94,5	22,0	21,3	2,95	117
Люпин	74,6	95,8	22,4	20,5	3,02	119
200 г торфа в посадочную щель	88,6	111,8	23,6	22,9	5,38	213
Р, К, Са	75,6	84,6	19,7	21,0	2,26	89

Еще в 1940 г. в работе «Уход за сосной» мы рекомендовали вводить люпин многолетний под полог сосны. Многих производителей и ученых, в частности участников производственно-технического семинара лесоводов Российской Федерации, посетивших в июле 1962 г. в Негорельском учебно-опытном лесхозе наши опытные участки, где применяется междурядная культура многолетнего люпина, интересовало, может ли расти многолетний люпин под пологом сосновых насаждений. На наших опытах лесоводы убедились в возможности произрастания люпина многолистного (многолетнего) при соблюдении селекционного отбора теневыносливых форм и соответствующей агротехники даже в условиях загущенных молодняков. Люпин многолистный, введенный рядовым посевом в полуметровые междурядья перегущенных посадок сосны (до 40 тыс. шт. на 1 га), до сих пор частично сохранился и отдельные его кусты даже

плодоносят. Положительные результаты были также получены при посадке люпина под полог жердняков двухлетней рассадой. Результаты наших опытов согласуются с данными зарубежных исследователей. По исследованиям проф. В. Витиха (1954), на связных песчаных почвах после введения под полог 60-летнего соснового древостоя многолетнего люпина в течение 20 лет резко повысился прирост по высоте и диаметру (рис. 2). Из опытов разведения люпина под пологом высоковозрастных насаждений сосны, дуба и даже ели видно, что многолетний люпин выносит значительную затененность. Это в особенности относится к лучшим почвам. Чем хуже условия местопроизрастания,

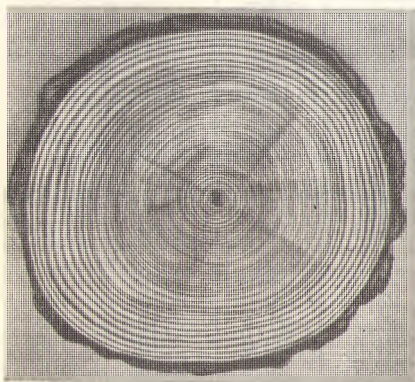


Рис. 2. Широкие годовичные слои сосны, отложившиеся после введения под полог насаждения многолетнего люпина (по В. Витиху)

тем важнее удобрение и изреживание насаждений перед посевом люпина. Самую большую пользу оказывает введение люпина под полог жердняков и спелых насаждений.

Намечаемое широкое применение постепенных группово-выборочных рубок должно сочетаться с уходом за почвой, в частности, с внесением удобрений, и в особенности — с введением многолетних и однолетних люпинов. Что же ограничивает широкое внедрение люпина в лесное хозяйство и агролесомелиорацию? По нашему мнению, четыре основные причины — неосведомленности лесоводов об эффективности

этого мероприятия и рациональных способах его применения; недостаточная изученность биологических основ этой культуры в лесоводстве, неразработанность агротехники возделывания люпина в лесу и способов учета результатов повышения продуктивности деревьев и древостоев под влиянием люпина; затруднения с получением кондиционных семян люпинов; большие затраты при ручном сборе семян и возделывании люпинов в лесоводстве — настоятельно требует разработки механизации их культуры.

Для этого считаем необходимым: испытать в опытно-производственных условиях в лесхозах Российской Федерации, УССР, БССР, в прибалтийских республиках и Грузинской ССР все четыре формы применения люпина в лесном хозяйстве; создать маточники люпинов, применяющихся в лесоводстве; организовать при Белорусском технологическом институте проблемную лабораторию повышения продуктивности лесов путем культуры

люпина для обобщения отечественного и зарубежного опыта, сравнительного изучения способов применения люпина в лесоводстве рекомендуемых отдельными исследователями, разработки новых рациональных методов возделывания люпина в лесу, изучения биологических особенностей влияния люпина на рост и развитие основных лесообразующих древесных пород; ускорить издание пособий по применению люпина в лесоводстве.