

качества. Загущенные посевы создают более тонкий стеблестой, скошенная масса которого быстрее высыхает.

Уборка на сено проводится в период массового цветения люпина. Косьба, сушка, сгребание, скирдование люпина, как и других бобовых культур, убираемых на сено, — обычные.

По урожаю сена люпин занимает одно из первых мест среди других культур. Он хорошо произрастает даже на малоплодородных почвах, не боится кислотности. В течение лета обеспечивает два укоса, суммарный урожай которых составляет 100—120 ц сена с 1 га.

Семеноводство люпина не имеет особых трудностей. На семенные цели отводят целые поля севооборота или отдельные участки в зависимости от потребности в семенах. Люпин созревает на второй год жизни в конце июня — июля. Время уборки приурочивается к созреванию бобов в средней части цветочной кисти.

Уборку проводят прямым комбайнированием. Чтобы снизить процент поврежденных семян, деки молотилки опускают до отказа, а количество оборотов барабана уменьшают до 600—700 в минуту.

После обмолота семена в тот же день очищаются от вороха и просушиваются. Своевременная уборка люпина обеспечивает 4—6 ц семян с гектара.

ЛЮПИН В МЕЖДУРЯДЬЯХ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ

В комплексе мероприятий, обеспечивающих устойчивое повышение продуктивности лесов на легких почвах, решающее значение имеет применение удобрений. В лесоводстве преобладают биологические удобрения, часто называемые биологической мелиорацией.

Чтобы превратить большие площади малоплодородных легких почв в высокоплодородные, нужно прежде всего увеличить в верхней корнеобитаемой части почвенного профиля содержание органического вещества, а это осуществимо только путем ежегодного получения на них высоких урожаев зеленой массы.

Эту задачу, кажущуюся неразрешимой, лесоводы решают междурядной культурой многолетнего люпина. В таежной зоне он, по-видимому, является лучшим азотособирателем с непревзойденными урожаями органической массы. На супесчаных почвах Белоруссии люпин образует до 90 т с 1 га растительной массы и даже в Коми АССР (на 62° северной широты) — до 70 т с 1 га. Средний урожай люпина в 20—40 т с 1 га отвечает средней норме органических удобрений (навоз, торф), вносимых на 1 га. Однако затраты на эти виды удобрений выше затрат на удобрение люпином.

Люпин давно занял прочное место в земледелии в качестве заменителя навоза. Применение люпина в качестве зеленого удобрения в садах, виноградниках и оливковых рощах практиковалось задолго до нашей эры. В лесном хозяйстве его стали применять с конца прошлого столетия.



Рис. 7. Люпин, подсеянный в междурядья сосны

В Негорельском учебно-опытном лесхозе Белорусского технологического института имени С. М. Кирова в четырех типах сосняков в 1954—1956 гг. были заложены стационары с последующей и сопутствующей междурядной культурой люпина. Возраст сосны на этих стационарах к последнему их обмеру (осенью 1965 г.) достиг 10—18 лет, а срок действия люпина — 9—11 лет.

В результате 9—11-летнего произрастания люпина существенно повысил содержание гумуса (на 41—94%) в посадках сосны, что связано с ежегодным поступлением в почву органической массы люпина. Улучшилось и качество гумуса: отношение углерода к азоту стало более узким. Наблюдалось увеличение суммы поглощенных оснований. Под влиянием люпина увеличилось не только содержание в почве азота, но и содержание фосфора и калия. Мягкий люпиновый гумус улучшил физические и химические свойства почв и этим обеспечил длительное, устойчивое повышение плодородия почвы и продуктивность леса.

Изменения по месяцам запаса воды в метровом слое почвы были сопоставлены со среднемесячными показателями температур и осадков, выпавших за 1962 г. (наиболее близкие к средним многолетним). Различия во влажности на секциях с люпином и без него были незначительные в первые годы. Однако на делянках с 9—11-летним произрастанием люпина влажность почвы под ними понизилась. Это, по-видимому, объясняется повышенной транспирацией сосны, продуктивность которой на стационарах с люпином резко возросла.

Влияние люпина на микроклимат молодняка сосны исследовалось путем наблюдений на стационарах с сопутствующей междурядной культурой в сухом бору и во влажной субори и сопоставлялось с одновременными наблюдениями на ближайшем поле. Оказалось, что двухрядный посев люпина в однометровых междурядьях существенно снижает освещенность сосны, прогреваемость почвы и испарение с ее поверхности, что повышает увлажненность поверхностных горизонтов почвы и существенно изменяет условия жизни сосны, причем в сухом бору в положительном направлении, а во влажной субори — в отрицательном.

Урожай растений прежде всего определяется размером и продуктивностью работы фотосинтезирующего аппарата (табл. 66).

Из приведенных данных видно, что фотосинтез увеличивается с улучшением условий произрастания — на делянках с люпином он выше, чем на контрольных, и у однолетней хвои выше, чем у двухлетней.

Содержание хлорофилла и каротиноидов в хвое сосны под влиянием люпина увеличивается.

На тех же подопытных деревьях, на которых проводилось изучение фотосинтеза, определялись влажность хвои и транспирация влаги. Оказалось, что под влиянием люпина транспирация влаги у сосны повышается на 6—12%, а влажность хвои увеличивается на 3—14%. Обводненность хвои под влиянием люпина улучшает протекание всех физиологических про-

Изменение интенсивности фотосинтеза сосны под влиянием люпина в разных условиях прорастания на станциях лесхоза

| Станция | Тип лесорастительных условий и тип леса | Бонитет сосны | Делянки | Возраст (лет) | | Средняя температура за время опыта | Вес абсолютно сухой хвои (г на среднее дерево) | Истинный фотосинтез (мг CO ₂ на 1 дм ² поверхности) хвои | |
|---------|---|---------------|-----------------------|---------------|--------|------------------------------------|--|--|------------|
| | | | | сосны | люпина | | | однолетней | двухлетней |
| 8е | Сухой бор, сосняк вересковый | IV | контрольная с люпином | 18 | — | 17,9 | 430 | 4,46 | 3,61 |
| | | | | 18 | 11 | 16,5 | 495 | 4,54 | 4,36 |
| 8и | Свежий бор, сосняк брусничный | III | контрольная с люпином | 15 | — | 15,0 | 246 | 3,98 | 4,03 |
| | | | | 15 | 11 | 14,6 | 640 | 5,46 | 6,34 |
| 8к | Свежая суборь, сосняк орляково-брусничный | II | контрольная с люпином | 15 | — | 18,1 | 244 | 4,50 | 4,37 |
| | | | | 15 | 11 | 17,2 | 595 | 7,01 | 6,77 |
| 8л | Влажная суборь, сосняк орляково-черничный | I | контрольная с люпином | 13 | — | 19,8 | 136 | 6,32 | 4,44 |
| | | | | 13 | 10 | 19,0 | 320 | 7,72 | 6,70 |

цессов, в том числе приводит к более экономному расходованию воды на транспирацию.

Анализы хвои сосны на содержание сахаров показали, что междурядная культура люпина, улучшая азотное питание, снижает содержание в хвое сахаров, и тем сильнее, чем хуже водоснабжение (в сухих борах, сосняках вересковых). Это объясняется изменением работы фотосинтезирующего аппарата в сторону уменьшения образования в хлоропластах углеводов и увеличения содержания белка. Осенью, когда отток преобладает над ассимиляцией, содержание углеводов в хвое на контрольных делянках оказывается выше, чем на делянках с люпином, и тем выше, чем ниже бонитет сосны. Это, по-видимому, можно объяснить ослаблением оттока ассимилянтов из хвои на участках с худшими условиями произрастания.

Биологическая мелиорация сосняков междурядной культурой люпина значительно обогащает почву элементами питания и вместе с тем обеспечивает более интенсивный их круговорот, благодаря которому они многократно участвуют в обмене веществ между сосновыми насаждениями и почвой. Этим объясняется непрекращающееся улучшение роста лесных культур после значительного вытеснения и даже полного исчезновения люпина из отдельных люпиново-сосновых сообществ в стадии чащи.

Междурядная культура люпина, изменяя среду жизни лесобразователей и их физиологические процессы, вызывает количественные и качественные изменения в росте древостоев сосны (табл. 67).

В таблице приводятся таксационные показатели роста сосны на делянках с люпином в сопоставлении с контрольными для стационаров с последующей и сопутствующей междурядной культурой люпина.

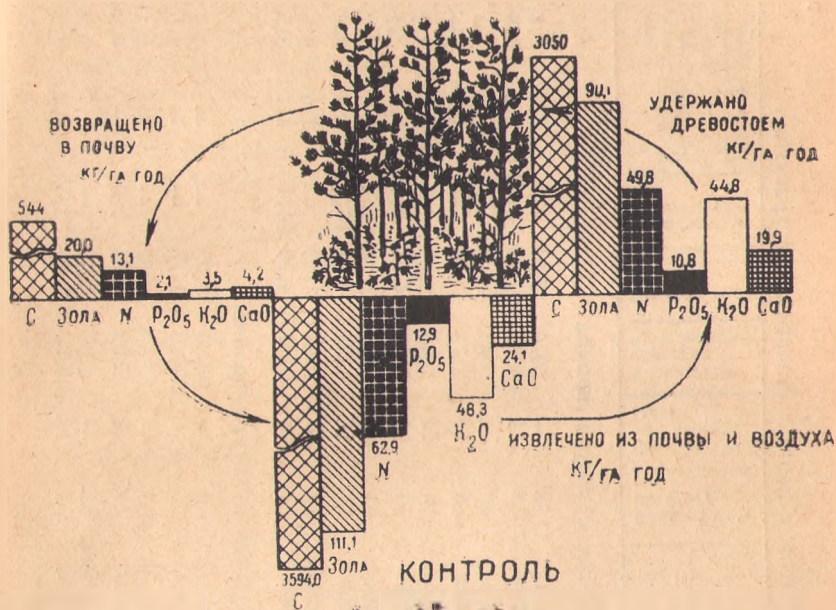
В условиях последующей междурядной культуры люпина, когда он высевался спустя несколько лет после посадки сосны, наблюдается значительный дополнительный прирост стволовой древесины, составляющий 162—327% по отношению к контролю.

Сопутствующая культура люпина за 9—11 лет не оказала существенного положительного влияния, а на стационаре 8 на относительно богатых почвах наблюдалось даже явное угнетение сосны люпином.

Результаты повторных обмеров на стационаре 5^a (с сосной 40-летнего возраста) показали, что после введения люпина в 7-летнем возрасте максимальное влияние его на рост сосны наступило на четвертый год, а затем началось снижение уровней превышения запасов стволовой древесины на секции с люпином по сравнению с контрольной. Однако столь

существенная прибавка в продуцировании стволовой древесины сосны на делянке с люпином за 33 года, составляющая 91 м³, или 56% по сравнению с контролем, дает основание по-

С ЛЮПИНОМ



КОНТРОЛЬ

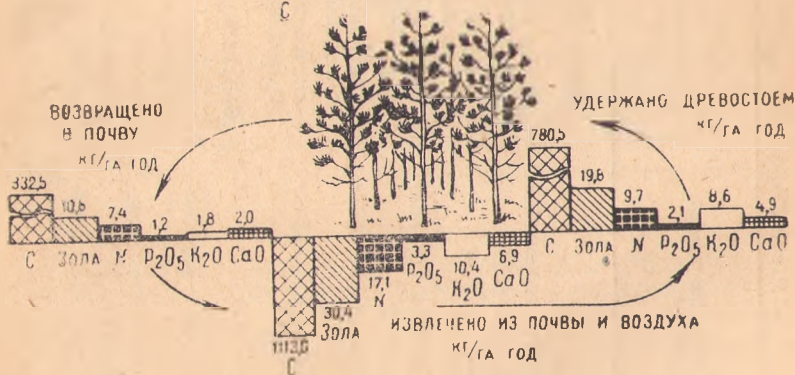


Рис. 8. Улучшение биологического круговорота питательных веществ под влиянием люпина

лагать, что такая же разница сохранится до главной рубки. Все же с завершением процесса сильного самоизреживания целесообразно испытать повторное введение люпина, для чего можно взять из густых зарослей люпинников стар-

Влияние люпина на рост сосны в разных условиях произрастания

| Стационар | Тип лесорастительных условий и тип леса | Бонитер | Делвка | Возраст сосны (лет) | Срок действия люпина (лет) | Количество деревьев на 1 га (шт.) | Средняя высота (м) | Коэффициент достоверности | Средний диаметр | | Запас стволовых деревьев (м³ с 1 га) | Процент запаса к контр-ролю |
|-----------|---|---------|--------|---------------------|----------------------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| | | | | | | | | | на высоте 1,3 м (см) | на 1/2 высоты (см) | | |

Последующая культура люпина

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--|-----|-----------------------|----|----|------|-------|------|------|-----|-------|-----|
| 8с | Сухой бор, сосняк вересковый | IV | контрольная с люпином | 18 | — | 3974 | 3,24 | — | 4,6 | 3,4 | 17,3 | 100 |
| 8а | • • • | IV | контрольная с люпином | 40 | 33 | 2965 | 11,90 | — | 10,6 | — | 164,0 | 100 |
| 8и | Свежий бор, сосняк бруснич-ный | III | контрольная с люпином | 15 | — | 3986 | 3,59 | — | 4,8 | 3,2 | 19,1 | 100 |
| 8к | Свежая суборь, сосняк орля-ково-брусничный | II | контрольная с люпином | 15 | — | 6625 | 3,58 | — | 3,4 | 2,7 | 17,8 | 100 |
| 8о | Влажная суборь, сосняк орля-ково-черничный | I | контрольная с люпином | 13 | — | 7950 | 3,05 | — | 3,0 | 2,6 | 13,5 | 100 |
| | | | | 13 | 10 | 5100 | 4,20 | 14,4 | 4,1 | 3,5 | 21,9 | 162 |

Сопутствующая культура люпина

| | | | | | | | | | | | | |
|----|--|----|-----------------------|----|----|-------|------|-----|-----|------|------|-----|
| 8п | Сухой бор, сосняк вереско-вый | IV | контрольная с люпином | 10 | — | 22900 | 1,73 | — | — | 1,5 | 7,0 | 100 |
| 8т | Свежая суборь, сосняк орля-ково-брусничный | II | контрольная с люпином | 5 | — | 10350 | 0,67 | — | — | 1,11 | 0,7 | 100 |
| 8 | Влажная суборь, сосняк ор-ляково-черничный | I | контрольная с люпином | 12 | — | 5237 | 3,12 | — | 3,6 | 2,9 | 12,6 | 100 |
| | | | | 12 | 11 | 1300 | 2,82 | 2,3 | 4,8 | 3,9 | 5,5 | 44 |

шего возраста двухлетнюю рассаду, испытавшую естественный массовый отбор на теневыносливость.

Наряду с положительным влиянием люпина на рост сосны на секциях с люпином отмечают и более высокие показатели веса модельных деревьев, их стволов, сучьев и ветвей, хвои и корней. Качество древесины стволов на секциях с люпином лучше, так как процент веса сучьев от веса стволов на них меньше, чем на контроле.

Специально проведенное исследование на стационаре 5^а показало, что в результате 28-летнего влияния люпина увеличилось участие деревьев высших классов продуктивности и узкокронных сосен (последних оказалось 63% против 47% на контроле).

Дисперсионным анализом показано, что наиболее существенное влияние на изменение отношений диаметров крон (D_k) к диаметрам стволов ($D_{ст}$) $\frac{D_k}{D_{ст}}$ в условиях данного опыта наблюдается в результате изменения плодородия почвы под влиянием люпина.

На стационарах 5^а и 5^б получены положительные показатели влияния люпина на анатомическое строение и физико-механические свойства древесины, а также на плодоношение сосны. Кроме того, на делянках с люпином выявлена повышенная устойчивость сосны против соснового шелкопряда, вертуна, майского хруща и подкорного клопа.

С помощью радиоактивного изотопа фосфора (P^{32}) зафиксировано поглощение сосной корневых выделений многолетнего люпина.

Под влиянием люпина улучшаются физические свойства почв и повышается водоохранная роль леса. Мощно развитыми корневыми системами он скрепляет почву крутосклонов оврагов, откосов и песков, предотвращает смыв и размыв почвы. Поэтому его можно широко использовать в защитных лесонасаждениях.

Люпин улучшает санитарно-гигиенические и эстетические свойства леса, сокращает повреждения леса биотическими и абнотическими факторами, особенно пожарами и снеголомами.

Богатый белками люпиновый корм используется для домашнего скота, а также для подкормки дичи.

Использование междурядной культуры люпина для повышения побочных пользований, в частности для сборов его семян и заготовок силоса и сена может значительно повысить доход от лесного хозяйства.

Начиная со второго года жизни люпин вытесняет конкурирующие с сосной сорняки и позволяет обходиться без дорогостоящих прополок лесных культур.