

031.95
8-30

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЕССР

Белорусский технологический институт им. С.М.Кирова

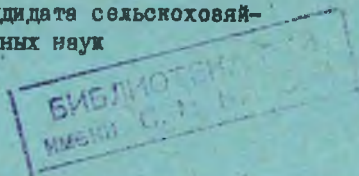
На правах рукописи

М.А. ЕГОРЕНКОВ

ВЛИЯНИЕ ЛЮПИНА НА РОСТ ДУБА

/Специальность 562. Лесоводство/

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой
степени кандидата сельскохозяй-
ственных наук



Минск, 1968

034.95
е-30

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
БССР

Белорусский технологический институт им. С.М.Кирова

Пров. 1968

ИХИ

На правах рукописи

М.А. ЕГОРЕНКОВ

ВЛИЯНИЕ ЛЮПИНА НА РОСТ ДУБА

2037 ар.

/Специальность 562. Лесоводство/

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой
степени кандидата сельскохозяй-
ственных наук

БИБЛИОТЕКА ВТИ
имени С. М. КИРОВА

Минск, 1968

Работа выполнена на кафедре лесоводства Белорусского технологического института им.С.М.Кирова в период с 1964 по 1967 гг. Экспериментальные работы проводились в Негорельском учебно-опытном лесхозе БССР и на Придеснянской опытной станции по борьбе с эрозией почв УкрНИИЛХа в Черниговской области УССР.

Научный руководитель - доктор сельскохозяйственных наук профессор Б.Д.Жилин

Официальные оппоненты:

Доктор биологических наук, профессор И.Н.Рахтеев и кандидат сельскохозяйственных наук доцент И.В.Гуняченко

Ведущее предприятие - Придеснянская опытная станция по борьбе с эрозией почв УкрНИИЛХа

Автореферат разослан 28 апреля 1968 г.

Защита диссертации состоится 29 мая 1968 г. на заседании Совета Белорусского технологического института им. С.М.Кирова, г.Минск, ул.Свердлова, 13.

Диссертация изложена на 332 страницах машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Текст иллюстрирован 94 таблицами и 28 фотографиями, рисунками и схемами.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ваши отзывы и замечания по автореферату просим направлять в двух экземплярах с заверенными подписями по адресу:
г. Минск, ул.Свердлова, 13.

Ученый секретарь Совета

Программой КПСС и последующими решениями Партии и Правительства перед работниками лесного хозяйства поставлена задача удовлетворять все возрастающие потребности народного хозяйства в древесине и обеспечивать постоянное и эффективное выполнение водоохраных, почвозащитных и противозерозионных функций. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР "О неотложных мерах по защите почв от ветровой и водной эрозии" рассматривает борьбу с ветровой и водной эрозией почв как одну из важнейших государственных задач в системе мер, принимаемых Партией и Правительством для дальнейшего развития сельскохозяйственного производства.

Вместе с ростом механизации, химизации и гидротехнической мелиорации в сельском хозяйстве будет возрастать и хозяйственно-аграрное значение массивного и полезащитного лесоразведения.

На современном уровне развития лесного хозяйства крайне необходима разработка системы мероприятий, повышающих продуктивность лесонасаждений с сохранением и усилением водоохранно-защитных функций леса.

Из методов повышения продуктивности лесов, усиления эффективности лесных насаждений и улучшения плодородия лесных почв в настоящее время заслуживают внимания биологические, обогащающие почву органическим веществом и защищающие ее от смыва и размыва.

В качестве компонентов, повышающих плодородие почв и улучшающих ее водно-физические свойства применяются древесные, кустарниковые и травянистые растения. Из травянистых растений в этом отношении необходимо отдать предпочтение бобовым и, в частности, многолетнему люпину многолистному. Люпин малотребователен к почвенно-грунтовым условиям, накапливает большую органическую массу и развивает глубокую корневую систему. При длительном произрастании люпин спо-

собен обогащать почву основными питательными элементами и, главным образом, азотом, фиксированным из воздуха клубеньковыми бактериями. По данным Доппельмайра /1917/ люпин оставляет после себя на 1 га около 3 млн. корневых трубок диаметром 1-2 см, что особенно важно как для формирования у древесных пород глубокой корневой системы, так и для перевода поверхностного стока во внутрпочвенный на землях, подверженных эрозионным процессам.

Создавая боковое отенение, люпин может с успехом выполнять роль подгона для таких медленнорастущих пород, какой является дуб в молодом возрасте.

Результаты опытов отечественных и зарубежных ученых, а также наши исследования показали, что из экономически доступных в настоящее время мероприятий по повышению продуктивности дубовых насаждений и повышению их эффективности в агролесомелиоративном лесоразведении одно из ведущих мест должно принадлежать многолетнему люпину. (Б.Д.Милкин, 1951-1967; Темец, 1943-1950; П.П.Роговой, 1962; Г.К.Незабудкин, 1958, 1965; В.П.Григорьев, 1960-1964 и др.)

Темой диссертации и явилось изучение влияния междурядной культуры многолетнего люпина на рост дуба и его спутников в зоне елово-широколиственных лесов БССР и в зоне лесостепи на эродированных землях Украинского Полесья. Ставилась задача сократить или совершенно устранить период медленного роста дуба, повысить эффективность лесных полос в противоэрозионном отношении путем улучшения лесорастительных условий произрастания дубовых насаждений.

МЕТОДИКА РАБОТЫ И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение влияния многолетнего люпина на рост дуба и его спутников - клена остролистного и ясеня обыкновенного - производи-

лось на пробных площадях, заложенных в Негорельском учебно-опытном лесхозе БССР в типе условий местопроизрастания В₂ на дерново-подзолистых почвах и в Украинском Полесье на лесостепных серых и темно-серых почвах в той или иной степени смытых. Исследования в Негорельском учебно-опытном лесхозе и в Украинском Полесье проводились в течение 1964 - 1967 гг.

В Негорельском учебно-опытном лесхозе вся пробная площадь, состоящая из 22 секций, была разбита на 3 серии с учетом рельефа, слегка понижающегося с С на Ю. Верхняя часть участка /Серия "А"/ наименее богата питательными веществами и менее обеспечена влагой; средняя часть /Серия "В"/ занимает промежуточное положение между верхней и нижней частью, наиболее обеспеченной питательными веществами и влагой /Серия "С"/.

Посадка смешанных дубово-кленово-ясеневых культур производилась однолетними сеянцами после сплошной раскорчевки. Через год после посадки культур на части площади в междурядья был введен многолетний люпин одно- и двухрядным посевом из расчета 20-40 кг/га.

В Украинском Полесье пробные площади были заложены в лесных полосах, созданных посадкой и посевом на эродированных склонах и на землях, вышедших из-под длительного сельскохозяйственного пользования. Изучению были подвергнуты 4 лесные полосы, созданные с сопутствующей культурой многолетнего люпина и контрольные, на которых люпин не вводился. Всего было заложено 10 секций, на 8 из которых культуры созданы посадкой и на 2 - посевом желудей дуба.

Изучение влияния многолетнего люпина на рост дуба и его спутников проводилось методом сравнительного анализа. На секциях с люпином и контрольных проводился сплошной пересчет деревьев с обмером высот, диаметров, поперечников крон и высоты прикрепления живых сучьев. На этих же секциях описывался живой напочвенный покров, выкапывались

и завешивались средние по высоте и диаметру деревья с расчленением их на стволовую часть, корни, сучья и листья. Запас в лесных поло-сах Украинского Полесья вычислялся по простой формуле Губера, а в Негорельском лесхозе километрическим способом.

Корневые системы изучались путем траншейных раскопок по методи-ке И. Н. Рахтеенко /1963/ и путем осторожного выделения корневых сис-тем по методу Гильфа.

Химические свойства и влажность почвы определялись по генети-ческим горизонтам при помощи общепринятых методов агрохимического анализа почв. При этом в Негорельском лесхозе химические свойства и влажность почвы изучались в динамике путем 10-кратного отбора об-разцов ежемесячно с апреля по октябрь /в 1966 году/ и по сезонам го-да /весна, лето, осень/ в 1967 году. Влажность почвы определялась в течение трех лет ежемесячно на трех сериях участков, а в качестве сравнения - на нераскорчеванной лесосеке и в лесном массиве.

Ежегодно учитывался травяной покров, надземные части и корневые системы лопина.

В течение трех лет в конце каждого вегетационного периода про-водился химический анализ растительного материала. Ежегодно опреде-лялся вес, число листьев и площадь листовой поверхности средних де-ревьев каждой породы.

Для изучения физиологической деятельности древесных пород в те-чение двух лет определялись фотосинтез методом накопления сухого ве-щества и транспирация древесных пород и многолетнего лопина по мето-дике быстрого взвешивания Л.А.Иванова /1950/.

Биологический круговорот азота и зольных элементов питания на сравнимых секциях проведен по методике Н.П.Ремезова, Л.Н.Быковой и К.М.Смирновой /1959/.

В течение двух лет на каждой из 6 секций у 20 деревьев дуба,

клена и ясеня через каждые три дня определялся прирост в высоту верхушечных побегов. Кроме того, через каждые 10 дней учитывалось число деревьев, дававших вторые и третьи приросты по высоте за вегетационный период. Рост в высоту сопоставлен с метеорологическими факторами /температура воздуха и осадки/ вегетационных периодов.

Динамика прироста в высоту определялась также и у многолетнего люпина.

В течение двух вегетационных периодов определялись освещенность, температура почвы и воздуха.

Полевые материалы обработаны методами вариационной статистики с вычислением показателей достоверной разницы между вариантами.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

1. ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА НА ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ, ИХ ДИНАМИКУ И ВЛАЖНОСТЬ

Введенный в междурядия многолетний люпин накапливает значительное количество органической массы, надземная часть которой ежегодно отмирает, разлагается и служит источником поступления азота и зольных элементов питания в почву. Эффективность многолетнего люпина как зеленого удобрения зависит от условий роста и накопления им органической массы.

Наблюдения за ростом показали, что к концу третьего года вегетации люпин достигает средней высоты 120 см и накапливает 3,7-3,8 т/га абсолютно сухой органической массы. К этому же периоду степень покрытия почвы пологом люпина составляет 58-76%, а глубина проникновения корней в почву - 67-77 см.

Уже в первый год вегетации многолетний люпин превосходит по вы-

соте двухлетние деревца дуба на 14-17%, клена - 10-21% и только средняя высота ясеня больше в 1,5 раза высоты многолетнего люпина первого года вегетации. К концу третьего года вегетации средняя высота люпина становится больше высоты 4-летних дубков на 16-37%, клена на 29-40% и ясеня на 16-27%. Начиная с четвертого года вегетации средние высоты древесных пород увеличиваются более интенсивно, чем высота многолетнего люпина и разрыв в высотах сокращается. При введении люпина одно- и двухрядным посевом в 1,5-метровые междурядия культур опасность заглушения древесных пород при указанном соотношении высот практически отсутствует.

Под влиянием люпина уменьшается степень покрытия почвы естественным травостоем, а весовые показатели надземной части травостоя в результате трехлетнего влияния люпина составляют 30-49% от веса на контрольных секциях.

Изменения в степени покрытия почвы пологом люпина приводит к изменению влажности поверхностных слоев почвы, ее освещенности и температур. Как правило, влажность поверхностных слоев почвы на секциях с люпином оказывается выше, чем на контрольных. Влажность же нижних горизонтов почвы / V_1 и V_2 / несколько ниже на секциях с люпином по сравнению с контрольными. Уменьшение влажности почвы нижних горизонтов объясняется повышенным расходом влаги на транспирацию древесными породами и надземными частями многолетнего люпина.

Люпин в большей мере, чем естественная травянистая растительность уменьшает освещенность и температуру почвы в смежных культурах дуба в первые годы после их посадки. Освещенность на поверхности почвы снижается под влиянием люпина в отдельные периоды почти в 5 раз в утренние часы и более, чем в 2 раза в полуденные и вечерние

по сравнению с освещенностью на контрольных секциях. Боковое отенение крон древесных пород составляет 68-97% от освещенности на контрольных секциях, а освещенность на уровне вершинок древесных пород на секциях практически одинакова.

Температура воздуха в междурядьях культур с введенным люпином на 0,1-2,3°C выше по сравнению с температурой на контрольных секциях.

Температура почвы в весенние и летние месяцы на секциях с люпином ниже по сравнению с контрольными и разница может достигать 3,2-6,8°C. В осенние месяцы, наоборот, температуры почвы на секциях с люпином оказывается выше по сравнению с температурой на контрольных секциях. Под влиянием люпина почва медленнее прогревается, но зато и медленнее теряет тепло. Возможно, удлинение периода вегетации древесных пород на 2-3 недели по сравнению с контрольными секциями связано наряду с другими факторами с более благоприятным тепловым режимом почвы в осенние месяцы. На секциях с люпином дневной ход температуры почвы несколько иной, чем на контрольных. Так, максимальные значения температур на секциях с люпином приходятся на 18-21 час, а на контрольных несколько раньше - на 15-18 часов.

Изменение микроклиматических условий и влажности почвы под влиянием люпина отражается на жизни лесообразователей, на химических свойствах почвы и ее динамике.

В Украинском Полесье на лесостепных серых и темно-серых почвах под влиянием длительного произрастания междурядной культуры многолетнего люпина /8-16 лет/ увеличивается содержание гумуса, общего и гидролизующего азота, подвижных форм калия и фосфора. В верхних горизонтах снижается активная кислотность почвы; гидролитическая кислотность, напротив, под влиянием люпина повышается. На эту особенность указывали Д.Н.Прянишников /1952/, А.В.Соколов /1953/, В.К.Поджаров /1958/, А.К.Ярцева и А.В.Морозова /1966/, объясняя ее способностью бобовых

растений извлекать из почвы большие количества кальция, а также вследствие продуцирования корнями бобовых большого количества CO_2 .

Запасы гумуса и общего азота в I-метровом слое почвы приведены для данных почв в таблице I.

Таблица I

Запасы гумуса и азота в
I-метровом слое почвы, т/га

| № пробных площадей | Возраст культуры лет | Срок действия, лет | Способ создания культуры | Гумус | | | Общий азот | | |
|--|----------------------|--------------------|----------------------------|----------|-----------|-------------|------------|-----------|-------------|
| | | | | Контроль | С люпином | Прибавка, % | Контроль | С люпином | Прибавка, % |
| <u>Прибалочные лесные полосы на серых лесных почвах</u> | | | | | | | | | |
| 1 | 8 | 7 | Чистые, рядовая посадка | 33,6 | 38,2 | 13,6 | 2,67 | 2,47 | -7,5 |
| 2 | 16 | 16 | | 48,2 | 60,3 | 25,0 | 3,87 | 5,51 | 42,4 |
| 2 | 16 | 16 | Гнездовой посев | - | 43,5 | - | - | 4,33 | - |
| <u>Полезащитные лесные полосы на темно-серых лесных почвах</u> | | | | | | | | | |
| 3 | 15 | 15 | Чистые, рядовая посадка | 158,8 | 199,0 | 25,3 | 7,56 | 9,41 | 24,5 |
| 4 | 15 | 15 | Смешанные, рядовая посадка | 123,2 | 225,5 | 83,0 | 6,81 | 10,68 | 56,8 |
| 4 | 15 | 15 | Чистые, гнездовой посев | - | 126,3 | - | - | 7,30 | - |

Для более детального исследования влияния многолетнего люпина на почву в Негорельском учебно-опытном лесхозе содержание элементов питания изучалось в динамике. В результате исследований выяснено, что под влиянием люпина на второй год после его введения содержание гумуса в отдельные отрезки вегетационного периода увеличивается на 37-42% по сравнению с контрольными секциями. Содержание общего азота под влиянием люпина также увеличивается, но характер и размеры повышения в

разные сроки вегетационного периода неодинаковы. Подобно гумусу, с мая по июль идет уменьшение азота на всех секциях, затем содержание увеличивается и достигает максимальной величины в августе-сентябре; в октябре наблюдается некоторая стабилизация или некоторое повышение его содержания. В летние месяцы на секциях с люпином азота становится больше по сравнению с контрольными секциями на 18-62%, а осенью различия между секциями сглаживаются. Характерным же является то, что в периоды с минимальным содержанием азота в почве различия между сравниваемыми секциями самые большие и, наоборот, в периоды с максимальными запасами /весна и осень/ различия в содержании азота на секциях сглаживаются. Эта закономерность сохраняется и по отношению к азоту гидролизуемых соединений, минеральным формам азота и подвижным соединениям фосфора и калия.

Особенностью динамики азота гидролизуемых соединений в почве является то, что максимальное и минимальное содержание его на секциях с люпином и контрольных не совпадают. Если на контрольных секциях максимальное содержание наблюдается в мае, а минимальное в августе, то на секциях с люпином максимум наступает на месяц позже, в июне или даже июле, а минимум только в сентябре.

Динамика минеральных форм азота /аммиачного и нитратного/ повторяет ту же закономерность, установленную для азота гидролизуемых соединений, а именно: уменьшение от весны к лету и повышение к осени. Под влиянием люпина содержание аммиачного азота в почве увеличивается в 2 и более раза, за исключением весенних месяцев, когда различия на секциях незначительны.

Интенсивность нитрификации во все отрезки вегетационного периода выше и нитратного азота на секциях с люпином в 1,4-3,2 раза больше, чем на контрольных.

Под пологом леса в отдельные периоды минеральных форм азота во-

обще не было обнаружено.

Как содержание, так и запасы обменного калия в почве уменьшаются от весны к лету и увеличиваются к осени. Если выразить запасы обменного калия в 0,5-метровом слое почвы на секциях с липником по месяцам в процентах по отношению к запасам на контрольных секциях, то получим вполне определенный ритм изменений в течение вегетационного периода, а именно: в апреле - 83,4; мае - 95,5; июне - 111,3; июле - 120,9; августе - 117,6; сентябре - 95,7; октябре - 81,2%.

Под влиянием липника содержание подвижной фосфорной кислоты в почве во все отрезки вегетационного периода уменьшается и составляет 49-94% от содержания ее на контрольных секциях.

2. ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЬПИНА НА БИОЛОГИЧЕСКИЙ КРУГОВОРОТ ВЕЩЕСТВ, ФОТОСИНТЕЗ И ТРАНСПИРАЦИЮ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО, КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО И ЯСЕНЯ ОБЫКНОВЕННОГО

Биологическая мелиорация дубовых молодняков культурой многолетнего липника наряду с обогащением почвы элементами питания также обеспечивает более интенсивный их круговорот, благодаря чему они многократно участвуют в обмене веществ между дубовыми насаждениями и почвой.

Улучшение условий почвенного питания способствует повышению содержания азота и зольных элементов питания в вегетационных органах древесных пород. Больше всего на введение липника реагирует клен, резко увеличивая содержание элементов питания в вегетационных органах, и менее всего ясень. Дуб в этом отношении занимает промежуточное положение.

На основании весового и химического анализов растительного материала, годичного прироста различных частей древесных пород в 4-летнем возрасте определено количество потребляемых из почвы, возвращаемых в почву и удерживаемых в древесине основных элементов питания.

Под влиянием люпина годичный прирост органического вещества древесных пород увеличивается и в 4-летнем возрасте выражается показателями, приведенными в таблице 2.

Таблица 2

Годичный прирост органического вещества
древесных пород, кг/га
/в пересчете на абсолютно сухой вес/

| Серия | С е к ц и и | | В процентах по отношению к контролю |
|-------|-------------|-----------|---|
| | Контроль | С люпином | |
| А | 289 | 544 | 188 |
| В | 467 | 481 | 103 |
| С | 648 | 925 | 143 |

Самый высокий прирост в данных условиях имеют деревья дуба, а самый низкий - ясеня.

С возрастом древесных пород увеличивается количество элементов питания, удерживаемых вегетативными органами. Если в 2-летнем возрасте удерживается 1,6-1,7 кг/га азота, 0,3-0,4 кг/га фосфора и 1,1-1,3 кг/га калия, то в 4-летнем возрасте азота удерживается уже 3,5-11,8 кг/га, фосфора 0,8-1,2 и калия 2,6-6,8 кг/га.

Под влиянием люпина на четвертый год вегетации вынос и связывание азота вегетативными органами древесных пород увеличивается на 24-35%, фосфора на 8-48% и калия на 21-26% по сравнению с контрольными секциями. На создание листового аппарата в 4-летнем возрасте дуб расходует 43-67% азота, 36-60% фосфора и 36-64% калия; ясень соответственно 32-65% азота, 37-70% фосфора и 39-72% калия. Клен в этом же возрасте расходует на построение листового аппарата 43-74% азота, 56-77% фосфора и 41-74% калия от количества потребляемых веществ

на создание годичного прироста. Короче говоря, в молодом возрасте в почву возвращается с листовым опадом более половины потребляемых элементов питания.

Под влиянием люпина расход азота, фосфора и калия на построение листового аппарата заметно увеличивается у дуба и ясеня и уменьшается у клена.

Основная масса элементов питания содержится в естественном травостое и органической массе многолетнего люпина. На контрольных секциях только 16-29% азота, 29-50% фосфора и 16-21% калия содержится в вегетативных органах древесных пород, а остальное количество - в органической массе естественного травостоя. На секциях с люпином на долю древесных пород приходится 3-6% азота, 8-9% фосфора и 4-6% калия.

Благодаря большому содержанию элементов питания в органической массе люпина уже в первый год после его введения в биологический круговорот вовлекается азота в 2,2-5,1 раза, а на третий - в 4,0-8,6 раза больше, чем на контрольных секциях. Фосфора вовлекается в биологический круговорот в 1,1-5,5 и калия в 1,4-4,0 раза больше по сравнению с контрольными секциями, причем разница увеличивается в худших и уменьшается в лучших лесорастительных условиях.

Многолетний люпин как бы аккумулирует элементы питания, препятствуя их вымыванию в то время, когда древесные породы вовлекают в биологический круговорот незначительную часть содержащихся в почве питательных веществ. По мере смыкания насаждения и выпадения многолетнего люпина освобождающиеся элементы питания будут поступать в верхние горизонты почвы, улучшая питательный режим древесных растений.

Под влиянием люпина активизируются физиологические процессы древесных пород. На участках с введенным в междурядья люпином истинный фотосинтез у дуба повысился на 40% по сравнению с контрольными сек-

циями. На отдельных участках с люпином истинный фотосинтез у клена повысился более, чем в 2 раза и только листья ясеня под влиянием люпина снижают фотосинтетическую деятельность. Размеры снижения значительны и лежат в пределах 34-96% по сравнению с интенсивностью фотосинтеза ясеня на контрольных секциях.

Изучение транспирации показало, что расход воды в молодом возрасте древесных пород чрезвычайно высок и достигает 1400 мг/г абсолютно сухого вещества в час. Иначе говоря, расход воды на транспирацию за один час превышает почти в 1,5 раза вес листы молодого растения.

Под влиянием люпина расход воды на транспирацию увеличивается у дуба и клена: у первого превышение по сравнению с контрольными секциями составляет 6-72%, а у второго - 3-28%. Ясень во всех вариантах опыта под влиянием люпина снижает расход воды на транспирацию в среднем на 7-39%.

Многолетний люпин также очень интенсивно расходует воду на транспирацию и в этом отношении приближается к дубу, а нередко и превосходит его.

С улучшением условий произрастания /от участков серии "А" к участкам серии "С"/ расход воды на транспирацию у древесных пород, как правило, уменьшается и вместе с тем уменьшается и разница между транспирацией на секциях с люпином и контрольных.

Расход воды на транспирацию только древесными породами в пересчете на 1 га увеличивается в 1,5 раза по сравнению с контрольными секциями. Суммарный же расход воды на транспирацию древесными породами и многолетним люпином в кг/га в час в 2,4-6,6 раза превышает расход воды на контрольных секциях.

Исследования пока али, что под влиянием люпина как в Ураинском Полесье, так и в Негорельском учебно-опытном лесхозе БССР оводненность

листьев, древесины ствола и корней выше по сравнению с участками без введения в культуры многолетнего люпина.

Самое высокое содержание воды в листьях древесных пород - в утренние часы. К полудню содержание воды в листьях становится минимальным, а к вечерним часам влажность листьев опять повышается, т.е. имеет место закономерность, обратная ходу интенсивности транспирации.

3. ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА НА РОСТ ДУБА В ЧИСТЫХ И СМЕШАННЫХ КУЛЬТУРАХ

Биологической особенностью дуба является медленный рост его надземной части в молодом возрасте. Период медленного роста по данным Н.Е.Ивановой /1949/ продолжается 8-10 лет, вследствие чего нередки случаи заглушения дубовых молодняков порослью мягколиственных пород и сорняками, что в конечном итоге приводит к смене дубовых насаждений малоценными грабняками и осинниками. Сокращение периода медленного роста дуба, ускорение смыкания дубовых молодняков является важной лесоводственной задачей.

Как показали исследования, проводившиеся в лесных полосах Украинского Полесья и в Негорельском учебно-опытном лесхозе, улучшить рост и ускорить смыкание дубовых молодняков можно введением в между-рядия многолетнего люпина.

На смытых склонах оврагов Украинского Полесья под влиянием между-рядной культуры многолетнего люпина средняя высота дуба на 26-45% в чистых и на 16% в смешанных культурах. К этому же вопросу диаметры дуба на секциях с люпином больше по сравнению с контрольными секциями на 14-49% в чистых и на 41% в смешанных культурах. Достоверность различия между высотами и диаметрами на секциях доказана математически.

Под влиянием люпина к 8-летнему возрасту вес и поверхность лис-

твев дуба увеличиваются не менее, чем в 1,5 раза, а запас стволовой древесины возрастает на 40%; к 16-летнему возрасту запас стволовой древесины увеличивается по сравнению с контрольными секциями на 72-129%.

На секциях с люпином увеличивается выживаемость дуба; общая структура насаждений улучшается, на что указывает увеличение числа деревьев высших классов продуктивности и уменьшение слаборазвитых и угнетенных. К 8-летнему возрасту общая площадь проекций крон увеличивается на 28%, а к 16-летнему возрасту более, чем в два раза. В возрасте 16 лет на секциях с люпином культуры дуба сомкнулись, в то время как на контрольных секциях смыкания не наблюдается. Гнездовые культуры в этом возрасте также не сомкнулись, имеют куртинный характер с хорошо развитым травяным покровом.

Под влиянием люпина дуб развивает мощную корневую систему, проникающую на глубину более, чем 3,5 м в рядовых и 3,6-4,7 м в гнездовых культурах. Общий вес корней в пересчете на 1 м² междурядия до глубины их распространения в 16-летнем возрасте составляет 1106 г на контрольных секциях и 1320 г на секциях с люпином в рядовых посадках и 841 г в гнездовых /на абсолютно сухой вес/.

Лучшее развитие корневых систем дуба под влиянием люпина способствует защите почв на склонах от смыва и размыва, созданию водопоглощающих ходов, а, следовательно, повышению эффективности насаждений в противозерозионном отношении.

В Украинском Полесье автором изучались, главным образом, результаты длительного влияния многолетнего люпина, а в условиях БССР изучалась, главным образом, динамика и величина изменения показателей роста дуба под влиянием люпина.

Как показали исследования, многолетний люпин не оказывает существенного влияния на выживаемость древесных пород в первые годы после

их посадки.

Корневые системы дуба и ясеня на секциях с люпином в весовом отношении развиты несколько меньше, а отношение веса надземных частей к корням, наоборот, на секциях с люпином выше, чем на контрольных /0,60-0,76 на секциях с люпином и 0,39-0,51 на контрольных секциях у дуба/. Только у клена под влиянием люпина корневые системы развиты гораздо лучше, чем на контрольных секциях. Вес корневых систем клена на секциях с люпином на 43-85% больше, чем на участках без люпина.

Под влиянием люпина несколько лучше развиваются кроны древесных пород. К концу четвертого года вегетации степень покрытия почвы кронами древесных пород составляла II-22% на контрольных и I6-26% на секциях с люпином. Иначе говоря, ежегодно дополнительно затеняется 5-6% площади, занимаемой древесными породами.

Люпин способствует увеличению числа листьев и их площади у дуба, клена и ясеня. По сравнению с контрольными секциями увеличение на третий год после посева люпина составляет 22-129% у дуба, 21-261% у клена и 59-185% у ясеня.

Под влиянием люпина дуб и клен дали устойчивые показатели улучшения роста в высоту. Разница в высотах довольно существенна и с большой степенью достоверности доказана математически. И только ясень в худших условиях произрастания /серии "А" и "В"/ на секциях с люпином растет в высоту хуже, чем на контрольных. В лучших условиях произрастания /серия "С"/ и ясень под влиянием люпина отличается лучшим ростом в высоту, нежели на контрольных секциях.

Изучение продолжительности и энергии роста в высоту древесных пород за два вегетационных периода показало, что на секциях с люпином и контрольных древесные породы имеют различный ритм, темп и продолжительность роста в высоту.

Рост первых побегов у дуба на секциях различается нег лено.

Вторые же побеги под влиянием люпина растут значительно дольше, а это, в свою очередь, приводит к значительному увеличению линейных приростов по высоте по сравнению с контрольными секциями. Общий прирост опытных дубков оказался больше по сравнению с контрольными секциями на 7-125% в вегетационный период 1966 года и на 129-205% в вегетационный период 1967 года.

Под влиянием люпина общая продолжительность роста клена оказалась в 1,5-3,0 раза, а прирост в высоту в 1,4-4,0 раза больше, чем на контрольных секциях в 1966 году и в 3,1-8,4 раза - в 1967 году.

В лучших условиях произрастания люпин также оказывает положительное влияние на рост в высоту ясеня обыкновенного.

Важным моментом, определяющим размеры линейного прироста по высоте, является способность дуба образовывать два и даже три прироста на высоте за вегетационный период. Образование третьих побегов связано исключительно с положительным влиянием многолетнего люпина: на контрольных секциях не было зарегистрировано ни одного случая образования третьих побегов за два вегетационных периода.

Данные о количестве дубков с двумя и тремя побегами приведены в таблице 3.

Таблица 3

Влияние люпина на вторичное побегообразование у дуба

| Серия | Секция | Число исследуемых дубков шт. | 1965 г. 1966 г. 1967 г. | | | Число дубков с третьими побегами, в % |
|-------|-----------|------------------------------|---------------------------------------|------|------|---------------------------------------|
| | | | Число дубков со вторыми побегами, в % | | | |
| А | Контроль | 124 | 41,9 | 34,1 | 21,2 | - |
| | С люпином | 175 | 53,1 | 69,1 | 77,8 | 43,3 |
| В | Контроль | 402 | 36,0 | 58,2 | 28,8 | - |
| | С люпином | 555 | 40,1 | 78,7 | 85,2 | 30,7 |
| С | Контроль | 128 | 50,8 | 70,2 | 50,0 | - |
| | С люпином | 290 | 47,2 | 81,2 | 30,2 | 45,3 |

2037 ар.

В вегетационный период 1967 года на контрольных секциях дерева клена не имели вторых приростов по высоте, а на секциях с люпином вторые приросты были отмечены у 8,6-10,4% исследованных экземпляров клена.

Даже единичные деревья ясеня, считавшегося ранее породой с монотонным циклическим характером роста верхушечных побегов /Иванова, 1953, Новикова, 1965/, в вегетационный период 1967 года на секциях с люпином серии "А" и "С" дали вторые приросты по высоте. Число таких деревьев составило на участках серии "А" 3,3% и 6% на участках серии "С" от общего числа деревьев на секциях. На контрольных секциях случаев образования вторых приростов по высоте ни за один вегетационный период зарегистрировано не было.

На всех секциях с люпином пожелтение листьев дуба, клена и ясеня и их опадение наступает позднее, чем на контрольных секциях в среднем на 5-15 дней.

Люпин, введенный в междурядия культур, в первые годы после его посева оказывает на рост древесных пород по диаметру незначительное влияние. Хотя и имеет место тенденция к некоторому улучшению роста диаметров древесных пород на секциях с люпином по сравнению с контрольными, но различия лежат в пределах точности исследования и достоверность различия математически не доказана.

Продуктивность культур, выражаемая весовыми показателями органической массы древесных пород на различных секциях, под влиянием люпина значительно увеличивается. Если в двухлетнем возрасте общая органическая масса древесных пород на контрольных секциях составляет 250-290 кг/га, а на секциях с люпином 230-270 кг/га, то в 4-летнем возрасте после трехлетнего влияния люпина органическая масса на контрольных секциях составляет 700-1150 кг/га и на секциях с люпином 840-1510 кг/га, т.е. общая продуктивность увеличивается на 12-13%.

Запасы стволовой древесины на четвертый год вегетации древесных пород и третий год влияния многолетнего люпина, вычисленные километрически, увеличиваются на отдельных участках более, чем в два раза. Эти данные приведены в таблице 4.

Таблица 4

Запасы стволовой древесины
на секциях, м³/га

| Серии опытных участков | С е к ц и и | | В процентах к контролю |
|------------------------|-------------|-----------|------------------------|
| | Контроль | С люпином | |
| А | 0,17 | 0,36 | 212 |
| В | 0,24 | 0,40 | 167 |
| С | 0,33 | 0,56 | 170 |

Из таблицы 4 следует, что с улучшением условий произрастания запасы стволовой древесины увеличивается, причем в худших условиях /серия "А"/ люпин оказывает более существенное влияние на увеличение запасов по сравнению с лучшими /серия "С"/.

4. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ МЕЛИОРАЦИИ КУЛЬТУРОЙ МНОГОЛЕТНЕГО ЛЮПИНА

Полосное и массивное лесоразведение требует при закладке определенных капиталовложений. После смыкания насаждения нуждаются лишь в охране и некоторых затратах по уходу за ними. Следовательно, главная работа лесовода состоит в сокращении сроков выращивания насаждений до полного их смыкания.

Размер денежных и материальных средств на выращивание лесонасаждений определяется, главным образом, их составом и конструкцией и зависит от сложности агротехники выращивания.

Исходя из фактических затрат на закладку лесных полос и дубовых культур на раскорчеванных лесосеках, сделан расчет экономической эффективности биологической мелиорации насаждения культурой люпина.

Себестоимость создания 1 га лесных полос с введением в междурядия люпина ниже и составляет 93-97% по отношению к участкам, где люпин не вводился. К 16-летнему возрасту себестоимость выращивания 1 м³ древесины снижается на 46-58% по отношению к контрольным секциям.

В условиях БССР введение в междурядия многолетнего люпина повышает себестоимость выращивания 1 га культур на 19-26%. Себестоимость же производства 1 м³ древесины после трехлетнего влияния люпина снижается на 30-40% по сравнению с контрольными секциями. Определение себестоимости 1 м³ древесины является условным, так как культуры не достигли эксплуатационного возраста.

Таблица 3

Себестоимость выращивания 1 м³ древесины
в зависимости от возраста и способов производства

| №№ пр. пл. /серии/ | Контроль | | | С люпином | | | В % по отношению к контролю |
|---|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| | Себестоимость 1 га культур в руб. | Затраты в м ³ | Себестоимость 1 м ³ /руб./ | Себестоимость 1 га культур | Запас в м ³ | Себестоимость 1 м ³ /р/ | |
| <u>Защитные лесные полосы Украинского Полесья</u> | | | | | | | |
| 1 | 251,9 | 3,47 | 66,8 | 215,4 | 4,07 | 44,2 | 66 |
| 2 | 203,4 | 10,97 | 18,15 | 196,9 | 25,3 | 7,8 | 42 |
| 2 | - | - | - | 162,2 | 11,97 | 13,6 | 174 |
| 3 | 187,2 | 10,48 | 17,9 | 181,0 | 18,64 | 9,7 | 54 |
| 4 | 184,4 | 12,08 | 15,3 | 178,6 | 23,94 | 7,5 | 49 |
| 4 | - | - | - | 137,3 | 10,89 | 12,6 | 168 |
| <u>Смешанные культуры дуба Белорусской ССР</u> | | | | | | | |
| A | 152,6 | 0,17 | 897,6 | 191,6 | 0,36 | 532,2 | 59 |
| B | 152,6 | 0,24 | 635,8 | 181,5 | 0,40 | 453,7 | 71 |
| C | 154,0 | 0,33 | 466,6 | 182,9 | 0,56 | 326,6 | 70 |

ВЫВОДЫ

1. Совместное произрастание древесных пород и многолетнего люпина обеспечивает дубу черешчатому и клену остролистному лучший рост в высоту и по диаметру, большую устойчивость в борьбе с неблагоприятными условиями внешней среды, травянистой растительностью и порослью многолиственных пород.

2. Под влиянием люпина увеличивается в почве содержание органического вещества, обменных и воднорастворимых форм азота и калия.

3. В первые годы после посева люпина в культурах уменьшается освещенность и температура поверхностных слоев почвы. На секциях с люпином почва медленнее прогревается летом и медленнее охлаждается осенью.

4. Под влиянием люпина уменьшается степень покрытия почвы естественным травостоем, уменьшается участие отдельных видов травянистых растений. Вес надземных частей травяного покрова на третий год после введения люпина составляет 30-50% от веса на контрольных секциях.

5. В несомкнутых культурах дуба влажность поверхностных слоев почвы на секциях с люпином выше, чем на участках без люпина. В остальных горизонтах влажность, как правило, ниже, что объясняется повышенным расходом воды на транспирацию древесными породами и многолетним люпином. Суммарный расход воды на транспирацию древесными породами и многолетним люпином в 2,4-6,6 раза превышает расход на контрольных секциях.

6. Биологическая мелиорация дубовых насаждений междурядной культурой многолетнего люпина обеспечивает более интенсивный круговорот веществ, благодаря чему они многократно участвуют в обмене веществ между почвой и насаждением.

На третий год после введения люпина в биологический круговорот вовлекается азота в 4,2-8,6, фосфора - в 1,1-5,5 и калия в 1,4-4,6 раза больше, чем на контрольных секциях. В возрасте 3-4 лет дуб, клен

и ясень расходуют на построение листового аппарата более половины потребляемых ими питательных веществ. Следовательно, в этом возрасте преобладает возврат элементов питания над выносом из почвы.

7. Многолетний люпин способствует лучшему росту в высоту и по диаметру деревьев дуба и клена. Под влиянием люпина увеличивается продолжительность и энергия роста древесных пород в высоту. Многолетний люпин способствует образованию у дуба двух и даже трех приростов по высоте за вегетационный период. Дуб превращается как бы из породы медленнорастущей в молодом возрасте в быстрорастущую. Введением в междурядия культур многолетнего люпина достигается сокращение или даже устранение периода медленного роста дуба в молодом возрасте. Люпин способствует лучшему росту в высоту клена и приводит к образованию у значительного числа деревьев двух побегов за один вегетационный период.

При благоприятных погодных условиях и введении в междурядия многолетнего люпина ясень обыкновенный также образует два прироста за вегетационный период, хотя его ранее относили к породам с моноциклическим характером роста вершинного побега.

8. Введение многолетнего люпина в защитные полосы способствует повышению эффективности лесонасаждений в деле прекращения эрозионных процессов. Средние высоты дуба в лесных прибалочных и полезащитных полосах в результате 15-16-летнего влияния люпина увеличиваются на 45%, диаметры на 14-49%, а запас стволовой древесины на 72-129%.

9. Экономическая эффективность междурядной культуры многолетнего люпина определяется составом насаждений и зависит от сложности агротехники выращивания культур.

Себестоимость создания 1 га культур в Украинском Полесье с введением в междурядия люпина ниже и составляет 93-97% по отношению к участкам, где люпин не вводился. Себестоимость выращивания 1 га

весины в лесных полосах к 8-летнему возрасту составляет 44,2 рубля против 66,8 рубля на контрольных секциях или ниже на 34%. К 16-летнему возрасту себестоимость выращивания 1 м³ древесины более, чем в два раза снижается по сравнению с контрольными секциями.

Себестоимость создания 1 га культур на раскорчеванных лесосеках в условиях Белорусской ССР при введении в посадки многолетнего люпина повышается в среднем на 19% при однорядном и на 26% при двухрядном посеве люпина. Себестоимость же выращивания 1 м³ древесины в 4-летнем возрасте культур после трехлетнего влияния люпина снизилась на 30-40% по сравнению с контрольными секциями.

10. Вводить многолетний люпин в смешанные культуры дуба при ширине междурядий 1,5 м следует на второй год после посадки культур при однорядном посеве люпина и на третий - при двухрядном.

11. Многолетний люпин уже на второй год после его введения в междурядия оказывает положительное влияние на рост дуба и его спутников. Размеры и направленность этого влияния позволяют рекомендовать многолетний люпин для широкого внедрения при выращивании дубовых насаждений как в зоне смешанных хвойно-широколиственных лесов, так и в лесостепной зоне.

Основное содержание диссертационной работы опубликовано в следующих печатных работах автора:

✓1. Влияние люпина на рост сосны и лиственницы в лесных полосах лесостепи. В сб. "Вопросы лесоведения и лесоводства", вып. I, изд. "Высшая школа", Минск, 1965 (в соавторстве с Б.Д. Жилкиным).

✓2. Влияние многолетнего люпина на рост дуба в смешанных культурах. В сб. "Совершенствование техники и технологии производств", Минск, 1967.

✓3. Влияние биологической мелиорации почв на листовую массу ду-

на черешчатого. Сб. «Вопросы лесоводства и лесозащиты», изд. «Высшая школа», Минск, 1967.

4. Биологическая мелиорация сосновых, еловых и дубовых молодняков культурой многолетнего люпина. Москва, 1967. (В соавторстве с Б.Д.Жилкиным, Ю.Н.Зининым, Л.И.Лахтановой, И.П.Мухуровым и И.Э.Рихтером - проспект темы широкого показа на ВДНХ в 1967 г.).

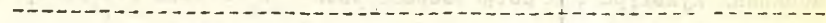
5. Влияние многолетнего люпина на рост и развитие корневых систем дуба в лесных полосах Украинского Полесья, ИВУЗ «Лесной журнал» (в печати).

✓ 6. Сезонная динамика роста в высоту дуба черешчатого, клена остролистного и ясеня обыкновенного под влиянием люпина многолистного (в соавторстве с Б.Д.Жилкиным, в печати).

Материалы диссертации изложены в докладах:

1. Влияние биологической мелиорации почв на листовую массу дуба черешчатого. Доклад на научно-технической конференции аспирантов БТИ им.С.М.Кирова, Минск, 1966.

2. Влияние многолетнего люпина многолистного на рост дуба в смешанных культурах. Доклад на научно-технической конференции БТИ им.С.М.Кирова, посвященной 50-летию Советской власти, Минск, 1967.



AT 07767 зак.161 тир.200 экз. Отпечатано на ротапринте
Белорусского технологического института им.С.М.Кирова
г. Минск, Свердлова 13.