

630^x2

Г 25

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
БССР

БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ С.М.КИРОВА

630^x 236:582.475

На правах рукописи

ГВОЗДЕВ ВАЛЕРИЙ КИРИЛЛОВИЧ

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОГО УХОДА НА РОСТ И СОСТОЯНИЕ
СОСНОВЫХ МОЛОДНЯКОВ

Специальность 06.09.03 - Лесоведение,
лесоводство и защитное лесоразведение; лесные пожары
и борьба с ними

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Минск. 1978

+

Работа выполнена в Белорусском технологическом институте имени С.М.Кирова

Научные руководители: заслуженный лесовод Белорусской ССР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Б.Д.ЖИЛКИН,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент В.П.ГРИГОРЬЕВ

Официальные оппоненты: доктор сельскохозяйственных наук А.М.КОЖЕВНИКОВ,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент И.В.ГУНЯЖЕНКО

Ведущее предприятие - Министерство лесного хозяйства
БССР

Защита состоится "10" мая 1978 года
в 10 часов

на заседании специализированного совета КО56.01.01.
Белорусского технологического института имени С.М.Кирова (220630, гор.Минск, ул.Свердлова, 1В а, корпус 4, ауд. 220)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Белорусского технологического института имени С.М.Кирова

Автореферат разослан "7" сентября 1978 г.

Ученый секретарь специализированного совета кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

И.Э.РИХТЕР

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Повышение продуктивности лесов является главной задачей и основным содержанием современного лесоведения и лесоводства. Этой важной народнохозяйственной проблеме уделяется особое внимание в решениях XXV съезда КПСС и Основных законах законодательства Союза ССР и союзных республик.

Формирование высокопродуктивных насаждений в значительной степени определяется проведением эффективного ухода в стадии молодняка. Учитывая возрастную и породную структуру лесов республики, важное значение приобретает разработка способов ухода за сосновыми культурами. Особенности их произрастания требуют проведения комплексных мер ухода, оказывающих одновременно положительное влияние не только на сам древостой, но и на среду произрастания. Такой уход позволяет в максимальной степени обеспечить соответствие лесных ценозов особенностям условий местопроизрастания и тем самым достигнуть наивысшего лесорастительного эффекта. Поэтому разработка способов комплексного ухода является перспективным направлением в решении проблемы повышения продуктивности лесов и требует специального изучения.

Цель исследований. Диссертационная работа посвящена исследованию влияния комплексного ухода на состояние, рост и продуктивность сосновых культур. Изучались следующие способы комплексного ухода:

1. Продление срока эффективного действия междурядной культуры многолетнего люпина путем проведения рубок ухода различными способами и разной интенсивности.
2. Введение люпина в технологические коридоры при изреживании насаждений линейным и линейно-селекционным способами (т.е. рубки ухода по новой технологии).
3. Сочетание схематических рубок и минеральных удобрений в условиях сухого бора.

Научная новизна. Впервые предложен и изучен комплексный уход за сосновыми молодняками, заключающийся в сочетании различных рубок ухода с биологической мелиорацией культурой многолетнего люпина. Установлены оптимальные режимы рубок, при которых происходит восстановление люпинового травостоя или создаются благоприятные условия для его введения. Опре-

делен возраст сосновых культур, в котором проведение рубок ухода приводит к успешному самовозобновлению липина. Впервые изучено совместное влияние линейных рубок и минеральных удобрений в условиях сосняка верескового. Определено изменение запасов надземной фитомассы сосновых культур при проведении комплексного ухода.

Практическая ценность работы. Комплексный уход за сосновыми культурами позволяет дифференцированно и целенаправленно влиять на несколько составных компонентов биогеоценоза и тем самым в значительной степени определяет формирование высокопродуктивных насаждений. Применение разработанных рекомендаций по проведению комплексного ухода в лесхозах республики позволит в значительной степени повысить эффективность выращивания сосновых культур.

Апробация работы. Результаты исследований доложены на 41-ой, 42-ой и 43-ей конференциях по итогам научно-исследовательских работ Белорусского технологического института им. С.М.Кирова в 1976-1978 гг. Диссертационная работа обсуждена и рекомендована к защите кафедрами лесоводства, дендрологии и физиологии растений БТИ им.С.М.Кирова. Основные положения диссертации включены в рекомендации по повышению продуктивности лесов кафедры лесоводства, которые рассмотрены и утверждены техническим Советом Министерства лесного хозяйства БССР.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и рекомендаций производству, приложений. Список литературных источников включает 230 наименований, из них 15 на иностранных языках. Работа изложена на 200 страницах машинописного текста (основной текст на 135 страницах), иллюстрирована 7 рисунками, содержит 39 таблиц. Приложения представлены на 46 страницах.

Публикация результатов исследований. По материалам исследований опубликовано 7 научных работ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2. Краткий обзор основных методов ухода за сосновыми молодняками

Рассматриваются наиболее распространенные виды ухода за сосновыми культурами (рубки ухода, биологическая мелиорация культурой многолетнего липина, внесение минеральных удобрений).

ний, комплексный уход). Отмечается, что многие исследователи пришли к выводу о невозможности добиться существенного и длительного повышения прироста насаждений проведением только одного вида ухода (А.П.Сляднев, 1970, 1971; В.П.Разумов, 1973; С.Н.Сеннов, 1974 и др.). Более полно эта задача решается при проведении нескольких мероприятий одновременно, т.е. при применении комплексного ухода (А.П.Сляднев, 1970, 1971; В.П.Разумов, 1973). Однако это сравнительно новое направление в решении проблемы продуктивности лесных ценозов изучено недостаточно полно. Имеются лишь отдельные исследования, посвященные изучению влияния на фитоценозы отдельных способов комплексного ухода (А.П.Сляднев, 1970, 1971; В.С.Шумаков, 1971).

3. Объекты и методика исследований

Изучение влияния комплексного ухода на сосновые культуры производилось на стационарах 8^П, 10^А и 10^В кафедры лесоводства БТИ им.С.М.Кирова, 4 постоянных и 19 временных пробных площадях. Объекты исследований закладывались в наиболее распространенных типах леса (табл.1). Все стационары и постоянные пробные площади состоят из 47 секций, которые могут рассматриваться как самостоятельные пробные площади.

Основные исследования по изучению восстановления многолетнего липина при изреживании культур были проведены на стационаре 10^А, при закладке которого использованы отдельные положения теории планирования эксперимента. Шесть вариантов опыта в трехкратной повторности были размещены методом латинского прямоугольника. При этом число секций в горизонтальном и двух вертикальных рядах одинаково и соответствует числу вариантов. Латинский прямоугольник является удачной системой размещения вариантов опыта, т.к. позволяет при обработке результатов эксперимента методом дисперсионного анализа дать количественную оценку изменчивости плодородия почвы и тем самым повысить эффективность опыта (Дж.У.Снедекор, 1961; Н.А.Плюхинский, 1970; Б.А.Доспехов, 1973 и др.).

На стационаре 10^А для изучения самовозобновления многолетнего липина при смыкании крон молодняков испытывалось 5 вариантов рубок: 1) селекционный способ; 2) линейно-селекционный способ с вырубкой пятого ряда; 3) линейный способ с вырубкой пятого ряда; 4) линейный способ с вырубкой третьего ряда; 5) линейный способ с вырубкой второго ряда.

Лесоводственно-таксационная характеристика
объектов исследования

Объекты исследования	Тип леса	Сос- тав	Воз- раст куль- тур, лет	колич- чест- во де- ревьев, шт/га	Средние		класс бони- тета	запас, м ³ /га
					Д, см	Н, м		
Стационар 8 ^{II}	С.верес.	IO C	18	18500	5,1	5,9	III	80
Стационар 10 ^A	С.орл.-бр.	IO C	12	7500	4,9	3,9	II	48
Стационар 10 ^B	С.орл.-бр.	IO C	14	7400	5,4	5,9	II	60
Пр.пл. 1	С.верес.	IO C	11	7750	3,4	2,9	III	27
Пр.пл. 2	С.кислич.	IO C	9	4990	3,7	3,2	I	32
Пр.пл. 3	С.орл.-черн.	IO C	15	8125	7,0	7,4	I	95
Пр.пл. 4	С.мшистый	IO C	13	9700	4,2	3,2	II	40

При проведении эксперимента в основу был положен комплексный (биогеоценологический) метод изучения лесных ценозов.

Освещенность измеряли люксметром Ю-16 в течение светового дня на высоте 1,5 м от поверхности земли с интервалом между наблюдениями в два часа. Замеры производились на 25 постоянных точках каждого варианта опыта.

Выделение почвой углекислоты изучалось по методу В.И.Штанова (1952). Активность каталазы в почве определялась газометрическим способом в модификации В.Х.Хазиева (1974). Протеазную активность почвы определяли аппликационным способом по методике Е.Н.Мишустина, Н.И.Никитина, И.С.Вострова (1968) в модификации Ю.К.Кудзина, И.В.Ярошевича, Л.Я.Коваленко (1974).

Для изучения интенсивности фотосинтеза применяли метод Сакса. Интенсивность транспирации определяли методом быстрого взвешивания (Л.А.Иванов и др., 1950).

Весовые показатели фитомассы сосновых культур определялись по методике А.А.Молчанова, В.В.Смирнова (1967) с учетом указаний В.В.Антахайтиса, В.В.Загребва (1969).

Данные полевых и лабораторных исследований обрабатывались на ЭВМ "Мир-2". Математическая обработка собранного материала предусматривала установление достоверности различий между вариантами опыта с помощью критериев Фишера (F) и Стьюдента.

та (t) на 5%-ном уровне значимости.

4. Влияние комплексного ухода на лесорастительные условия произрастания сосновых культур

Микроклиматическая обстановка в молодняках. Из множества факторов среды главными для формирования сосновых молодняков являются световой режим, температура и влажность воздуха и почвы, распределение атмосферных осадков.

Результаты исследований показывают, что способ и интенсивность рубок ухода оказывают существенное влияние на световые условия под пологом древостоев. При рубках ухода по новой технологии освещенность в кулисах значительно ниже, чем в коридорах (в 2-5 раз при вырубке пятого ряда и в 1,5-3 раза при выборке третьего). В течение светового дня самая высокая освещенность наблюдается на секциях с вырубкой второго ряда культур и составляет от 14 до 73% освещенности от открытого места. Наименьшая освещенность отмечена на контроле (4-19%). На секциях с вырубкой третьего ряда радиационный режим в течение дня (12-50% от открытого места) близок к условиям участков, где проведены рубки ухода линейно-селекционным способом (9-41%).

Изучение суточной динамики температуры воздуха показывает, что наибольшая величина отклонений характерна для крайних вариантов опыта (открытое место-контроль), а между вариантами рубок заметных различий не наблюдается. Температура почвы по вариантам опыта отличается на всех изучаемых глубинах незначительно - разность составляет 0,5-0,7°C. В то же время исследователи отмечают значительное (на 2-4°C) повышение температуры почвы при проведении линейных рубок (В.К.Попов, 1972; Ф.А.Дякун, 1977). В данном случае отсутствие этих закономерностей объясняется активным восстановлением на опытных секциях многолетнего люпина. Люпиновой травостой полностью сглаживает разности в температурном режиме почвы, подавляет развитие сорной травянистой растительности и тем самым устраняет один из главных недостатков, присущих схематическим рубкам.

Наблюдения за влажностью почвы показали, что она была на 15-20% выше на контроле по сравнению с вариантами с изреживанием. Влажность почвы в коридорах и кулисах одинакова. Понижение влажности почвы на секциях с уходом следует объяснить большим расходом влаги на транспирацию сосной и липы.

НОМ.

Изреживание насаждений вызывает увеличение проникновения в почву атмосферных осадков. При проведении рубок ухода по новой технологии наблюдаются значительные различия между отложением снега в кулисах и коридорах (высота снежного покрова в кулисах в среднем ниже на 20-40%). С повышением интенсивности рубок в коридорах происходит увеличение высоты снежного покрова. На секциях с вырубкой второго ряда этот показатель в 1,3-1,5 раза выше, чем на контроле.

Восстановление травостоя лупина при изреживании сосняков. Многолетний лупин, введенный в междурядья лесных культур, до смыкания крон растет и развивается весьма успешно, накапливая ежегодно значительные запасы зеленой массы (до 25-35 т/га). Ухудшение светового режима при смыкании крон деревьев приводит к постепенному отмиранию лупинового травостоя. Со временем происходит полное исчезновение лупина из состава живого напочвенного покрова. Нами впервые установлено, что проведение рубок ухода в период появления признаков отмирания травостоя лупина приводит к его самовозобновлению (табл. 2).

Таблица 2
Восстановление травостоя лупина при проведении рубок ухода

Варианты опыта	Запасы надземной массы лупина, т/га сырого вещества				Высота лупинового травостоя в 1977 году, см	
	1974	1975	1976	1977	M±m	t _ф
Контроль	2,90	2,83	1,37	0,38	31±4	-
Селекционный способ	3,65	4,73	3,39	2,11	55±8	2,68
Вырубка пятого ряда	3,41	4,86	6,01	4,81	88±3	11,30
Линейно-селекционный способ	1,52	3,34	5,35	4,26	105±7	9,18
Вырубка третьего ряда	2,67	4,97	6,25	6,26	110±5	12,34
Вырубка второго ряда	1,81	6,40	8,60	8,25	125±9	9,55

Наиболее активно процесс восстановления лупинового травостоя происходит на секциях с сильной степенью изреживания. На участках с вырубкой второго ряда запасы надземной массы лупина за 4 года увеличились в 4,5 раза, а на секциях с вырубкой третьего ряда и линейно-селекционным изреживанием в

-2,8 и 2,5 раза соответственно. Уменьшение запасов зеленой массы липина отмечено на контрольных секциях и участках с селекционным изреживанием (до 13% и 58% от исходного запаса).

На пробной площади 2 многолетний липин был введен в технологические коридоры, образовавшиеся при рубках ухода линейно-селекционным способом. В данных условиях липин на секциях с уходом успешно растет на протяжении всех семи лет, прошедших с момента его введения. Травостой липина достигает высоты 120 см, запасы зеленой массы составляют 12-15 т/га.

Почвенные условия произрастания культур. Установлено, что комплексный уход вызывает повышение биологической активности почвы. Под влиянием рубок ухода и многолетнего липина наблюдается увеличение выделения почвенной углекислоты, активности целлюлозоразрушающих ферментов и суммарной протеазной активности почвы в 1,2-2,2 раза. На участках с внесением удобрений сильное повышение биологической активности почвы отмечено под влиянием рубок ухода и полного минерального удобрения ($N_{140}P_{90}K_{60}$) - в 1,3-2,5 раза по сравнению с контролем.

Исследования показали, что комплексный уход положительно влияет на агрохимические свойства почвы. Под действием рубок ухода и полного минерального удобрения наблюдается увеличение содержания гумуса и общего азота на 12-28%, суммы $Ca \cdot Mg$ - в 1,3-2,2 раза, обменного калия - в 1,5-1,6 раза, подвижного фосфора - в 1,5-1,8 раза.

Выявлено улучшение агрохимических свойств почвы под влиянием рубок ухода и многолетнего липина. На пробной площади 8, где срок активного действия липина равен 12 годам, отмечено увеличение содержания общего азота в 1,3-2,1 раза, гумуса - в 1,2-1,5 раза, обменного калия - на 14-30% по сравнению с контролем.

5. Влияние комплексного ухода на строение, рост и продуктивность сосняков

Закономерности строения сосновых культур. Ряды распределения числа деревьев по ступеням толщины характеризуются кривой обобщенного нормального распределения с положительной асимметрией и отрицательным эксцессом. Установлено, что селекционный и линейно-селекционный способы рубок положительно влияют на таксационную структуру насаждений за счет вырубки в основном слаборазвитых деревьев. Линейные рубки различной интенсивности не оказывают влияния на строение

основных культур фитоценозов.

Изменение ассимиляционного аппарата и некоторых физиологических функций культур сосны. Изменившиеся фитоклиматические и эдафические условия произрастания основных культур вызывают значительные изменения в фотосинтетическом аппарате сосны. Уже на второй год после проведения ухода происходит увеличение размеров, веса и поверхности хвои. При проведении рубок ухода селекционным и линейным с выборкой пятого ряда способами отмечено увеличение длины хвои в I, I-I, 2 раза, а веса 100 сухих хвоинок — на 20–25% по сравнению с контролем. При линейно-селекционном изреживании и вырубке каждого третьего и второго рядов вес 100 сухих хвоинок на 40–45% и длина хвои в I, 2–I, 8 раза больше, чем на контрольных секциях. При внесении минеральных удобрений наблюдается увеличение длины и веса хвои на 5–10%.

Схематические рубки вызывают неравномерное формирование крон относительно направления рядов посадки. В среднем диаметр крон деревьев в сторону технологических коридоров в I, I-I, 3 раз больше, чем вдоль рядов.

Внесение минеральных удобрений в изреженные сосновые культуры вызывает увеличение содержания в хвое азота, фосфора и калия. На второй год после проведения ухода в НРК-вариантах отмечено повышение концентрации в хвое азота, фосфора и калия в среднем на 19–30%. На пробной площади 2 под влиянием рубок ухода и многолетнего липина также установлено увеличение содержания в листовой массе элементов питания по сравнению с контролем — на 20–28%.

Под влиянием комплексного ухода происходят значительные изменения в содержании в листовом аппарате зеленых пигментов. На секциях с вырубкой второго и третьего рядов концентрация хлорофилла в хвое сосны на 15–30% ниже, чем на контроле. Снижение концентрации происходит в основном за счет хлорофилла "в". Это объясняется приспособлением фотосинтетического аппарата растений к изменившимся условиям освещения путем регулирования количественного содержания хлорофилла в листовой кассе. На стационаре 8^П внесение минеральных удобрений вызывало увеличение содержания хлорофилла в хвое сосны.

Комплексный уход оказывает непосредственное влияние на интенсивность фотосинтеза и транспирации. Наблюдается уве-

личение интенсивности ассимиляции с повышением степени изреживания культур до 30-35%. Высокие показатели характерны для вариантов с проведением рубок линейно-селекционным способом и линейным с выборкой третьего ряда (149-176% от контроля). Интенсивность фотосинтеза в вариантах с вырубкой пятого ряда и селекционным изреживанием возросла на 20-25%. При вырубке второго ряда интенсивность ассимиляции занимает промежуточное положение - 130-133% от контроля. Это следует объяснить избыточным освещением листового аппарата сосны и ослаблением фотосинтетической работы хвои (А.А. Ничипорович, 1955; В.Ф. Морозов, 1962; С.Ш. Читашвили, 1969 и др.). В то же время установлено возрастание интенсивности транспирации с увеличением степени изреживания культур. В отличие от интенсивности ассимиляции, самая высокая интенсивность транспирации отмечена на участках с вырубкой второго ряда (в 1,3-1,6 раза выше, чем на контроле). Несколько ниже эти показатели при линейно-селекционном изреживании и линейном с вырубкой третьего ряда (120-130% к контролю).

Биологическая продуктивность исследуемых культур. В качестве одного из показателей эффективности проведенного ухода определялись запасы надземной фитомассы сосновых культур. Аппроксимацию эмпирических значений производили методом наименьших квадратов многочленом третьей степени вида $Y = A + B_1X + B_2X^2 + B_3X^3$. Данные показывают, что с возрастанием степени изреживания и успешности возобновления липина запасы хвои на 1 га и особенно на 1 дерево значительно увеличиваются (при вырубке второго ряда эти показатели в 2 раза выше, чем на контроле). Менее резко эта зависимость выражена для ветвей. Доля стволовой древесины в общей надземной фитомассе древостоя с возрастанием степени изреживания, наоборот, уменьшается: в вариантах с вырубкой второго ряда доля стволовой древесины составляет 60% и при вырубке третьего ряда - 74% от контроля.

Изменение текущего прироста диаметра, высоты и запаса. Результаты четырехлетних исследований на стационаре 10^А показывают, что наибольший прирост площади поперечного сечения наблюдается в вариантах с селекционным и линейно-селекционным изреживанием (табл. 3). Аналогичная зависимость наблюдается и в текущем периодическом приросте запаса стволовой древесины - он наиболее высок в вариантах с селекционным,

линейно-селекционным изреживанием и выборкой третьего ряда, (от 45 до 42 м³/га). Самый низкий прирост отмечен при вырубке каждого второго ряда. Несмотря на увеличение прироста стволовой древесины после рубок ухода во всех вариантах изреживания, выравнивание запасов стволовой древесины по сравнению с контролем происходит только при селекционном изреживании. Несколько ниже этот показатель при линейно-селекционном способе. Прирост древесины на одно дерево значительно выше на секциях с селекционным и линейно-селекционным изреживанием, что говорит о высоких темпах роста деревьев в этих вариантах. Анализ прироста сосновых культур по высоте показывает, что различия по вариантам опыта незначительны.

Существенно отличаются основные показатели роста культур сосны на пробной площади 3. Спустя 13 лет после введения многолетнего люпина и пять лет после проведения рубок ухода на секциях с уходом сумма площадей поперечного сечения на 22%, а запас стволовой древесины на 24% выше, чем на контроле, хотя число деревьев на единице площади здесь меньше в 1,4 раза.

Заметное влияние на рост культур оказали рубки ухода и минеральные удобрения (табл.3). Наибольший текущий периодический прирост суммы площадей сечения отмечен в вариантах с внесением N₁₄₀P₉₀K₆₀ (в 1,3 раза выше, чем на контроле). Определение ширины годичных колец показывает, что увеличение наблюдается уже на второй год после проведения ухода и эта тенденция сохраняется в течение всех четырех лет наблюдений. При внесении полного минерального удобрения текущий прирост запаса стволовой древесины на 38-50% выше, чем на контрольных участках. На секциях с внесением фосфорного и калийного удобрений наблюдается незначительное увеличение рассмотренных выше показателей. Ряд авторов указывает о необходимости внесения в бедные песчаные почвы прежде всего азотных или полных минеральных удобрений (В.П.Ботенков, 1969; А.П.Сляднев, 1969, 1971, 1975; В.С.Победов, В.Е.Волчков, 1971; Т.Н.Судницна, 1976 и др.).

6. Лесоводственно-экономический анализ комплексного ухода за сосновыми культурами

Основной частью комплексного ухода являются рубки ухода. Обычная технология их проведения путем селекционного изре-

Таблица 3

Влияние комплексного ухода на рост сосновых культур

Объекты исследований	Сред-	Сред-	Площадь попереч-			Стволовой запас		
	ний	няя	ного сечения					
	диаметр,	высота,	в	при-	при-	в	при-	при-
	см	м	1977	рост	рост	1977	рост	рост
			г	за 4	на I	г	за 4	на I
			м ² /га	года	дере-	м ³ /дв	года	дере-
				во,	во,		во,	во,
				лм ²	лм ²		лм ²	лм ²
Стационар IO ^A	6,6	6,8	19,6	6,8	0,102	78,6	39,3	5,90
Контроль								
Селекционный способ	7,3	6,4	20,5	8,4	0,166	81,9	45,4	8,95
Вырубка 5-го ряда	6,5	6,3	18,3	6,8	0,106	72,8	36,7	6,04
Линейно-селекционный способ	7,5	6,5	18,4	7,4	0,170	74,9	41,6	9,62
Вырубка 3-го ряда	6,8	6,1	16,2	6,7	0,130	69,6	42,6	8,36
Вырубка 2-го ряда	6,9	6,0	13,3	6,7	0,152	54,6	33,2	8,03
Стационар 2 ^П								
Контроль	5,6	7,2	24,8	4,7	0,047	107	29	3,00
R ₉₀ K ₆₀	5,5	7,3	24,7	4,2	0,048	105	32	3,10
N ₁₄₀ R ₉₀ K ₆₀	6,2	7,6	27,9	6,1	0,065	125	44	4,67

живания насаждений требует больших трудовых затрат. Проведенные исследования показывают, что в густых сосновых культурах возраста прочисток целесообразно применять линейно-селекционный способ с вырубкой каждого пятого ряда. Влияние этого метода на древостой, характер роста и развития деревьев, накопление ими компонентов надземной фитомассы, в том числе и стволовой древесины, происходит аналогично селекционному методу, и значимых различий в этом плане между ними не наблюдается. При проведении рубок селекционным способом на I га остается 4,5-5 тыс. шт. деревьев, при линейно-селекционном изреживании - 4,0-4,5 тыс. шт./га. Многие исследователи отмечают, что в этом возрасте 4-5 тыс. шт/га деревьев вполне достаточно для получения максимального прироста древесины и формирования высокопродуктивных насаждений (А.М. Кожевников, 1971; В.Флер, 1971 и др.). В то же время линейно-селекционный способ имеет неоспоримые преимуще-

ства в технологическом отношении, а простота исполнения и минимальные трудовозатраты ставят его наравне с линейным способом ухода.

Экономическая оценка введения многолетнего люпина в технологические коридоры показывает, что на участках с вырубкой второго ряда тарифный фонд зарплаты и услуги вспомогательного производства составляют всего лишь 4-5% от соответствующих показателей всего комплекса работ. В вариантах с меньшей интенсивностью изреживания эти показатели еще ниже (при вырубке пятого ряда 2,6%).

Совместное влияние рубок ухода и многолетнего люпина на стационаре 10^A проявляется в течение всей жизни насаждений, поэтому в настоящее время нельзя определить полностью эффективность проведенного ухода. Восстановление травостоя люпина приводит к тому, что за 4 года в почву поступило дополнительно от 70 до 100 кг/га азота, связанного клубеньковыми бактериями из воздуха. С учетом развития люпина в ближайшие два года этот показатель возрастет до 100-250 кг/га. Затраты на внесение равноценных доз аммиачной селитры составляют 29-48 руб/га. На пробной площади 8, где на контроле не проводилось мер по уходу, запасы стволовой древесины на секциях с уходом значительно выше, чем на контроле. В результате влияния люпина (12 лет) и рубок ухода (5 лет) дополнительный прирост составляет 25 м³/га, что при расчете на корневую стоимость равно около 100 руб/га.

Положительное влияние на культуры осны выявлено при сочетании рубок ухода с внесением минеральных удобрений в условиях сосняка верескового. В качестве показателя экономической эффективности была принята корневая стоимость стволового запаса древостоя до и после ухода (А.П.Доценко, А.Д. Янушко, 1975). Общие затраты по внесению удобрений составляют в вариантах с $N_{140}P_{90}K_{60}$ - 98 руб/га, с $P_{90}K_{60}-71$ руб/га. В то же время стоимость дополнительного прироста составляет соответственно 57 и 12 руб/га.

ВЫВОДЫ

Результаты исследований позволяют сделать следующие основные выводы.

1. Рубки ухода в сосновых насаждениях возраста прочисток с междурядной культурой многолетнего люпина коренным образом изменяют световой режим под пологом древостоя и вызы -

вайт восстановление липинового травостоя. Установлена прямая зависимость наращивания надземной фитомассы липина от степени изреживания культур. Увеличение фитомассы липинового травостоя наблюдается уже в год проведения рубок и сохраняется в течение длительного периода — 6–7 лет.

2. Проведение рубок ухода и восстановление липина приводят к значительным изменениям в микроклиматической обстановке произрастания сосняков. Создаются благоприятные условия светового режима, улучшается гидротермический режим почвы и воздуха. При рубках ухода по новой технологии распределение светового потока по площади происходит неравномерно (освещенность в технологических коридорах в 1,5–5 раз выше, чем в кулисах). Восстанавливающийся липин играет роль затенителя почвы, сглаживает физиологически вредные температуры почвы, подавляет развитие сорной травянистой растительности и тем самым устраняет один из главных недостатков схематических рубок.

3. Комплексный уход за сосновыми культурами значительно изменяет почвенные условия их произрастания. Рубки ухода в сочетании с многолетним липином, минеральными удобрениями заметно повышают биологическую активность почвы (в 1,2–2,0 раза). Увеличение поступления в почву элементов питания (с минеральными удобрениями и липиновой массой) и интенсификация происходящих в ней микробиологических процессов приводят к улучшению агрохимических свойств почвы, повышению содержания в ней гумуса, азота и других элементов минерального питания.

4. Под влиянием комплексного ухода происходит увеличение линейных размеров, веса и поверхности хвои, содержания в ней основных элементов питания. Эти изменения в сочетании с новыми микроклиматическими условиями обуславливают повышение интенсивности фотосинтеза и транспирации сосновых культур (в 1,2–2,0 раза по сравнению с контролем).

5. Установлена тесная взаимосвязь между степенью изреживания и запасами компонентов надземной фитомассы сосновых культур. Характерным является их увеличение по мере возрастания интенсивности рубок до 30%. При вырубке 50% деревьев наблюдается значительное увеличение массы хвои и ветвей, уменьшение доли стволовой древесины.

6. Улучшение таксационной структуры культур происходит

только при проведении рубок селекционным и линейно-селекционным способами. При этом наблюдается концентрация деревьев в высших (I-III) и значительное уменьшение их количества в низших (IV-V) классах роста. Схематические рубки разной интенсивности не оказывают положительного влияния на таксационное строение основных молодняков.

7. Анализ текущего прироста суммы площадей сечения и запаса показывает, что эти показатели выше в вариантах с селекционным, линейно-селекционным изреживанием и вырубкой третьего ряда. Под действием рубок ухода и многолетнего люпина выравнивание запасов стволовой древесины по сравнению с контролем происходит только при селекционном способе.

При внесении минеральных удобрений значительное повышение прироста стволовой древесины наблюдается только в вариантах с полным минеральным удобрением ($N_{140}P_{90}K_{60}$).

8. Лесохозяйственная оценка способов рубок ухода в густых основных культурах показывает, что линейно-селекционный способ наиболее полно и удачно сочетает в себе преимущества селекционного и линейного методов и соответствует природе леса. Этот способ изреживания культур на современном уровне развития лесоводственной техники является наиболее перспективным с лесоводственной и экономической точек зрения.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для продления эффективного действия междурядной культуры многолетнего люпина в сосновых молодняках рекомендуется проводить рубки ухода после смыкания крон деревьев и появления признаков отмирания люпинового травостоя. Оптимальным возрастом проведения прочистки для успешного восстановления люпина в густых сосновых культурах следует считать в сосняках вересковых 14-15 лет, брусничных и мшистых - II-III лет, черничных - 10-11 лет.

2. Для повышения плодородия песчаных почв рекомендуется введение многолетнего люпина в технологические коридоры, образующиеся при проведении рубок по новой технологии. Затраты на введение люпина сравнительно невелики и составляют всего лишь 2,6-5% от общих расходов.

Особенно перспективно введение люпина при проведении рубок линейно-селекционным способом при создании постоянных лесосеменных участков.

3. На бедных песчаных почвах в запущенных насаждениях,

где введение и самовозобновление лупина затруднено, для повышения продуктивности сосновых культур целесообразно в соче-тании с рубками ухода применять полное минеральное удобрение в дозировке $N_{140}P_{90}K_{60}$.

4. В густых сосновых культурах возраста прочистки рубки ухода рекомендуется проводить линейно-селекционным способом с вырубкой каждого пятого ряда и селекционным изреживанием оставшихся четырехрядных кулис.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Один из вариантов рубок. "Сельское хозяйство Белоруссии", 1975, № 10, с.44.

2. Некоторые вопросы планирования лесоводственных экспериментов. В сб. "Лесоведение и лесное хозяйство", Минск, 1976, вып. II, с.24-28 (в соавторстве с В.П. Григорьевым).

3. Лупин в коридорах. "Сельское хозяйство Белоруссии", 1976, № II, с.40.

4. Комплексный уход в сосновых молодняках. Информационный листок БелНИИНТИ, Минск, 1976, № 027 (в соавторстве с В.Н. Григорьевым).

5. Влияние рубок ухода на строение чистых сосновых молодняков искусственного происхождения. В сб. "Лесоведение и лесное хозяйство", Минск, 1977, вып. I2, с.43-49 (в соавторстве с В.П. Григорьевым).

6. Продление эффективного действия лупина в молодняках за счет проведения рубок ухода. Информационный листок БелНИИНТИ, 1977, № 069 (в соавторстве с В.П. Григорьевым).

7. Повышение эффективности биологической мелиорации рубками ухода. "Лесное хозяйство", 1978, № 2, с.16-17 (в соавторстве с В.П. Григорьевым).

Гвоздев Валерий Кириллович

Влияние комплексного ухода на
рост и состояние сосновых молодняков

Подписано в печать 5. IV. 1978. Формат 60 x 84 I/16

Тираж 100 экз. Усл. печ. л. 0,3. Уч.-изд. л. I. Заказ 210.

Отпечатано на роталпринте БТИ им. С.М. Кирова.

Минск, Свердлова, 13.