

630^х
У74

БЕЛОРУССКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

На правах рукописи

УСЕНІ Владимир Владимирович

УДК 630^х232:630^х174-255

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РОСТА КУЛЬТУР
ЕЛИ В БССР НА СВЕЖИХ СУТЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ

06.03.01. - Лесные культуры,
селекция, семеноводство и
озеленение городов

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Гомель 1990

Работа выполнена в Белорусском научно-исследовательском
институте лесного хозяйства

Научный руководитель -
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
В.А. Морозов

Официальные оппоненты:
доктор биологических наук, профессор
А.Ф. Чыр

доктор сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник
В.П. Тарасенко

Ведущее предприятие: Белорусский филиал института
"Союзгипролесхоз"

Защита состоится "4" апреля 1990 г. в 11:00
часов на заседании специализированного совета К.028.04.01.
Белорусского научно-исследовательского института лесного хо-
зяйства по адресу: 246654, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.
Автореферат разослан "2" марта 1990 г.

Ученый секретарь
специализированного совета,
кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

Т.И. МАШИНА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1986-1990 годы и на период до 2000 года предусмотрено развитие постоянной лесосырьевой базы в Европейско-Уральской зоне страны.

Древесина с каждым годом приобретает все большее значение, спрос на нее возрастает, дефицит ощущается во многих отраслях народного хозяйства, но особенно в целлюлозно-бумажной промышленности. В БССР также ощущается нехватка древесины около 1,5 млн. м³ в год, поэтому вопросы увеличения лесопользования являются весьма актуальными и ориентация плантационного лесовыращивания на ускоренное выращивание балансов хвойных пород имеет важное значение.

Ель является той породой, которая дает наиболее ценную древесину для целлюлозно-бумажной промышленности, отличается быстрым ростом и высокой продуктивностью. Следовательно, ельники республики могут быть перспективным объектом для интенсивного выращивания древесины с заранее заданными свойствами и разработка технологий для выращивания целевых культур является в настоящее время одной из основных задач лесной науки. Для разработки таких технологий необходимо выявить продуктивность и пути интенсификации роста культур ели. Изучению этих вопросов посвящена настоящая работа. Она выполнялась в порядке проработки плантационной тематики БелНИИЛХ на 1981-1985 гг. (№ гос. регистрации 81047737) и на 1986-1989 гг. (№ гос. регистрации 870099203).

Цель и задачи исследования состояли в изучении продуктивности культур ели высших классов бонитета в зависимости от густоты посадки, а также влияния лесохозяйственных мероприятий на рост молодых культур и обосновании наиболее перспективных способов сокращения сроков выращивания балансовой древесины в плантационных культурах ели.

Научная новизна. Впервые для условий БССР составлены таблицы хода роста культур ели разной густоты посадки I^в класса бонитета. Изучена эффективность действия минеральных удобрений и лпина многолетнего, обрезки сучьев, а также густоты культур в динамике на интенсификацию их роста и продуктивность в лесорастительных условиях, обеспечивающих рост насаждений по I^в - I классам бонитета. Обоснована возможность



регулирования плодородия почвы путем разреживания культур и применения минеральных удобрений.

Практическая ценность. Полученные результаты позволяют совершенствовать технологию создания и ускоренного выращивания плантационных культур ели. Предложенная расчетно-технологическая карта ускоренного выращивания балансовой древесины ели используется лесхозами республики при создании и выращивании плантационных культур.

Реализация результатов исследований. Материалы диссертации использованы при составлении методических рекомендаций "Закладка и выращивание лесосырьевых плантаций ели и сосны" (в соавторстве с И.В. Шутовым и др.), "Временных рекомендаций по ведению хозяйства в культурах хвойных пород I класса возраста для ускоренного выращивания древесины" (в соавторстве с В.А. Морозовым, П.С. Шиманским, С.С. Штукиным), которые утверждены Министерством лесного хозяйства БССР 17.01.1986 г. и рекомендованы к внедрению в производство и ОСТА 56-90-86 "Культуры плантационные лесные и площади для их закладки. Оценка качества".

Вышеуказанные рекомендации были использованы в Светлогорском и Рогачевском лесхозах при создании плантационных культур ели на общей площади 112 га.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались и обсуждались на конференциях молодых ученых и аспирантов Белорусского НИИ лесного хозяйства (Гомель, 1982-1987 гг.), областной научно-технической конференции (Гомель, 1984 г.), научно-технической конференции аспирантов и молодых ученых Западного отделения ВАСХНИЛ (Наунас-Гирионис, 1985 г.) и Всесоюзном координационном совещании институтов-соисполнителей темы по плантационному выращиванию древесины хвойных пород (Подсвижье, 1987 г.). По теме диссертации опубликовано 11 работ.

Объем диссертации. Диссертация состоит из введения, семи разделов, выводов и предложений, списка использованной литературы и приложений. Основной текст диссертации изложен на 132 страницах машинописного текста и включает 29 таблиц и 5 рисунков. Библиография содержит 321 наименование, из них 65 на иностранных языках.

На защиту выносятся следующие основные положения:

1. Обоснование оптимальной густоты посадки и режима выращивания культур ели для ускоренного получения балансовой древесины.

2. Комплекс лесохозяйственных мероприятий по интенсификации роста культур ели.

3. Особенности корневого питания культур ели в зависимости от степени их разреживания и внесения минеральных удобрений.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении дается обоснование темы диссертации, ее актуальность и народохозяйственное значение, приводятся основные положения, выносимые на защиту.

1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Многолетний опыт создания и выращивания хвойных пород в плантационных культурах у нас в стране практически отсутствует. Существуют данные о возможности ускоренного плантационного лесовыращивания хвойных пород, в частности ели, с возможностью ее рубки на древесную массу в 50-60-летнем возрасте (В.Е. Максимов, 1984; А.И. Питикин и др., 1982). Вопросы плантационного лесовыращивания отражены в ряде статей (Д.П. Столяров и др., 1982; И.Н. Головочанский, А.П. Гавриленко, 1983; В.Г. Потылев, 1983; И.В. Шутов, 1985 и др.) обзоров (В.А. Морозов, П.С. Шиманский, 1981; В.М. Петров, В.С. Чуенков, 1986 и др.), рекомендаций (И.В. Шутов и др., 1986; В.А. Морозов и др., 1986; Е.В. Полянский, 1986 и др.), книге (И.В. Шутов и др., 1984). Однако многие вопросы ускоренного плантационного выращивания балансовой древесины в полной мере не разработаны.

Одним из главных условий успешности создания и выращивания плантационных культур с целью получения сортиментов целевого назначения является густота посадки. Несмотря на большое количество работ, посвященных этому вопросу, проблема оптимальной густоты до сих пор не решена (Х.М. Исаченко, 1957; В.И. Рубцов, 1957; А.Ф. Киселев, 1964; В.П. Тарасенко, 1965; Н.И. Казимиров, 1972; А.М. Бородин, 1972; М.Д. Мерзленко, 1972, 1979; Ф.П. Моисеенко, 1975; Е.С. Кретов, Н.И. Багинский, 1976; Г.И. Редько, 1978, 1980; Ю.Д. Сироткин, 1982, 1983; А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко, 1979; М.Н. Проккопьев, 1983; Е.Л. Маслаков, 1984 и др.). Это объясняется как

региональностью исследований, так и неоднородностью критериев оптимальности (Е.С. Кретов, 1974; А.М. Межибоковский, 1977; А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко, 1970; С.Н. Сеннов, 1978; Х.О. Томазиус, 1978; Г.С. Разин, 1981 и др.). В работах, касающихся густоты культур еще недостаточно, разноречиво освещены вопросы количественной оценки размещения деревьев по площади (А.И. Новосельцева, Н.М. Бобрешов, 1965; А.И. Писаренко, М.Д. Мерзленко, 1978 и др.).

На продуктивность и сроки выращивания насаждений влияют применение минеральных удобрений (В.С. Победов, 1965, 1981; В.С. Победов, В.Е. Волчков, 1977; В.С. Шумаков, 1971, 1972, 1981; У.А. Вали, Л.В. Райд, 1977; А.Л. Паршевников и др., 1978; Е.Л. Маслаков, 1984 и др.), многолетнего люпина (В.Д. Жилкин, 1965, 1974; В.К. Поджаров, 1967; И.Э. Рихтер, 1966 и др.), динамика густоты древостоя (П.В. Воропанов, 1960; В.И. Гаврилов, 1969; П.П. Изюмский, 1970, 1971; А.В. Давыдов, 1971; А.М. Кожевников, 1971; А.Ф. Чмыр, 1977; С.М. Сеннов, 1977; Л.А. Кайряштанис и др., 1985 и др.). Информации по одновременному применению комплекса этих мероприятий в культурах ели разной густоты очень мало.

ПРОГРАММА, МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ, ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ И ОБЪЕМ ВЫПОЛНЕННЫХ РАБОТ

2.1. Программа работ

В программу были включены следующие вопросы:

1. Изучение продуктивности и хода роста культур ели I-II классов бонитета разной густоты посадки и определение в них выхода балансового сырья.

2. Изучение влияния изменения густоты и размещения деревьев по площади путем разреживания, внесения минеральных удобрений и обрезки кроны на рост культур ели.

3. Исследование влияния минеральных удобрений и разреживания культур на плодородие почвы.

4. Определение экономической эффективности плантационного выращивания балансовой древесины ели.

2.2. Методика исследований

Изучение поставленных вопросов проводилось по двум нап-

равлениями:

а) закладка временных пробных площадей в производственных культурах ели разного возраста и густоты.

б) создание постоянных опытных объектов (плантаций) для изучения влияния лесохозяйственных мероприятий на рост культур и плодородие почвы.

Размер пробных площадей, пересчет деревьев на них проводился согласно ГОСТ. Пробные площади закладывались в наиболее распространенных типах еловых лесов республики (Е. кисличный и Е. мшистый) (Д.С. Голод, 1979). При постановке опытов использовали методические рекомендации Б.А. Доспехова (1968). Изучение роста опытных культур разной густоты и размещения деревьев по площади проведено на основе общепринятых в лесной таксации методов. Прирост по диаметру на вариантах опытов учитывали отдельно для каждого дерева. Влияние минеральных удобрений и разреживания на плодородие почвы изучали общепринятыми методами агрохимического анализа смешанных образцов почвы и листовой диагностики.

Расчетно-технологическую карту ускоренного выращивания балансовой древесины ели разрабатывали на основе материалов эксперимента, литературных данных и других материалов. Проектируемую экономическую эффективность ускоренного выращивания балансовой древесины ели определяли через коэффициент эффективности выращивания (А.Д. Янушко, 1977), с учетом фактора времени в соответствии с методическими рекомендациями И.В. Воронина и др. (1975) и А.Д. Янушко (1969). Данные полевых исследований и лабораторных анализов обработаны с использованием дисперсионного и регрессионного анализов на ЭВМ ЕС-1020.

2.3. Объекты исследований

Объектами исследований явились производственные культуры ели I^a-I классов бонитета разной густоты посадки в возрасте от 12 до 60 лет, а также две опытные плантации ели заложенные путем разреживания 12- и 17-летних производственных культур I^a-I классов бонитета. Варианты опытов на плантациях включали различную степень разреживания, пространственного размещения деревьев по площади, сочетание удобрений с разреживанием и обрезку нижних ветвей кроны. В основном исследования выполнены в Оршанско-Могилевском геоботаническом округе.

га, в котором находится четвертая часть всех ельников БССР.

2.4. Объем выполненных работ

Заложено 45 пробных площадей в производственных культурах ели, 28 различных вариантов опыта на плантациях на общей площади 9,0 га, переобмер более 20 тыс. деревьев, взяты на анализ 400 образцов почвы и 124 образцов хвои. Выполнено около 2000 химических анализов образцов почвы и 600 анализов хвои.

3. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

На основе литературных данных (А.Х. Шкляр, 1962; И.Д. Оркевич, В.С. Гельтман, 1965; С.Ф. Курнаев, 1973; Т.И. Кулаковская и др. 1974; и др.) описаны гидрография, климат, почвы Белоруссии и более детально района исследований - подзоны широколиственно-еловых (дубово-темнохвойных) лесов, приведена краткая характеристика лесного фонда и общие сведения о культурах ели в БССР.

4. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КУЛЬТУР ЕЛИ

4.1. Продуктивность молодняков еловых культур разной густоты

Исследования продуктивности 20-летних культур ели I^a-I классов бонитета с густотой посадки от 4 до 15 тыс. шт./га показали, что в культурах I^a класса бонитета при густотах посадки 10-12; 7,8-8,3 и 4,0-4,8 тыс. посадочных мест на 1 га сохранилось соответственно 73, 90 и 92 % деревьев, а в насаждениях I класса бонитета при густотах 11,0-15,0 и 7,8-8,3 тыс. шт./га - 63 и 82%. Максимальное количество стволовой древесины (160-240 м³/га) получено в посадках густотой 8 и более тыс. шт./га. При снижении густоты посадки с 10-12 до 4,0-4,8 тыс. шт./га к 20-летнему возрасту средний диаметр культур увеличивается на 10% (с 8,1 до 8,9 см).

В результате регрессионного анализа рассчитаны следующие уравнения зависимости продуктивности 20-летних культур от густоты посадки:

$$I^a \text{ класс бонитета} - y = 2,42 \cdot x^{4,26} - 0,98 \cdot x$$

$$I \text{ класс бонитета} - y = 131,01 \cdot x^{0,102}, \text{ где}$$

y - продуктивность насаждения, м³/га

x - густота посадки, тыс. шт./га

4.2. Биологическая мелиорация молодых культур ели

Изучение влияния люпина многолетнего на рост культур ели проведено в 12-летнем насаждении по истечении 10 лет пос-

де его введения. Полученные данные (табл. I) свидетельствуют, что все показатели роста культур с введенным люпином многолетним достоверно выше, чем в контрольном варианте. Запас ствольной древесины, а также объем среднего дерева почти в два раза выше в культурах с люпином.

Таблица I

Влияние люпина многолетнего на показатели роста
12-летних культур ели

Наименование показателя	Единица измерения	Без люпина (I)	С люпином (2)	(2) в % от (I)	между (2) и (I)
Средний диаметр	см	3,0	3,9	130	4,1
Средняя высота	м	3,1	4,0	129	8,8
Объем среднего дерева	дм ³	19,3	36,0	186	4,0
Сумма площадей сечения	м ² /га	4,9	8,4	171	3,6
Запас	м ³ /га	13,3	25,3	190	4,3

Примечание. Стандартные значения коэффициентов Стьюдента $t_{0,05} - 2,8$; $t_{0,01} - 3,8$.

4.3. Продуктивность и ход роста культур ели разной густоты посадки

Целый ряд таблиц хода роста культур ели в СССР (А.Ф. Киселев, 1980; А.М. Кожевников и др., 1984; А.Ф. Киселев, О.А. Атрощенко, 1985) не отражает продуктивность и ход роста насаждений в зависимости от их густоты посадки.

Исследования продуктивности и хода роста культур проведены для двух групп исходной густоты посадки - древостой с густотой 2,3-3,3 и 6,5-8,0 тыс. шт./га. Установлено (табл.2), что культуры ели I^a класса бонитета с густотой посадки 2,3-3,3 тыс. шт./га являются высокопродуктивными и накапливают к 50 годам 630 м³/га ствольной древесины. Это больше на 20 м³/га, чем общая продуктивность культур с густотой 6,5-8,0 тыс. посадочных мест на 1 га - 510 м³/га к 50 годам и 100 м³/га, полученных при рубках ухода.

Путем регрессионного анализа составлены уравнения для расчета изменения запаса культур с возрастом, которые имеют следующий вид:

$$y = 7,075 \cdot x^{1,153} \quad (3) \text{ - для редких культур;}$$

$$y = 8,57 \cdot x^{1,030} \quad (4) \text{ - для густых культур,}$$

где y - запас насаждения, м³/га; x - возраст, лет. По урав-

Таблица 2

Ход роста максимально продуктивных культур ели I^a класса бонитета
разной густоты посадки

Возраст, лет	Средние		Число стволов, шт./га	Сумма площей сечения, м ² /га	Видовое число, 0,001	Запас стволовой древесины, м ³ /га	Изменение запаса, м ³ /га	
	Н, м	Д, см					среднее	текущее

Густота посадки 2,3-3,3 тыс. шт./га

30	16,5	15,8	2140	41,9	506	350	11,7	-
35	18,3	17,4	1990	47,2	497	430	12,3	16,0
40	20,5	18,9	1810	50,8	490	510	12,8	16,0
45	22,1	20,1	1680	53,2	485	570	12,7	12,0
50	23,5	20,9	1630	55,6	482	630	12,6	12,0

Густота посадки 6,5-8,0 тыс. шт./га

30	16,5	13,7	2440	35,9	506	300	10,0	-
35	17,8	16,2	1960	40,4	500	360	10,3	12,0
40	19,7	17,6	1760	42,9	493	420	10,5	12,0
45	21,0	18,9	1620	45,6	488	470	10,4	10,0
50	22,4	20,1	1490	47,1	484	510	10,2	8,0

нениям 3 и 4 можно рассчитать запас культур соответствующей густоты посадки в возрасте от 30 до 50 лет.

4.4. Выход балансового сырья

Определен выход балансового сырья в культурах ели I^a класса бонитета с густотой посадки 2,3-3,3 и 6,5-8,0 тыс. шт./га. Установлено, что в культурах с густотой 2,3-3,3 тыс. посадочных мест на I га запас балансовой древесины в 50 лет составляет 498 м³/га, что на 22% больше, чем в культурах с густотой посадки 6,5-8,0 тыс. шт./га (408 м³/га). Техническая целость культур ели в лесорастительных условиях, обеспечивающих рост насаждений по I^a классу бонитета, наступает в 45 лет.

5. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ

5.1. Влияние видов и доз минеральных удобрений на текущий прирост культур ели

Изучены таксационные показатели культур по вариантам: исходные (сразу после разреживания 12-летних культур) и через три года после разреживания и внесения удобрений. Установлено, что азотное (100 кг/га д.в.) и полное (100 кг/га д.в. каждого элемента) удобрения оказали положительное влияние на рост культур даже в благоприятных для их роста лесорастительных условиях (I^a класс бонитета). Внесение удобрений увеличивает среднегодовой текущий прирост по запасу при прочих равных условиях на 14-39% (табл. 3).

Таблица 3

Изменение текущего прироста 12-летних культур ели под влиянием удобрений

Густота, тыс. шт./га	Вариант удобрения	Среднегодовой текущий прирост по							
		диаметру		высоте		сумме площадей сечения		запасу	
		см	%	м	%	м ²	%	м ³	%
1,55	Контроль	0,93	100	0,87	100	1,83	100	10,3	100
1,53	M100P100K100	1,07	115	0,93	107	2,08	114	11,7	114
2,94	Контроль	0,57	100	0,83	100	1,79	100	10,3	100
2,96	M100	0,73	128	0,87	105	2,46	137	14,3	139

Интенсификация роста под влиянием разреживания и внесения азотного удобрения (150 кг/га д.в.) наблюдается так-

же и в 17-летних культурах ели. Наибольший эффект получен при сочетании внесения аммиачной селитры и разреживания культур до густоты 1,4-3,0 тыс. стволов на га. Интенсивность роста по запасу при этом увеличивается (в среднем за 4 года) на 14-24 %.

5.2. Изменение текущего прироста в связи с разреживанием и размещением деревьев по площади

Установлено, что при любом варианте разреживания 12-летних культур ели увеличивается их интенсивность роста по диаметру, сумме площадей сечения и запасу. Наблюдается закономерность увеличения интенсивности роста с увеличением степени разреживания. Среднегодовой (за 3 года) текущий прирост по диаметру увеличивается при уменьшении густоты стояния с 5,7 до 2-3,5 тыс. стволов на 1 га на 19-83 %. После разреживания происходит интенсивное выравнивание запасов насаждений с разной густотой стояния деревьев. Селекционная рубка с 1,5-3,0-кратным уменьшением густоты насаждений снижает его запас в 1,3-3,0 раза, но уже через три года различие в запасах сокращается до 1,1-2,0 раз.

Размещение деревьев по площади после разреживания 12-летних культур при индексе равномерности (I_p) равном 4,0 (расстояние между рядами равно 4,4 м, в ряду между деревьями 1,1 м) и $I_p = 0,96$ (расстояние между рядами равно 2,2 м, между деревьями в ряду 2,3 м) не оказало достоверного влияния на их рост при густоте 2 тыс. стволов на 1 га в возрасте 15 лет. Достоверного различия среднегодового текущего прироста по диаметру между деревьями равной толщины при $I_p=4$ и $I_p=1$ не обнаружено ($d=4,6-5,5$ см $t=0,5$; $d=5,6-6,5$ см $t=1,2$; $d=6,6-7,5$ см, $t=1,3$; $t_{0,05} = 2,0$).

5.3. Влияние обрезки кроны на рост еловых культур

В вариантах с обрезкой сучьев и нижних ветвей ели на высоту до 2,5 м (20 % общей длины кроны) в конце первого класса возраста культур с густотой 2,2-4,7 тыс. стволов на 1 га установлено незначительное (0,4-6,4 %) снижение среднегодового текущего прироста по диаметру, высоте и запасу по сравнению с контролем.

5.4. Влияние разреживания культур ели и минеральных удобрений на содержание в хвое элементов питания

Исследована динамика содержания элементов питания в 1-летней хвое культур ели I^a класса бонитета в результате их

разреживания в 12-летнем возрасте и внесения минеральных удобрений. Показано, что разреживание культур до густоты 3-1,5 тыс. стволов на 1 га и внесение азотного (100 кг/га д.в.) и полного (100 кг/га д.в. каждого элемента) удобрений вызывают увеличение содержания элементов питания в хвое по сравнению с контролем (без разреживания и удобрений): азота - с 1,59 до 2,36 % и фосфора - с 0,21 до 0,22-0,27 %, причем эти вещества поступают в хвою в год проведения этих мероприятий.

6. МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ КУЛЬТУР ЕЛИ

6.1. Агрохимические свойства почв ельников искусственного происхождения разной густоты и возраста

Проанализирована агрохимическая характеристика почвы культур I^a класса бонитета в возрасте от 20 до 60 лет с густотой от 0,7 до 9 тыс. стволов на га. В условиях ельника кисличного на легко- и среднесуглинистых почвах установлено достоверное различие в 20-сантиметровом слое почвы содержания гумуса, обменного калия и подвижного фосфора в 20-30-летних культурах с густотой 9 и 2 тыс. стволов на 1 га (по гумусу - $t=3,5$; по калию - $t=3,9$; по фосфору - $t=4,3$; $t_{0,05}=2,5$). Содержание элементов питания в 20-сантиметровом слое почвы культур с густотой 2 тыс. стволов на 1 га составляет (в среднем): легкогидролизуемого азота - 14,7; обменного калия - 5,8; подвижного фосфора - 6,0 мг на 100 г почвы, содержание гумуса - 2,19 %, в культурах с густотой 9 тыс. стволов на га соответственно - 11,8; 4,2; 3,0 мг на 100 г почвы, гумуса - 2,57 %.

6.2. Влияние минеральных удобрений и разреживания культур на плодородие почвы

Изучена динамика агрохимических свойств почвы различных вариантов с удобрениями и разреживанием 12-летних культур ели. Установлено, что под влиянием вышеуказанных мероприятий происходит некоторое уменьшение в 20-сантиметровом слое почвы гумуса. Внесение азотного (100 кг/га д.в.) и полного (100 кг/га д.в. каждого элемента) удобрений увеличивает в верхнем 30-сантиметровом слое почвы содержание легкогидролизуемого азота на протяжении 3 лет после внесения в среднем на 12 %. Разреживание культур и внесение аммиачной селитры приводит к увеличению потребления древеси-

ем подвижного фосфора и обменного калия. Внесение полного и фосфорно-калийного (100 кг/га д.в. каждого элемента) удобрений способствуют увеличению содержания в 30-сантиметровом слое почвы на протяжении последующих трех лет подвижного фосфора соответственно (в среднем) на 91 и 60 %.

7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЛАНТАЦИОННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЕЛИ

На основании разработанной расчетно-технологической карты ускоренного выращивания культур ели для получения балансовой древесины рассчитан коэффициент эффективности их выращивания ($K_{э.в.}$). Расчеты показали, что $K_{э.в.}$ балансовой древесины ели на лесосырьевых плантациях оказался выше (1,61), чем $K_{э.в.}$ культур ели созданных традиционным способом, который равен 1,48 (А.Д. Янушко, 1977). В то же время при плантационном лесовыращивании ели будет получен высокий эффект от сокращения вдвое возраста рубки (50 лет). Стоимостное выражение эффекта от этого за расчетный период (100 лет) составляет 1,18 тыс. руб. на 1 га.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. В лесорастительных условиях, обеспечивающих рост насаждений по I-I^a классам бонитета, культуры ели с количеством посадочных мест 2,5-3,5 тыс. шт./га эффективнее более густых (6,5-8,0 тыс. шт./га). К 50-ти годам запас культур с густотой 2,5-3,5 тыс. шт./га выше на 120 м³/га, а общая продуктивность - на 20-40 м³/га, чем при густоте 6,5-8,0 тыс. шт./га. При этом снижаются затраты труда и денежных средств на их производство и проведение рубок ухода.

2. Техническая спелость культур ели в благоприятных для их роста лесорастительных условиях (I^a класс бонитета) для получения балансовой древесины наступает в 45 лет. К 50-летнему возрасту в культурах ели с густотой 2,5-3,5 тыс. шт./га получено 498 м³/га балансовой древесины. Это на 90 м³ (22 %) больше, чем при густоте 6,5-3,0 тыс. шт./га.

3. В 20-летних культурах ели I-I^a классов бонитета отпад растений зависит от густоты посадки. Средний диаметр культур к этому возрасту увеличивается на 10 % с уменьшением густоты посадки в 2,5 раза (с 10,0-12,0 до 4,0-4,8 тыс. шт./га). Максимальное количество древесной массы (235-240 м³/га) получено в посадках густотой 8 и более тыс. шт./га.

4. Введение в культуры ели на 2-3-й год после их посадки лигуина многолетнего дает к моменту первого разреживания (12 лет) увеличение на 30% среднего диаметра и в два раза запаса насаждения по сравнению с культурами без лигуина.

5. Разреживание культур ели в первом классе возраст увеличивает уже в первые три года текущий прирост древостоя по диаметру на 19-33% при уменьшении густоты стояния с 6 до 3,5-2 тыс. шт./га.

6. После разреживания происходит интенсивное выравнивание запасов насаждений. Селекционная рубка с 1,5-3,0-кратным уменьшением количества растений на единице площади снижает запас древостоя в 1,3-3,0 раза. Через три года эта разница снижается до 1,1-2,0 раз.

7. При создании плантационных культур ели с ориентацией на ускоренное получение балансовой древесины путем разреживания 12-летних культур ели целесообразно оставлять 2-2,2 тыс. деревьев-лидеров (с диаметром больше среднего диаметра насаждения перед разреживанием) на 1 га. При такой густоте получен одинаковый среднегодовой текущий прирост по запасу (около 15 м³/га) с более густым древостоем (3,2 тыс. стволов на 1 га).

8. Размещение деревьев по площади после разреживания 12-летних культур при индексе равномерности (I_p) равном 4,0 и $I_p=0,96$ не оказывает достоверного влияния на их рост при густоте 2 тыс. стволов на 1 га в возрасте 15 лет.

9. Внесение азотных (100-150 кг/га действующего вещества) или полных (MIOPIIOOKIIOO) удобрений после первого разреживания культур обеспечивает увеличение текущего прироста по запасу на 14-39 %.

10. Обрезка сучьев и кроны на 20-25 % ее длины в культурах ели в конце I класса возраста незначительно (2-6 %) снижает их текущий прирост по запасу.

11. Под воздействием разреживания культур ели и внесения азотных и полных удобрений увеличивается содержание элементов питания в 1-летней хвое культур ели по сравнению с контролем (без разреживания и удобрений): азота - с 1,59 до 1,90-2,36 %, фосфора - с 0,21 до 0,22-0,27 %.

12. Содержание в 20-сантиметровом слое почвы в 20-30-летних культурах ели с густотой стояния деревьев от 2 до 9 тыс. стволов на 1 га гумуса от 1,94 до 2,57 %, легкогидролизуемого азота от 11,8 до 14,7, подвижного фосфора от 3 до

6, обменного калия от 4,1 до 5,8 мг на 100 г почвы обеспечивает их рост по I^a классу бонитета.

13. Изреживание культур ели в возрасте проростков и внесение аммиачной селитры (100 кг/га действующего вещества) увеличивает в корнеобитаемом слое почвы на протяжении 3 лет легкогидролизуемого азота, в среднем, на 12 % по сравнению с контролем (без удобрений) и приводит к усилению поглощения древостоем подвижного фосфора на 63 % и обменного калия на 56 %.

Внесение полного удобрения увеличивает содержание в корнеобитаемом слое почвы легкогидролизуемого азота, в среднем, на протяжении 3 лет, на 11 %, подвижного фосфора на 91 % и обменного калия на 60 %.

14. Расчеты показали, что плантационное выращивание ели экономически целесообразно: коэффициент экономической эффективности повышается по сравнению с традиционным способом выращивания культуры с 1,43 до 1,61.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

1. Культуры ели, ориентированные на ускоренное получение балансовой древесины, необходимо создавать в благоприятных для их роста лесорастительных условиях (эдафотопы С₂, С₃ и Д₂, Д₃) с густотой посадки 3-4 тыс. саженцев на 1 га.

2. С целью использования механизации в процессе выращивания плантационных культур при их закладке необходимо чередовать широкое междурядье (3,6-4,0 м) с двумя узкими (1,8-2,0 м). В созданных таким образом кулисных культурах (3 ряда деревьев в кулисе) механический и химический уход за ними проводят, направляя тракторный агрегат по широким междурядьям (в этом случае используются штанговые опрыскиватели), или "седлაც" ряды саженцев между колесами трактора в первые годы их роста. Впоследствии средний ряд вырубает при первом изреживании культур, выравнивая тем самым размеры междурядий. Широкие междурядья необходимо использовать также для биологической мелиорации люпином многолетним на 2-3-й год после посадки культур.

3. Первое изреживание культур ели рекомендуется в возрасте 10-13 лет. Необходимо проводить селекционную рубку и оставлять 2-2,2 тыс. лучших деревьев на 1 га. Продукция, полученная при изреживании, используется как древесная зелень или новогодние елки.

4. Для ускорения роста ели после разреживания следует вносить азотное (100-150 кг/га действующего вещества) или полное (N100P100K100) удобрения.

Основные результаты диссертационной работы изложены в II печатных работах:

I. Усеня В.В. Продуктивность культур ели различной густоты посадки. //Научно-технический прогресс в лесной промышленности и лесном хозяйстве и роль молодых ученых и специалистов в его ускорении. Тез. докл. - Гомель, 1984. - С.86-87.

2. Усеня В.В. Продуктивность культур ели северо-востока Белоруссии. //Молодые ученые-лесному хозяйству. Тез. докл. - Каунас-Гирионис, 1985. - С. 41.

3. Шиманский П.С., Усеня В.В. Влияние разреживания культур ели и минеральных удобрений на поступление в хвоя азота, фосфора и калия. Тез. докл. - Каунас-Гирионис, 1985. - С. 81.

4. Шиманский П.С., Усеня В.В. Влияние разреживания и минеральных удобрений на текущий прирост культур ели. //Применение минеральных удобрений в лесном хозяйстве. Тез. докл. - Архангельск, 1986. - С. 88-90.

5. Шиманский П.С., Усеня В.В., Штукин С.С. Ускорение роста культур ели путем разреживания и удобрения. //Интенсификация использования и воспроизводства лесных ресурсов БССР - М., 1986. - С. 36-45.

6. Закладка и выращивание лесосырьевых плантаций ели и сосны (рекомендации). - Л., 1986. - 106 с. (в соавторстве).

7. Временные рекомендации по ведению хозяйства в культурах хвойных пород I класса возраста для ускоренного выращивания древесины. - Гомель, 1986. - 10 с. (в соавторстве).

8. ОСТ 56-90-86. Культуры плантационные лесные и площадки для их закладки. Оценка качества. - М., 1986. - 22 с. (в соавторстве).

9. Морозов В.А., Шиманский П.С., Усеня В.В. Интенсификация выращивания древесины ели. //Интенсификация лесного хозяйства в Белорусской ССР. - М., 1987. - С. 6-16.

10. Морозов В.А., Шиманский П.С., Усеня В.В. Перспективы выращивания ели. //Сельское хозяйство Белоруссии. -1988. -№11. -С.31.

II. Шиманский П.С., Усеня В.В. Ускоренное выращивание искусственных ельников в БССР. //Достижения науки и техники в области ресурсосбережения и экологии. Тез. докл. - Гомель, 1989. - С. 117-118.

Усеня Владимир Владимирович
ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПУТИ ИНТЕНСИФИКАЦИИ РОСТА КУЛЬТУР ЕЛИ
В БССР НА СВЕЖИХ СУГЛИНИСТЫХ ПОЧВАХ
Подписано в печать 23.02.90. Формат 60x84 ¹/16.
Усл.печ.л.1,17.Усл.кр.-отт.1,17.Уч.-изд.л.1.Тираж 100экз.
Заказ 107. Бесплатно.

Белорусский научно-исследовательский институт лесного
хозяйства. 246654, Гомель, Пролетарская, 71.

Отпечатано на ротапринте Белорусского научно-исследо-
вательского института лесного хозяйства.

246654, Гомель, Пролетарская, 71.