

На правах рукописи

КОНОШАТОВ Олег Алексеевич

*ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ
СОЗДАНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР ЕЛИ
В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ*

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

Санкт-Петербург - 1998

*Вологодской
областной биод-ки
им. Ч. В. Будущкина
автор
05
25.05.2000г.*

Диссертационная работа выполнена на кафедре лесных культур
и механизации лесохозяйственных работ Архангельского
государственного технического университета

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ - доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, чл.-корр. РАЕН
БАБИЧ Н. А.

ОФИЦИАЛЬНЫЕ ОПОНЕНТЫ: доктор биологических наук,
профессор **Маслаков Е. Л.**
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент **Мельников Е. С.**

Ведущая организация - Северное лесоустроительное
предприятие

Защита состоится 18 марта 1998 г. в 15⁰⁰ часов на заседании
диссертационного совета Д 063.50.04 при Санкт-Петербургской лес-
сотехнической академии: 194021, С.-Петербург, Институтский пер.
5, Главное здание, зал заседаний.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке академии.

Автореферат разослан 12 февраля 1998 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Полубояринов О. И.

Общая характеристика работы

Актуальность темы. Вологодская область занимает южную часть Европейского Севера - региона, который по концентрации лесных ресурсов и эксплуатационным запасам древесины представляет собой один из основных лесопромышленных районов страны.

Наряду с естественным возобновлением важная роль в лесовосстановлении концентрированных вырубок отводится лесным культурам хвойных пород. Главной культивируемой породой на протяжении последних тридцати лет является ель, доля которой в общем объеме искусственного лесовосстановления Вологодской области достигает в отдельные годы 95%.

Опыт создания культур ели предприятиями Вологодской области в комплексном плане ранее не обобщался. В связи с этим настоящая работа посвящена определению лесоводственной оценки применяемых агротехнических приемов создания и выращивания культур этой хвойной породы, дающей наиболее ценную древесину для целлюлозно-бумажной промышленности, являющейся важной отраслью народного хозяйства области.

Диссертационная работа выполнена во время обучения в аспирантуре при кафедре лесных культур и механизации лесохозяйственных работ АГТУ, частично в разрезе выполнения хозяйственной темы 141 "Лесоводственная оценка плантационных культур ели в условиях Вологодской области."

Цель исследований. Дать лесоводственную оценку агротехническим приемам создания и выращивания культур ели на основе обобщения и анализа литературных источников, материалов отчетности лесхозов; сравнительного изучения и анализа приживаемости, сохранности, роста, формирования и продуктивности культур ели в зависимости от типа условий местопроизрастания, способа обработки почвы, метода создания, вида и возраста посадочного материала, агротехники выращивания.

Научная новизна работы. Впервые для условий Вологодской области изучен и обобщен многолетний опыт создания и выращивания культур ели. Предложены эталоны высокопродуктивных чистых и смешанных культур ели. Составлен эскиз таблиц хода роста посадок ели в кислочном типе условий местопроизрастания южной подзоны тайги. Сделан сравнительный анализ роста и продуктивности ельников ис-

кусственного и естественного происхождения. Проведены исследования по определению лесоводственной оценки промышленного выращивания культур ели в условиях Вологодской области.

Обоснованность и достоверность результатов исследований базируется на тщательном изучении материалов отчетности лесхозов, а также большом экспериментальном материале. В процессе полевых работ обследовано 52 участка лесных культур ели в возрасте от 3 до 58 лет на общей площади 1692,1 га с закладкой в них 70 пробных площадей, на которых проведен комплекс лесоводственно-таксационных, лесокультурных и почвенных исследований.

Собранный экспериментальный материал обработан на компьютере IBM PC AT/486 с применением методов математической статистики, регрессионного и корреляционного анализов.

Личный вклад. Экспериментальный материал собран автором лично или при его непосредственном участии в течении 1995-1997 г.г. Автор был ответственным исполнителем хозяйственной темы N141. Им сформулированы цель и программные вопросы, выбран и уточнен методический подход к их решению. Анализ результатов исследований, выводы и практические рекомендации сделаны лично автором.

Практическое значение результатов исследований. Обобщение многолетнего опыта выращивания культур ели и его научный анализ позволяют дать оценку основным лесокультурным приемам и операциям, скорректировать некоторые мероприятия, позволяющие в дальнейшем избежать выявленных негативных моментов в искусственном лесовосстановлении Вологодской области.

Апробация и публикация работы. Основные положения и результаты по теме диссертационной работы доложены на международной научно-практической конференции в г.Киеве (1995 г), на международной научно-технической конференции в г.Петрозаводске (1996), на научно-технических конференциях в г.Архангельске (1996-1997). По материалам диссертации опубликовано 6 работ.

Объем работы. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов и практических рекомендаций, списка использованной литературы из 288 названий. Работа содержит 167 страниц машинописного текста, иллюстрирована 68 таблицами, 40 рисунками и photographиями. Общий объем 275 страниц.

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю доктору сельскохозяйственных наук, профессору Н.А.Бабичу за активную помощь методического и организационного характера, коллек-

тиву кафедры лесных культур Архангельского государственного технического университета за помощь в работе над диссертацией, а также выражает признательность кандидатам сельскохозяйственных наук, доцентам Н.П.Гаевскому, В.П.Прохорову, студентам лесохозяйственного факультета АГТУ, работникам Вологодского управления лесами, за содействие и помощь в сборе и обработке полевого материала.

Содержание работы

Во введении дается обоснование темы диссертационной работы, ее актуальность и значение, а также краткая аннотация проделанной работы.

Глава 1. ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Вологодская область расположена на северо-западе Европейской части России. В пределах ее границ располагается обширная территория в 145,7 тыс. км², что примерно равняется площади Бельгии, Нидерландов, Дании и Швейцарии вместе взятых.

Климат области характеризуется как умеренно-континентальный с продолжительной холодной многоснежной зимой, короткой весной, относительно коротким умеренно теплым летом, продолжительной и сырой осенью. Среднегодовая температура воздуха изменяется от 2,8°C на западе области до 1,4°C на востоке, и в этом же направлении увеличивается континентальность климата. Продолжительность вегетационного периода 145-160 дней. Среднегодовое количество осадков 500-600 мм, более 50% которых приходится на теплый период года.

Поверхность Вологодской области представляет собой северную часть Русской равнины, сложенной в основном отложениями ледника. Рельеф области значительно расчленен долинами рек: Сухоны, Ваги, Юга, Суды, Вытегры и др.

Почвы отличаются большим разнообразием, но основным их типом является подзолистый (60% территории области). Под ельниками зеленомошной группы типов леса чаще встречаются подзолистые легко- и среднесуглинистые почвы на покровных и моренных суглинках.

Основными лесообразующими породами являются береза - 36,9%,

ель - 29,5%, сосна - 24,9% и осина - 8,1%. Примерно по середине области проходит граница между средней и южной подзонами тайги. Еловые леса в Вологодской области являются основной зональной коренной формацией. Они занимают площадь 2,03 млн. га, из которых 35% приходится на молодняки. Средний класс бонитета еловых насаждений III,6; средняя полнота 0,7; средний прирост на 1 га 1,7 м³.

Глава 2. ПРОГРАММА, МЕТОДИКА, ОБЪЕКТЫ И ОБЪЕМ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для решения поставленной цели, программой работ предусматривалось проведение исследований по следующим основным вопросам:

1) Обобщение и анализ истории создания и современного состояния культур ели в Вологодской области.

2) Изучение и анализ приживаемости, сохранности, роста и формирования культур ели в зависимости от типа условий местопрорастания, способа обработки почвы, метода создания, схемы смешения, вида и возраста посадочного материала и агротехники выращивания.

3) Исследования по определению лесоводственной оценки промышленного выращивания культур ели.

4) Сравнительный анализ роста и продуктивности ельников искусственного и естественного происхождения.

В основу методики изучения лесных культур положен зонально-типологический принцип и статико-динамический метод исследования по Н.П.Кобранову (1973), при котором производится изучение большого количества участков культур в разных фазах роста и развития, созданных разными методами при различных способах обработки почвы, разной густоте посевных и посадочных мест, в различных типах лесорастительных условий.

Изучение культур по намеченным программой вопросам проводилось с использованием методических указаний В.В.Огиевского, А.А.Хирова (1967); Г.К.Незабудкина (1971); Н.П.Кобранова (1973); Е.Л.Маслакова и др. (1978); А.Р.Родина, М.Д.Мерзленко (1983).

Натурному обследованию искусственных древостоев предшествовали работы по изучению истории их создания и выращивания. В отдельных случаях особенности агротехники создания лесных культур уточнялись в устных беседах с непосредственными участниками их производства.

Сбор экспериментального материала проводился методом однок-

ратных обмеров на временных пробных площадях и повторных перечетов на постоянных пробных площадях и опытных участках культур.

Пробные площади закладывали в пределах таксационного выдела с учетом основных положений ОСТА 56-69-83, а также согласно методике Н.Н.Соколова (1978) в однородных по почвенному и живому напочвенному покрову и микрорельефу условиях.

При изучении лесовосстановительных процессов на участках культур руководствовались положениями ГОСТа 18486-73 и рекомендациями И.С.Мелехова (1954), А.В.Побединского (1962), С.В.Белова (1983).

Полевые исследования почвы выполнялись с учетом ОСТА 56-81-84, а также руководства, подготовленного А.Л.Паршевниковым (1974).

При исследовании корневых систем в культурах ели применяли метод полной раскопки всех корней растения - метод "скелета" по В.А.Колесникову (1972).

Запасы надземной фитомассы культур ели определяли по методике, разработанной кафедрой лесных культур АГТУ.

В лабораторных условиях определяли водно-физические свойства почвы: удельный вес - пикнометрическим методом, объемный вес, общую порозность, влажность почвы - термо-весовым методом, пользуясь методическими указаниями А.В.Жигунова, О.Г.Растворовой, В.С.Зуева (1980) и рекомендациями И.К.Блинцова, К.Л.Забелло (1979). Химический анализ почвы выполнен в агрохимической лаборатории по общепринятым методикам (Аринушкина, 1970).

Математико-статистическая обработка полученной информации проводилась на ЭВМ IBM PC AT/486 с применением стандартных программ, а также специальных программ, подготовленных сотрудниками кафедры лесной таксации и лесоустройства АГТУ. Использованы также теоретические положения Н.Н.Свалова (1975); И.И.Гусева (1980;1981).

Исследования проводились на территории Великоустюгского, Харовского, Кадниковского, Грязовецкого, Череповецкого, Бабаевского и Устюженского лесхозов Вологодского управления лесами в производственных и опытных, чистых и смешанных культурах ели 3-58-летнего возраста.

Характерной особенностью изученных производственных культур ели является то, что они представляют собой в основном смешанные фитоценозы с преобладанием в первом ярусе березы и осины естественного происхождения, в малой степени затронутые рубками ухода.

При сплошных перечетах на 70-ти пробных площадях обмерено более 23 тыс. деревьев и произведено 1,7 тыс. измерений высот. На 1,1 тыс. модельных деревьях измерено около 7,5 тыс. годичных приростов по высоте и 5,2 тыс. по диаметру. Для уточнения первоначальной густоты в полевых условиях выполнено 0,7 тыс. измерений шага посадки (посева) и 0,7 тыс. расстояний между рядами. При изучении возобновительных процессов леса на участках культур измерено 5,9 тыс. высот подроста. Объем почвенных исследований заключался в следующем. Заложено 34 почвенных разреза и описано 176 генетических горизонтов, что позволило более детально уточнить тип условий местопроизрастания участков изученных культур. В лабораторных условиях выполнен физико-химический анализ 57 почвенных образцов, 6 образцов побегов и хвои ели и 2 - листьев люпина.

Глава 3. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КУЛЬТУР ЕЛИ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Первые опыты по созданию культур ели на территории нынешней Вологодской области относятся ко второй половине прошлого столетия. В 1884-1887 годах лесничим В.В.Магаринским в одной из дач Череповецкого уезда создано более 50 гектар посевов и посадок ели. Проводимые им лесокультурные работы с целью облесения вырубленных площадей принято считать началом искусственного лесовосстановления в Вологодской области, и в целом на Европейском Севере.

В развитии лесокультурного дела на Европейском Севере Г.И.Редько и Н.А.Бабичем (1991) выделено 3 периода: I - 1884-1946 г.г. - период опытных культур; II - 1947-1965 г.г. - период опытно-производственных культур III - 1966 по настоящее время - период производственных культур.

В конце I периода наряду с посевом и посадкой в области стал применяться азросев (табл.1). Обработка почвы под лесные культуры в этот период, как правило, производилась площадками различных размеров, подготовленными вручную.

Для II периода характерно развитие теории и практики искусственного лесовосстановления. С целью разработки агротехнических приемов создания и выращивания культур ели на концентрированных вырубках в 1958 г. в Грязовецком лесхозе заложены первые опытные культуры ели, отличающиеся методом создания, видом и возрастом

посадочного материала и различными мерами ухода (Лиогеньский, 1964). В целях создания семенного хозяйства в области на территории Устюженского лесхоза в 1963 г. создана лесосеменная плантация ели (Васильев, Ипатов, Мурашкин, 1968).

Таблица 1

Объемы создания культур ели (га) в Вологодской области

Периоды	Методы создания			Итого
	Посадка	Посев	Аэросев	
I	537	905	1972	3414
II	3168	63041	22312	88521
III	223265	129913	10909	364087
Всего	226970	193859	35293	456022

Характерной особенностью III периода является проведение лесокультурных работ на значительных площадях (табл.1). Существенно повышается уровень механизации при обработке почвы. В этот период ель становится главной культивируемой породой, а посадка - основным методом создания культур.

Однако качество лесокультурных работ заметно отстает от количественного роста. Причиной этому является низкая культура производства и отсутствие своевременных уходов за посевами и посадками. По данным Е.Г.Тюрина (1995), культуры ели с 30%-ным участием хвойной породы в возрасте до 20 лет формируются на 27.4%, а в 21-40 лет лишь на 20% закультивированных в области площадей. Доминируют смешанные молодняки со значительной примесью в составе (до 60%) березы и осины.

Развитие в Вологодской области целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, потребляющей огромное количество древесины обусловило создание специальных лесных культур - лесосырьевых плантаций. В Вологодской области первые плантационные культуры ели заложены в 1985 году в Кадниковском лесхозе. Этому вопросу посвящена глава 7.

Опыт создания и выращивания культур ели в Вологодской области подтверждает, что назрела необходимость решения проблемы резкого улучшения качества проводимых агротехнических и лесоводственных мероприятий.

Глава 4. ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ СОЗДАНИЯ И ВЫРАЩИВАНИЯ КУЛЬТУР ЕЛИ

В большинстве случаев обработка почвы является решающим условием успешного выращивания лесных культур, особенно их приживаемости, сохранности и роста в первые годы жизни (Редько, Родин, Трещевский, 1985).

На современном этапе лесокультурного производства в области доминирует частичная обработка почвы под лесные культуры в виде плужных пластов и минерализации (рыхление, перемешивание, измельчение) ее верхних горизонтов.

Критериями лесоводственной оценки того или иного способа обработки почвы в первые 2 года является приживаемость культивируемых растений. Нами проанализирован этот показатель качества производственных культур ели на 392 участках общей площадью 4561,1 га (табл.2).

Анализ показал, что между приживаемостью 2-летних посевов, созданных по площадкам, минерализованным полосам и бороздам в черничном типе условий местопроизрастания существенных различий не установлено. Согласно шкале оценки успешности лесных культур, производственные посевы ели оцениваются как удовлетворительные.

На свежих вырубках ельников черничных и кисличных посадка ели по минерализованным полосам и дну борозд оправдана. По показателю приживаемости на второй год выращивания данные культуры оцениваются как хорошие.

При создании культур ели на вырубках с мощным развитием травостоя способ нулевой механической обработки почвы не дает положительного результата. Разница в приживаемости на второй год между посадками по целине (вар.10а - табл.2) и минерализованным полосам (вар.8а) составила 18,7% в пользу последних при достоверности различия $t=3,5$.

В черничном типе условий местопроизрастания посадки ели по сравнению с посевами характеризуются повышенной приживаемостью. Так, приживаемость в первый год выращивания культур, созданных 3-летним посадочным материалом по минерализованным полосам (вар.8) составила $90,3 \pm 2,2\%$, что на 15,7% выше посевов (вар.2). Различие существенно ($t=3,8$)

Перспективным направлением следует считать создание культур ели саженцами. Например, саженцы 2+2, высаженные вручную в подго-

Таблица 2

Приживаемость производственных культур ели в Вологодской области

Вариант	Способ обработки почвы (тип лесокультурного места)	Метод создания	Посадочный (посевной) материал	Возраст культур, лет	Число участков	Статистические показатели			
						М, %	ПМ, %	С, %	Р, %
1*	Площадка	Посев	Семена	1	105	76,9	1,5	20,3	2,0
1a				2	99	74,3	1,8	23,4	2,4
2				1	33	74,6	3,5	26,7	4,6
2a				2	20	70,4	4,0	30,7	5,6
3				1	22	84,0	2,8	15,4	3,3
3a				2	19	79,7	3,4	18,6	4,3
4	Дно борозды	Посадка	2-летний	1	39	85,8	1,9	13,8	2,2
4a				2	35	83,6	1,8	12,4	2,1
5			3-летний	1	41	89,0	1,9	8,7	1,4
5a				2	40	82,4	1,8	11,8	1,9
6			4-летний	1	28	88,4	2,3	14,0	2,6
6a				2	26	80,1	2,6	16,7	3,3
7	Минерализованная полоса	Посадка	2-летний	1	43	82,1	1,4	10,8	1,6
7a				2	38	81,1	1,5	11,2	1,8
8			3-летний	1	18	90,3	2,2	10,2	2,4
8a				2	17	88,1	2,4	11,4	2,8
9			4-летний	1	16	91,0	1,4	6,2	1,6
9a				2	16	84,3	3,3	15,5	3,9
10	Без обработки	Посадка	4-летний	1	21	82,3	1,8	9,8	2,1
10a				2	21	69,4	4,7	31,7	6,8
11	Дно борозды	Посадка	3-летний	1	13	86,2	1,7	7,1	2,0
11a				2	13	86,5	1,6	6,5	1,8
12			4-летний	1	13	85,7	3,0	12,8	3,5
12a				2	13	82,6	2,6	11,3	3,1

*Варианты 1-10a - черничный тип условий местопроизрастания;
11-12a - кисличный тип условий местопроизрастания.

товленные полосы имеют более высокую приживаемость, сохранность и текущий прирост по высоте в первые годы жизни, который в 1,3-2,2 раза превышает аналогичный показатель культур, созданных 2-летними сеянцами. Это объясняется прежде всего способностью саженцев быстро восстанавливать поврежденную при выкопке и пересадке корневую систему, что в первую очередь определяется отношением массы активных корней к массе надземной части растения, на что указывают в своих работах А.Р.Родин (1977), Ф.Т.Пигарев, Б.А.Сенчуков, В.В.Беляев (1979), В.В.Беляев (1990) и другие исследователи.

Применение 4-летних саженцев на два года снижает сроки перевода культур ели в покрытую лесом площадь по сравнению с 2-летними сеянцами.

Исследования А.Ф.Калинкевича (1964), М.Н.Прокопьева (1974), Т.С.Непогодьевой (1974) и др. показали, что в условиях средней и южной подзон тайги обработанная поверхность почвы медленно зарастает травянистой растительностью в первые два года после посева или посадки. В связи с этим агротехнические уходы в течении одного-двух лет ограничиваются лишь мероприятиями, направленными на снижение потерь от выжимания культур морозом (Малаховец, 1979).

В результате исследований нами установлено, что на суглинистых почвах, предрасположенных к быстрому зарастанию травянистой растительностью, наивысшую приживаемость и сохранность посадок ели в первые годы после их создания обеспечивает уход путем окашивания травы вокруг культивируемых растений. Проведение в культурах ели таких видов ухода, как прополка и рыхления нецелесообразно. Приживаемость и сохранность таких посадок ниже контрольного варианта (без уходов) и варианта с окашиванием травы. В условиях таежной зоны рыхление почвы является одной из причин выжимания всходов и сеянцев морозом в первые годы создания культур на почвах с тяжелым механическим составом (Медведева, 1969). По данным Г.Л.Лиогенького (1968), гибель посевов ели в результате частых прополок от солнечных ожогов в засушливые годы - характерное явление для южной части Вологодской области.

Опыт подтверждает, что соблюдение основных приемов и операций при создании и выращивании культур ели обеспечивает формирование высокопродуктивных древостоев с преобладанием в составе культивируемой породы (табл.3).

Таблица 3

Таксационная характеристика культур ели
в кисличном типе условий местопроизрастания

N пр. пл.	Состав	Число дере- вьев, шт/га	Средние		Воз- раст, лет	Класс бони- тета	Сумма площа- дей сече- ний, м ² /га	Запас стволо- вой дре- весины, м ³ /га
			Д, см	Н, м				
П о с е в ы								
7-А 4	8Е1В1ИВ 7ЕЗС	2712	12,8	12,1	42	II	29,76	195
		1152	12,9	16,0	43	I	17,96	171
П о с а д к и								
III-1	10Е	1493	13,5	16,3	38	I	28,61	233
III-4	10Е	2193	13,1	16,3	38	I	27,93	227
3	6ЕЗС2Е	1078	14,4	17,0	45	I	30,61	195

Выбор метода создания определяется почвенно-грунтовыми условиями и прогнозируемым типом вырубki. По мере повышения культуры производства роль посадок возрастает.

Глава 5. ОСОБЕННОСТИ РОСТА, ФОРМИРОВАНИЯ И СТРОЕНИЯ КУЛЬТУР ЕЛИ В СВЯЗИ С РУБКАМИ УХОДА

Вопрос о влиянии естественного возобновления лиственных пород на рост и формирование культур ели в условиях зоны хвойных и смешанных лесов подробно освещен в литературе (Родин, Цареградская, 1974; Чмыр, 1977; Максимов, Степанов, 1983; Беллев, 1985; Мартынов, Красновидов, Блиев, 1988; Сеннов, 1997 и др.).

На преобладающей площади участков производственных культур ели в Вологодской области при отсутствии или невысокой интенсивности рубок ухода формируются, как правило, смешанные по составу лиственно-еловые фитоценозы антропогенно-природного происхождения, в которых ель находится под пологом березы и осины, уступая им по средней высоте в 3-10 раз. Наиболее интенсивно зарастание вырубok лиственными породами происходит в кисличном и травяном типах условий местопроизрастания.

Исследования показали, что рубки ухода, проводимые лесохо-

зайственным предприятиями в лиственно-еловых древостоях, состоящие из одного-двух приемов невысокой степени интенсивности (до 40% по запасу) в 1,5-2,5 раза снижает густоту, полноту и запас деревьев лиственного яруса и тем самым ослабляет его негативное влияние на ель. Однако подобный режим разреживаний двухъярусных насаждений не изменяет общего характера их формирования и не обеспечивает выхода культивируемой ели в верхний ярус древостоя. Для улучшения роста ели и ее выхода в первый ярус, необходима система рубок ухода, состоящая как минимум из двух приемов высокой степени интенсивности (до 75% по запасу).

Исследованиями установлено, что в результате разреживаний лиственно-еловых древостоев происходят изменения в строении культур ели по толщине: увеличивается процент деревьев ели по диаметру ствола близких к среднему значению; происходит перераспределение деревьев ели внутри наивысших ранговых групп толщины (V и IV) в сторону увеличения количества деревьев более высоких классов роста Крафта (I-III), т.е. наиболее крупных по размерам (деревьев-лидеров), что позволяет судить о более высокой их товарной структуре. Установлена высокая связь между диаметром деревьев ели и классами роста Крафта в культурах с рубками ухода ($r=0,80-0,86$).

Глава 6. РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЕЛИ В СМЕШАННЫХ КУЛЬТУРАХ

Изучению взаимоотношений ели и сосны в смешанных культурах, анализу их роста и продуктивности посвящено большое количество работ (Поджаров, Червяков, 1963; Ипатов, Овчинникова, 1972; Сироткин, Ануфриева, 1974; Прокопьев, 1976; Поляков, Ипатов, Успенский, 1986; Мерзленко, 1988; Редько, Мерзленко, 1989 и др.). Подавляющее большинство этих публикаций касается исследований, проведенных в условиях зоны смешанных лесов, где накоплен значительный опыт по созданию и выращиванию культур такого типа. В лесах таежной зоны смешение сосны и ели в культурах не получило широкого распространения (Прокопьев, 1981). Поэтому вопрос совместного произрастания этих пород в древостоях искусственного происхождения в условиях Вологодской области представляет большой практический интерес.

Анализ результатов исследований сосново-еловых культур на постоянных пробных площадях в Харовском и Череповецком лесхозах

показал следующее.

На обоих участках смешанных культур к 55-58-летнему возрасту ель, имея более высокую сохранность, в целом уступает сосне по средним таксационным показателям: по высоте - на 19-31%, диаметру - на 21-45% и запасу стволовой древесины - 25-50% (табл.4). Наилучшим ростом и производительностью отличаются сосново-еловые культуры, произрастающие на хорошо дренированной супесчаной почве с близким залеганием грунтовых вод в черничном типе условий местопроизрастания (участок 2), где обе породы созданы с одинаковой

Таблица 4

Таксационная характеристика сосново-еловых культур

№ пр. пл.	Ярус	Состав	Сохранность, %	Число деревьев, шт/га	Средние		Возраст, лет	Класс бонитета	Относительная полнота	Запас древесины, м ³ /га
					Д, см	Н, м				
Участок 1										
13	I	8С1В1Ив	12,3	394*	24,0	21,1	55	I	0,48	174
	II	10Е	50,3	804	13,1	14,6	55	III	0,36	95
	Всего				1198	-	-	-	-	0,84
Участок 2										
16	I	6С	30,4	655	20,8	24,2	58	Ia	0,55	261
		4Е	38,5	316	22,5	24,0	58	Ia	0,29	148
	II	10Е		540	10,9	14,0			0,23	44
Всего				1511	-	-	-	-	1,07	453
23	I	8С	33,5	745	20,7	23,2	58	I	0,63	274
		2Е	35,3	230	20,8	22,0	58	I	0,19	77
	II	10Е		464	11,5	14,0			0,26	57
Всего				1439	-	-	-	-	1,08	408

*таксационные показатели приведены для культивируемых пород

долей участия посадочных мест. В данных условиях культивируемая ель способна образовывать не только второй ярус, но и значительной частью (до 4 единиц) входить в состав соснового. Данные культуры растут по I-Ia классу бонитета и отличаются сравнительно высокой для таежной зоны продуктивностью, достигая в III классе возраста запасов древесины более 400 м³/га.

Смешение лиственницы с елью в лесных культурах является наиболее распространенным вариантом выращивания лиственницы в зоне смешанных лесов (Тимофеев, 1977). В условиях таежной зоны, и в частности в Вологодской области, лиственнично-еловые культуры создавали очень редко. Один из таких участков в Череповецком лесхозе (южная подзона тайги) изучен нами. Культуры созданы в 1939 году на гари посадкой 1-летних сеянцев под меч Колесова в дно плужных борозд. Тип условий местопроизрастания - травяной. Смешение культур проводилось двумя вариантами: ЗЛи2Е и ЗЛи2Е1С1Т. Первоначальная густота 5000 посадочных мест на 1 га (Ипатов, 1977).

Опыт совместного выращивания ели и лиственницы в культурах на тяжелых по механическому составу почвах с периодическим избыточным увлажнением показал, что к 58-летнему возрасту от первоначального количества деревьев у лиственницы сохранилось лишь 5-8%, у ели - 42-68%. Доля лиственницы в составе насаждений не превышает 2 единиц. В условиях перегущенности культур, возникшей в результате обильного естественного возобновления лиственных пород, при отсутствии рубок ухода лиственница оказалась менее конкурентноспособна по сравнению с теневыносливой елью.

Проведенные нами исследования расширяют картину познания роста и формирования смешанных культур ели, сосны и лиственницы в условиях таежной зоны.

Глава 7. ПРОМЫШЛЕННОЕ ВЫРАЩИВАНИЕ КУЛЬТУР ЕЛИ В ВОЛОГДСКОЙ ОБЛАСТИ

По проблеме промышленного лесовыращивания имеется целый ряд работ (Шутов, Маслаков, Маркова и др., 1984; Шутов и др., 1986; Маркова, 1989; Чевидаев, Максимов, Карцев, 1990 и др.).

В производственном масштабе плантационные культуры ели в Вологодской области создаются с 1985 года. Основной целью выращивания культур ели промышленными способами планируется в короткие сроки создание постоянной лесосырьевой базы для крупнейшего в области Сокольского целлюлозно-бумажного комбината. За 11 лет реализации программы целевого выращивания в области создано 1500 га культур такого типа. В результате накоплен определенный опыт, можно подводить первые итоги успешности, роста и формирования целевых культур ели.

Наши исследования показали, что на большинстве участков

плантационные культуры ели в возрасте перевода их в покрытую лесом площадь - 5 лет, как правило не достигают нормативных высот 0,8 и 0,7 м, установленных ОСТом 56-90-86 "Культуры плантационные лесные и площади для их закладки". По данным 18 пробных площадей культуры ели достигают требуемой высоты лишь к 7-8-летнему возрасту, то есть задержка в росте равняется двух-трехлетнему периоду. Одной из причин замедления темпов роста в высоту является побивание побегов ели заморозками. По данным 13 пробных площадей, заложенных в 6-10-летних посадках, повреждению отрицательными температурами в среднем подверглось около половины культивируемых елей. В наибольшей степени от заморозков страдают боковые побеги ели (53% растений). Особенно сильно повреждаются заморозками ряды культур, находящиеся в центре широких раскорчеванных полос, а минимальное число обмерзших растений зарегистрировано в рядах, примыкающих к валам, где ель находится под пологом кулисы из листовых пород. Повреждение молодых посадок ели заморозками в теплый период года замедляет рост культур, вызывая потерю биомассы прироста. Поэтому создавать в морозобойных местах культуры ели, рассчитанные на ускоренный рост, без разработанных средств защиты от заморозков нецелесообразно.

При сравнении роста плантационных культур ели с производственными культурами, созданными по обычным технологиям в Кадниковском лесхозе существенных различий до 6-летнего возраста не установлено.

При изучении влияния способа обработки почвы на формирование и рост корневых систем культур ели установлено, что плотность верхних горизонтов обработанной почвы на исследуемых участках составляет 1,35-1,41 г/см³, что превышает оптимальные показатели плотности, установленные ОСТом 56-90-86 для суглинистых почв (0,8-1,2 г/см³).

Изучение корневых систем 3-10-летних посадок ели по пластам и микроповышениям плугов ПКЛН-500, ПЛМ-1,3 и ПЛД-1,2 показало, что формируется, как правило, корневая система со слабо развитым стержневым, но хорошо развитыми боковыми корнями. Ее основная часть состоит из корней горизонтальной ориентации (90-98%), осваивающих верхний (до 20 см), наиболее плодородный слой почвы. Большая часть корней развивается вдоль созданного микроповышения, и лишь незначительная часть корней увеличивает свой рост в длину в направлении борозды.

При исследовании запасов надземной фитомассы культур ели установлено, что с возрастом происходит увеличение всех ее фракций, особенно древесной зелени, доля которой в 10-летних посадках составляет около 70% от общего запаса надземной фитомассы дерева. При ведении комплексного хозяйства в плантационных культурах в результате рубок ухода возможна заготовка различных фракций фитомассы с ее последующей переработкой.

На наш взгляд, замена химической мелиорации путем внесения минеральных удобрений на биологическую - высеv многолетнего люпина - очень перспективное направление улучшения условий местопроизрастания хвойных пород в первую очередь с лесоводственной и природоохранной точек зрения. В связи с этим начатые исследования биологической мелиорации должны быть продолжены для получения более широких сведений о результатах влияния многолетнего люпина на рост и продуктивность культур ели.

Глава 8. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОСТА И ПРОДУКТИВНОСТИ ЕЛЬНИКОВ ИСКУССТВЕННОГО И ЕСТЕСТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Наиболее объективно изменение основных таксационных показателей искусственно созданных древостоев с возрастом отражают местные таблицы хода роста, составленные специально для культур. По исследованиям в более южных регионах составлены многие местные таблицы хода роста культур ели (Бородин, 1972; Поляков, Ипатов, Успенский, 1986; Разин, 1988; Ключков, 1991 и др.).

До настоящего времени для условий южной подзоны тайги Вологодской области, где имеется наиболее богатый и многолетний опыт создания культур ели в регионе не разработаны таблицы хода роста ельников искусственного происхождения. Однако назревшая проблема стандартизации лесокультурного производства предопределила необходимость разработки таблиц хода роста искусственно созданных молодняков.

При составлении моделей хода роста нами применен наиболее надежный, так называемый исторический метод, в основе которого лежат результаты длительных повторных наблюдений за динамикой роста и развития культур, начиная с момента их создания и до 40-летнего возраста (табл.5)

Таблица 5

Эскиз таблиц хода роста посадок ели южной подзоны тайги Вологодской области (Ельник кисличный, I класс бонитета, первоначальная густота 6,0 тыс. шт/га)

Возраст, лет	Средние		Число стволов, тыс. шт/га	Сумма площадей сечений, м ² /га	Запас стволовой древесины м ³ /га	Изменение запаса м ³ /га	
	Н, м	Д, см				среднее	текущее
5	0,6	-	4,51	-	-	-	-
10	1,8	0,8	3,87	0,2	0,7	0,1	0,14
15	3,4	3,6	3,33	3,4	8,4	0,6	1,5
20	5,3	6,6	2,86	9,9	31	1,6	4,5
25	7,7	8,9	2,45	15,6	58	2,3	5,5
30	10,1	10,8	2,11	19,2	93	3,1	6,9
35	13,1	12,2	1,81	21,0	145	4,1	10,5
40	16,4	13,3	1,55	22,2	186	4,7	8,1

Эффективность искусственного лесовыращивания во многом зависит от того, насколько созданные древостой превосходят по росту и продуктивности насаждения естественного происхождения. Сравнительный анализ хода роста культур ели до 40-летнего возраста с ходом роста естественных древостоев наиболее производительных типов условий местопрорастания выявил преимущества культур по основным таксационным показателям (табл.6).

Таблица 6

Основные таксационные показатели культур ели южной подзоны тайги и ельников естественного происхождения по таблицам хода роста

Возраст, лет	Таксационные показатели			
	Данные наших исследований	по И.И.Гусеву (1978), ельник кисличный средней подзоны тайги	по П.Н.Львову, А.А.Плохову, Л.Ф.Ипатову (1980), ельник кисл. южной подзоны тайги	по В.С.Моисееву (1971), ельник майниковый южной подзоны тайги
Средняя высота, м				
20	5,3*	нет данных	5,0	4,6
	$\frac{100}{16,4}$		$\frac{-5,7}{12,5}$	$\frac{-13,2}{12,4}$
40	$\frac{100}{16,4}$	$\frac{9,2}{-43,9}$	$\frac{-23,8}{-23,8}$	$\frac{-24,2}{-24,2}$

Продолжение табл. 6

Возраст, лет	Таксационные показатели			
	Данные наших исследований	По И. И. Гусеву (1978), ельник кисличный средней подзоны тайги	по П. Н. Львову, А. А. Плохову, Л. Ф. Ипатову (1980), ельник кисл. южной подзоны тайги	по В. С. Моисееву (1971), ельник майниковый южной подзоны тайги
Средний диаметр, см				
30	$\frac{10,8}{100}$	$\frac{5,9}{-45,4}$	нет данных	$\frac{8,5}{-21,3}$
40	$\frac{13,3}{100}$	$\frac{8,9}{-33,1}$		$\frac{11,6}{-12,8}$
Запас стволовой древесины, м ³ /га				
30	$\frac{93}{100}$	$\frac{53}{-43,0}$	$\frac{94}{+1,1}$	$\frac{76}{-18,3}$
40	$\frac{186}{100}$	$\frac{95}{-48,9}$	$\frac{160}{-14,0}$	$\frac{123}{-33,9}$

*числитель - числовое выражение показателя; знаменатель - процентное выражение по отношению к культуре

Рост ели по высоте и диаметру в посадках на протяжении двух первых классов возраста на 12,8-43,9% выше, чем в естественных насаждениях. По накоплению запаса древесины преимущество достигает 14,0-48,9% в пользу культур. Достаточно высокие различия таксационных показателей еловых молодняков южной и средней подзон тайги связаны прежде всего с влиянием зональности (Львов, Ипатов, 1976).

ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Проведенные исследования позволяют сделать следующие основные выводы и рекомендации.

1. Переход предприятий Вологодской области практически к монокультуре ели следует признать неоправданным.

2. Как посевом, так и посадкой в условиях области, можно создать высокопродуктивные насаждения ели, однако посадки в большей степени гарантируют успех и формирование целевых лесов.

3. При создании культур ели в качестве посадочного материала следует использовать саженцы, применение которых позволяет свести к минимуму количество агротехнических уходов, а также значительно

сократить сроки перевода культур в покрытую лесом площадь.

4. На вырубках кисличных и черничных типов леса с дренированными почвами высокую приживаемость и рост культур обеспечивает механическая обработка почвы путем минерализации (перемешивания, измельчения) ее верхних горизонтов.

5. Агротехнические уходы в культурах ели, созданных саженцами не требуются. Необходимость в окашивании травы вокруг культивируемых растений может возникнуть на суглинистых почвах с мощным развитием травяного покрова.

6. В целях обеспечения успешного роста ели и формирования хозяйственно-ценного состава молодняков на вырубках, интенсивно зарастающих мягколиственными породами, необходимо проведение интенсивных осветлений культур ели, начиная с 5-6-летнего возраста. На площадях, где молодые растения ели регулярно повреждаются заморозками лиственную поросль следует удалять только в рядах культур, на полосах, шириной до 1,5 м.

7. Исследования показали, что культуры ели в наиболее производительных типах условий местопроизрастания (кисличные, сложные) при соблюдении основных агроприемов создания и выращивания, превосходят по росту и продуктивности еловые насаждения естественно-го происхождения.

8. Лесокультурный опыт Вологодской области позволяет с целью повышения продуктивности и улучшения породного состава лесов таежной зоны рекомендовать в лесорастительных условиях зеленомошной группы типов леса на дренированных почвах создание смешанных культур ели и сосны, ели и лиственницы.

9. С целью формирования оптимальной густоты древостоя в 10-11-летних плантационных культурах ели Кадниковского лесхоза уже в ближайшее время необходимо провести селекционный отбор 2,2 тыс. лучших экземпляров ели (деревьев-лидеров) на 1 га посредством рубок ухода.

10. С целью улучшения роста и состояния ели на участках плантационных культур в Кадниковском лесхозе рекомендуем введение многолетнего люпина в междурядья культур.

По материалам диссертации опубликованы следующие работы:

1. Лесоводственная оценка опытных культур ели Вологодской области // Проблемы развития лесного комплекса Север-Западного

региона: Материалы международной научно-технической конференции. Петрозаводск: ПГУ, 14-17 октября 1996 г. С. 28-29. (в соавторстве с Н.П.Гаевским и Н.А.Бабичем).

2. Промышленное выращивание культур ели в Вологодской области // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Сб. науч. тр. / АГТУ - Архангельск. Вып.1. 1996. С. 26-31.

3. Состояние старейших на Европейском Севере Харовских опытно-производственных культур ели // Вопросы лесоводства на Европейском Севере: Сб. науч. тр./ АГТУ - Архангельск, 1997. С. 87-90. (в соавторстве с В.П.Прохоровым и Р.Н.Климовым).

4. Модели роста культур - как основа стратегии формирования искусственных экологических систем // Вопросы лесоводства на Европейском Севере: Сб. науч. тр. / АГТУ - Архангельск, 1997. С. 87-90. (в соавторстве с Н.П.Гаевским и Н.А.Бабичем).

5. К методике исследования лесных культур // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Сб. науч. тр. Вып. 2 / АГТУ - Архангельск, 1996. С. 9-21. (в соавторстве с В.П.Прохоровым и Н.А.Бабичем).

6. Влияние шага посадки на некоторые показатели деревьев ели в культурах // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Сб. науч. тр. Вып. 2 / АГТУ - Архангельск, 1996. С. 21-36. (в соавторстве с В.П.Прохоровым).

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями просим присылать по адресу: 194021, Санкт-Петербург, Институтский пер.,5, Лесотехническая академия, Ученый совет.

Лицензия ЛР № 020460 от 10.04.97.

Сдано в произв. 05.02.98. Подписано в печать 05.02.98.

Формат 60x84/16. Бумага писчая. Усл. печ. л. 1,5.

Уч.-изд.л. 1,25. Заказ № 14. Тираж 100 экз.

Отпечатано в ИПЦ АГТУ.

163007, г.Архангельск, 7, наб. Северной Двины, 17