

К 1347158

сс

О.А. Конюшатов, Н.А. Бабич, Н.П. Шестериков

ОПЫТНЫЕ КУЛЬТУРЫ ЕЛИ ГРЯЗОВЕЦКОГО ЛЕСХОЗА



Краткая историческая справка

Грязовецкий лесхоз - старейшее предприятие лесного хозяйства Вологодской области. Организован в 1927 году и до 1936 года входил в состав треста «Северлес», располагавшегося в г. Архангельске. С 1936 по 1947 годы лесхоз подчинялся Вологодскому территориальному управлению лесоохраны и лесонасаждений при СНК СССР и ведал лесами государственного значения. В 1947 году в связи с образованием Министерства лесного хозяйства СССР лесхозу были переданы леса местного значения, находившиеся в ведении министерств, ведомств и районного исполкома, с подчинением Вологодскому областному управлению лесного хозяйства. В 1960 году лесхоз был передан в систему комбината «Вологда-лес» управления лесной промышленности и лесного хозяйства Вологодского совнархоза. В 1965 году образовано Министерство лесного хозяйства РСФСР и лесхоз перешёл в подчинение вновь созданному областному управлению лесного хозяйства. В 1977 году при лесхозе образован лесопункт, который занимался заготовкой древесины и переработкой её в цехе ширпотреба. В этот период Грязовецкий лесхоз становится механизированным лесхозом. В 1981 году Грязовецкий мехлесхоз был реорганизован в леспромхоз с совмещением функций охраны и восстановления леса, а также заготовки и переработки древесины от рубок главного и промежуточного пользования. Леспромхоз просуществовал 5 лет и в 1986 году был реорганизован в мехлесхоз. С 1989 года он стал подчиняться Вологодскому лесохозяйственному территориально-производственному объединению с теми же функциями. В 1994 году из лесхоза было выделено промышленное производство и мехлесхоз стал именоваться «Грязовецкий лесхоз».

ГУ «Грязовецкий лесхоз» Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды по Вологодской области МПР России является специально уполномоченным органом на выделенной территории в следующих областях государственного управления:

- ❖ использование, охрана, защита лесного фонда и воспроизводство лесов;
- ❖ охрана окружающей природной среды;
- ❖ охрана, контроль и регулирование объектов животного мира и среды их обитания.

О.А. Конюшатов Н.А. Бабич Н.П. Шестериков

Опытные культуры ели Грязовецкого лесхоза

Вологда

2004

43
K65 43.8137+Kp +KМч
УДК 630* 232.411: 630* 236/*24 (2=480x)
ББК 43.4
К - 655

Конюшатов Олег Алексеевич, Бабич Николай Алексеевич, Шестериков Николай Павлович.

Опытные культуры ели Грязовецкого лесхоза (Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им. Н.В. Верещагина; Главное управление природных ресурсов и охраны окружающей среды по Вологодской области). - Вологда 2004 - 50 С.; 15 табл., 22 ил. Библиогр. 52 назв., прил. 4.

На основе результатов многолетних исследований обобщен опыт выращивания опытных культур ели Грязовецкого лесхоза Вологодской области.

Дана лесоводственная оценка агротехническим приемам, методам создания и выращивания культур. Объект исследований можно отнести к уникальным для условий Европейского Севера.

Брошюра будет полезна для практиков-лесоводов преподавателей, аспирантов и студентов лесохозяйственных факультетов.

Табл. 15, ил. 22, библиогр. 52 назв., прил. 4.

Брошюра издается по заказу Грязовецкого лесхоза.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Естественнo-исторические условия Грязовецкого лесхоза	9
2. Краткая история лесокультурного дела	
3. Характеристика участка опытных культур	13
4. Методика проведения исследований	18
5. Лесоводственная оценка опытных культур ели	20
5.1. Успешность культур в зависимости от количества высаживаемых растений в посадочное место	20
5.2. Влияние вида, возраста посадочного материала на приживаемость (сохранность), рост и продуктивность культур	22
5.3. Влияние агротехнических уходов на приживаемость (сохранность) и рост культур	28
5.4. Влияние рубок ухода на рост и формирование культур	33
5.5. Санитарное состояние культур	38
5.6 Эскиз таблиц хода роста опытных посадок ели	39
Выводы	42
Список литературных источников	43
Приложения	46

Опытные лесные культуры представляют, как известно, большой теоретический и практический интерес. Заложенные в однородных лесорастительных условиях, они позволяют выявить преимущества или недостатки того или иного метода, способа создания, вида, возраста посадочного материала и отобрать для производственных целей наиболее удачный оптимальный вариант. При этом достоверность результатов сравнительного анализа тем выше, чем старше исследуемые культуры.

На Европейском Севере в качестве опытно-производственного полигона для закладки экспериментальных лесных культур с целью разработки агротехнических приемов создания и выращивания ели на сплошных концентрированных вырубках в условиях южной тайги был выбран Грязовецкий лесхоз - одно из старейших предприятий лесного хозяйства Вологодской области, отметившее в 2002 году 75-летний юбилей.

Опытные лесные культуры ели европейской были созданы в 1958 году в Грязовецком лесничестве в 40 километрах южнее г. Грязовца, на границе с Ярославской областью. Научное руководство закладкой экспериментального участка культур осуществлялось со стороны Всесоюзного научно-исследовательского института лесного хозяйства непосредственно заведующим отделом лесоразведения Годневым А.В. Организационные работы, связанные с отводом участка, подготовкой почвы, посевом и посадкой, последующими агротехническими и лесоводственными уходами были возложены на главного лесничего Михаила Николаевича Лохова при поддержке директора лесхоза Александра Федоровича Колесова. Непосредственными исполнителями работ были лесотехники лесничества Чиркова Галина Николаевна и Вишнякова Вера Ивановна, а также лесники обходов Козлов Афанасий Артемович и Китаев Григорий Семенович, проработавшие в лесхозе более трех десятков лет. Авторы отдают себе отчет в том, что упомянули далеко не всех работников, принимавших участие в создании уникального лесокультурного объекта, который является не только предметом научных исследований, образцом творческого подхода к опытным работам, но и живой памятью о лесоводах Грязовецкого лесхоза.

Следует отметить, что в 1959 году инвентаризацию опытных культур ели провел инженер лесхоза Леонард Федорович Ипатов - выпускник АЛТИ, ныне профессор кафедры лесной таксации и лесоустройства Архангельского государственного технического университета, Заслуженный лесовод России. Именно с его подробно составленной докладной записки, включающей фотоснимки вариантов культур началась история изучения рукотворного лесного объекта.

Участники создания опытных культур в 1958 году



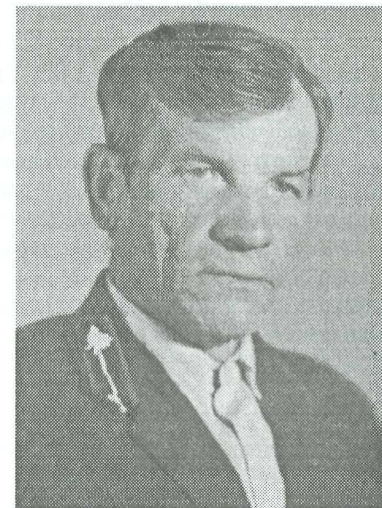
Китаев Григорий Семенович



Лохов Михаил Николаевич



Чиркова Галина Николаевна



Козлов Афанасий Артемович

Нельзя не упомянуть здесь Германа Львовича Лиогенького, работавшего в те годы старшим инженером, а позднее главным лесничим Вологодского управления лесного хозяйства, к сожалению очень рано ушедшего из жизни. Герман Львович уделял большое внимание внедрению новых технологий, повышающих качество и эффективность лесовосстановительных работ. Благодаря именно его публикациям в центральных и региональных печатных изданиях первые результаты изучения опытных культур ели получили широкую известность в научных кругах и среди производителей.

Инвентаризация опытных культур ели проводилась специалистами лесхоза с 1958 по 1962 г. ежегодно, а затем была повторена в 1966 году. После этого регулярные наблюдения за опытными лесными культурами, в силу ряда причин были прекращены. Лишь эпизодически еловые культуры исследовались в 1972 и 1974 годах студентами-дипломниками лесохозяйственного факультета Архангельского лесотехнического института, а в 1983 году - сотрудниками кафедры лесоводства АЛТИ. В 1995 и 2002 годах опытные культуры ели были детально изучены авторами. Были восстановлены пробные площади - варианты культур, поставлены новые столбы, установлен аншлаг, прочищены границы, уточнена площадь отдельных вариантов участка и сделана его привязка к квартальной сети.

Сейчас, по прошествии без малого полувека, становится очевидным, что ценность и уникальность этих лесных культур заключается не только в их высокой продуктивности, что само по себе немаловажно, но и в том, что лесоводы лесхоза сохранили всю историю опытных культур, первичные материалы предыдущих исследований.

В данной работе предпринята попытка обобщить 45-летний опыт выращивания опытных культур ели в Грязовецком лесхозе. В основу работы положены результаты собственных исследований авторов и материалы многолетних наблюдений за опытными лесными культурами.

Авторы выражают искреннюю благодарность участникам полевых работ: доценту кафедры лесных культур АГТУ, кандидату сельскохозяйственных наук *Раевскому Николаю Петровичу* и дипломнику кафедры лесного хозяйства ВГМХА, главному лесничему Грязовецкого лесхоза *Жолудеву Александру Дмитриевичу*, а также специалистам лесхоза: *Корольковой Валентине Афанасьевне* и *Шиловой Оксане Ярославне* за помощь в сборе архивных материалов.

1. ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГРЯЗОВЕЦКОГО ЛЕСХОЗА

Природные условия. Грязовецкий лесхоз расположен в южной части Вологодской области (рис.1), в южной подзоне лесной таежной зоны. Протяженность территории лесхоза с севера на юг 68 км, с запада на восток - 140 км. Общая площадь предприятия составляет 207869 гектаров.

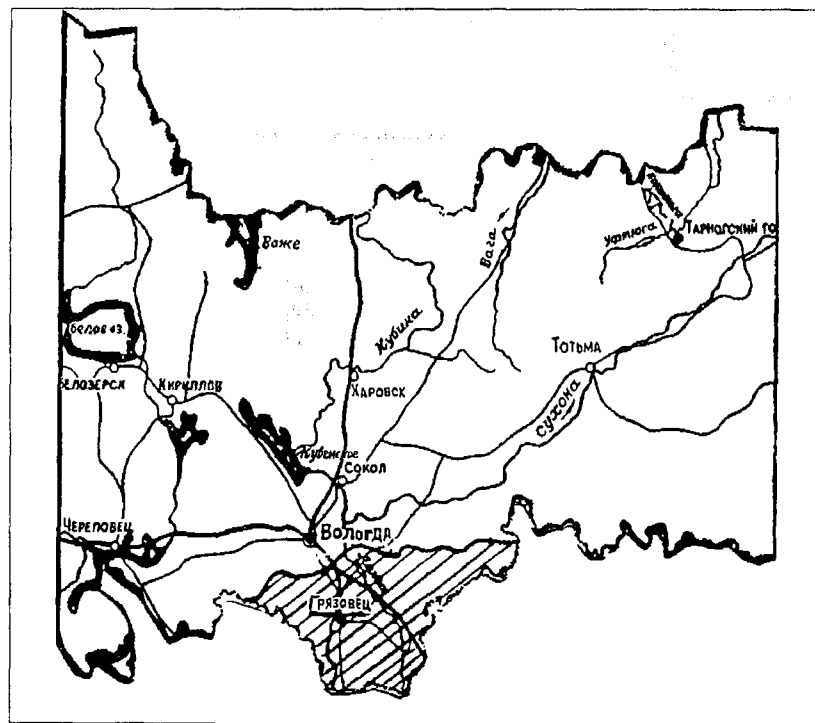


Рис.1. Местоположение Грязовецкого лесхоза на схеме Вологодской области.

Территория лесхоза занимает слабоволнистую моренную равнину с чередованием участков холмистого и увалистого рельефа, изрезанного долинами рек и ручьев. Наиболее крупными реками района являются Лежа и Обнора, относящиеся к бассейну реки Волги.

Почвообразующими породами являются покровные, реже валунные суглинки и супеси. Преобладают дерново-подзолистые почвы. Встречаются также подзолисто-болотные и болотные почвы (Природное районирование Вологодской области ..., 1970).

Климат района умеренно-континентальный. Район характеризуется вегетационным периодом продолжительностью в среднем 165 дней с суммой положительных температур выше 10°C - 1700°C. Средняя годовая температура воздуха +2,2°C. В годовом цикле самый холодный месяц - январь, самый теплый - июль (Агроклиматические ресурсы Вологодской области, 1972).

Значительное влияние на приживаемость и сохранность лесных культур ели оказывают поздневесенние и раннеосенние заморозки. По многолетним данным, последние весенние заморозки в районе исследования наблюдаются 20 мая, а первые осенние - 16 сентября. В отдельные годы заморозки нередки в течение летнего периода и вызывают повреждения молодых недревесневших побегов ели текущего года.

Атмосферные осадки, как экологический фактор, имеют огромное значение в жизни растений, являясь естественным источником воды. Среднегодовое количество осадков на территории района - 550 мм, большая часть которых выпадает в теплый период года в виде дождя. Большое значение в снабжении почвы водой имеют также твердые зимние осадки. Снежный покров держится в среднем 166 дней, его средняя высота в лесу достигает 70-80 см. Снег способствует сохранению тепла в почве, предохраняет ее от глубокого промерзания, защищает зимующие растения от вымерзания. В то же время снежный покров вызывает механические повреждения лесных культур: излом и искривление стволиков, особенно при густом размещении деревьев, что снижает товарную структуру древостоев и качество древесины. Время схода снежного покрова обуславливает сроки оттаивания почвы, а, следовательно, и готовность ее к обработке, то есть начало лесокультурных работ. Основной период снеготаяния заканчивается в конце апреля - начале мая.

В целом климатические ресурсы Грязовецкого лесхоза обеспечивают произрастание лесов высокой для таежной зоны продуктивности. Например, общий запас стволовой древесины в исследуемых опытных культурах ели к 45 годам достигает 197-419 м³ на 1 гектар.

Лесной фонд. В первой половине двадцатого столетия леса Грязовецкого лесхоза подвергались интенсивной эксплуатации. Сначала вся территория была пройдена выборочными рубками, а затем сплошными. В первую очередь вырубались наиболее ценные хвойные насаждения. Как следствие этого, в настоящее время доминирующими в лесном фонде лесхоза являются мягколиственные породы - береза и осина, занимающие 71 % по площади и 75% по запасу древесины.

Зональной коренной формацией в районе являются еловые леса. Они произрастают на площади 28,6 тыс. га и в них сосредоточено 5866 тыс. м³ стволовой древесины. Средний класс бонитета ельников II,6; средний возраст 74 года, средняя полнота 0,69. Преобладающим типом леса в лесхозе является ельник кисличный - 33 %, на долю ельника черничного приходится 30 % покрытой лесом площади. В южной части лесхоза встречаются ельники сложные с примесью широколиственных пород: дуба черешчатого, клена

остролистного, вяза гладкого в древесном ярусе и липы мелколистной, лещины обыкновенной в подлеске. В пределах южной подзоны тайги Вологодской области проходит северная граница распространения этих пород.

Сосновые насаждения занимают площадь 20,5 тыс. га и имеют запас 3626 тыс. м³. Средний бонитет сосняков на 0,8 класса ниже среднего бонитета еловых древостоев.

Возрастная структура лесов по материалам лесоустройства 1996 года следующая. Молодняки составляют 8,5 % покрытой лесом площади, средневозрастные - 19,2%, приспевающие - 11,3 %, спелые и перестойные - 61,0 %.

По народнохозяйственному значению 9 % лесов отнесены к I группе, остальные - ко II.

Территориально и организационно лесхоз разделен на 6 лесничеств.

2. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ЛЕСОКУЛЬТУРНОГО ДЕЛА

Грязовецкий лесхоз, организованный в 1927 году, имеет богатую историю лесокультурного дела. Первые попытки создания насаждений искусственным путем на территории нынешнего Грязовецкого района в парках около монастырей, родовых имений и вдоль дорог относятся к началу девятнадцатого века. Одними из первых памятников садово-паркового искусства, дошедших до наших дней являются парки в деревнях Юрово и Покровское, заложенные в 1810-1813 годах вологодскими дворянами Брянчаниновыми возле своих поместий. В парках наряду с липовыми аллеями имеются групповые посадки сосны, дуба, лиственницы, пихты, вязов, тополей и других пород (Бобровский, 1993). В 1862 году священнослужителями Павло-Обнорского мужского монастыря посажена еловая роща на окраине села Юношеского в пятнадцати километрах юго-восточнее г. Грязовца. Известно, что перед началом работы монахи проходили десятидневный инструктаж и только после этого допускались к посадке (Ларин, 1980). По продолжительности своеобразной учебы можно судить о качестве лесокультурных работ. Сохранившиеся 140-летние «Юношеские» культуры ели во многом утратили свой первозданный вид, но как самые старые в Вологодской области и на Европейском Севере, представляют несомненную историческую и культурную ценность. В последние годы в связи с реконструкцией действующего монастыря проводятся работы по благоустройству и уборке захламленности территории уникального парка работниками лесхоза, монахами и школьниками. В настоящее время рукотворная еловая роща является памятником природы (квартал 37 Грязовецкого лесничества) и охраняется государством. Есть в Грязовецком районе одна из самых старых кедровых рощ на Вологодчине, расположенная у деревни Чагино. Посажена она помещиком Н.А.Петровым в 1902 году на площади около двух гектаров. В качестве посадочного мате-

риала был использован 5-10-летний молодняк кедра, привезенный в специальных корзинах вместе с комом земли прямо из Сибири (Ипатов, 1977). По данным Р.В.Бобровского и др.(1993) в 1989 году в роше было зафиксировано 223 плодоносящих дерева, способных давать в год в среднем до тонны орехов. Для сохранения памятника природы необходимо упорядочить в роше неконтролируемую заготовку шишек в результате которой повреждаются стволы и ветви, что приводит к гибели деревьев, а также дополнить выпавшие кедровые саженцами. Приведенные примеры создания искусственных древостоев ценных пород в то время преследовали чисто декоративные или сугубо практические цели и не были связаны с лесовосстановлением вырубленных площадей.

В плановом порядке лесные культуры в Грязовецком лесхозе стали создавать с 1938 года. Причем до 1950 года преобладали культуры сосны. В последние полвека основной культивируемой породой в лесхозе является ель. На ее долю приходится 90 % всех закультивированных площадей (табл. 1).

Таблица 1.

Объемы создания лесных культур сосны и ели (га) в Грязовецком лесхозе

Годы соз- дания	Порода						Всего
	Сосна			Ель			
	посев	посадка	итого	посев	посадка	итого	
1927-1940	-	65	65	-	-	-	65
1941-1950	-	50	50	-	37	37	87
1951-1960	61	87	148	4	232	236	384
1961-1970	11	232	243	33	1452	1485	1728
1971-1980	20	256	276	23	2388	2411	2687
1981-1991	-	-	-	4	2541	2545	2545
1991-2000	-	-	-	56	723	779	779
2001	-	-	-	-	71	71	71
2002	-	-	-	-	79	79	79
2003	-	-	-	-	75	75	75
Всего	92	690	782	120	7598	7718	8500

Доля посадок в общем объеме искусственного лесовосстановления составляет 91 %.

На сегодняшний день в лесном фонде Грязовецкого лесхоза Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды по Вологодской области насчитывается 8506 гектаров лесных культур, из них 7793 га - культуры ели. Каждый четвертый гектар еловых лесов - искусственного происхождения.

Помимо культивирования традиционных для Вологодской области пород в Грязовецком лесхозе создано 5 га посадок лиственницы Сукачева и 1 га

посевов кедров сибирского. В порядке опыта в квартале 7 Грязовецкого лесничества в 1974 году были созданы лесные культуры дуба черешчатого.

Посадочный материал для лесокультурных работ в количестве 300 тыс. шт. сеянцев и саженцев ежегодно выращивается в постоянном и временных питомниках и двух теплицах лесхоза на общей площади 0,33 га.

За 75-летний период в Грязовецком лесхозе накоплен значительный лесокультурный опыт, созданы прекрасные образцы рукотворных лесов. Это путь проб и ошибок, поисков и творческого труда не одного поколения лесоводов.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА УЧАСТКА ОПЫТНЫХ КУЛЬТУР

Опытные культуры ели были заложены в квартале 120 Грязовецкого лесничества в 1958 году (рис.2).

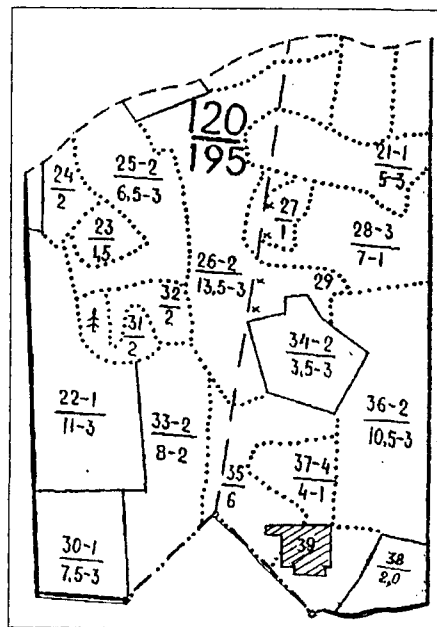


Рис. 2 Расположение участка опытных культур ели (выдел 39, квартал 120 Грязовецкого лесничества - по данным лесоустройства 1996 г.)

Лесокультурный участок представлен однолетней вырубкой из-под ельника черничного - наиболее типичного для Вологодской области типа леса. Состав насаждения до рубки - 7Е2Б1Ос, относительная полнота - 0,6, класс бонитета III. Общий рельеф местности ровный с небольшим уклоном на юг к реке Моксе. Микро-рельеф выражен слабо. На момент наших исследований опытных культур в 38-летнем возрасте напочвенный покров представлен в основном кислицей обыкновенной, копытнем обыкновенным, папоротником мужским и трехгранным, чиной весенней, снытью обыкновенной и хвощом лесным. В подлеске встречаются рябина, ива, черемуха, жимолость.

В подлеске встречаются рябина, ива, черемуха, жимолость.

МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ПОЧВЕННОГО РАЗРЕЗА

$$A_0 \frac{0-3}{3} \text{ см}$$

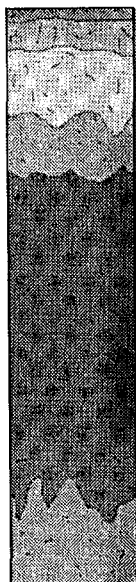
$$A_1 \frac{3-11}{8} \text{ см}$$

$$A_2 \frac{11-27}{16} \text{ см}$$

$$B \frac{27-40}{13} \text{ см}$$

$$BC \frac{40-120}{80} \text{ см}$$

$$C \text{ 120 см и более}$$



Лесная подстилка темно-бурого цвета, свежая, рыхлая, состоит из полуразложившихся остатков хвойного и листовного опада, травянистой растительности. Пронизана корнями растений. Переход в горизонт A_1 резкий, по ровной линии.

Перегноино-аккумулятивный горизонт, темно-серый, супесчаный, бесструктурный, свежий, рыхлый. Пронизан корнями древесных и травянистых растений. Переход в горизонт A_2 неровный.

Подзолистый горизонт, белесоватый, легкосуглинистый, рыхлый, свежий. Пронизан корнями древесных растений. Переход в горизонт B неровный, языками.

Иллювиальный горизонт, светло-бурый, свежий, легкосуглинистый, мелкокомковатой структуры, пронизан корнями древесных растений. Переход в горизонт BC неровный.

Переходный горизонт, темно-бурый, тяжелосуглинистый, комковатой структуры, влажный. Переход в горизонт C постепенный.

Материнская порода, красновато-бурого цвета, плотный, комковатой структуры, влажный.

Название почвы: дерново-сильнопodzolistая, легкосуглинистая на покровной глине.

Таблица 2

Агрохимическая характеристика дерново-сильнопodzolistой легкосуглинистой почвы

Горизонт	Глубина залегания горизонта, см	РН солевой	Подвижные формы в мг на 100 г почвы		Сумма поглощенных оснований мг-экв. на 100г почвы	Гидролитическая кислотность мг-экв. на 100 г почвы	Степень насыщенности почвы основаниями, %
			P ₂ O ₅	K ₂ O			
A ₁	3-11	3,7	3,2	23,3	8,8	15,1	36
A ₂	11-27	3,6	0,9	5,3	7,5	9,4	44
B	27-40	3,6	3,7	3,3	4,7	8,6	35
BC	40-120	3,4	2,2	2,3	17,0	7,0	71

Обработка почвы под культуры производилась весной вручную мотыгами с подготовкой полос шириной 0,5 м с расстоянием между их середина-

ми - 2,0 м. Шаг посадки (посева) - 0,8 м. Первоначальная густота культур составляла 6250 посадочных или посевных мест на 1 га. Было заложено 10 вариантов культур ели общей площадью 1,52 га. Направление рядов культур С-Ю.

При постановке опыта ставилась задача - уточнить оптимальный возраст посадочного материала, сравнить эффективность посева и посадки ели, а также различных мер ухода за культурами. Характеристика вариантов опыта приведена в таблице 3.

Таблица 3

Характеристика вариантов опытных культур ели (по Г.Л. Лиогенькому, 1968)

Вариант	Участок	Площадь, га	Характеристика опыта
I	1	0,16	Посадка 2-летних сеянцев с обычным уходом (прополка и рыхление: в 1-й год - 3 раза; 2-й год - 2 раза; 3-й год - 1 раз). Корневая система 2-летних сеянцев укорочена на 1/3. Уход обычный.
	2	0,16	Посадка 4-летних саженцев с обычным уходом.
	3	0,16	Посадка 4-летних саженцев с обычным уходом.
II	1	0,13	Посадка 2-летних сеянцев по 2 шт. в посадочное место с обычным уходом.
	2	0,13	Посадка 2-летних сеянцев по 1 шт. в посадочное место с обычным уходом.
	3а	0,07	Посев ели с обычным уходом.
	3б	0,07	Посев ели с обычным уходом.
III	1	0,16	Посадка 4-летних саженцев с уходом в первые два года (прополка и рыхления; в 1-й год - 1 раз; во 2-й год - 2 раза).
	2	0,16	Посадка 4-летних саженцев с уходом на 2-й и 3-й год (прополка и рыхления 1 и 2 раза соответственно).
	3	0,16	Посадка 4-летних саженцев с проведением уходов путем окашивания травы.
	4	0,16	Посадка 4-летних саженцев без проведения агротехнических уходов (контроль).

Таким образом, опытные лесные культуры ели заложены по следующим вариантам.

- Посадка 2-летних сеянцев: с обычным уходом (прополка и рыхление в 1-й год - 3 раза, 2-й год - 2 раза, 3-й год - 1 раз), с подрезкой корневой системы на 1/3 и посадка по 2 шт. в одно место с обычным уходом.

- Посев ели с обычным уходом.
- Посадка 4-летних саженцев: с обычным уходом, с уходом в первые два года (1 и 2 раза соответственно), с уходом на 2-й и 3-й год аналогично предыдущему варианту, с проведением уходов путем окашивания травы и вариант без проведения агротехнических уходов.

В дальнейшем вариант Ш-3 с уходом путем окашивания травы был оставлен в качестве контрольной секции, где рубки ухода не проводились. В остальных вариантах были проведены осветления в 1963, 1965 и 1966 годах в возрасте культур 6, 8 и 9 лет с выборкой мягколиственных пород соответственно 8; 8 и 27 м³ с 1 га.

К моменту наших исследований (1995 г.) сохранилось всего 8 вариантов опытных культур общей площадью 1,22 га (рис. 3). Посевы ели (вариант II участки 3а и 3б) погибли в год создания. Как указывает Г.Л. Лиогенький, причинами массовой гибели всходов засушливой весной явились солнечные ожоги, а также иссушение почвы в результате многократной прополки. Посадки варианта П-2, находящиеся в пойме р. Моксы из-за отсутствия уходов представлены единичными деревьями ели и не представляют интереса для изучения.

Площадь 1,22 га

Масштаб 1:2000

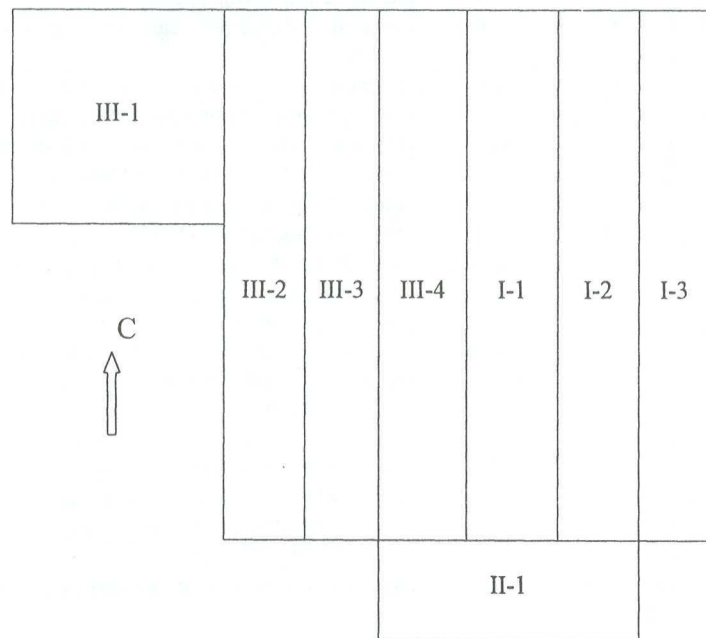
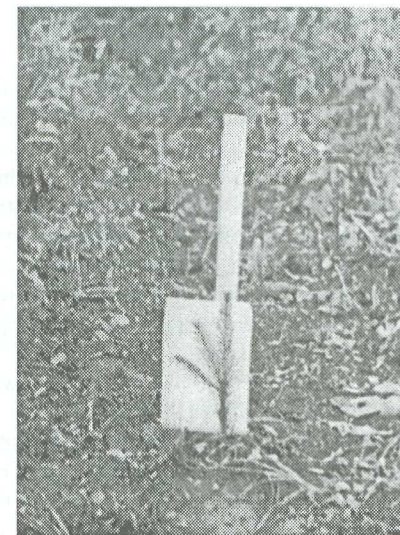


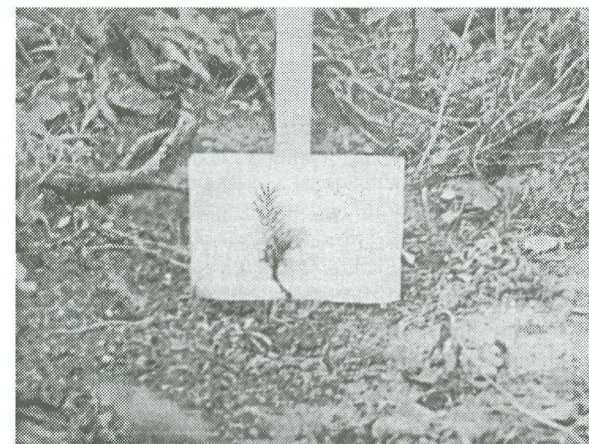
Рис. 3. Схема вариантов опытных культур



Текущий прирост по высоте за 1959 г. у 2-летних культур, созданных 4-летними саженцами составил 14,5 см (вар. III-2).
Фото Л.Ф. Ипатова.



Культуры ели, созданные 2-летними сеянцами с обычным уходом (высота в 1959 г. – 10,2 см).
Фото Л.Ф. Ипатова.



Культуры ели, созданные 2-летними сеянцами с укороченной на 1/3 корневой системой.
Фото Л.Ф. Ипатова

4. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обследование опытных культур ели проводилось работниками лесхоза в течении 5 лет после создания ежегодно, а также в 9-летнем возрасте. Для определения приживаемости и сохранности культур в каждом из девяти вариантов было заложено по одной пробной площадке размером 0,036 га. Площадь, охваченная пересчетом составила 0,32 га или 23,1 % от всего участка культур. Для изучения хода роста культур ели было обмерено 225 модельных деревьев. На отобранных моделях измерялась высота стволика, величина текущего годичного прироста и диаметр у шейки корня. Полученные данные обрабатывались и рассчитывались средние показатели опытных культур в первые годы жизни.

Нами при выполнении исследований опытных культур в 1995 и 2002 г. были учтены основные положения и принципы методик, широко применяемых в лесоводстве, таксации, а также при изучении лесных культур (Огиевский, Хиров, 1967; Кобранов, 1973; Соколов, 1978; Родин, Мерзленко, 1983).

В основу изучения опытных лесных культур ели положен статико-динамический метод исследования по Н.П. Кобранову (1973), при котором производится изучение участков культур в разных фазах роста и развития. Этот метод позволяет регистрацией статического состояния, в котором находятся культуры в отдельных фазах, дать их лесоводственную оценку.

Натурному исследованию лесных культур предшествовала работа по изучению истории их создания и выращивания на основе материалов отчетности лесхоза, а также лесоустроительных данных. Сведения о создании опытных культур уточнялись в устных беседах с непосредственными участниками и очевидцами их производства.

Экспериментальный материал получен методом повторных пересчетов на постоянных пробных площадях - вариантах опытных культур. Таким образом, на участке опытных культур во всех вариантах общей площадью 1,22 га был проведен сплошной индивидуальный пересчет стандартной мерной вилкой всех деревьев в разрезе посадочных мест по породам, диаметру на высоте 1,3 м, категориям состояния и классам Крафта. Пересчет деревьев ели вели с подразделением на культуры и естественную примесь. При этом у каждого дерева отмечались повреждения, наносимые лосем, энтомо- и фитовредителями, а также пороки ствола, образовавшиеся в результате снеголома или по другим причинам.

Для определения средней высоты элемента леса производились замеры диаметров и высот у 20-25 деревьев, распределённых пропорционально количеству наблюдений каждой ступени толщины. Измерения высот проводились высотомером Блюме-Лейсса. Для уточнения первоначальной густоты культур замеряли 11-15 расстояний в ряду (шаг посадки) и между рядами.

В каждом варианте культур брали по 5...15 модельных деревьев для изучения хода роста в высоту. Для изучения хода роста культивируемых рас

тений по диаметру у 20...25 средних деревьев на высоте ствола 1,3 м при помощи возрастного бурава брали керны древесины в направлении С-Ю. При этом обращали внимание на общепринятые придержки отклонений от расчетных средних данных: по диаметру - не более пол-ступени (1 см), высоте - не более 5 %.

Описание ботанического состава живого напочвенного покрова выполнено по методу проективного покрытия на площадках размером 1 x 1 м в соответствии с методиками Л.Г. Раменского (1937), Л.Е. Астрологовой и Г.Б. Гортинским (1980).

Полевые исследования почвы выполнялись с учетом ОСТа 56-81-84, а также руководства, подготовленного А.Л. Паршевниковым (1974). По результатам прикопок выбирали место для закладки почвенного разреза. Это позволило более точно установить тип условий местопроизрастания опытных культур. Размеры почвенного разреза были приняты следующие: длина - 1,5-2,0 м; ширина - 0,8 м; глубина - 1,5-2,0 м. Зачищенную и отпрепарированную вертикальную стенку почвенного разреза расчленили на генетические горизонты. Установив горизонты, намечали их границы и приступали к описанию. Для каждого генетического горизонта отмечали мощность и глубину залегания, окраску, механический состав, структуру, сложение, новообразования и включения, характер перехода в следующий горизонт. Затем давали название почвы. Изучение почвенно-грунтовых вод (ПГВ) проводилось одновременно с описанием почвенного разреза, при этом отмечалась глубина залегания ПГВ по их уровню, установившемуся в шурфе. Из центральной части каждого генетического горизонта отбирали образец почвы весом около 0,5 кг для дальнейшего агрохимического анализа. Химический анализ почвы выполнен в лаборатории агрохимии ВГМХА по общепринятым методикам под руководством проф. А.А. Сукова. Определяли pH солевой вытяжки потенциометрическим методом, гидролитическую кислотность (по Каппену), сумму поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу), подвижные формы фосфора и калия (по Кирсанову), степень насыщенности почвы основаниями.

Обработку полевых материалов вели общепринятыми в лесной таксации способами: средний диаметр каждого элемента леса определяли через среднюю площадь поперечного сечения древесных стволов на высоте 1,3 м, среднюю высоту - по графику высот, относительную полноту - по стандартной таблице ЦНИИЛХ (Лесотаксационный справочник ..., 1986), класс бонитета - по бонитировочной шкале М.М. Орлова. Запас древесины в культурах определялся как сумма объемов всех деревьев, найденных по массовым таблицам объемов стволов молодняков (Моисеев, 1971).

Математический аппарат применён в той мере, которая не затрудняет понимания сути изучаемого явления. Все статистические расчёты выполнены на персональном компьютере с использованием программ, разработанных сотрудниками кафедры лесной таксации и лесоустройства АГТУ. Обработка полевого материала выполнена с необходимыми, статистическими оценками

точности и достоверности полученных данных, при этом пользовались методическими разработками И.И. Гусева (2002).

5. ЛЕСОВОДСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ОПЫТНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ

5.1. Успешность культур в зависимости от количества высаживаемых растений в посадочное место

В данном опыте испытывались культуры, созданные обычной посадкой 2-летних сеянцев (вар. I-1 и II-2) и посадкой по два сеянца в одно посадочное место (вар. II-1). На сравниваемых участках культур проводились агротехнические уходы в виде прополки и рыхлений: в 1-й год - 3 раза, 2-й год - 2 раза, 3-й год - 1 раз.

Различие в приживаемости культур ели на осень второго года выращивания между вариантами с обычной посадкой сеянцев (I-1 и II-2) и посадкой по два растения в посадочное место (II-1) составило незначительную величину - 2...8 % в пользу традиционной посадки (табл. 4).

Таблица 4

Приживаемость культур ели, %

Вариант	На 1 ^й год	На 2 ^й год
I-1	72,7	57,3
II-1	74,1	55,3
II-2	87,4	63,3

После фазы приживания в жизни искусственного древостоя наступает фаза индивидуального роста (по В.В.Огиевскому и А.А.Хирову, 1967) - фаза, предшествующая смыканию. Она характеризуется усилением роста культур. Под ростом культурфитоценозов мы понимаем увеличение таксационных показателей древостоя. Высота и диаметр культур являются основными из таких показателей их лесоводственной оценки.

Анализируя ход роста в высоту культур ели в первые годы (рис. 4), следует отметить, что до 5-летнего возраста заметных отличий в росте сеянцев ели, созданных обычной посадкой и по две штуки в посадочное место не наблюдалось. Но уже начиная с 5-ти лет различие в средней высоте посадок между вариантами I-1 и II-1 стало постепенно увеличиваться, и к 10-ти годам оно достигло 24% в пользу культур с традиционной посадкой. За вариантом II-2 после 5-летнего возраста наблюдения были прекращены вследствие гибели культур по невыясненным причинам.

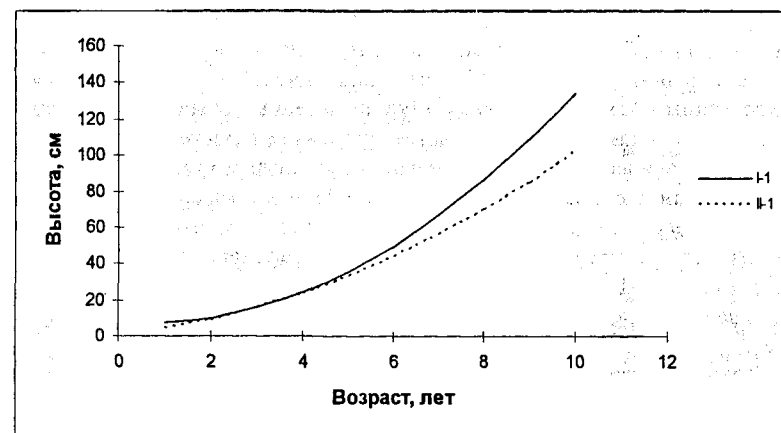


Рис. 4. Ход роста в высоту культур ели, заложенных обычной посадкой 2-летних сеянцев (I-1) и посадкой по два растения в одно посадочное место (II-1).

Сравнивая ход роста посадок ели по диаметру стволика у шейки корня (рис. 5), видно, что прирост по толщине у 2-летних сеянцев в варианте с обычной посадкой на протяжении первых лет жизни был более высоким, и к 10-летнему возрасту разница составила 33,7%.

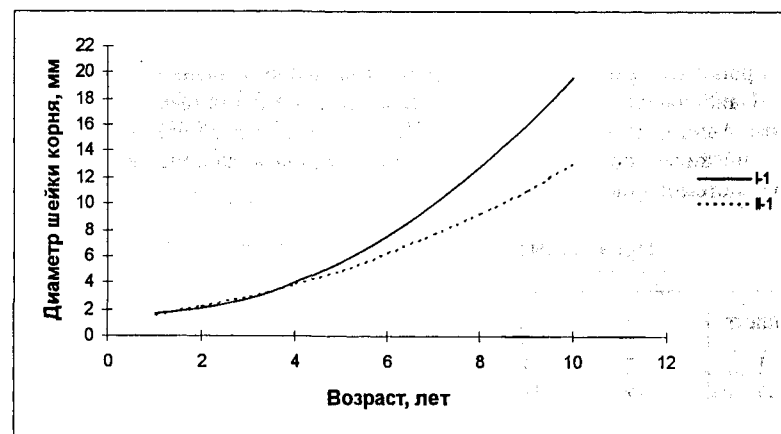


Рис. 5. Ход роста по диаметру посадок ели.

В 38-летнем возрасте данные варианты культур изучены нами. К этому времени на участке, где высаживали по два сеянца в одно посадочное место (вар. II-1), сформировался смешанный по происхождению двухъярусный древостой, в котором ель искусственного происхождения занимает второй

ярус, уступая на 3,0 м или на 20% по средней высоте культивируемой ели в варианте (I-1) с обычной посадкой, где та преобладает в составе древостоя.

По среднему диаметру различие составило 22,3%, а по запасу стволовой древесины - 42,9% в пользу культур, посаженных обычным способом.

К 45-ти годам также сохраняется отставание в росте и накоплении запаса посадок ели варианта II-1 в сравнении с культурами варианта I-1.

Отставание в росте культур ели, созданных посадкой по два сеянца в посадочное место от культур, заложенных обычным способом по всей видимости, объясняется тем, что к настоящему времени в 22% посадочных мест варианта II-1 сохранилось по два дерева, которые в результате конкуренции за световые условия и питательные вещества ослабляют друг друга в росте.

Таким образом, результаты данного опыта показали, что наиболее успешной оказалась традиционная посадка, когда в посадочное место было высажено по одному сеянцу. Этот вариант наиболее близок к современной технологии закладки культур ели в таежной зоне.

5.2. Влияние вида, возраста посадочного материала на приживаемость (сохранность), рост и продуктивность культур

Для установления оптимального вида и возраста посадочного материала в опыте сравнивались 2-летние сеянцы ели с обычной корневой системой (вар.I-1), с укороченной на 1/3 (вар.I-2) и 4(2+2)-летние саженцы (вар.I-3). В данных вариантах культур проводились агротехнические уходы в виде прополки и рыхлений в первые три года после создания.

Наибольшую приживаемость на второй год роста имели посадки, созданные 4-летними саженцами - 83,6%, что на 26,3 и 35,9% соответственно выше приживаемости 2-летних сеянцев с обычной и укороченной на 1/3 корневой системой (табл. 5).

Таблица 5

Приживаемость и сохранность культур ели, %

Вариант	В о з р а с т, л е т					
	1	2	3	4	5	9
I-1	72,7	57,3	56,3	53,0	51,0	36,0
I-2	85,7	47,7	47,4	43,0	42,0	42,0
I-3	91,6	83,6	78,6	78,0	67,0	64,0

Более высокая приживаемость 4(2+2)-летних саженцев ели по сравнению с 2-летними сеянцами объясняется прежде всего способностью первых быстро восстанавливать поврежденную при выкопке и пересадке корневую систему, что в первую очередь определяется отношением массы активных корней к массе надземной части растения.

Высокую приживаемость саженцев ели с биологическим возрастом 4-5 лет в одно-двухлетних культурах отмечают А.Р.Родин, О.М.Шапкин (1972), А.Р.Родин (1977), Ф.Т.Пигарев, Б.А.Сенчуков, В.В.Беляев (1979), Н.А.Смирнов, Л.Е.Годнев (1983), В.В.Беляев (1990) и др.

К 9-летнему возрасту сохранность культур, созданных саженцами также превышала на 28...22 % соответственно аналогичный показатель посадок, созданных сеянцами (табл.3). Это согласуется с выводом А.Д.Карцева, В.В.Вячкилева и М.С.Ковалева (1980), о том, что с уменьшением размеров посадочного материала сохранность культур ели снижается даже при регулярном проведении агротехнических уходов, что свидетельствует о меньшей конкурентноспособности 2-3-летних сеянцев по сравнению с более крупным посадочным материалом - саженцами на почвах, сильно зарастающих травянистой растительностью.

Анализируя ход роста в высоту культур ели в первые годы (рис. 6), необходимо отметить лучший рост саженцев по сравнению с сеянцами. Так, в 5-летнем возрасте различие в средних высотах варианта I-3 с вариантами I-1 и I-2 составило соответственно 42,5 и 44,6%, а в 10 лет - 21,5 и 48,9% в пользу саженцев. На это в первую очередь повлияла различная высота посадочного материала, которая у 4-летних саженцев более чем в два раза превышала среднюю высоту 2-летних сеянцев.

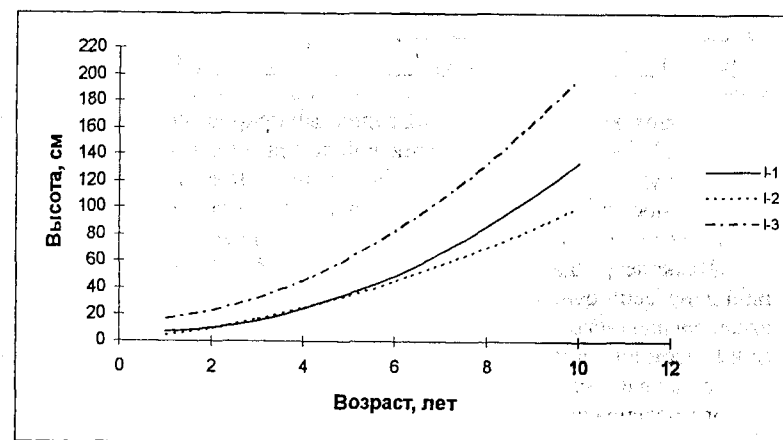


Рис. 6. Ход роста в высоту культур ели, созданных 4-летними саженцами (I-3), 2-летними сеянцами: с обычной корневой системой (I-1) и укороченной на 1/3 (I-2).

Сравнивая варианты культур, созданные 2-летними сеянцами, следует отметить, что в первые 5 лет заметных отличий в росте по высоте между ними не наблюдалось. К 10-ти годам культуры, созданные сеянцами с укороченной на 1/3 корневой системой (вар.I-2) уже уступали по высоте на 25% варианту I-1 без подрезки корней.

Надежным показателем роста культур является текущий прирост по высоте, который при одинаковой агротехнике создания и выращивания зависит от вида и возраста посадочного материала.

Изменение текущего годовичного прироста по высоте посадок ели с возрастом приведено в таблице 6.

Таблица 6

Текущий годовичный прирост в высоту культур ели, см

Варианты	Посадочный материал	Прирост в высоту $M \pm m_m$ в возрасте, лет					Средний прирост, см
		2	3	4	5	9	
I-1	2-летние сеянцы	3,11 $\pm$ 0,41	3,31 $\pm$ 0,45	8,76 $\pm$ 0,74	13,56 $\pm$ 0,79	26,36 $\pm$ 2,54	11,0
I-2	2-летние сеянцы с подрезкой корней	1,93 $\pm$ 0,20	1,90 $\pm$ 0,20	8,16 $\pm$ 0,57	14,44 $\pm$ 0,97	15,68 $\pm$ 1,45	8,4
I-3	4-летние саженцы	1,26 $\pm$ 0,26	1,26 $\pm$ 0,26	15,56 $\pm$ 1,30	18,64 $\pm$ 1,53	38,48 $\pm$ 2,58	15,1

Из таблицы видно, что текущий годовичный прирост по высоте посадок, заложенных 4(2+2)-летними саженцами в фазе приживания в 2,5 раза ниже прироста культур, созданных 2-летними сеянцами. По всей вероятности, это объясняется «послепосадочной депрессией роста», которая наблюдается у сеянцев и саженцев после их пересадки из питомника на лесокультурную площадь (Вячкилев, Маслаков, Максимов и др., 1980). К причинам послепосадочной депрессии относятся: повреждение и утрата корней при выкопке и перевозке посадочного материала, нарушение соотношения между массой корней и надземной части, перемена условий роста и другие причины. В данном случае депрессия роста оказалась сильнее выражена у более крупного посадочного материала. Однако в следующей фазе, предшествующей смыканию прирост культур, созданных саженцами оказался выше в 1,5-2,5 раза. Сравнивая прирост в высоту 2-летних сеянцев, следует отметить, что подрезка корней в целом отрицательно сказалась на величине прироста, который в среднем на 24% ниже аналогичного показателя сеянцев с нормальной корневой системой.

При сравнении хода роста культур ели по диаметру корневой шейки в первые 10 лет после создания (рис. 7) установлено, что наибольший прирост по толщине имели также посадки, созданные более старшим посадочным материалом - 4-летними саженцами. Их преимущество над сеянцами в 5-летнем возрасте в среднем составило 42,6 %, а в 10 лет - 39,2 %.

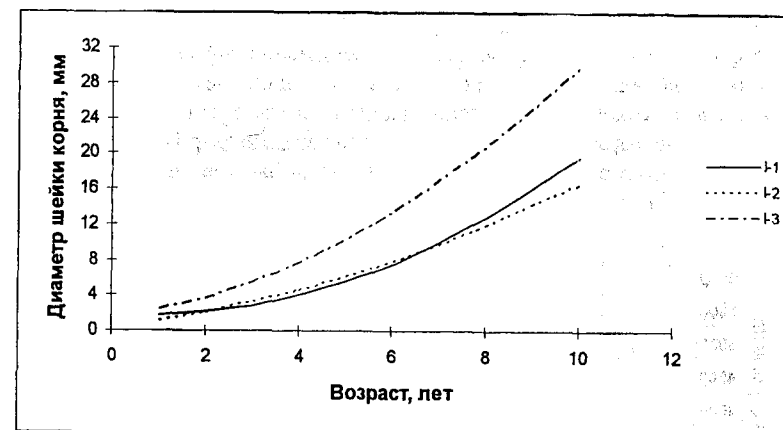


Рис. 7. Ход роста по диаметру посадок ели.

Лесные культуры после окончания фазы индивидуального роста подлежат переводу в покрытые лесом земли. Культуры переводятся в категорию покрытых лесом земель при достижении ими определенных качественных и количественных показателей по росту и состоянию в соответствии с требованиями, изложенными в ОСТе 56-99-93 «Культуры лесные. Оценка качества». Согласно положениям этого документа, оценка культур проводится для условий южной подзоны тайги (брусничный, черничный и кисличный тип условий местопроизрастания) в возрасте 8 лет при средней высоте культивируемых растений не менее 1,2 м по первому классу качества и не менее 0,9 м по второму классу.

Анализ хода роста культур ели по высоте (см. рис. 6) свидетельствует о том, что посадки, созданные 4-летними саженцами (вар. I-3) достигают «нормативной» высоты по первому классу качества в 8-летнем возрасте. По второму классу качества в данном возрасте оцениваются культуры варианта I-1, созданные посадкой 2-летних сеянцев без подрезки корней. Посадки, созданные 2-летними сеянцами с укороченной корневой системой лишь к 10-летнему возрасту достигают высоты, соответствующей второму классу качества.

Кроме высоты лесных культур при переводе в покрытую лесом площадь важным критерием их оценки является густота культивируемых растений. При этом необходимо учитывать соотношение между первоначальной густотой посадки (посева) и средней сохранностью культур к моменту перевода в данных условиях (Бабич, Кизенков, Травникова, 1983).

По результатам исследования культур ели в первые годы установлено, что наименьший отпад, а следовательно, и более высокая густота культивируемых растений к 10-летнему возрасту отмечена в варианте I-3 посадок,

созданных 4-летними саженцами (рис. 8). Формирование таких важнейших показателей древостоя, как диаметр и сумма площадей сечений у культур, созданных 4-летними саженцами происходит раньше, чем у посадок, созданных 2-летними сеянцами. Согласно данным хода роста культур ели в высоту (см. рис. 6), посадки, заложенные саженцами (вар. I-3) достигают высоты 1,3 м в 8-летнем возрасте, т.е. на два года раньше, чем созданные сеянцами (вар. I-1).

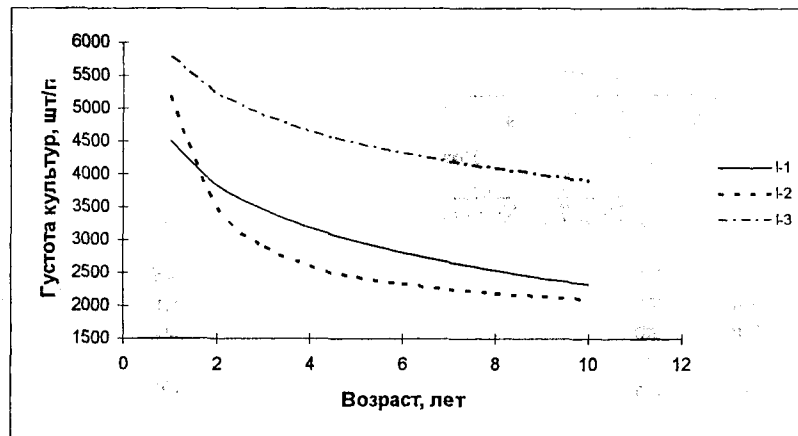


Рис. 8. Изменение густоты посадок ели с возрастом, заложенных 2-летними сеянцами: (I-1) и (I-2); и 4-летними саженцами (I-3).

С возрастом различие в средних высотах между изученными вариантами культур постепенно исчезло. Если подрезка корневой системы перед посадкой вызвала ухудшение роста ели на начальных этапах жизни, то к 45-ти годам культуры этого варианта (I-2) не отличаются по росту от варианта без подрезки корней (I-1). К настоящему времени средние диаметры и высоты посадок, созданных 2-летними сеянцами (вар. I-1 и I-2) и 4-летними саженцами (вар. I-3) практически не отличаются (табл. 7). Если различия в росте посадок в первые годы жизни, обусловленные применением более крупного посадочного материала к 45-летнему возрасту сгладились, то полученное преимущество в приживаемости культур сохраняется и в дальнейшем. Так, в настоящее время сохранность посадок, созданных 4-летними саженцами (вар. I-3) соответственно на 14,0 и 8,8 % выше сохранности вариантов I-1 и I-2, заложенных 2-летними сеянцами. Поэтому при одинаковых средних показателях высоты и диаметра запас стволовой древесины ели искусственного происхождения в варианте I-3, заложенном саженцами составил 271 м³/га, что соответственно на 48,7 и 13,7 % выше, чем в вариантах I-1 и I-2, созданных сеянцами.

Таблица 7

Таксационная характеристика 45-летних посадок ели

Вариант	Сохранность %	Состав	Число деревьев, шт/га	Средние		Сумма площадей сечений м²/га	Относительная полнота	Запас, м³/га	Класс бонитета
				Д, см	Н, м				
I-1	9,9	7Е	618	17,4	19,6	14,67	0,41	139	Ia
		1Ос	37	26,3	27,0	2,03	0,05	25	
		1Б	68	13,5	20,5	0,98	0,04	10	
		1Ив	143	14,2	22,1	2,26	0,06	23	
		+Е*	25	20,3	21,2	0,81	0,02	8	
Итого			891	-	-	20,75	0,58	197	-
I-2	15,1	8Е	943	18,0	20,0	24,11	0,67	234	Ia
		1Ос	62	17,5	23,5	1,51	0,04	17	
		1Ив	156	13,0	20,3	2,07	0,06	21	
		+Е*	31	23,8	22,4	1,40	0,04	17	
		+Б	43	12,2	19,8	0,52	0,02	5	
		ед. Ол.	56	9,1	18,4	0,37	0,01	3	
Итого			1291	-	-	29,98	0,84	297	-
I-3	29,9	7Е	1493	16,2	18,5	30,69	0,87	271	I
		1Ос	137	19,5	24,3	4,09	0,10	45	
		1Б	75	15,7	21,4	1,44	0,05	14	
		1Ив	218	14,1	20,6	3,41	0,09	32	
		+Е*	56	16,3	18,6	1,18	0,03	6	
Итого			1979	-	-	40,81	1,14	368	-

*Е - ель естественного происхождения.

По результатам этого опыта следует признать, что преимущество в сохранности и росте, а в итоге и в продуктивности на стороне культур, созданных более старшим посадочным материалом - саженцами. Подрезка корневой системы на 1/3 у 2-летних сеянцев перед посадкой не дала какого-либо положительного эффекта, а на начальных этапах жизни даже ухудшила рост культур. Таким образом, 4(2+2)-летние саженцы следует признать более перспективным посадочным материалом по сравнению с 2-летними сеянцами.

5.3. Влияние агротехнических уходов на приживаемость (сохранность) и рост культур

Для разработки мероприятий по уходу за культурами ели испытывались посадки, созданные 4(2+2)-летними саженцами с обычным уходом в виде прополки и рыхлений: в 1-й год - 3 раза, во 2-й год - 2 раза, в 3-й год - 1 раз (вар. I-3), с уходом в первые два года (1 и 2 раза соответственно - вар. III-1), с уходом на 2-й и 3-й год (1 и 2 раза соответственно - вар. III-2), с уходом в виде окашивания травы (вар. III-3) и без ухода (вар. III-4 - контроль).

Наибольшая приживаемость на второй год после создания отмечена в тех вариантах культур, где проводились уходы путем окашивания травы - 96,0% (вар. III-3), путем прополки и рыхлений на 2-й и 3-й год - 95,6% (вар. III-2) и без уходов - 94,5% (вар. III-4) (табл. 8).

Таблица 8

Приживаемость и сохранность посадок ели, %

Вариант	В о з р а с т, л е т					
	1	2	3	4	5	9
I-3	91,6	83,6	78,6	78,0	67,0	64,0
III-1	92,7	87,3	80,0	77,7	72,3	70,7
III-2	96,3	95,6	92,0	90,1	89,5	91,3
III-3	96,5	96,0	93,7	93,5	93,4	92,0
III-4	96,2	94,5	93,7	91,5	91,3	88,0

Таким образом, приживаемость культур ели, созданных 4-летними саженцами в зависимости от вида и количества агротехнических уходов оказалась выше в тех вариантах посадок, где проводилось окашивание травы, наименьшее количество прополок и рыхлений в первые годы после создания и где агротехнические уходы не проводились совсем.

К 9-летнему возрасту сохранность посадок на участке, где проводились уходы в виде окашивания травы (вар. III-3) оказалась также выше на 28,0 и 21,3% соответственно, чем в вариантах I-3 и III-1, где проводились прополки и рыхления в первые три и два года соответственно. Из этого следует, что частые прополки и рыхления, проводимые с первых лет жизни, отрицательно сказались на приживаемости и сохранности культур ели.

Исследования А.С. Синникова (1953), Ф.Б. Орлова (1957), 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). При слабо развитом напочвенном покрове в площадках или бороздах нет необ-

ходимости делать прополки (Орлов, 1957). В таежной зоне этим можно вызвать ухудшение состояния культур, особенно в первый год их роста. Как отмечает Г.Л. Лиогенький (1968), гибель посевов ели (вар. И-3) из-за засушливой весны и ожогов всходов в результате 3-кратной прополки - явление весьма характерное для условий Вологодской области. Что касается рыхления почвы, то в условиях таежной зоны этот вид ухода является одной из причин выжимания всходов и сеянцев морозом в первые годы создания культур на почвах с тяжелым механическим составом (Орлов, 1957; Медведева, 1969). При рыхлении приствольных кругов почвы у основания елочек образуются понижения, в которых застаивается вода и растения вымокают (Писаренко, 1977). Повреждение корневых систем ели при глубоком рыхлении отмечает В.В. Огиевский (1965). Основное значение приобретают уходы, предохраняющие культуры от заглушения и навала травами. От навалов могут страдать не только 2-3-летние сеянцы сосны и ели, но и 4-летние саженцы. Ощутимое влияние навалов травами на сеянцы наблюдается при наличии сырой биомассы травы около 400-500 г/см³, на саженцы - около 700 г/см³ (Смоляницкая, 1978).

По данным И.А. Марковой, Л.А. Рябининой и Т.А. Шестаковой, (1992) механическая обработка почвы, особенно с мульчированием гумусового слоя подзолистым и иллювиальным горизонтами при посадке саженцами в кисличном и травяном типах условий местопроизрастания позволяет обойтись одним, максимум двумя окашиваниями травы на 2-3 году выращивания.

Таким образом, первые результаты данного опыта показали, что из рассмотренных видов ухода окашивание травянистой растительности вокруг культивируемых растений обеспечивает самую высокую приживаемость и сохранность культур ели в первые годы после их создания.

Тем не менее, при проведении уходов за культурами ели необходимо оставлять редкую растительность (особенно иван-чай), которая смягчает температурные колебания и предохраняет культуры от побивания заморозками. По данным М.Н. Прокопьева (1964), даже густота полога из иван-чая до 0,6 не оказывает отрицательного влияния на рост культур.

Сравнительная характеристика посадок ели, созданных 4-летними саженцами в зависимости от вида и количества проведенных агротехнических уходов приведена в таблице 9. Из таблицы видно, что к 5-летнему возрасту культуры контрольного варианта, где уходы не проводились, практически не отличались по росту от варианта, где уходы заключались в окашивании травы и несколько уступали по высоте и диаметру посадкам, в которых проводились агротехнические уходы путем полки и рыхлений в первые годы. Достоверных различий между контрольным и сравниваемыми вариантами не установлено. К 9-ти годам разница в средних высотах и диаметрах между контрольным вариантом III-4 и вариантами III-1 и I-3 составила соответственно 15,2...20,4 % и 3,9...26,3 % в пользу последних. Однако показатель достоверности различия средних значений сравниваемых вариантов t меньше 3, то есть различия несут незначительны при уровне значимости 5 %.

Таблица 9

Различия по высоте и диаметру культур ели (в знаменателе - %)

Вариант	Средние показатели $M \pm m_m$ в возрасте, лет			
	5		9	
	Н, см	Д ₀ , мм	Н, см	Д ₀ , мм
III-4 - контроль (без агротехни- ческих уходов)	$59,2 \pm 2,9$ 100,0	$10,4 \pm 0,5$ 100,0	$134,5 \pm 8,7$ 100,0	$19,8 \pm 1,4$ 100,0
I-3 (прополка и рыхления: в 1-й год - 3 раза, 2-й год - 2 раза, 3-й год - 1 раз.)	$62,4 \pm 4,3$ 105,4	$10,0 \pm 0,7$ 96,2	$162,0 \pm 7,9$ 120,4	$25,0 \pm 1,0$ 126,3
III-1 (те же уходы в первые два года: 1 и 2 раза).	$70,2 \pm 4,1$ 118,6	$10,9 \pm 0,6$ 104,8	$155,0 \pm 9,4$ 115,2	$21,4 \pm 1,5$ 108,1
III-2 (те же уходы на 2-й и 3-й год: 1 и 2 раза).	$62,7 \pm 2,8$ 105,9	$9,5 \pm 0,4$ 91,3	$118,2 \pm 5,7$ 87,9	$15,7 \pm 1,0$ 79,3
III-3 (уходы пу- тем окашива- ния травы).	$51,4 \pm 2,4$ 86,8	$8,4 \pm 0,5$ 80,8	$123,5 \pm 9,3$ 91,8	$18,2 \pm 1,8$ 91,9

Таким образом, если частые прополки и рыхления, проводимые с первых лет жизни культур отрицательно сказались на их приживаемости и сохранности, то рост ели по высоте и диаметру в этих вариантах посадок несколько увеличился.

Необходимо отметить, что во всех вариантах посадок, за исключением III-3, где уходы проводились путем окашивания травы, в 6-, 8- и 9-летнем возрасте было проведено осветление культур ели с удалением поросли мягколиственных пород: березы и осины. Поэтому отставание в росте к 10-летнему возрасту посадок варианта III-3 в первую очередь объясняется угнетающим влиянием на ель лиственных пород.

По данным исследований Г.И.Редько, М.Е.Гузюк, Г.И.Травниковой (1989), в кисличном типе лесорастительных условий Северо-Запада таежной зоны лесные культуры ели, начиная со второго года роста, испытывают отрицательное влияние интенсивного развития травяного покрова, высота которого превосходит высоту культур. В этот же период наблюдается основной отпад культур. Наиболее интенсивный отпад в культурах ели до 6-ти лет.

По результатам исследования культур ели установлено, что наименьший отпад, а, следовательно, и более высокая густота культивируемых растений к 10-летнему возрасту отмечены в тех вариантах посадок, созданных 4-летними саженцами, где проводились агротехнические уходы в виде окашивания травянистой растительности вокруг культивируемых растений, наименьшее количество прополок и рыхлений в первые годы и при отсутствии уходов. Стабилизация отпада в данных вариантах культур началась в среднем с 3-го года (рис.9). В вариантах посадок, где интенсивные уходы проводились уже с первого года жизни культур, снижение отпада наступило несколько позже в 5-6 лет.

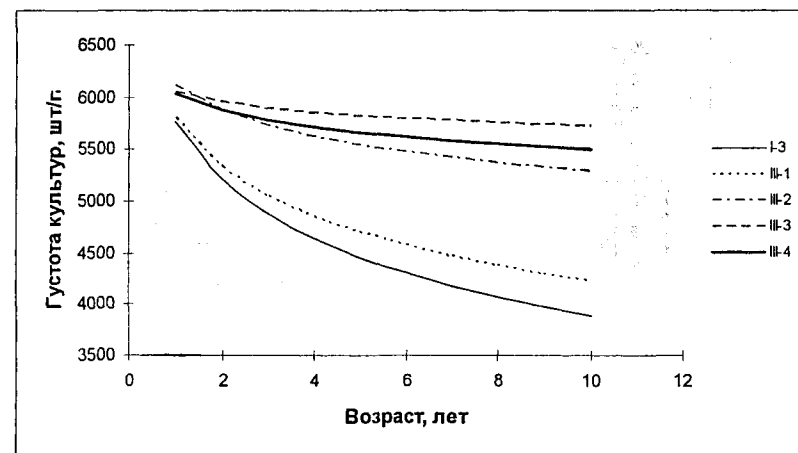


Рис.9. Динамика отпада в посадках ели, созданных 4(2+2)-летними саженцами, в зависимости от вида и количества проведенных агротехнических уходов.

При изучении изменения средней высоты (Y) культур с возрастом (X) нами применен регрессионный метод с анализом математических моделей, полученных расчетным путем на персональном компьютере с использованием специальных программ (табл. 10).

Таблица 10

Математические модели роста в высоту посадок ели, м

Вариант	Уравнение регрессии	Основная ошибка
I-3	$Y = -0,286 + 0,177x + 0,006x^2$	0,48
III-1	$Y = -0,200 + 0,150x + 0,008x^2$	0,48
III-2	$Y = -0,320 + 0,182x + 0,005x^2$	0,54
III-3	$Y = -0,272 + 0,187x + 0,001x^2$	0,34
III-4	$Y = -0,224 + 0,145x + 0,008x^2$	0,41

Из таблицы видно, что изменение средней высоты с возрастом лучшим образом аппроксимирует парабола второго порядка с некоторой корректировкой полученных результатов.

Анализируя ход роста в высоту культур ели (рис. 10) следует отметить, что уже к 15-летнему возрасту в вариантах посадок, созданных саженцами заметных отличий по высоте в зависимости от наличия или отсутствия агротехнических уходов не наблюдается. По мнению А.М.Бородина (1972), М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабица (2002), благоприятные условия, создаваемые в результате агротехнических приемов, оказывают влияние на рост культур до их полного смыкания, то есть до возраста 15-20 лет.

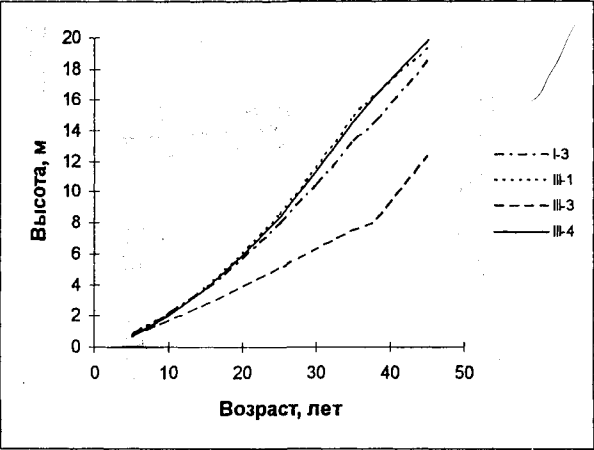


Рис.10. Ход роста в высоту посадок ели, созданных 4(2+2)-летними саженцами.

По результатам данного опыта можно сделать следующее заключение. Из различных видов агротехнических уходов наивысшую приживаемость и сохранность культур ели в первые годы после их создания обеспечил уход путем окашивания травянистой растительности. Проведение таких видов ухода, как прополка и рыхления в культурах, созданных 4(2+2)-летними саженцами оказалось нецелесообразным, что подтверждается "Рекомендациями по созданию культур ели саженцами" (1975), согласно которым при закладке еловых культур крупномерным посадочным материалом, потребность в агротехнических уходах (прополках и рыхлениях) отпадает.

5.4. Влияние рубок ухода на рост и формирование культур

Наиболее существенное влияние на формирование и рост опытных культур ели оказало проведение рубок ухода. По результатам исследований в кисличном типе лесорастительных условий нами установлено, что на участках культур, созданных 4-летними саженцами по обработанной полосами почве, проведение трехкратного осветления в 6-,8- и 9-летнем возрасте с почти полным удалением нежелательной поросли мягколиственных пород соответственно 8; 8 и 27 м³ с 1 га позволило сформировать одноярусные еловые молодняки I класса бонитета с незначительной примесью лиственных пород (вар. I-3, III-1 и III-4 - табл. 11).

Таблица 11

Таксационная характеристика 38-летних опытных культур ели

Вариант площадь га	Со- хран- ность %	Состав	Число де- ревьев, шт/га	Средние		Класс бони- тета	Сумма пло- щадей сече- ний, м²/га	Отно- ситель- ная полнота	Запас, м³/га
				Д,см	Н,м				
I-3 0,16	33,3	9Е	2081	12,3	14,5	I	28,37	1,02	210
		+ Е*	62	14,5	16,5		1,18	0,04	19
		1 Ос	137	15,8	22,5		2,93	0,09	30
		+ Б	81	12,1	14,0		1,00	0,05	7
		Итого	2361	-	-		33,48	1,20	257
III-1 0,16	23,9	9 Е	1493	13,5	16,3	I	24,68	0,80	200
		1 Е*	175	15,8	17,5		3,93	0,12	33
		Итого	1668	-	-		28,61	0,92	233
III-3 0,16	42,3	I яр.	1418	15,7	22,5	Ia	29,81	0,90	302
		9 Ос	287	12,0	14,0		3,81	0,19	25
		1 Б	37	18,7	18,5		1,25	0,03	9
		+ Е*							
		Всего по I ярусу	1742	-	-	-	34,87	1,12	336
		II яр. 10 Е	2643	6,4	8,0		10,81	0,63	49
		Итого	4385	-	-		45,68	1,75	385
III-4 0,16	35,1	9 Е	2193	13,1	16,3	I	27,93	0,91	227
		1 Е*	118	18,7	18,7		3,62	0,10	31
		ед.Б	56	9,5	11,5		0,43	0,02	2
		Итого	2367	-	-		31,98	1,03	260

*Е - ель естественного происхождения

При сравнении таксационных показателей ели искусственного происхождения в посадках, где проводились рубки ухода и при их отсутствии, необходимо отметить, что в последнем случае ель отличается значительно более низкими таксационными показателями, уступая почти в 2 раза по средней высоте и диаметру и более чем в 4 раза по продуктивности культур ели с уходом (табл. 11).

К 45-летнему возрасту на участках культур сформировались одноярусные, высокополнотные средневозрастные насаждения ели I класса бонитета с незначительной примесью лиственных пород и запасом стволовой древесины ели от 139 до 396 м³/га (табл. 12). Исключение составил вариант Ш-3, где лесоводственные уходы не проводились. На этом участке ель искусственного происхождения находится в угнетенном состоянии под пологом естественно возобновившихся мягколиственных пород и отличается сравнительно низкими таксационными показателями.

Распределение деревьев ели, осины и березы по обычным ступеням толщины в варианте Ш-3 представлено на рис. 11.

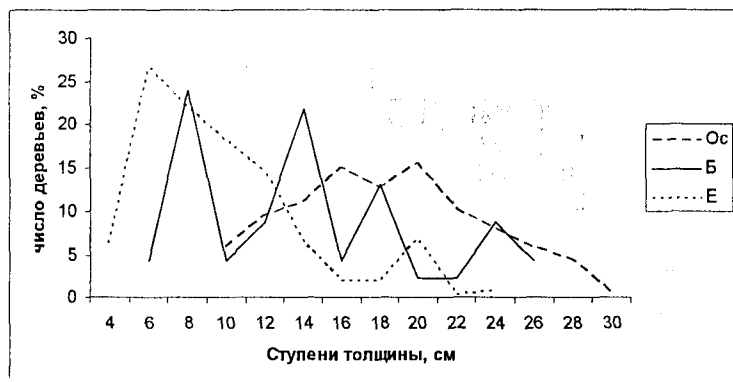


Рис. 11 Распределение деревьев по ступеням толщины в варианте Ш-3

Из графика видно, что отсутствие в первые годы жизни культур лесоводственных уходов и к началу III класса возраста продолжает оказывать самое сильное влияние на характер распределения деревьев по толщине. Господствующая на участке осина имеет средний диаметр 20,5 см, который в два раза превышает аналогичный показатель еловых культур. Более половины деревьев осины сосредоточено в ступенях толщины 16...22 см, тогда как у подпологовой ели наиболее «заселены» тонкомерные ступени 6...12 см — 81,2 % деревьев (прил. 3). Кривая распределения деревьев ели по ступеням толщины высоковершинная, мера крутости положительная — $j = 3,357$ (прил. 4). Значения диаметров деревьев ели очень густо сгруппированы около среднего значения. Данная ассиметричная кривая распределения имеет большую

Таблица 12

Краткая таксационная характеристика 45-летних опытных культур ели

Вариант	Состав яруса	Число деревьев, шт/га		Средние показатели для преобладающей породы			Сумма площадей сечений, м ² /га		Относительная полнота		Запас стволовой древесины, м ³ /га	
		Ели	Всего	Д, см	Н, м		Ели	Всего	Ели	Всего	Ели	Всего
I - 1	7Е10с1Б1Ив + Е*	643	891	17,4	19,6		15,48	20,75	0,43	0,58	147	197
I - 2	8Е10с1Ив + Е*, Б, ед. Ол	974	1291	18,0	20,0		25,51	29,98	0,71	0,84	251	297
I - 3	7Е10с1Б1Ив + Е*	1549	1979	16,2	18,5		31,87	40,81	0,90	1,14	277	368
II - 1	1БЕ*10с1Б1Ив1Ол	138	352	26,2	23,1		7,50	11,70	0,19	0,32	82	132
	II10Е	969	-	14,6	17,3		16,31	-	0,49	-	138	-
III - 1	8Е2Е* + Ив. ед. Ол	1044	1118	17,0	19,3		24,12	25,17	0,68	0,71	229	239
III - 2	9Е10с + Е*, ед. Б	1524	1604	16,4	18,9		32,03	35,55	0,92	0,99	297	328
III - 3	19Ос1Б + Е*, Ив	56	1568	20,5	24,8		0,93	38,70	0,03	0,96	9	450
	II10Е	1593	-	10,0	12,3		12,51	-	0,46	-	80	-
III - 4	9Е1Е*, ед. Б, Ив	1724	1767	17,7	19,8		43,11	43,73	1,19	1,21	413	419

*Е - ель естественного происхождения

положительную косость ($a = 1,439$); правая ветвь кривой, начиная от вершины, намного больше левой. Наблюдаемая духвершинность графика у березы связана с высокой степенью дифференциации деревьев по размерам, возрасту и различному пространственному положению их в древостое в момент исследования.

Сравнивая распределение деревьев ели в вариантах культур с рубками ухода (III-1) и контроль (III-3) по ступеням толщины (рис. 12), необходимо отметить, что там, где были своевременно проведены осветления и тем самым созданы благоприятные условия для роста и формирования культур, кривая распределения деревьев ели имеет более симметричный характер, правая и левая ветви кривой примерно равны. В центральных ступенях толщины данного варианта сосредоточено 58,3 % деревьев. Мера косости α близка к нулю. Кривая имеет незначительную отрицательную крутость. Коэффициент изменчивости диаметра посадок варианта III-1 меньше C_d культур контрольного варианта (прил. 4).

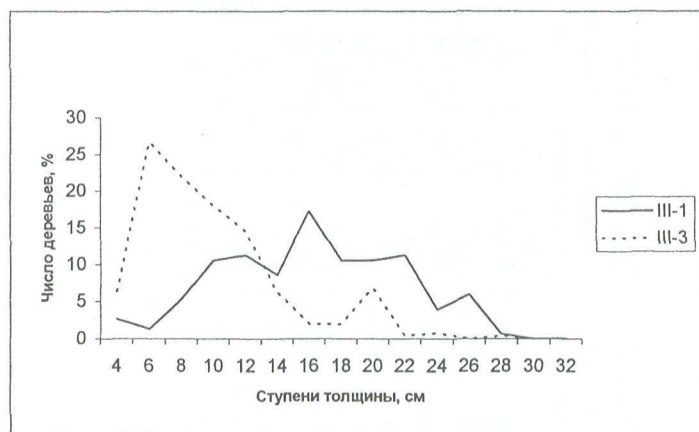
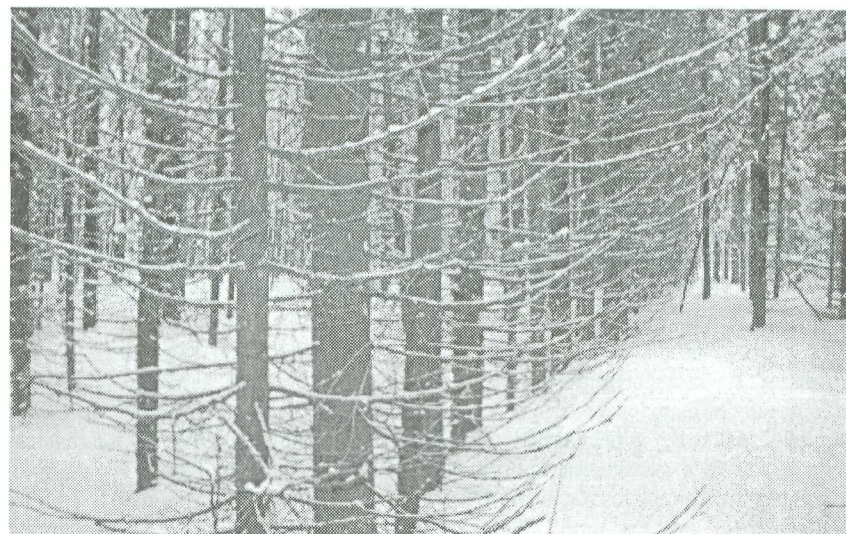


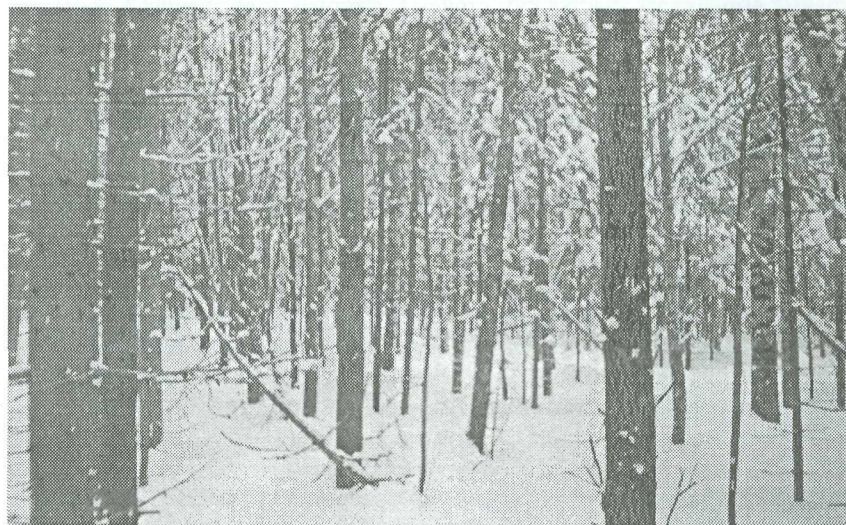
Рис. 12. Распределение деревьев ели по ступеням толщины

Анализируя динамику основных таксационных показателей опытных культур с возрастом (прил. 2), можно заметить, что в варианте III-3 (без рубок ухода) за 7-летний межучетный период доля участия ели по числу деревьев снизилась с 61 до 52 %, а по запасу в общем составе древостоя культуры занимают лишь 17 %. Культивируемая ель в варианте III - 1 с уходом по общему количеству деревьев и запасу древесины занимает соответственно 93 и 96 %.

Таким образом своевременное проведение рубок ухода с полным удалением нежелательной поросли лиственных пород позволило к началу III класса возраста сформировать высокопродуктивные искусственные древостои ели с преобладанием в составе культивируемой породы (прил. 1)



Своевременно проведенные рубки ухода позволили сформировать высокопродуктивный средневозрастной искусственный еловый древостой (вар. III-4). Средний диаметр культур ели - 17,7 см; средняя высота 19,8 м; запас 419 м³/га. Фото А.Д. Жолудева



Деревья осины ($D_{ср.} = 20,5$ м; $H_{ср.} = 24,8$ м), угнетающие культуры ели в варианте III-3, оставленном в качестве контроля (без рубок ухода). Фото А.Д. Жолудева

Многократные осветления, проведенные в опытных культурах в течение I класса возраста позволили сформировать насаждения с господством в составе хвойной породы. Однако высокая первоначальная густота и отсутствие рубок ухода в последующие годы привело к неблагоприятному жизненному и санитарному состоянию культур ели. По исследованиям 2002 г. в результате интенсивного естественного изреживания число сухостойных деревьев по отдельным вариантам культур колеблется от 9,2 до 39,8 % от общего числа, в среднем - 29,4 % (табл. 13). Средний запас сухостоя на 1 га по вариантам составляет 24 м³ (прил. 2). На некоторых участках большой процент сухостойных и отмирающих деревьев сочетается со значительной захламленностью валежом. Из-за избыточной густоты и плотности стояния у деревьев в насаждении наблюдаются механические повреждения стволов и пороки древесины, образованные в результате снеголома, нанесенные лосем и приводящие к ослаблению и замедлению роста, снижению устойчивости культур, распространению в них фитозаболеваний и заселению энтомофагов.

Эти повреждения необходимо учитывать при товарно-сортиментной оценке культур, так как они резко снижают технические качества древесины и выход деловых сортиментов.

Для улучшения санитарного и лесопатологического состояния опытных культур ели, усиления роста деревьев-лидеров, а также с целью выращивания ветроустойчивых и противостоящих снеголому насаждений необходима вырубка на участке сухостойных, фаутовых и отставших в росте деревьев с одновременной ликвидацией захламленности посредством проведения рубок ухода - прореживаний. При этом необходимо сохранять примесь лиственных пород и особенно ольхи - естественного биологического мелиоранта, что повысит устойчивость ели, улучшит свойства и увеличит плодородие лесной почвы.

Таблица 13

Распределение деревьев ели в культурах по категориям состояния, %

Вариант	Здоровые	Поврежденные	Усыхающие	Сухостойные	Всего
I-1	57,0	6,6	4,6	31,8	100
I-2	44,8	6,6	8,8	39,8	100
I-3	57,8	2,1	4,7	35,4	100
II-1	56,2	3,9	10,2	29,7	100
III-1	58,2	8,5	4,7	28,6	100
III-2	66,5	3,6	1,7	28,2	100
III-3	84,3	1,4	5,1	9,2	100
III-4	55,3	5,4	6,5	32,8	100
В среднем	60,0	4,8	5,8	29,4	100

Назревшая проблема стандартизации лесокультурного производства предопределила необходимость составления таблиц хода роста искусственно созданных молодняков. Эти таблицы содержат ряды важнейших показателей культурфитоценозов - высоты, диаметра, запаса и других, изменяющихся в зависимости от возраста.

Как отмечают В.В.Успенский и В.К.Попов (1974), 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 (Захаров, Киселев, 1960; Бородин, 1972; Бисениекс, 1976; Поляков, Ипатов, Успенский, 1986; Разин, 1988; Клочков, 1991 и др.).

В условиях Европейского Севера, по мнению Л.Ф.Ипатова (1974), основной трудностью подбора объектов для составления таблиц хода роста искусственных древостоев являются ограниченная площадь культур старших возрастов и большие различия в способах их создания. Кроме этого, следует также отметить, что исследования роста культур ели в условиях Севера представляют большую методическую трудность, поскольку позднелетние и раннелетние заморозки наносят значительные повреждения культивируемым елям. В отдельные годы, в результате повреждения морозом, прирост по высоте как бы выпадает. Поэтому в большом возрастном диапазоне встречаются культуры примерно одинаковой высоты. Для некоторых условий местопрорастаний северной и средней подзон Европейского Севера модели хода роста культур ели в высоту до 20-летнего возраста составлены Н. А. Бабиным (1993). 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, да и таблицы хода роста естественных древостоев ели составлены начиная лишь со II класса бонитета (Моисеев, 1971).

Впервые нами сделана попытка на основе анализа результатов многолетних исследований в южной подзоне тайги Вологодской области составить модели хода роста культур ели до 45-летнего возраста.

Общепризнано, что самым ответственным моментом при разработке моделей хода роста культур является подбор участков (пробных площадей) одного естественного ряда развития, когда, как отмечает А.Г.Мошкалева (1957), ход роста более молодых древостоев повторяет ход роста более старых. 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 (Анучин, 1982).

Используя свои полученные данные и результаты предыдущих исследований по шести вариантам культур, нами составлен эскиз таблиц хода роста посадок ели по 5-летним возрастным периодам (табл. 14).

Таблица 14

Эскиз таблиц хода роста посадок ели южной подзоны тайги (Ельник кисличный, I класс бонитета, первоначальная густота 6250 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	
	H, м	D, 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
45	19,4	17,1	1,20	27,3	254	5,6	13,6

При изучении изменения средних таксационных показателей (Y) культур с их возрастом (X) применен регрессионный метод с анализом математических моделей, полученных расчетным путем на персональном компьютере с использованием специальных программ (табл.15).

Таблица 15

Математические модели таксационных показателей посадок ели

Таксационный показатель	Уравнение регрессии	Основная ошибка
Высота, м	$Y = -0,243 + 0,135x + 0,007x^2$	0,52
Диаметр, см	$Y = -11,864 + 1,252x - 0,016x^2$	0,04
Количество деревьев, шт/га	$Y = 5250,5 + 0,970x^2$	264

Анализируя таблицу можно заметить, что изменение средней высоты и диаметра с возрастом лучшим образом аппроксимирует парабола второго порядка с некоторой корректировкой полученных результатов, а зависимость между количеством деревьев и возрастом - показательное уравнение.

Сумма площадей сечений стволов ели определена по таблице площадей сечений стволов молодняков, а запас стволовой древесины в культурах вычислен при помощи массовых таблиц объемов стволов для молодняков ели

в зависимости от количества деревьев в каждом учетном возрасте (Моисеев, 1971).

Среднее (Δ_M^{cp}) и текущее ($Z_M^{\text{тек}}$) изменение запаса найдено расчетным путем по формулам:

$$\Delta_M^{\text{cp}} = M_A / A ; \quad Z_M^{\text{тек}} = \frac{M_A - M_{A-n}}{n} ;$$

где M - запас в возрасте A лет;

M_{A-n} - запас в возрасте a - n лет назад;

n - возрастной период, равный 5 годам.

На момент последних исследований (2002 г.) средневзвешенный состав культур по запасу - 8Е1Ос1Ив+Б, ед.Ол. Общий запас стволовой древесины в среднем по вариантам составил 308 м³/га. Поскольку изученные опытные культуры ели представляют собой высокополнотное (0,91) насаждение I класса бонитета, то они являются своего рода эталоном искусственных древостоев ели для южной подзоны тайги Вологодской области. Подтверждение этому, кроме их высокой продуктивности, является и то, что культивируемая порода, агротехника создания и выращивания соответствуют условиям местопроизрастания.

ВЫВОДЫ

На основании результатов многолетних исследований опытных культур ели в Грязовецком лесхозе, анализа опубликованных и архивных данных можно сделать следующие выводы и обобщения.

1. Лесокультурный опыт лесхоза является одним из старейших и уникальных на Европейском Севере. Здесь создан первый в регионе образец рукотворных лесных насаждений, заложены первые опыты по разработке агротехнических приемов создания и выращивания культур ели на вырубках.
2. Основной лесообразующей и культивируемой породой в лесхозе является ель европейская, занимающая до 90 % всех закультивированных площадей,
3. Главная цель закладки опытных культур ели достигнута. На вырубке из-под ельника черничного в настоящее время произрастает **высокопродуктивный еловый древостой I-Ia класса бонитета** с достаточно высокими в 45-летнем возрасте для таежной зоны запасами стволовой древесины 197-419 м³/га.
4. Посадка ели по сравнению с посевом - более надежный метод искусственного лесовосстановления.

5. Наиболее перспективным посадочным материалом следует признать 4-летние саженцы ели, которые имеют более высокую приживаемость и сохранность в сравнении с 2-летними сеянцами. Применение 4-летних саженцев на два года снижает сроки перевода культур в покрытые лесом земли по сравнению с 2-летними сеянцами.
6. Агротехнические уходы в виде окашивания травянистой растительности вокруг культивируемых растений в первые годы обеспечивает самую высокую приживаемость и сохранность культур ели по сравнению с другими видами ухода.
7. Проведение 3-кратного осветления культур до 10-летнего возраста с полным удалением нежелательной поросли мягколиственных пород позволяет в дальнейшем сформировать высокопродуктивные еловые древостои с преобладанием в составе культивируемой породы.
8. При отсутствии своевременных рубок ухода культуры ели уже в первое десятилетие попадают под полог осины и березы и находятся в угнетенном состоянии, уступая листовым породам по высоте и диаметру в 2 раза, а по запасу - в 5 раз.
9. Жизненное и санитарное состояние исследуемых опытных культур в целом удовлетворительное. Однако в результате избыточной густоты и интенсивного естественного изреживания в некоторых вариантах большое число сухостойных и отмирающих деревьев сочетается со значительной захламленностью участка валежом. У отдельных деревьев ели зафиксированы механические повреждения, приводящие к ослаблению и замедлению роста, снижению качества древесины.
10. Для улучшения состояния и роста культур ели в них следует провести опытные рубки ухода - прореживания с удалением сухостойных и отстающих в росте деревьев, что уменьшит конкуренцию пищевого и светового питания, усилит рост деревьев-лидеров, а также позволит дополнительно получить определенное количество деловых сортиментов.
11. При рубках необходимо сохранять примесь мягколиственных пород, особенно ольхи серой - естественного биологического мелиоранта, повышающего своим листовым опадом плодородие лесной почвы и увеличивающего содержание гумуса.
12. Изученные опытные культуры можно считать своего рода эталоном искусственных древостоев ели для условий Европейского Севера.
13. При проведении хозяйственной и научной деятельности в опытных культурах всегда нужно помнить, что это не только интересный лесной объект, но и живой памятник лесоводам Грязовецкого лесхоза.
14. Местный опыт Грязовецкого лесхоза является показательным и может быть использован другими лесхозами региона.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

- Агроклиматические ресурсы* Вологодской области. Л., 1972. 185 с.
- Анучин Н.П.* Лесная таксация. М., 1982. 512 с.
- Астрологова Л.Е., Гортинский Г.Б.* Методические указания к проведению полевой практики по ботанике. Архангельск: АЛТИ, 1980. 32 с.
- Бабищ Н.А., Кизенков В.Е., Травникова Г.И.* О сроках перевода лесных культур в покрытую лесом площадь на Европейском Севере // Проблемы повышения продуктивности лесов и перехода на непрерывное рациональное лесопользование в свете решений XXVI съезда КПСС: Тезисы докладов на Всесоюзной научно-практической конференции. Архангельск, 1983. С. 50-51.
- Бабищ Н.А.* Лесовосстановление на Европейском Севере: Автореф. дис. ... доктора с.-х. наук. СПб.: СПбЛТА, 1993. 33 с.
- Беляев В.В.* Лесокультурная оценка индивидуальной изменчивости сеянцев и саженцев сосны и ели // Северные леса: состояние, динамика, антропогенное воздействие: Международный симпозиум. Ч.2. М., 1990. С. 100-106.
- Бисеник Я.П.* Продуктивность и первоначальная густота культур ели в Латвийской ССР: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Тарту, 1976. 22 с.
- Бобровский Р. В.* Памятники садово-паркового искусства // Особо охраняемые природные территории, растения и животные Вологодской области. Вологда, 1993. 256 с.
- Бородин А.М.* Культуры ели в повышении производительности лесов. М., 1972. 144 с.
- Вячкилев В.В., Маслаков Е.Л., Максимов В.Е. и др.* Послепосадочная депрессия роста ели в культурах и способы ее снижения: Методические указания // ЛенНИИЛХ. - Л., 1980. 46 с.
- Гусев И.И.* Моделирование экосистем // Учебное пособие. Архангельск, 2002. 112 с.
- Захаров В.К., Киселев А.Ф.* Ход роста культур ели в БССР // Лесной журнал. 1960. N4. С. 7-15.
- Ипатов Л.Ф.* Строение и рост культур сосны на Европейском Севере. Архангельск, 1974. 108 с.
- Ипатов Л.Ф.* В защиту кедра // Поклон реке и лесу. Архангельск, 1977. С. 40-47.
- Калинкевич А. Ф.* Зарастание пластов древесной и травянистой растительностью на свежих вырубках после обработки почвы плугами ПЛН-106/126 и ЛКА-2 // Сборник научно-исследовательских работ по лесному хозяйству. Л.: ЛенНИИЛХ, Вып.8. 1964. С. 138-142.
- Карцев А.Д., Вячкилев В.В., Ковалев М.С.* Влияние вида посадочного материала на сохранность и рост культур ели // Восстановление и мелиорация лесов Северо-Запада РСФСР: Сб. науч. тр./ЛенНИИЛХ. - Л., 1980. С. 68-73.
- Ключков В.Ю.* Ход роста культур ели в Калужской области // Охрана и рациональное использование лесных ресурсов: Тезисы докладов Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов. М., 1991. С. 18-19.
- Кобранов Н.П.* Обследование и исследование лесных культур. Л., 1973. 76 с.

Культуры лесные. Оценка качества. ОСТ 56-99-93. М., 1993. 33 с.

Ларин В.Б. Культуры ели и кедра. Л., 1980. 222 с.

Лесотаксационный справочник для Северо-Востока европейской части СССР (Нормативные материалы для Архангельской, Вологодской областей и Ксми АССР). *АИЛиЛХ.* - Архангельск, 1986. 358 с.

Леоженский Г.Л. Культуры ели на концентрированных вырубках // Лесное хозяйство. 1964. N4. С. 43-44.

Леоженский Г.Л. Лесовосстановление в Вологодской области // Рубки и восстановление леса на Севере. Архангельск, 1968. С. 344-355.

Малаховец П.М. Лесокультурное выращивание лесов: Учебное пособие. Л.: ЛТА, 1979. 68 с.

Маркова И.А., Рябинина Л.А., Шестакова Т.А. Влияние механической обработки почвы на зарастание лесокультурной площади травяной растительностью // Технология создания и экологические аспекты выращивания высокопродуктивных лесных культур: Сб. науч. тр. / *ЛенНИИЛХ.* - СПб., 1992. С. 10-15.

Медведева А.А. Оптимальные сроки уходов за лесными культурами в таежной зоне Западной Сибири // Лесное хозяйство. 1969. N4. С. 46-48.

Мерзленко М.Д., Бабич Н.А. Теория и практика выращивания сосны и ели в культурах. Архангельск, 2002. 220 с.

Моисеев В.С. Таксация молодняков. Л.: ЛТА, 1971. 343 с.

Мошкалев А.Г. О подборе древостоев одного естественного ряда // Труды по лесному хозяйству. *ЛенНИИЛХ.* - Л., 1957.

Непогодьева Т.С. Динамика зарастания обработанной почвы и сроки ухода за лесными культурами на избыточно увлажненных вырубках // Вопросы лесокультурного дела на Европейском Севере. Архангельск: АИЛиЛХ, 1974. С. 120-127.

Огиевский В.В. Производство культур ели саженцами: Лекция для студентов-заочников лесохозяйственного факультета. Л.: ЛТА, 1965. 13 с.

Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л., 1967 50 с.

Орлов Ф.Б. Особенности уходов за лесными культурами на Севере // Лесное хозяйство. 1957. №5. С. 23-26.

ОСТ 56-81-84. Полевые исследования почвы. Порядок и способы проведения работ, основные требования к результатам. М., 1984. 30 с.

Паршевников А.Л. Руководство по плевому исследованию лесных почв. Архангельск: АИЛиЛ, 1974. 46 с.

Пигарев Ф.Т., Сенчуков Б.А., Беляев В.В. Состояние и рост лесных культур в зависимости от вида, возраста и размера посадочного материала // Искусственное восстановление леса на Севере. Архангельск: АИЛиЛХ, 1979. С.85-97.

Писаренко А.И. Лесовосстановление. М., 1977. 252 с. 26.

Поляков А.Н., Ипатов Л.Ф., Успенский В.В. Продуктивность лесных культур. М., 1986. 241 с.

Природное районирование Вологодской области. Вологда, 1970. 412 с.

Прокопьев М.Н. Лесные культуры на концентрированных вырубках. М., 1964. 144 с.

Разин Г.С. Модели роста древостоев еловых культур разной густоты // Лесоведение. 1988. N2. С. 41-47.

Раменский Л.Г. Учет и описание растительности на основе проективного метода. М.: ВАСХНИЛ, 1937. 100 с.

Редько Г.И., Гузюк М.Е., Травникова Г.И. Показатели качества лесных культур: Текст лекций. Л.: ЛТА, 1989. 60 с.

Рекомендации по созданию культур ели саженцами. М., 1975. 13 с.

Родин А.Р., Шапкин О.М. Приживаемость и рост культур ели, созданных крупномерным посадочным материалом // Лесное хозяйство. 1972. N9. С. 29-32.

Родин А.Р. Культуры ели на вырубках. М., 1977. 168 с.

Родин А.Р., Мерзленко М.Д. Методические рекомендации по изучению лесных культур старших возрастов. М.: ВАСХНИЛ, 1983. 36 с.

Синников А.С. Об уходе за культурами сосны на концентрированных вырубках // Некоторые вопросы ведения лесного хозяйства на Севере. Архангельск, 1953.

Смирнов Н.А., Годнее Л.Е. Создание культур ели посадкой саженцев в зоне хвойно-широколиственных лесов // Проблемы повышения продуктивности лесов и перехода на непрерывное рациональное лесопользование в свете решений XXVI съезда КПСС: Тезисы докладов на Всесоюзной научно-практической конференции. Архангельск, 1983. С. 47-48.

Смоляницкая Л.Б. Биологическое обоснование режима уходов за лесными культурами в связи с технологией их производства и зарастанием травяной растительностью // Восстановление леса на Северо-Западе РСФСР: Сб. науч. тр. / *ЛенНИИЛХ.* -Л., 1978. С.35-42.

Соколов Н.Н. Методические указания к дипломному проектированию по таксации пробных площадей. Архангельск: РИО АЛТИ, 1978, 44с.

Успенский В.В., Попов В.К. Особенности роста, продуктивности и таксации культур. М., 1974. 128 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Лесоводственно-таксационная характеристика 45-летних
опытных культур ели

Вариант	Сохранность, %	Состав	Число деревьев, шт/га	Средние		Сумма площадей сечений м²/га	Относительная полнота	Запас, м³/га	Класс бонитета	
				Д, см	Н, м					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I-1	9,9	7Е	618	17,4	19,6	14,67	0,41	139	Ia	
		1Ос	37	26,3	27,0	2,03	0,05	25		
		1Б	68	13,5	20,5	0,98	0,04	10		
		1Ив	143	14,2	22,1	2,26	0,06	23		
		+Е*	25	20,3	21,2	0,81	0,02	8		
Итого			891	-	-	20,75	0,58	197	-	
I-2	15,1	8Е	943	18,0	20,0	24,11	0,67	234	Ia	
		1Ос	62	17,5	23,5	1,51	0,04	17		
		1Ив	156	13,0	20,3	2,07	0,06	21		
		+Е*	31	23,8	22,4	1,40	0,04	17		
		+Б	43	12,2	19,8	0,52	0,02	5		
ед. Ол.			56	9,1	18,4	0,37	0,01	3		
Итого			1291	-	-	29,98	0,84	297	-	
I-3	29,9	7Е	1493	16,2	18,5	30,69	0,87	271	I	
		1Ос	137	19,5	24,3	4,09	0,10	45		
		1Б	75	15,7	21,4	1,44	0,05	14		
		1Ив	218	14,1	20,6	3,41	0,09	32		
		+Е*	56	16,3	18,6	1,18	0,03	6		
Итого			1979	-	-	40,81	1,14	368	-	
II-1	-	1 яр.							Ia	
		6Е*	138	26,2	23,1	7,50	0,19	82		
		1Ос	23	24,5	26,4	1,09	0,03	17		
		1Б	38	19,8	23,0	1,18	0,04	13		
		1Ив	130	11,0	19,3	1,25	0,04	12		
		1Ол	23	19,3	22,7	0,68	0,02	8		
	Всего по 1 яр.		352	-	-	11,70	0,32	132		-
	15,5	II яр.								I
		10Е	969	14,6	17,3	16,31	0,49	138		
		Итого		1321	-	-	28,01	0,81		
III-1	15,1	8Е	944	17,0	19,3	21,06	0,60	199	I	
		2Е*	100	19,8	21,0	3,06	0,08	30		
		+Ив	43	13,5	20,5	0,62	0,02	7		
		ед. Ол.	31	13,2	20,3	0,43	0,01	3		
	Итого		1118	-	-	25,17	0,71	239		-
III-2	24,1	9Е	1506	16,4	18,9	31,97	0,89	285	I	
		1Ос	62	21,6	25,3	2,30	0,06	28		
		+Е*	18	26,8	23,3	1,06	0,03	12		
		ед.Б	18	12,1	19,7	0,22	0,01	3		
	Итого		1604	-	-	35,55	0,99	328		-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
III-3	-	I яр.							Ia
		9Ос	1175	20,5	24,8	38,70	0,96	450	
		1Б	287	15,7	21,5	5,59	0,18	51	
		+Е*	56	14,5	17,3	0,93	0,03	9	
		+Ив	50	15,7	21,3	0,97	0,03	11	
	Всего по I яр		1568	-	-	46,19	1,20	521	-
	25,5	II яр.							III
10Е	1593	10,0	12,3	12,51	0,46	80			
Итого		3161	-	-	58,70	1,66	601		
III-4	27,0	9Е	1687	17,7	19,8	41,43	1,15	396	Ia
		1Е*	37	23,8	22,3	1,68	0,04	17	
		ед.Б	25	12,9	20,3	0,33	0,01	3	
		ед.Ив	18	14,0	20,7	0,29	0,01	3	
	Итого		1767	-	-	43,73	1,21	419	-

Приложение 2

Динамика таксационных показателей опытных культур ели с возрастом

Возраст, лет	Порода	Число деревьев, шт/га		Средние		Сумма площадей сечения м²/га	Относительная полнота	Запас древесины, м³/га		Доля участия пород в древостое, %	
		растущих	сухостойных	Д, см	Н, м			растущих	сухостойных	по числу деревьев	по запасу
ВАРИАНТ I - 1											
38	Ель Лиственные породы	1293	75	12,9	15,0	21,99	0,74	173	1,0	90	89
		143	-	20,1	17,5	2,93	0,11	21	-	10	11
		Итого	1436	75	-	-	24,92	0,85	194	1,0	100
45	Ель Лиственные породы	643	300	17,4	19,6	15,48	0,43	147	9,3	72	75
		248	-	18,0	23,2	5,27	0,15	50	-	28	25
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	891	300	-	-	20,75	0,58	197	9,3	100	100	
ВАРИАНТ I - 2											
38	Ель Лиственные породы	1468	287	12,8	14,6	21,93	0,77	167	3,8	94	90
		93	-	18,8	24,2	2,06	0,06	19	-	6	10
		Итого	1561	287	-	-	23,99	0,83	186	3,8	100
45	Ель Лиственные породы	974	643	18,0	20,0	25,51	0,71	251	17,2	75	85
		317	112	15,3	21,9	4,47	0,13	46	4,8	25	15
		Итого	1291	755	-	-	29,98	0,84	297	22,0	100

Продолжение прил. 2

ВАРИАНТ I - 3											
38	Ель	2143	606	12,3	14,5	29,55	1,06	220	9,8	91	86
	Лист- венные породы	218	-	15,8	22,5	3,93	0,14	37	-	9	14
	Итого	2361		-	-	33,48	1,20	257	9,8	100	100
45	Ель	1549	850	16,2	18,5	31,87	0,90	277	32,6	78	75
	Лист- венные породы	430	237	16,4	22,1	8,94	0,24	91	18,1	22	25
	Итого	1979	1087	-	-	40,81	1,14	368	50,7	100	100
ВАРИАНТ II - 1											
38	Ель	1445	1007	10,1	12,0	18,99	0,71	141	6,3	97	98
	Лист- венные породы	38	-	13,7	21,5	0,61	0,02	3	-	3	2
	Итого	1483	1007	-	-	19,60	0,73	144	6,3	100	100
45	Ель	1107	468	14,6	17,3	23,81	0,68	220	8,2	84	81
	Лист- венные породы	214	-	18,7	22,9	4,20	0,13	50	-	16	19
	Итого	1321	468	-	-	28,01	0,81	270	8,2	100	100
ВАРИАНТ III - 1											
38	Ель	1668	506	13,5	16,3	28,61	0,92	233	8,2	100	100
	Лист- венные породы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Итого	1668	506	-	-	28,61	0,92	233	8,2	100	100
45	Ель	1044	418	17,0	19,3	24,12	0,68	229	21,0	93	96
	Лист- венные породы	74	-	13,5	20,5	1,05	0,03	10	-	7	4
	Итого	1118	418	-	-	25,17	0,71	239	21,0	100	100
ВАРИАНТ III - 2											
38	Ель	2030	568	11,3	13,0	25,75	1,00	180	7,1	95	86
	Лист- венные породы	106	-	18,5	24,0	2,80	0,09	29	-	5	14
	Итого	2136	568	-	-	28,55	1,09	209	7,1	100	100
45	Ель	1524	600	16,4	18,9	32,03	0,92	297	21,9	95	91
	Лист- венные породы	80	-	21,6	25,3	3,52	0,07	31	-	5	9
	Итого	1604	600	-	-	35,55	0,99	328	21,9	100	100
ВАРИАНТ III - 3											
38	Ель	2680	425	6,4	8,0	12,06	0,66	58	2,0	61	15
	Лист- венные породы	1705	-	15,7	22,5	33,62	1,09	327	-	39	85
	Итого	4385	425	-	-	45,68	1,75	385	2,0	100	100

Продолжение прил. 2

45	Ель	1649	168	10,0	12,3	13,44	0,49	89	2,2	52	17
	Лист- венные породы	1512	231	20,5	24,5	37,77	0,93	441	19,4	48	83
	Итого	3161	399	-	-	51,21	1,42	530	21,6	100	100
ВАРИАНТ III - 4											
38	Ель	2311	818	13,1	16,3	31,55	1,01	258	14,7	98	99
	Лист- венные породы	56	-	9,5	11,5	0,43	0,02	2	-	2	1
	Итого	2367	818	-	-	31,98	1,03	260	14,7	100	100
45	Ель	1724	843	17,7	19,8	43,11	1,19	413	38,5	98	99
	Лист- венные породы	43	-	13,5	20,5	0,62	0,02	6	-	2	1
	Итого	1767	843	-	-	43,73	1,21	419	38,5	100	100

Приложение 3

Распределение деревьев ели в культурах (%) по ступеням толщины

Ступени толщины, см	Вариант / Средний диаметр, см							
	I - 1	I - 2	I - 3	II - 1	III - 1	III - 2	III - 3	III - 4
	17,4	18,0	16,2	14,6	17,0	16,4	10,0	17,7
4	2,02	0,66	0,84	-	2,65	1,66	6,27	-
6	6,06	3,29	6,28	12,70	1,32	9,54	26,67	2,59
8	7,07	5,92	3,77	15,08	5,30	14,52	21,96	5,55
10	12,12	8,55	13,81	9,52	10,60	12,86	18,04	8,89
12	12,12	10,52	10,88	11,11	11,26	12,45	14,51	14,07
14	13,13	10,52	12,97	10,32	8,61	7,05	6,27	12,22
16	6,06	9,21	16,32	10,32	17,22	8,71	1,96	10,00
18	12,12	17,76	10,88	11,11	10,60	8,30	1,96	13,70
20	5,05	10,52	10,88	10,32	10,60	10,37	0,78	9,63
22	7,07	4,60	14,60	4,76	11,26	6,64	0,39	10,74
24	6,06	8,55	3,77	1,59	3,97	2,49	0,78	6,67
26	6,06	0,66	2,93	2,38	5,96	2,90	-	3,33
28	3,03	1,97	0,42	-	0,66	2,07	0,39	1,48
30	1,01	1,32	1,67	0,79	-	0,41	-	0,74
32	1,01	2,63	-	-	-	-	-	0,37
34	-	0,66	-	-	-	-	-	-
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100

Приложение 4
Статистические показатели рядов распределения по толщине культур ели

Вариант	Средний диаметр, см	Статистические показатели						
		$M \pm m_M$	σ	C, %	P, %	t	j	α
I - 1	17,4	15,74 ± 0,66	6,554	41,649	4,186	23,9	-0,708	0,354
I - 2	18,0	16,89 ± 0,50	6,151	36,406	2,953	33,865	-0,051	0,377
I - 3	16,2	15,26 ± 0,35	5,443	35,676	2,308	43,33	-0,167	0,321
II - 2	14,6	13,70 ± 0,50	5,607	40,928	3,646	27,426	-0,634	0,386
III - 1	17,0	16,17 ± 0,45	5,485	33,919	2,760	36,228	-0,639	-0,055
III - 2	16,4	14,05 ± 0,39	6,084	43,300	2,789	35,852	-0,730	0,443
III - 3	10,0	9,24 ± 0,24	3,811	41,253	2,583	38,709	3,357	1,439
III - 4	17,7	16,47 ± 0,33	5,474	33,240	2,023	49,433	-0,610	0,204

Примечание: $M \pm m_M$ – среднее значение диаметра с основной ошибкой; σ – среднеквадратичное отклонение; C – коэффициент изменчивости; P – точность опыта; t – достоверность значения; j – мера крутости; α – мера косости.

Заказ 118. Тираж 1000.

Отпечатано с оригинал-макета в ООО ПФ «Полиграфист».
 160001, г. Вологда, ул. Челюскинцев, 3.
 Тел.: (8172) 72-55-31, 72-61-75.
 E-mail: form.pfp@votel.ru

Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия
им. Н.В. Верещагина

Факультет агрономии и лесного хозяйства
Кафедра лесного хозяйства

Организована в 1998 году и является выпускающей по специальности 260400 «Лесное хозяйство». Основная задача кафедры – подготовка дипломированных специалистов – инженеров лесного хозяйства, востребованных современным производством и способных решать вопросы, касающиеся управления лесным хозяйством, восстановления и охраны лесов, рационального использования лесных ресурсов.

Учебная деятельность. Качество подготовки специалистов высшей квалификации обеспечивается:

- высококвалифицированным кадровым составом;
- современной материально-технической базой;
- государственным контролем за уровнем подготовки **специалистов.**

Кафедра располагает следующей исследовательской и учебной базой:

- учебно-опытное лесничество;
- дендрологический сад;
- компьютерный класс;
- фонд учебной литературы.

Научная деятельность. Общее направление научных исследований – «Устойчивое управление лесным хозяйством и лесопользованием на Европейском Севере России». При кафедре открыта очная и заочная аспирантура.

Издательская деятельность. За 5-летний период существования кафедрой подготовлено и издано более 20 наименований печатной продукции: монографии, учебные пособия, сборники научных трудов и методические указания.

Связь с производством. Кафедра работает в тесном сотрудничестве с Главным управлением природных ресурсов Вологодской области, Северным государственным лесохозяйственным предприятием, лесхозами области.

Предложения в адрес потенциальных партнеров:

- Проведение курсов повышения квалификации, обучающих семинаров и консультаций для персонала лесохозяйственных и лесопромышленных предприятий по вопросам лесного хозяйства, лесопользования, лесной сертификации и стандартизации.
- Разработка экологической политики лесопромышленных компаний в области лесопользования и лесобеспечения.
- Обмен информацией о научно-исследовательских работах и участие в совместных проектах.
- Подготовка и публикация совместных изданий.

Наш адрес: 160555, г. Вологда, пос. Молочное, ул. Шмидта, д.2
Тел. (8172) 70-64-57; e-mail: kaf_leshoz@mail.ru