

0.34.95  
Г-75

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ БССР  
БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. С. М. КИРОВА

---

А. И. ГРАДЕЦКАС

**СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КУЛЬТУР  
ЕЛИ В ЛЕСАХ ЛИТОВСКОЙ ССР**

**А в т о р е ф е р а т**  
диссертации на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель — доцент,  
кандидат сельскохозяйственных наук  
Н. В. ЛУКИНАС

МИНСК, 1967

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ БССР  
БЕЛОРУССКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. С. М. КИРОВА

---

Пров. 1969 г.

А. И. ГРАДЕЦКАС

СОЗДАНИЕ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КУЛЬТУР  
ЕЛИ В ЛЕСАХ ЛИТОВСКОЙ ССР

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

Научный руководитель — доцент,  
кандидат сельскохозяйственных наук  
Н. В. ЛУКИНАС

МИНСК, 1967

Работа выполнена в период 1961 — 1965 гг. на Лесохозяйственном факультете Литовской сельскохозяйственной академии и в Литовском научно-исследовательском институте лесного хозяйства.

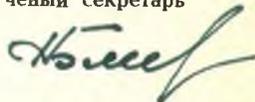
Диссертация изложена на 315 страницах машинописного текста, содержащего 81 таблицу и иллюстрированного 18 графиками и 65 фотографиями. Список использованной литературы включает 246 названий.

Автореферат разослан ..... *26 января* ..... 1967 г.

Защита состоится ..... *1 марта* ..... 1967 г.

Отзывы просим прислать по адресу: г. Минск, ул. Свердлова, 13. Белорусский технологический институт им. С. М. Кирова.

Ученый секретарь



Создаваемые в настоящее время лесонасаждения будут удовлетворять нужды коммунистического общества. При их закладке должны быть учтены все предпосылки, обеспечивающие высокую продуктивность лесов будущего. В этом отношении решающее значение принадлежит лесным культурам, позволяющим не только ускорить процесс восстановления лесов, подобрать наиболее целесообразный их породный состав, но и резко увеличить продуктивность насаждений, внедряя в производство достижения лесной генетики и селекции.

Искусственному возобновлению ели посвящены многие работы отечественных и зарубежных исследователей: М. К. Турского, Д. М. Кравчинского, Г. Ф. Морозова, В. В. Огиевского, И. Д. Юркевича, К. Ф. Мирона, И. А. Фадына, И. К. Мангалиса, А. Ф. Киселева, Г. А. Тышкевича, Ф. Н. Харитоновича, Г. Буркгардта, Е. Вагенкнехта и др. Однако особенности роста культур ели в отдельных почвенно-климатических районах еще недостаточно изучены. Кроме того, до последнего времени большинство лесокультурных исследований проводилось без учета требований лесной генетики и селекции, занимающих ведущее место в комплексе мероприятий по повышению продуктивности лесов.

Естественное возобновление ели происходит медленно и поэтому в условиях интенсивного лесного хозяйства республики отдается предпочтение ее искусственному разведению. Еловых культур в лесах Литвы ежегодно закладывается до 6 тыс. га, в период с 1925 по 1965 гг. культур ели заложено 111,5 тыс. га, или 30% площади культур всех пород. Заготовка семян ели и других древесных пород до последнего времени производилась без учета их происхождения. Исследования культур ели обыкновенной в лесах республики еще не производились.

Целью настоящей работы явилось всестороннее изучение современного состояния и роста культур ели, обобщение опыта их создания в лесах Литовской ССР и Калининградской области РСФСР, а также изучение возможностей повышения продуктивности еловых лесов республики на основе лесной селекции.

Исследования производились в следующих направлениях:

1. Изучение организации сортового семеноводства ели путем создания лесосеменных плантаций.

2. Разработка наиболее эффективных способов агротехники ускоренного выращивания посадочного материала путем применения минеральных удобрений, микроэлементов и витаминов.

3. Изучение агротехники создания еловых культур, состояния и особенностей их роста.

4. Выявление способов создания второго яруса из ели в сосняках с целью повышения их продуктивности.

Работа состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованной литературы и приложения.

### Объем и методика исследований

Изучение организации сортового семеноводства ели производилось в следующих этапах: разработка методики оценки отобранных деревьев, закладка опытов по изучению наследственных свойств материнских деревьев, изучение техники и способов создания лесосеменных плантаций.

Для отбора лучших, так называемых плюсовых, деревьев ели нами составлена таблица минимально допустимых высот и диаметров на основе местных таблиц хода роста с учетом методики Д. Я. Гиргидова и В. И. Долголикова (1962).

Опыты по изучению наследственных свойств материнских деревьев ели производились путем испытания их вегетативного (клонов) и семенного потомств. Испытание клонов осуществлялось по методу С. Ларсена (1953) с учетом замечаний Э. Ромедера и Г. Шенбаха (1962). С этой целью в 1964 году проведены наблюдения над ритмом роста 1—; 1,5— и 2-летних прививок ели, а также привитых верхушечных побегов плюсовых деревьев. В 1965 году заложен коллекционно-маточный участок на площади 0,5 га посадкой заранее привитых саженцев. Для испытания семенного потомства плюсовых деревьев ели в 8 лесхозах республики зимой 1962—63 гг. были собраны семена с 8 плюсовых, 3 нормальных-лучших и 7 минусовых деревьев. Из собранных семян выращено около 30 тыс. сеянцев. На втором и третьем году жизни опытных сеянцев велись наблюдения над ритмом их роста.

С целью изучения техники и сроков заготовки привойного материала, способов и сроков прививки, организации работ по прививкам и других вопросов создания лесосемен-

ных плантаций, в 1963—64 гг. в Дубравской ЛОС ЛитНИИЛХ'а произведено 3000 опытных прививок ели черенками, взятыми с 20 плюсовых деревьев. В 1964—1965 гг. заложена первая в республике производственно-опытная лесосеменная плантация ели площадью в 3,5 га.

Опыты по разработке способов ускоренного выращивания посадочного материала ели путем применения минеральных удобрений, микроэлементов и витаминов велись в 1961—1964 гг. в питомниках Лесохозяйственного факультета Лит. СХА и Дубравской ЛОС ЛитНИИЛХ'а, в которых заложено 590 опытных делянок. Площадь одной делянки— $1 \text{ м}^2$  с 3—4-кратной повторностью. Перед закладкой вегетационных опытов произведены лабораторные анализы почвы для определения потребности в микро- и макроудобрениях. Содержание микроэлементов определялось по методике Г. Я. Ринкиса (1963).

Цель опытов по применению минеральных удобрений—определение наиболее эффективных способов и норм их внесения. Удобрения вносились следующими способами: 1) сплошной разброс; 2) рядковое удобрение; 3) сплошной разброс с последующей подкормкой сеянцев; 4) рядковое удобрение с подкормкой сеянцев. Опыт по изучению первых двух способов внесения удобрений заложен по следующей схеме: 1) контроль, 2) N, 3) P, 4) K, 5) NP, 6) NK, 7) PK, 8) NPK. Для остальных двух способов опыт заложен по схеме: 1) контроль, 2) NK, 3) PK, 4) NPK. Использовались следующие нормы удобрений: при сплошном разбросе  $N_{30}P_{60}K_{30}$ ; при рядковом удобрении— $N_{10}P_{20}K_{10}$  кг на один га (действующего начала). Подкормка производилась аммиачной селитрой по 90 кг на 1 га (действующего начала) в первый и во второй вегетационный период в три приема. Для определения наиболее эффективных норм внесения рядкового удобрения, исходная норма ( $N_{10}P_{20}K_{10}$ ) увеличивалась в 2 и 3 раза. По каждой норме удобрений опыт был заложен по схеме Вагнера.

Опыты по применению микроэлементов и витаминов производились с целью изучения воздействия их на прорастание семян и рост сеянцев ели, а также определения наиболее эффективных концентраций и способов их применения. Для установления наиболее эффективных рабочих концентраций полевым опытом предшествовали лабораторные эксперименты по проращиванию обработанных семян путем намачивания их в течение 24 часов в растворах различных концентраций. В полевых опытах испытывались следующие способы применения изучаемых веществ:

1) замачивание семян; 2) замачивание семян с последующей подкормкой сеянцев теми же микроэлементами и опрыскиванием теми же витаминами, которыми обрабатывались семена; 3) подкормка сеянцев микроэлементами и опрыскивание витаминами необработанных семян; 4) опудривание семян сухими веществами; 5) опрыскивание семян растворами. По каждому способу применения опыты заложены в десяти вариантах. Для замачивания и опрыскивания семян применялись следующие растворы: 1) контроль — вода дистиллированная; 2) —  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$  конц. 100 мг/л; 3) —  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  — 500 мг/л; 4) —  $\text{CoCl}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  — 100 мг/л; 5) —  $\text{MnSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  — 100 мг/л; 6) —  $\text{CuSO}_4$  — 200 мг/л; 7) —  $\text{ZnCl}_2$  — 500 мг/л; 8) —  $\text{KJ}$  — 100 мг/л; 9) тиамин (витамины «В<sub>1</sub>» — 100 мг/л; 10) никотиновая кислота (витамины «РР») — 10 мг/л. Для подкормки сеянцев микроэлементами и опрыскивания витаминами применялись следующие их нормы (кг/га) и концентрации: В-2; Мо-0,2; Со-0,3; Мп-5; Сu-5; Zn-1; J-0,2; витамин «В<sub>1</sub>», конц. 100 мг/л; витамин «РР» — 10 мг/л.

Для учета результатов опытов по выращиванию посадочного материала, а также по изучению наследственных свойств семенного потомства материнских деревьев ели произведена выкопка однолетних и двухлетних сеянцев на 1 пог. м посевной строки в каждом варианте, сортировка их по ГОСТ'у 3317-55 и отбор средних образцов по 25 шт. в каждой повторности, или 75—100 шт. в каждом варианте. У средних образцов сеянцев обмерены и взвешены отдельные части растений. Таким образом произведена оценка свыше 25 000 сеянцев. Данные измерений обработаны по методу вариационной статистики (А. В. Тюрин, 1961).

Исследование культур ели производилось в восьми лесхозах Литовской ССР и двух леспромхозах Калининградской области РСФСР путем экспедиционных и стационарных исследований на базе заложенных автором опытных культур в Дубравской ЛОС ЛитНИИЛХ'а. Для изучения состояния, хода роста, продуктивности и агротехники создания культур ели, а также еловых культур, заложенных под пологом сосняков с целью создания второго яруса, заложено 136 пробных площадей (в том числе 7 проб. заложено в естественных еловых насаждениях) величиной от 0,05 до 0,40 га. Исследованию подвергались культуры до 90-летнего возраста, которые подразделялись на основе классификации Н. П. Кобранова (1930).

Культуры в фазе приживания исследовались с целью выявления эффективности их создания в зависимости от

способа и агротехники производства. При изучении культур в фазе, предшествующей смыканию, на пробных площадях произведены замеры высот всех деревцев, с подразделением их по высоте на 20-сантиметровые группы. Для характеристики хода роста культур на каждой пробной площади отобрано по 10 модельных деревцев, пропорционально распределению общего числа деревцев по группам высот. У модельных деревцев измерялась высота, годичные приросты в высоту, диаметр у шейки корня и проекции крон по двум взаимноперпендикулярным направлениям. Данные измерений 560 модельных деревцев использовались для составления опытных таблиц хода роста в высоту культур ели в возрасте до 15 лет. Для определения возраста смыкания культур произведено 2500 замеров проекций крон на 15 пробных площадях.

Чистые и смешанные культуры ели старшего возраста исследовались по общепринятому методу пробных площадей. Для изучения хода роста искусственных насаждений срублено и подвержено анализу 136 модельных деревьев. При исследовании культур ели, липы и бука, заложенных под пологом сосняков, определялись также таксационные показатели первого яруса. Для определения возраста сосновых насаждений, под пологом которых наиболее целесообразно закладывать еловые культуры, на 17 пробных площадях в 10—40-летних сосняках производились измерения освещенности люксметром Ю-16 по методике В. А. Алексеева (1963).

Во всех изучаемых культурах производился учет естественного возобновления, описание подлеска, травяного и мохового покрова. Для характеристики почв на каждой пробной площади производилось описание генетических горизонтов почвенных разрезов. Из 24 наиболее типичных разрезов взято 118 образцов почвы для лабораторных анализов. Выполнено 96 анализов механического состава почв и определены агрохимические показатели 950 образцов. Механический состав почвы определялся по методу Робинсона-Качинского, рН в KCl вытяжке—по Алямовскому, количество гумуса—по Тюрину, подвижный фосфор ( $P_2O_5$ ) по Кирсанову, подвижный калий ( $K_2O$ ) — пламенным фотометром (вытяжка по Кирсанову), гидролизующий азот по Тюрину—Кононовой, общий азот — по Кьельдалю, количество карбонатов — по Пассону, гидролитическая кислотность и сумма поглощенных оснований — по Каппену.

Опытные культуры ели были заложены нами в 1962 году на трех участках, различных по категориям лесокульту-

турных площадей (старопахоть, прогалина, под пологом сосняка) посадочным материалом в возрасте 2, 4 и 7 лет, применяя посадку под меч Колесова, бурав Розанова, мотыгу и лопату. За опытными культурами в течение первых 2 лет их жизни велись фенологические наблюдения, а на третьем году — наблюдения над ритмом роста ели в различных вариантах посадки. Культуры ежегодно подвергались инвентаризации и обмеру, а в конце третьего вегетационного периода — детальному исследованию.

### Организация сортового семеноводства ели путем создания лесосеменных плантаций

Основным средством для обеспечения лесокультурных работ сортовыми семенами является создание лесосеменных плантаций путем вегетативного размножения лучших (плюсовых) деревьев.

Отбор плюсовых деревьев ели в лесах Литвы производился по фенотипическим признакам и скорости роста в преобладающих сериях типов елового леса, т. е. ельниках кисличных, кислично-черничных, черничных и кислично-широкотравных. Оценка скорости роста отбираемых деревьев производилась по составленной нами таблице минимально допустимых высот и диаметров. Средние высоты и диаметры плюсовых деревьев ели в лесах Литовской ССР (по данным измерения 250 экз.) приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Средние высоты и диаметры плюсовых деревьев ели в лесах Литовской ССР

Возраст, лет	Ельники кисличные		Ельники черничные	
	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см
50	26,4	31,4	22,7	27,8
60	29,4	36,0	25,9	31,4
70	31,9	40,4	28,2	35,3
80	34,0	44,7	30,0	39,3
90	35,7	48,8	31,6	43,3
100	37,3	52,5	33,0	47,1
110	38,6	55,6	34,2	50,7
120	39,8	58,4	35,2	53,9

Вегетативное потомство лучших по фенотипическим признакам и скорости роста материнских деревьев ели отличалось лучшим ростом. Текущий прирост в высоту двухлетних прививок плюсовых деревьев в среднем на 20% выше прироста прививок с нормальных-лучших деревьев. Вегетативное потомство молодых плюсовых деревьев ели отличалось более интенсивным ростом, чем старых. Прививки ели в первом вегетационном периоде имели замедленный рост. Средний суточный прирост составлял 0,10 см, средняя длина привитого побега — 3,8—7,3 см. Привитые верхушечные побеги плюсовых деревьев уже на первом году жизни отличались высокой энергией роста и достигли длины даже до 40 см. На втором году жизни энергия роста прививок ели значительно увеличилась и наблюдалась некоторая дифференциация темпов их роста. Двухлетние прививки ели по энергии и характеру роста разделены на три категории. Прививки первой категории отличаются высокой энергией роста, привои растут вертикально, резко выделяется осевой побег. Прививки второй категории характеризуются средней энергией роста. Привои также растут вертикально, однако длина осевого побега незначительно превышает длину боковых. Прививки третьей категории склонны расти горизонтально, имеют укороченную, светло-зеленую хвою и тонкие, нитевидные веточки, что характеризует слабую энергию их роста. Двухлетние прививки ели указанных категорий (табл. 2) существенно отличаются между собой по годовичному и суточному приросту и продолжительности вегетационного периода.

Таблица 2

Рост двухлетних прививок ели в 1964 году

Категория прививок	Текущий прирост в высоту, см	Продолжительность вегетационного периода, дней	Суточный прирост, см		Период максимального суточного прироста
			средний	максимальный	
I	45,4	72	0,63	1,74	31.V—2.VI
II	27,2	63	0,43	1,16	„
III	20,6	51	0,40	0,76	12—14.VI

Прививки I категории по энергии и характеру роста не отличаются от привитых верхушечных побегов плюсовых деревьев и поэтому могут быть использованы наряду

с ними для испытания вегетативного потомства материнских деревьев. Предложенная классификация позволяет определять пригодность прививок ели при пересадке в семенную плантацию. Прививки I и II категории высокого качества и пригодны для пересадки в плантацию в возрасте 1,5 — 2 лет. Двухлетние прививки III категории следует выбраковывать.

Рост семенного потомства материнских деревьев ели зависит от их качества в селекционном отношении и эта зависимость начинает более резко проявляться с третьего года жизни растений. Трехлетние саженцы плюсовых деревьев превышают саженцы минусовых-отстающих в росте по среднему суточному приросту на 27,3%, по средней высоте на 20,3% и по текущему приросту на 17,2%. Саженцы нормальных-лучших и минусовых-крупных деревьев по этим показателям существенно не отличаются от саженцев плюсовых деревьев.

Лучшим сроком заготовки привойного материала ели является конец апреля — первая декада мая, т. е. период до распускания почек. Приживаемость опытных прививок, произведенных черенками зимней заготовки 67,3%, весенней — 89,3% и летней — 70,2%. Средняя длина однолетнего привитого побега зимней заготовки 3,8 см, весенней — 7,3 см, а полуторогодичного побега летней заготовки — 13,4 см. В связи с короткой продолжительностью периода весенней заготовки черенков, часть привойного материала необходимо заготавливать зимой. Выход черенков с годоваленного восьмидесятилетнего плюсового дерева ели в 1963 году получен в среднем 100 штук, а с 150-летнего — 160 штук.

Прививки ели производятся одинаково успешно как по способу «вприклад сердцевинной на камбий» (Е. П. Проказина), так и по способу «вприклад камбия на камбий» (Д. Я. Гиргидова). Приживаемость прививок, соответственно, 96,3% и 93,7%. Вторым способом легче прививать тонкие привои. Обвязочный материал из полиэтиленовой пленки плотно сжимает соединяемые компоненты, обеспечивает высокую приживаемость прививок и весьма удобен в работе. Лучшим сроком для прививки ели в климатических условиях Литовской ССР является начало вегетации подвоя, т. е. первая половина мая. Для прививки ели по способу «перепрививка крон» целесообразно сформировать многоверхушечные подвои и прививки производить на вертикальные побеги. Прививки на боковых побегах в

большинстве случаев (93,6%) растут горизонтально (III категория).

После изучения роста опытных прививок и подвойных саженцев была произведена сравнительная оценка различных способов закладки семенных плантаций ели в селекционном и экономическом отношениях. Оказалось, что наиболее целесообразным способом является посадка в плантации заранее произведенных прививок.

Производственно-опытная лесосеменная плантация ели в Дубравской ЛОС была заложена посадкой заранее сделанных прививок 1-, 1,5- и 2-летнего возраста. На первом году после пересадки наилучшим ростом отличались полутора — и двухлетние прививки, текущий прирост которых превышал прирост однолетних прививок, соответственно, на 71,6% и 58,0%. Привитые деревья ели хорошо переносят пересадку: приживаемость их в конце первого вегетационного периода — 99,8%. В работе приводится агрохимическая характеристика почвы лесосеменной плантации, селекционно-семеноводческая характеристика плюсовых деревьев ели, использованных в качестве маточных, а также рекомендуются меры по улучшению почвенного плодородия и изоляции от опыления привитых деревьев неизвестной в селекционном отношении пылью.

### **Наиболее эффективные способы ускоренного выращивания высококачественного посадочного материала ели**

1. Применение минеральных удобрений. Опыты по изучению наиболее эффективных способов внесения минеральных удобрений и определению их норм были заложены на дерново-слабоподзолистой песчаной почве. Верхний горизонт почвы мощностью до 30 см характеризовался средним содержанием гидролизующего азота (8,39—14,14 мг на 100 г почвы), был беден подвижным фосфором (1,89 мг на 100 г почвы) и подвижным калием (5,71—8,78 мг на 100 г почвы).

Из минеральных удобрений наиболее эффективное влияние на рост и развитие сеянцев ели оказали азотно-фосфорные, азотно-калийные удобрения, а также комплекс НРК. Под воздействием указанных удобрений рост надземной части двухлетних сеянцев увеличился на 37—39%, абсолютный вес стволиков—на 103%, хвои—на 57% и корней на 50% по сравнению с контролем. На корнеобразование сеянцев ели лучшее влияние оказали калийные и комплексные удобрения, в составе которых был калий. Длина корней

двухлетних сеянцев ели под их воздействием увеличилась на 21—25%. Выход стандартных сеянцев под воздействием комплекса NPK увеличился на 59% по сравнению с контролем. Размеры надземной части двухлетних сеянцев ели, выращенных с применением удобрений, были равны размерам трехлетних саженцев, выращенных без удобрения. По произведенным подсчетам внесение минеральных удобрений позволяет сократить срок выращивания посадочного материала ели на один год и дает ежегодную экономию до 83 руб. на 1 га питомника. Наиболее эффективным способом внесения минеральных удобрений является рядковый с последующей подкормкой сеянцев. Наилучший рост сеянцев ели наблюдается при внесении комплекса основных питательных элементов по норме  $N_{30}P_{60}K_{30}$  кг (действующего начала) на 1 га.

2. Влияние микроэлементов и витаминов на прорастание семян и рост сеянцев ели. Лабораторные эксперименты показали, что многие микроэлементы и витамины имели положительное влияние на прорастание семян ели. Энергия прорастания семян под воздействием кобальта (100 мг/л) увеличилась на 14%, йода (100 мг/л) и витамина «PP» (5 мг/л) на 13%, молибдена (500 мг/л) — на 12%. За пять первых дней под воздействием цинка (250 мг/л), кобальта (100 мг/л) и йода (100 мг/л) проросло почти в два раза больше семян, чем в контрольном варианте.

После уточнения рабочих концентраций в лабораторных условиях, были заложены опыты в питомнике. Верхний горизонт дерново-слабоподзолистой песчаной почвы питомника мощностью до 30 см характеризовался средним содержанием (считая от веса воздушно-сухой почвы) бора — 0,350 мг/кг и марганца — 26,8 мг/кг, однако был беден кобальтом — 0,679 мг/кг, медью — 0,533 мг/кг, цинком — 0,632 мг/кг и молибденом — 0,072 мг/кг.

По данным измерения двухлетних сеянцев установлено, что за исключением бора и молибдена остальные микроэлементы, а также витамин «B<sub>1</sub>» и «PP» не оказали существенного влияния на рост в высоту сеянцев ели, однако они в значительной степени способствовали увеличению абсолютного веса надземной части и, особенно, корней. Высота сеянцев, при сочетании предпосевной обработки семян с последующим внесением в почву бора (2 кг/га), увеличилась на 11%, молибдена (0,2 кг/га) — на 8%. Длина корней двухлетних сеянцев под воздействием витамина «B<sub>1</sub>» (100 мг/л) увеличилась на 30%, молибдена (0,2 кг/га)

и кобальта (0,3 кг/га) — на 21%, марганца (5 кг/га) — на 18%. Абсолютный вес стволиков под воздействием всех примененных веществ, за исключением меди, увеличился на 15—33%, хвой — на 18—41%, корней — на 19—60%. Наиболее эффективным способом применения микроэлементов и витаминов является предпосевное замачивание семян в их растворах с последующей подкормкой сеянцев растворами микроэлементов и опрыскиванием витаминами. Другие, перечисленные в методике способы применения микроэлементов и витаминов не оказались эффективными.

Результаты опытов показали, что применение наиболее эффективных для ели микроэлементов — бора и молибдена в целях предпосевной обработки семян и последующего стимулирования роста сеянцев позволило сократить срок выращивания посадочного материала на один год и дало экономию в размере 120 руб. на 1 га питомника.

### **Культуры ели, особенности их роста и продуктивность**

В этой главе дается обзор литературы по искусственному разведению ели, приводится характеристика возрастной структуры, а также географическое размещение ее культур в лесах Литовской ССР, анализируется их общее состояние, особенности роста и продуктивность.

Еловые культуры в лесах Литвы создаются преимущественно посадкой в кисличных, кислично - черничных и черничных, реже — в таволговых и брусничных типах лесорастительных условий на дерново - подзолистых, дерново-подзолисто-глееватых песчаных и супесчаных, а также на подзолисто-глееватых песчаных почвах, подстилаемых легким или средним суглинком.

Культуры ели последнего двадцатилетия, созданные на лесных прогалинах и старопахотях, отличаются хорошей сохранностью и вполне удовлетворительным состоянием. Сохранность и общее состояние культур, заложенных на вырубках, особенно с влажными почвами, часто бывают неудовлетворительными вследствие применявшейся в прошлом низкой агротехники их создания. В последние годы приживаемость еловых культур улучшилось в связи с применением механизированной обработки избыточно увлажненных почв и накоплением опыта по агротехнике культур.

Чистые культуры ели. Для оценки качества лесных культур, наряду с такими показателями как приживаемость, возраст смыкания и др., важное значение имеет

ход их роста в молодом возрасте. Для этой цели на основе собранного материала нами составлены опытные таблицы хода роста в высоту культур ели в возрасте до 15 лет по типам лесорастительных условий и категориям лесокультурных площадей (табл. 3).

На лесных прогалинах и вырубках еловым культурам в молодом возрасте свойственен, как это видно из таблицы 3, более медленный рост по сравнению с культурами на староплахотях.

Чистые культуры ели, заложенные в кисличных и кислично-черничных типах лесорастительных условий, по ходу роста в высоту превышают ельники Ia бонитета естественного происхождения (таблицы Тюрина) и ельники I бонитета (таблицы Е. Гергардта). К 60—70-летнему возрасту еловые культуры достигают запаса в 500—600 м<sup>3</sup> на 1 га и превышают продуктивность ельников естественного происхождения Ia — I бонитета на 22—27%. Однако чистые насаждения ели, как известно, сильно оподзоливают почву, неустойчивы к грибным заболеваниям, особенно к корневой губке, а произрастающие на влажных почвах, подвержены ветровалу. Поэтому чистые культуры ели в лесах Литовской ССР целесообразно закладывать на небольших участках (1—5 га), которые достаточно защищены от ветра соседними насаждениями других пород и пополняются самосевом лиственных пород. Для ловышения ветроустойчивости еловых насаждений рекомендуется создавать смешанные культуры, а также устройство ветроупорных опушек из дуба, клена и других пород.

Смешанные культуры ели с сосной — это наиболее часто встречаемый в Литовской ССР и Калининградской области РСФСР тип смешанных культур с участием ели. Елово - сосновые и сосново-еловые культуры созданы преимущественно посадкой на почве, подготовленной площадками вручную. Первоначальная густота культур от 3 до 10 тыс. на 1 га. Сосна с елью смешана, как правило, неравномерно. Примесь сосны в сосново-еловых культурах в большинстве случаев составляет до 30%. Продуктивность елово-сосновых и сосново-еловых культур сопоставлялась нами с продуктивностью чистых насаждений сосны по местным таблицам хода роста сосновых насаждений (Ю. П. Бутенас, 1963), а также с наиболее производительными из исследованных чистых культур ели.

Таблица 3

**Опытные таблицы хода роста в высоту культур ели в возрасте до 15 лет по типам лесорастительных условий**

Возраст культур, лет	Средняя высота, см				Текущий прирост, см				
	на лесных почвах в типах		на староплахотях в типах		на лесных почвах в типах		на староплахотях в типах		
	брусничном	кислично-черничном	таволговом	брусничном	кислично-черничном	таволговом	брусничном	кисличном	
1	2	4	6	4	6	6	2	4	6
2	4	10	14	10	21	8	2	6	15
3	7	16	27	20	42	13	3	10	21
4	10	24	41	30	71	14	3	10	29
5	14	32	57	47	107	16	4	17	36
6	18	42	73	69	154	16	4	22	47
7	23	53	100	—	213	20	5	—	59
8	28	67	—	—	286	27	5	—	73
9	34	82	—	—	361	34	6	—	75
10	40	100	—	—	438	38	6	—	77
11	47	119	—	—	515	39	7	—	77
12	55	142	—	—	595	47	8	—	80
13	65	168	—	—	675	50	10	—	80
14	75	200	—	—	758	84	10	—	83
15	—	239	—	—	840	—	—	—	82

Из елово-сосновых и сосново-еловых культур в последующем формируются смешанные древостои, форма и структура которых, а также ход роста отдельных пород в них обуславливаются лесорастительными условиями.

В кислично-черничных, кисличных и черничных типах лесорастительных условий формируются сложные двухъярусные древостои с сосной и елью в первом ярусе и елью — во втором. Удельный вес запаса ели в кислично-черничном типе составляет 48—76%, кисличном — 33—42% и черничном — 25—48% от общего запаса древостоя. В кислично-черничном типе лесорастительных условий ель по ходу роста лишь незначительно отстает от сосны, а к 50-годам она даже начинает обгонять последнюю. В культурах, заложенных на старопахотях, явление перерастания сосны елью происходит уже в 6-летнем возрасте. Следовательно, в кислично-черничном типе ель в культурах с сосной следует считать основной лесобразующей породой. Однако примесь сосны здесь желательна, так как она увеличивает ветроустойчивость ели. В кисличном типе лесорастительных условий хорошо сочетаются биологические свойства сосны и ели. Последняя лишь незначительно отстает в росте от сосны. В черничном же типе ель на ранних этапах развития значительно отстает в росте от сосны. Однако с возрастом разница в высотах сосны и ели уменьшается. Смешанные культуры ели с примесью сосны до 30%, созданные в кислично-черничных, кисличных и черничных типах лесорастительных условий, в возрасте 80—90 лет продуцируют до 510—667 м<sup>3</sup> древесины на 1 га и являются весьма устойчивыми против ветровала. По продуктивности елово-сосновые и сосново-еловые культуры в этих типах значительно превышают сосновые насаждения I бонитета и не уступают лучшим чистым еловым культурам.

В брусничном типе лесорастительных условий ели свойственен замедленный рост. Она значительно отстает в росте от сосны, причем отставание ели с возрастом возрастает. Последняя даже к 60—80-летнему возрасту не способна образовать второй ярус. К указанному возрасту преобладающая часть запаса приходится на сосну (81—90%). Следовательно, ель в брусничных типах лесорастительных условий не является перспективным компонентом для создания смешанных культур с сосной.

В лиственнично-еловых культурах, заложенных в кисличном типе лесорастительных условий, в которых доля участия лиственницы составляет до 30%,

благоприятно сочетаются биологические свойства обеих пород. Ель, средняя высота которой к 6-летнему возрасту достигает 57—66% средней высоты лиственницы, хорошо развивается под ее ажурной кроной.

В дубово-еловых культурах, заложенных методом одноприемных культур, ель в благоприятных для нее почвенных условиях перерастает и угнетает дуб. Дубово-еловые культуры в лесах Калининградской области РСФСР создавались преимущественно методом постепенных культур, в которых дуб высаживался на первом этапе их закладки, а ель вводилась спустя 6—16 лет (второй этап постепенных культур) после посадки дуба. Созданные таким методом дубово-еловые культуры в кислочном типе лесорастительных условий (квартал 8 Краснознаменского лесничества Краснознаменского леспромхоза) в возрасте дуба 77 лет и ели 71 год представляют собой хорошо сохранившееся двухъярусное насаждение, первый ярус которого составляет дуб и единичные ели, а второй ярус — ель. Средняя высота дуба 26,4 м, ели — 17,4 м. Запас дуба 278,5 м<sup>3</sup>, ели — 141,3 м<sup>3</sup>, общий запас древостоя 419,8 м<sup>3</sup> на 1 га.

#### Создание второго яруса из ели и других теневыносливых пород в сосняках

Большие резервы для увеличения продуктивности насаждений открывает создание второго яруса в чистых насаждениях светолюбивых пород введением под их полог теневыносливых пород. Созданию второго яруса из ели в сосняках большое внимание уделяется в работах И. Д. Юркевича и Ю. Д. Сироткина, 1961; 1962; Н. В. Лукина, 1961; Е. Вагенкнехта, 1965 и др.

В работе, на основе анализа данных 29 пробных площадей, заложенных в культурах 4—91-летнего возраста в трех лесхозах Литовской ССР и в одном леспромхозе Калининградской области РСФСР, а также по данным стационарных исследований опытных культур в Дубравской ЛОС ЛитНИИЛХ<sup>а</sup> проанализированы особенности роста и продуктивность культур ели и некоторых лиственных пород (липы, клена, бука), высаженных под полог сосняков, и обобщен опыт закладки таких культур.

В таблице 4 приводится таксационная характеристика некоторых наиболее характерных насаждений со вторым ярусом, созданным искусственным путем. Культуры ели, заложенные под пологом сосняка брусничного характе-

Таксационная характеристика основных насаждений со вторым ярусом из ели, липы и других пород, созданных искусственным путем

№ пробной площади	Местонахождение	Тип леса	Состав насаждения	Породы	Возраст, лет	Ярус	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Класс бонитета	Число стволов на 1 га	Сумма площадей сечений стволов, м <sup>2</sup> /га	Плотота	Запас строевой древесины, м <sup>3</sup> /га	
													по ярусам	общий
54	Кретингский лесхоз, л-во Шернай, кв. 23	Сосняк брусничный	10С 10Е	Сосна Ель	90 55	I II	21,0 7,6	34,1 7,3	III V	345 1645	31,66 6,97	0,45 0,33	318,7 29,0	347,7
85	Краснознаменский лесхоз, л-во Верхнее Неманское, кв. 10	Сосняк черничный	9С1Е 10Е	Сосна Ель	103 91	I I	29,7 26,0	33,9 24,7	I I	300 75	27,10 3,60	0,58 0,06	349,7 44,4	513,8
69	Шилутский лесхоз, л-во Саугай, кв. 67	Сосняк кисличный	10С 10Бука	Сосна Бук	80 27	II II	18,3 25,2	15,1 28,4	III-IV III	685 430	12,22 27,70	0,31 0,66	119,7 329,4	349,6
70	Шилутский лесхоз, л-во Саугай, кв. 64	"	10С 9ЛпКл	Сосна Липа Клен	56 37 37	I II II	23,1 10,6 8,7	23,5 9,1 6,8	I III IV	750 1560 270	32,87 10,17 0,97	0,71 0,71 0,71	343,0 71,5 3,9	418,4
71	Шилутский лесхоз, л-во Саугай, кв. 64	"	7С3Б 10Лп	Сосна Береза Липа	72 72 51	I I II	24,7 25,7 18,2	27,4 35,5 17,9	I Ia I	340 70 1140	20,02 6,93 26,21	0,45 0,23 0,23	224,6 80,4 240,8	545,8
46	Кретингский лесхоз, л-во Шернай, кв. 40	"	9С1Е 10Е	Сосна Ель	115 60	I II	25,8 23,7	37,6 23,7	II-III Ia	310 110	36,42 4,86	0,60 0,08	427,3 55,3	642,2
78	Краснознаменский леспромхоз, л-во Краснознаменское, кв. 10	Сосняк кислично-черничный	8С2Е 10Е	Сосна Ель	105 51	I I	27,9 26,2	39,6 26,7	I Ia	140 80	17,23 4,46	0,42 0,08	209,3 55,8	507,4
					51	II	19,0	15,5	I	1295	24,36	0,46	242,3	

ризуются исключительно медленным ростом. К 55—58-летнему возрасту они достигают лишь 7,6—8,3 м высоты и образуют запас стволовой древесины 29,0—38,5 м<sup>3</sup> на 1 га. При закладке культур ели под пологом сосняков брусничных для создания второго яруса, цель этого мероприятия не достигается, так как ель к возрасту главной рубки сосны не соответствует общепринятым требованиям для второго яруса. В результате введения второго яруса из ели, липы и других лиственных пород в сосняки черничные, кисличные и кислично-черничные, продуктивность таких насаждений к возрасту главной рубки увеличивается на 107—358 м<sup>3</sup>/га, или на 21,7—67,6%. По нашим подсчетам древесина, выращенная во втором ярусе, вполне компенсирует расходы на его введение и, в зависимости от лесорастительных условий, дает дополнительный доход в размере 127—525 руб. с 1 га. Культуры ели, заложенные под пологом кисличных и кислично-черничных сосняков, отличаются хорошим ростом и достигают первого яруса. Производя рубку сосны, не целесообразно одновременно вырубать второй (искусственный) ярус из ели, не достигший к этому времени возраста спелости. Сосну в этом случае следует удалить постепенными рубками, а затем, после достижения возраста спелости ели, путем сплошной ее рубки получить с той же площади второй урожай древесины.

Продуктивность сосновых насаждений с искусственно созданным вторым ярусом из ели зависит не только от экологических условий, но и от того, в каком возрасте сосняка заложены еловые культуры. Запас ели к спелому возрасту сосняка будет тем больше, чем меньше возрастная разница между ними. По данным Л. Кайрюкштиса (1962), для нормального развития ели 7—8-летнего возраста необходимо 10—15%, а более старшего возраста — 20—30% полной освещенности открытого места. Закладку еловых культур под пологом сосняков желательно производить в наиболее молодом возрасте последних, когда имеются достаточные условия освещения для развития ели. Приведенные в таблице 5 данные показывают, что необходимые условия освещения для роста ели под пологом сосняков имеются в первом десятилетии их возраста. Освещенность даже при относительной площади проекций крон 1,5 составляет 21,7—27,6% от полного света. Во втором и третьем десятилетиях при полноте сосняка 0,8—1,1 освещенность уменьшается до 11,7—17,5%, однако такого количества света достаточно на ранних этапах развития ели (в теч-

Освещенность под пологом сосняков (на высоте 0,5 м от поверхности земли), в зависимости от их возраста

№ пробы	Тип леса	Возраст, лет	Относительная площадь проекции кроны	Плотность	Дата и время наблюдений	Состояние погоды	Число наблюдений	О с в е щ е н н о с т ь				
								M (в лк)	± m	v, %	P, %	в % от полного света
116	Сосняк кисличный	10	1,2	—	22.VIII.64 11 час. 45 мин.	ясная	150	9054	753,9	101,6	8,3	27,6
111	Сосняк брусничный	10	1,5	—	18.VIII.64 13 час. 00 мин.	"	150	4857	276,7	69,8	5,7	21,7
105	Сосняк брусничный	23	1,0	1,0	11.VIII.64 13 час. 20 мин.	пасмур- ная	150	2287	40,8	21,9	1,8	14,6
127	Сосняк кисличный	23	1,4	1,1	15.VII.65 13 час. 30 мин.	ясная	150	3507	329,9	118,1	9,2	11,7
114	Сосняк брусничный	26	0,8	0,8	20.VIII.64 12 час. 00 мин.	"	150	4100	209,3	62,6	5,1	17,5
115	Сосняк брусничный	40	1,0	1,0	20.VIII.64 13 час. 00 мин.	"	200	5992	486,0	63,8	8,2	24,4
126	Сосняк кисличный	40	1,1	0,8	15.VII.65 12 час. 00 мин.	"	150	5920	547,8	113,3	9,2	19,5

ние 7—8 лет). Необходимая же освещенность для роста ели более старшего возраста в сосняках с полнотой 0,8—1,0 наблюдается в четвертом десятилетии. Следовательно, культуры ели под пологом сосняков указанной полноты не целесообразно закладывать раньше, чем в третьем десятилетии. В низкополнотных сосняках еловые культуры вполне возможно производить даже в первом десятилетии. Верхним пределом возраста сосняков для введения второго яруса из ели следует считать 40 лет.

### Агротехника создания культур ели

Создание культур на избыточно увлажненных почвах. К настоящему времени в лесах республики заканчивается облесение пустырей, прогалин и площадей, вышедших из под сельскохозяйственного пользования. Лесокультурные работы производятся на невозобновившихся вырубках и на площадях низкополнотных культур прошлых лет, преимущественно на влажных почвах, где лесокультурные мероприятия не были успешными. Процесс разведения ели в этих условиях более трудоемок и сложен, чем на прогалинах и старопахотях.

В главе седьмой анализируются данные исследования еловых культур, заложенных на избыточно увлажненных почвах различными способами и обобщается накопленный производственный опыт. Лучшими способами подготовки увлажненных почв признана глубокая их вспашка бороздами, а также создание искусственных холмиков механизированным способом. Закладка культур ели по пластам целесообразна даже на свежих хорошо дренированных почвах. Средняя высота 10-летних культур ели, заложенных указанным способом в кисличном типе лесорастительных условий (лесничество Тверай Ретавского лесхоза), на 56,8%, диаметр у корневой шейки — на 83,0% и текущий прирост в высоту — на 60,9% больше, чем культур, заложенных по дну борозд. На избыточно увлажненных почвах с продолжительным застаиванием воды, культуры ели растут медленно даже на пластах. На таких почвах вообще не целесообразна закладка еловых культур без предварительного осушения.

Для облесения вырубок в лесах Литвы перспективным является комбинированный способ подготовки почвы, который заключается в сочетании механизированной подго-

товки холмиков (навесным приспособлением на тракторе ТДТ-40 конструкции Э. Шлефендорфаса и П. Аурила, а также скреперным ковшом конструкции А. Грубаса) с рыхлением площадок вручную на естественных микроповышениях у пней и на повышениях, образовавшихся при развороте и маневрировании трактора.

Применение крупномерного посадочного материала. Изучение этого вопроса производилось путем сравнительной оценки роста опытных культур, заложенных посадочным материалом различного возраста (2, 4 и 7 лет), а также путем исследования производственных культур ели.

Трехлетними стационарными наблюдениями установлено, что от возраста посадочного материала зависит продолжительность фазы приживания. Культуры, заложенные двухлетними сеянцами и четырехлетними саженцами, прошли фазу приживания за два года, а семилетними деревцами — не успели пройти фазы приживания даже за три года. На открытых местах лучшей приживаемостью (99,5%) отличались культуры ели, заложенные четырехлетними саженцами на сплошь вспаханной почве. Приживаемость двухлетних сеянцев была лишь незначительно ниже и составляла 96,4%. Вследствие неизбежной обрезки корневых систем хуже прижились высаженные семилетние деревца (93,6%). По текущему приросту на третьем году жизни культуры, заложенные четырехлетними саженцами, существенно не отличались от культур, созданных сеянцами двухлетками. Текущий прирост культур, заложенных семилетними деревцами, составил лишь 85,8% текущего прироста культур, заложенных двухлетними сеянцами, так как первые на третьем году жизни заканчивали лишь фазу приживания.

Под пологом сосняков приживаемость четырехлетних саженцев (100%) и семилетних деревцев ели (96,2%) выше, чем двухлетних ее сеянцев (90,2%). На третьем году жизни текущий прирост культур, заложенных четырехлетними саженцами, на 28,6%, а семилетними деревцами — на 128,6% выше, чем культур, созданных двухлетними сеянцами. Следует отметить, что различия в ходе роста еловых культур под пологом сосняков обуславливаются не только возрастом посадочного материала, но и степенью, а также характером сомкнутости верхнего полога.

Возраст смыкания культур. Определение возраста смыкания культур ели произведено на основе массового обмера проекций крон в наиболее типичных лесорас-

тительных условиях. Полученные данные, обработанные по методу вариационной статистики, показали, что развитие крон ели находится в закономерной связи с ростом деревьев в высоту: соотношение между высотой деревьев и диаметром крон с возрастом уменьшается. Притом, соотношение высоты и диаметра крон ели существенно не зависит от лесорастительных условий. Зависимость между высотой деревьев и диаметром крон ели характеризуется следующими данными:

Высота ели	Диаметр крон (относительная величина)
до 30 см	1,0
31 — 70 см	0,8
71 — 110 см	0,7
111 — 190 см	0,6
191 — 310 см	0,5
311 — 470 см	0,4

На основе опытных таблиц хода роста в высоту молодых культур ели, с учетом изложенной зависимости между высотой и диаметром крон, установлен возраст смыкания культур ели (табл. 6).

Возраст смыкания крон ели зависит от густоты посадки и лесорастительных условий. В культурах на плодород-

Таблица 6

Возраст смыкания крон ели в культурах

Расстояние между саженцами, м	Высота ели при смыкании, м	Возраст смыкания, лет					
		на лесных почвах в типах				на старопахотях в типах	
		брусничном	черничном	кислично-черничном	таволговом	брусничном	кисличном
0,25	0,27	8	5	4	3	4	3
0,50	0,65	13	8	7	6	6	4
0,75	1,18	—	11	9	—	—	6
1,00	1,82	—	14	11	—	—	7
1,25	2,60	—	—	12	—	—	8
1,50	3,40	—	—	14	—	—	9
2,00	4,83	—	—	—	—	—	11

ных почвах этот показатель менее зависит от густоты посадки, чем на бедных почвах. Поэтому густоту посадки ели необходимо дифференцировать в зависимости от лесорастительных условий.

### Заключение

Для повышения продуктивности еловых насаждений важнейшими мероприятиями являются организация сортового семеноводства путем отбора плюсовых деревьев и размножения хозяйственно-ценных форм, разработка наиболее эффективных способов ускоренного выращивания посадочного материала и создания высокопродуктивных культур этой породы.

Лучшее время для заготовки привойного материала ели — конец апреля — первая декада мая (до распускания почек). Оптимальным сроком прививки ели в климатических условиях Литовской ССР является начало вегетации подвоя, т. е. первая половина мая. Перспективны также летние (начало августа) прививки ели. Прививка производится одинаково успешно как по способу «вприклад сердцевинной на камбий», так и по способу «вприклад комбия на камбий». Вторым способом легче прививать тонкие привои.

Наиболее целесообразным способом закладки лесосеменных плантаций ели является пересадка заранее произведенных прививок в питомниках или на лесокультурных площадях. Для оценки качества прививок нами предложено классифицировать их по энергии и характеру роста на три категории. Прививки I и II категории высокого качества и пригодны для пересадки в семенную плантацию в возрасте 1,5—2 лет. Двухлетние прививки III категории должны выбраковываться. Для обеспечения лесокультурных работ сортовыми семенами ели в лесах Литовской ССР необходимо создать 300 га лесосеменных плантаций. Экономическая эффективность от внедрения этого мероприятия составит 624 руб. с 1 га плантации, или 190 тыс. руб. в целом.

Рост семенного потомства ели обуславливается фенотипом материнских деревьев. Средний суточный прирост трехлетних саженцев плюсовых деревьев выше на 27,3%, чем прирост саженцев минусовых-отстающих в росте. Саженцы нормальных-лучших деревьев по суточному приросту лишь незначительно (9,1%) превышают саженцы минусовых-отстающих в росте. Однако, семенное потомство минусовых-крупномерных деревьев по энергии роста не отличается

от потомства плюсовых деревьев. По средней высоте и текущему приросту трехлетние саженцы плюсовых деревьев превышают саженцы минусовых-отстающих в росте, соответственно, на 20,3% и 17,2%. Саженцы минусовых-крупномерных и нормальных-лучших деревьев по средней высоте и текущему приросту не уступают саженцам плюсовых деревьев.

Применение минеральных удобрений позволяет сократить срок выращивания посадочного материала ели на один год. Сеянцы ели наиболее отзывчивы на азотные, азото-калийные удобрения и комплекс NPK. Наиболее эффективным способом внесения минеральных удобрений для выращивания посадочного материала ели является рядковое удобрение с последующей подкормкой сеянцев. Лучший рост сеянцев наблюдается при внесении комплекса основных питательных элементов по норме  $N_{30}P_{60}K_{30}$ . Рост надземной части сеянцев ели под воздействием указанных удобрений увеличивается на 37—39%, корней—на 21—25%, абсолютный вес стволиков—на 103%, хвои — на 57%, корней — на 50%, выход стандартных сеянцев — на 59%. Ежегодная экономия средств от применения минеральных удобрений в среднем 83 руб. с 1 га питомника.

Микроэлементы и витамины ускоряют процесс прорастания семян ели, а также стимулируют рост и развитие сеянцев. Наиболее эффективным способом применения этих веществ является предпосевное замачивание семян в их растворах с последующей подкормкой сеянцев растворами микроэлементов и опрыскиванием витаминами. Предпосевная обработка семян ели кобальтом (100 мг/л), йодом (100 мг/л), молибденом (50 мг/л), марганцем (1000 мг/л) и витамином «РР» (5 мг/л) повышает энергию их прорастания на 11—14%. При сочетании предпосевной обработки семян с последующим внесением в почву бора (2 кг/га) и молибдена (0,2 кг/га), рост надземной части сеянцев ели улучшается, соответственно, на 11% и 8%. Под воздействием витамина «В<sub>1</sub>» (100 мг/л), молибдена (0,2 кг/га), кобальта (0,3 кг/га), марганца (5 кг/га) рост корней сеянцев увеличивается на 18—30%, абсолютный вес стволиков—на 15—33%, хвои—на 18—41%, корней—на 19—60%.

Чистые культуры ели, созданные в кисличных и кислично-черничных типах лесорастительных условий по ходу роста в высоту превышают ельники Ia—I бонитета естественного происхождения. К 60—70-летнему возрасту искусственные ельники в указанных типах достигают запаса 500—600 м<sup>3</sup> на 1 га и по продуктивности превышают на-

саждения ели естественного происхождения на 22—27%. Вследствие высокой продуктивности, чистые еловые культуры в лесах Литвы следует закладывать на небольших (1—5 га) участках, которые достаточно защищены от ветра соседними насаждениями других пород и пополняются самосевом лиственных пород. Для повышения ветроустойчивости еловых насаждений рекомендуется устройство ветроупорных опушек из дуба, клена и других пород. Для оценки роста молодых культур целесообразно пользоваться опытными таблицами хода роста в высоту культур до 15-летнего возраста (таблица 3).

Смешанные культуры ели с примесью до 30% сосны, созданные в кислично-черничных, кисличных и черничных типах лесорастительных условий к возрасту 80—90 лет продуцируют до 510—667 м<sup>3</sup> древесины на 1 га и являются весьма устойчивыми против ветровала. По продуктивности елово-сосновые и сосново-еловые культуры в этих типах значительно превышают чистые сосновые насаждения I бонитета и не уступают лучшим чистым еловым культурам. Смешение ели с сосной рекомендуется производить кулисным или шахматным способами. В брусничном типе лесорастительных условий ели свойственен замедленный рост. Она значительно отстает от сосны, причем отставание в росте с возрастом возрастает. Здесь ель не является перспективным компонентом для создания смешанных культур с сосной.

В кисличном типе лесорастительных условий весьма перспективны лиственнично-еловые культуры, с участием лиственницы до 30%.

В дубово-еловых культурах, заложенных методом одноприемных культур, ель в благоприятных для нее почвенных условиях перерастает и угнетает дуб. Дубово-еловые культуры в лесах Литвы следует создавать методом постепенных культур, вводя ель не ранее, чем спустя 10—15 лет после посадки дуба.

Введение второго яруса из ели, липы, клена и других теневых пород в сосняки черничные, кисличные и кислично-черничные, повышает их продуктивность к возрасту главной рубки на 107—358 м<sup>3</sup>/га, или 21,7—67,6%. Дополнительно выращенная древесина дает чистый доход в размере 127—525 руб. с 1 га. В сосняках кислично-черничных и кисличных, производя рубку, не целесообразно одновременно вырубать второй (искусственный) ярус из ели, не достигший спелого возраста. Сосну следует удалить постепенными рубками, а ель—оставить до возраста спелости. Под поло-

гом сосняков брусничных ель растет медленно, дает незначительный запас древесины и даже к 60-летнему возрасту не способна сформировать второй ярус. Поэтому разводить ее в указанных сосняках не целесообразно.

Культуры ели под полог сосняков с полнотой 0,8—1,0 следует закладывать в третьем десятилетии, а в низкополнотные сосняки с первого десятилетия их возраста. Наиболее целесообразная первоначальная густота посадки таких культур 2,5—2,7 тыс. саженцев на 1 га. Для разведения ели под пологом сосняков, или закладки частичных ее культур следует использовать крупномерный посадочный материал—четырехлетние саженцы. С целью улучшения почв под полог сосняков целесообразно вводить смешанные культуры из ели, липы, клена и других лиственных пород.

Для создания культур ели на увлажненных почвах во всех случаях следует отдавать предпочтение механизированной подготовке почвы плужными гребнями или холмиками. Посадку ели, даже на свежих, хорошо дренированных почвах, рекомендуется производить в пласты.

Возраст смыкания крон в культурах ели, заложенных на бедных почвах в большей степени зависит от густоты посадки, чем на плодородных. Густоту посадки ели необходимо дифференцировать по типам лесорастительных условий. Для определения возраста смыкания культур ели целесообразно пользоваться таблицей 6.

ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ  
АВТОРОМ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

1. Влияние микроэлементов, стимуляторов роста и удобрений на рост сеянцев и деревцев в учебном питомнике Лит. СХА. Тезисы докладов VIII научной конференции преподавателей Литовской сельскохозяйственной академии. Каунас, 1962 (на литовском языке).

2. Влияние микроэлементов, стимуляторов роста и удобрений на рост молодых деревцев. Журн. «Мусу гириос» (Наши леса) № 3, 1962 (на литовском языке).

3. Как выращивается ель в Ретавском лесхозе. Журн. «Мусу гириос» (Наши леса) № 5, 1963 (на литовском языке, в соавторстве с П. Нарвилас).

4. Опыт разведения ели в некоторых лесхозах республики. Тезисы докладов IX научной конференции преподавателей Литовской сельскохозяйственной академии. Каунас, 1964 (на литовском языке).

5. Наилучшие ели. Журн. «Мусу гириос» (Наши леса) № 4, 1964 (на литовском языке).

6. Второй ярус в сосняках—дополнительная древесина. Журн. «Гириос» (Леса) № 5, 1965 (на литовском языке).

7. Культуры ели. Кн. «Справочник лесоведа», Вильнюс, «Минтис», 1965 (на литовском языке).

8. Неодинаково поднимаются верхушки. Журн. «Гириос» (Леса) № 11, 1965 (на литовском языке, в соавторстве с А. Василяускас).

9. Разведение ели в некоторых лесхозах республики. Труды Литовской сельскохозяйственной академии, т. XII-3 «Лесное хозяйство и лесная промышленность», 1965 (на литовском языке, резюме на русском языке).

10 Особенности роста елово-сосновых культур на юго-западе Прибалтики. Журн. «Лесное хозяйство» № 3, 1966.

11. Опыт создания лесосеменных плантаций ели в Литве. Журн. «Лесное хозяйство» № 4, 1966 (в соавторстве с В. Раманаускас).

12. Как закладывать семенные плантации ели. Журн «Гириос» (Леса) № 5, 1966 (на литовском языке).

13. Указания по созданию лесосеменных плантаций в лесах Литовской ССР. Вильнюс, «Минтис», 1966 (М-во лесного хозяйства и лесной пром-сти Лит. ССР, ЛитНИИЛХ, НТО лесной пром-сти и лесного хозяйства Литвы) — На литовском языке, в соавторстве с В. Раманаускас.

14. Выращивание посадочного материала ели. Бюллетень научно-технической информации. Каунас, 1966 (М-во лесного хозяйства и лесной пром-сти. Лит. ССР, ЛитНИИЛХ, НТО лесной пром-сти и лесного хозяйства Литвы) — На литовском языке.

15. Некоторые особенности роста елово-сосновых культур в зависимости от лесорастительных условий. Труды Литовской сельскохозяйственной академии, т. XIII-2 «Лесное хозяйство и лесная промышленность», 1966.

16. Создание лесосеменных плантаций ели. Труды Литовского научно-исследовательского института лесного хозяйства, т. X (в соавторстве с В. Раманаускас. В печати).

Ответственный редактор — к. биолог. н. В. И. Раманаускас

Подписано к печати 19. I. 1967 г. Тираж 150 экз. ЛВ 14038  
Бумага 60×92<sup>1</sup>/<sub>16</sub>, 1,75 печ. лист. Бесплатно

Отпечатано в тип. «Райде» гор. Каунас,  
ул. Спаустувинику 11,  
Заказ № 49

1820/1020/ар.