

034.95
К
Министерство сельского хозяйства УССР
УКРАИНСКАЯ АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК

А. Ф. КИСЕЛЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ХОДА
РОСТА КУЛЬТУР ЕЛИ
БЕЛОРУССКОЙ ССР

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

*НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ—заслуженный деятель
наук, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В. К. ЗАХАРОВ*

Киев 1962

А. Ф. КИСЕЛЕВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ХОДА
РОСТА КУЛЬТУР ЕЛИ
БЕЛОРУССКОЙ ССР

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ—заслуженный деятель
наук, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор В. К. ЗАХАРОВ

БИБЛИОТЕКА БТИ
имени С. М. КИРОВА

Киев 1962

574-ар.

Работа выполнена при Белорусском технологическом (ранее — лесотехническом) институте им. С. М. Кирова в течение 1957—1961 гг.

№ _____ « _____ » _____ 1962 г.

При этом направляется автореферат диссертационной работы КИСЕЛЕВА А. Ф., представленной на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук.

Украинская академия сельскохозяйственных наук просит Вас направить отзыв на автореферат в наш адрес: г. Киев, 41, Голосеево, 3-й учебный корпус, комната 64, Ученый совет.

Защита диссертации состоится в Совете лесохозяйственного факультета « 16 » *апрель* 1962 года.

Ученый секретарь Совета
профессор И. М. ЗИМА.

В свете выполнения Программы КПСС по построению коммунистического общества в нашей стране коренным вопросом лесного хозяйства является повышение продуктивности и качественного состояния лесов в целях полного удовлетворения непрерывно растущих потребностей страны в древесине.

В системе мероприятий по повышению продуктивности лесов, улучшению их породного состава и качества важное значение приобретают лесные культуры как один из активных методов лесовосстановления. На текущее семилетие 1959—1965 гг. предусмотрены посев и посадка леса и мероприятия по возобновлению на площади около 11 млн. га. Только в Белоруссии на это семилетие запланировано создание лесокультур на площади 250,2 тыс. га, в том числе ели обыкновенной — 24,7 тыс. га. Перспективный же план лесного хозяйства БССР на 1959—1975 гг. предусматривает создание лесокультур на площади 711 тыс. га, в том числе ели — 57,5 тыс. га.

Для создания хозяйственно ценных и высокопродуктивных насаждений необходимо широко использовать положительные опыты создания таких насаждений в прошлом, как с точки зрения агротехники, так и народнохозяйственного значения, изучать рост и продуктивность их в зависимости от лесорастительных условий, густоты посадки и типа культур.

Успешность роста и продуктивность культур основных древесных пород БССР, особенно ели обыкновенной, недостаточно изучена, а данные о технических свойствах древесины ели, выращенной в культурах, по БССР вовсе отсутствуют.

Учитывая важность этого вопроса, необходимо было исследовать ход роста культур ели обыкновенной в Белорусской ССР по типам леса и условий местопроизрастания с охватом следующих вопросов:

1. Возрастная структура культур ели в БССР, их географическое размещение и состояние.

2. Почвенно-грунтовые условия произрастания еловых культур.

3. Динамика роста и развития еловых культур — чистых и смешанных, продуктивность и товарность.

4. Физико-механические свойства древесины ели, выращенной в культурах.

5. Экономическая эффективность выращивания древесины ели искусственным путем.

Для выполнения этой задачи автором диссертации в течение 1957—1959 гг. проделаны следующие работы:

а) по данным лесоустройства выявлено наличие и территориальное размещение культур ели в БССР, обследовано в натуре более 400 участков с закладкой 73 пробных площадей;

б) срублено и обмерено 297 модельных деревьев;

в) для изучения среды произрастания культур ели произведены описание типов леса, почв по генетическим горизонтам и учет естественного возобновления;

г) произведен полный лабораторный анализ механического и химического состава почв 24 почвенных разрезов;

д) сделано 2640 определений для характеристики физико-механических свойств древесины.

Диссертация состоит из трех частей, в которые вошли 10 глав общим объемом в 230 страниц машинописного текста, заключения, списка использованной литературы из 208 наименований и 5 приложений в виде ведомостей, характеризующих основной материал.

Текст диссертации иллюстрирован 74 таблицами, 34 графиками, рисунками 3 почвенных морфологических разрезов, картой лесов БССР с указанием мест сбора материала и 19 фотоснимками.

Часть первая

СРЕДА ПРОИЗРАСТАНИЯ КУЛЬТУР ЕЛИ И ВЫБОР ОБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

В главе I — Естественноисторические условия БССР, — состоящей из четырех разделов, описываются геологические и почвеннообразовательные процессы на территории БССР, дается описание климатических и лесорастительных условий Белоруссии. В четвертом разде-

ле данной главы дается характеристика условий произрастания ели в БССР, приводится классификация еловых лесов Белоруссии (по акад. И. Д. Юркевичу), плодоношение ели и качество еловых семян на примере 454 партий от 57 лесхозов республики, заготовленных в типах леса: ельнике кисличном, ельнике лещинном, ельнике зеленомшистом и ельнике черничном.

Глава II — Общая характеристика культур ели БССР — состоит из двух разделов. В первом разделе дается краткий обзор истории создания культур ели и изученность их по продуктивности, росту и развитию. Во втором разделе описывается географическое размещение еловых культур в БССР по профилю 28 меридиана, их возрастная структура и современное состояние по административным областям республики.

В главе III — Характеристика среды произрастания еловых культур — описываются типы еловых культур и приуроченность их создания к типам леса и типам условий местопроизрастания. Еловые культуры в БССР созданы в 11 типах леса, преобладающее количество которых относится к зеленомшистым (45,2%), кисличникам (33,6%) и сложным ельникам (9,2%), что и показано на схеме.

Во втором разделе третьей главы даны почвенно-грунтовые условия произрастания еловых культур: а) морфология почв; б) механический состав почв; в) химический состав почв. Данные экспериментальных лабораторных анализов механического и химического состава почв 24 почвенных разрезов позволили установить: наименование типа и вида почв, встречающихся под еловыми культурами, а также количество гумуса в процентах, азота, фосфора и калия, величину активной кислотности рН и гидролитической, сумму и степень насыщенности почв основаниями. По горизонтам для каждого типа леса выведены средние статистические показатели ($M \pm m$, σ , W , P) механического и химического состава почв, на основании которых можно установить количество наблюдений (лабораторных анализов) для характеристики почв типа леса с требуемой точностью (P).

Выводы по первой части.

Почвенные, климатические и лесорастительные условия БССР вполне благоприятны для успешного произрастания ели обыкновенной.

Схема распределения культур ели БССР по сериям [(группам) типов леса



Естественное возобновление ели обыкновенной в БССР не во всех случаях идет успешно — сравнительно хорошо под пологом и неудовлетворительно на вырубках. В связи с этим лесное хозяйство БССР ориентируется на более активный способ возобновления лесов — лесные культуры.

Общая площадь еловых культур в БССР на 1. I 1960 г. составляла более 30 тыс. га, или 7,0% к общей площади еловых насаждений гослесфонда.

Культуры ели стали создавать позже, чем сосны и лиственницы. Первые посадки ели в БССР относятся к 90-м годам XIX столетия и создавались в виде небольших участков.

Культуры ели в БССР приурочены к ее естественному ареалу и созданы преимущественно рядовой посадкой при 4—6 тыс. посадочных мест на 1 га с размещением в основном $1,5 \times 1,5$; $1,5 \times 1,2$; $1,7 \times 1,2$; $1,7 \times 1,0$.

Наибольшая площадь еловых культур (88%) размещена на более благоприятных для роста ели площадях, отвечающих сериям (группам) типов леса — зелено-мшистым (B_2B_3), кисличным (C_3) и сложным (C_2). Отсюда объектами для исследования их взяты еловые культуры преобладающих типов леса — мшистые (B_2B_3), кисличные (C_3) и кислично-лещинные (C_2).

Часть вторая

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ХОДА РОСТА И ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В г л а в е IV — Краткий литературный обзор методов составления таблиц хода роста — дается критический обзор литературы с точки зрения изучения хода роста насаждений по материалам отечественных и зарубежных исследователей. Указывается метод изучения хода роста культур ели БССР — комбинированный, сочетание метода ЦНИИЛХ с аналитическим.

Г л а в а V — Методика исследования, объем и характеристика собранного материала. В главе дана методика сбора экспериментального материала, его научная обработка, характеристика и анализ.

Для изучения хода роста еловых культур БССР с последующим составлением опытных таблиц хода роста в натуре закладывались пробные площади в насаждениях разных возрастов культур, произведенных рядовой посадкой с первоначальным количеством посадочных мест 4—6 тыс. на 1га, чистых, полных, пройденных одинаковыми мерами ухода в прошлом, с таким расчетом, чтобы они в совокупности (для определенного типа леса) представляли один естественный ряд.

На каждой пробной площади производились все работы, связанные с перечислительной таксацией по сбору материала для составления таблиц хода роста, с изучением механического и химического состава почвы и физико-механических свойств древесины культур ели.

Во втором разделе данной главы приведена методика научной обработки собранного экспериментального материала раздельно по господствующей части и отпаду.

Принадлежность насаждений пробных площадей к тому или иному естественному ряду устанавливалась по

общности типа леса (почвенно-грунтовые условия и напочвенный покров), ходу роста в высоту и диаметру по анализам стволов и с помощью графиков прямых линий, соответствующих уравнениям, предложенным проф. Н. В. Третьяковым:

$$AH = aA + b, \quad (1)$$

$$AD = aA + b, \quad (2)$$

где H и D — соответственно средние высоты и диаметры; a и b — постоянные коэффициенты;

A — возраст.

Сгруппированный экспериментальный материал по естественным рядам (типам леса) приводился к одной полноте (единица), устанавливаемой графически по пробным площадям, заложенным в наиболее полных культурах. Затем составлялись таблицы хода роста.

Ход роста оставляемой (главной) части насаждения различных естественных рядов определялся по данным таксационных признаков пробных площадей с корректированием данных по D и H по анализам стволов. Средние высоты, средние диаметры и суммы площадей сечений по возрастам выравнивались при помощи уравнения Дракина — Вуевского

$$Y = a(1 - e^{-kA})^m, \quad (3)$$

где Y — таксационный признак в возрасте A лет;

a — верхняя граница роста;

e — основание натуральных логарифмов, $e = 2,71828$;

m — показатель вида кривой;

k — некоторый коэффициент.

Характерным свойством уравнения (3) является то, что оно (в зависимости от величины m) может отобразить как S-образную, так и выпуклую кривую: при $m > 1$ кривая имеет S-образную форму, при $m < 1$ — выпуклую. S-образная форма кривой соответствует характеру роста по высоте, диаметру и площади сечений от начала жизни культур до предельного, охваченного исследованием, возраста.

Видовые числа f вычислялись по формуле Шиффеля через коэффициент формы q_2 и H . Запас главной части вычислялся по формуле $V = GHf$, где V — запас, m^3/ga ;

G — сумма площадей сечений, m^2/ga ; H — высота; f — среднее видовое число. Число стволов и приросты определены обычным путем.

Для выбираемой части таксационные показатели вычислены по соотношениям средних высот и диаметров отпада и господствующей части. Число стволов определялось как разница в числе стволов двух смежных возрастов оставляемой части, а площадь сечения — как произведение числа стволов выбираемой части и площади сечения среднего дерева отпада. Запас определялся умножением площади сечения отпада Σg в данном возрасте на его высоту h и видовое число f , которое найдено из таблицы оставляемой части в зависимости от высоты.

В третьем разделе данной главы излагается характеристика и анализ экспериментального материала.

Как уже было отмечено, исследованием охвачены наиболее распространенные типы леса еловых культур Белоруссии — ельники кислично-лещинные (C_2), ельники-кисличники (C_3) и ельники мшистые (B_2B_3). В этих типах леса было заложено 73 пробные площади, в том числе 61 в чистых еловых культурах, остальные в смешанных

Распределение проб по типам леса, типам условий местопроизрастания, бонитетам и возрастам, заложенных в чистых культурах ели для составления таблиц хода роста, приводится в табл. 1.

Таблица 1

Тип леса, условий местопроизрастания и класс бонитета	Количество пробных площадей						Итого
	I класс		II класс		III класс		
	до 10 лет	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60	
Ельн. кисл.-лещ. (C_2), бонитет 1-6	1	2	2	2	5	4	16
Ельн. кисл. (C_3), бонитет 1-а	2	3	4	5	4	2	20
Ельн. мшистый (B_2B_3), бонитет 1	2	2	9	5	5	2	25
Итого	12		27		22		61

Собранный в указанных типах леса экспериментальный материал в виде пробных площадей подвергся тща-

тельной научной обработке с применением методов математической статистики.

В дальнейшем необходимо было убедиться в пригодности собранного материала для составления таблиц хода роста — проанализировать обмеренные насаждения.

Об однородности древостоев на пробных площадях можно судить уже по тому, что объектами исследования являются культуры — насаждения одновозрастные, одинакового происхождения и чистые по составу. В отношении полноты был найден целый ряд исключительно полных культур ели, созданных посадкой с первоначальным количеством посадочных мест в среднем около 5 тыс. штук на га, которые и послужили эталоном для сравнения. Для этой цели строился график зависимости сумм площадей сечений от средней высоты древостоев. При помощи построенной единой кривой, показывающей связь между максимальными суммами площадей сечений и средними высотами, были определены полноты исследуемых насаждений культур ели. Выяснилось, что полноты большинства проб высокие: 0,9—1,0.

Для уточнения правильности отнесения пробных площадей к тому или иному типу леса путем построения графиков была найдена зависимость между возрастом A и произведением из возраста на среднюю высоту. Эта связь оказалась прямолинейной с высоты 10 м, что соответствует возрасту 17—22 года (разная для разных типов) и удовлетворяет аналитическому уравнению $AH = aA + b$. Отклонения отдельных точек от соответствующих прямых не превышают 8,3—8,6%.

Для выяснения единства развития по диаметру были построены аналогичные графики — «прямых диаметров». Прямолинейная зависимость между возрастными насаждениями и произведениями из возрастов на средние диаметры, отвечающая аналитическому уравнению $AD = aA + b$, по нашим данным, начинается во всех изучаемых типах леса еловых культур с 17-летнего возраста. Из общего числа пробных площадей (61 проба) за пределы $\pm 15\%$ вышло 5, которые и были исключены из дальнейшей обработки.

Единство естественных рядов развития исследуемых еловых культур убедительно доказывается по анализам хода роста по высоте средних модельных деревьев, по

которым все модели (за исключением 2 проб) в каждом типе (естественном ряде) в одинаковых возрастах обнаруживаются близкие высоты. Это подтверждается статистическими показателями этих высот (σ , W , P); среднее квадратическое отклонение σ невелико и во всех возрастах практически одинаково. Коэффициент варьирования W средних высот с возрастом уменьшается и равен в среднем 10%. Средние данные высот анализов по 5-летним периодам роста с отклонениями на величину тройной средней погрешности ($\pm 3m$) полностью отражают соответствующие величины средних высот, полученные по данным пробных площадей.

Аналогичные статистические показатели получены и по диаметрам анализов средних моделей исследуемых еловых культур.

В заключение были построены кривые высот и диаметров с целью установления бонитетов для каждого естественного ряда развития применительно к шкале проф. М. М. Орлова, которые, кроме контроля при отношении к естественным рядам, служат критерием при определении высот и диаметров в начальном периоде роста, т. е. для получения D и H насаждений с возраста ниже 17 лет, чего не могут дать графики прямых линий.

Итак, всесторонним анализом экспериментального материала методом ЦНИИЛХ и аналитическим установлена принадлежность пробных площадей к трем естественным рядам развития:

первый ряд — ельники кислично-лещинные (C_2) 1-б бонитета;

второй ряд — ельники-кисличники (C_3) 1-а бонитета;

третий ряд — ельники мшистые (B_2B_3) 1 бонитета, для которых собранный материал вполне позволяет составить таблицы хода роста.

В заключение отметим, что исследование хода роста по H и D двумя способами — по результатам таксации пробных площадей и по данным анализов хода роста моделей, дополненных вычислением вариационных рядов, — приобретает контрольное значение и должно составлять, по нашему мнению, необходимый методический элемент при исследовании хода роста насаждений.

Глава VI — Ход роста культур ели. Равномерное распределение посадочных мест на площади, а отсюда относительно равная площадь питания для каждого от-

дельного древесного ствола, своеобразное развитие кроны в рядовых посадках, одновозрастность, а также отсутствие в молодом возрасте угнетающего полога, как у большинства естественных ельников, — не могло не сказаться на ходе роста и развития таких насаждений, их продуктивности и товарности.

Сначала был изучен ход роста оставляемой (главной) части насаждения, а затем определена выбираемая, или так называемая подчиненная, часть (отпад) и общая продуктивность.

Для оставляемой части изучен ход роста следующих таксационных признаков: средней высоты H , среднего диаметра D , числа стволов N , суммы площадей сечений на гектаре G , видового числа f , запаса стволовой древесины V , среднего и текущего приростов по запасу.

Выравнивание таксационных признаков производилось аналитическим методом с построением графиков, где на оси абсцисс откладывался возраст, а на оси ординат — таксационный признак. Правильность выравнивания проверялась построением графиков приростов, сравнением выравненных данных с фактическими, а также путем вычисления показателя меры точности выравнивания r .

Ход роста по высоте выравнивался по следующим уравнениям:

$$H = 30,59(1 - e^{-0,0596A})^{2,3361} \text{ (ельн. кисл. -лещ. С}_2 \text{ 1-б бон.)}, \quad (4)$$

$$H = 27,94(1 - e^{-0,0521A})^{2,2489} \text{ (ельн. кисл. С}_3 \text{ 1-а бон.)}, \quad (5)$$

$$H = 27,42(1 - e^{-0,0396A})^{2,1180} \text{ (ельн. мшист. В}_2\text{В}_0 \text{ 1 бон.)}. \quad (6)$$

Максимальные отклонения выравненных данных от фактических не превышают 8%, а показатель меры точности выравнивания $r=0,995 \div 0,998$.

Аналогичным путем были выравнены средние диаметры и суммы площадей сечений на гектаре и получены соответствующие уравнения. Показатели меры точности выравнивания равнялись 0,958—0,984 для диаметров и 0,986—0,991 для сумм площадей сечений.

Для характеристики формы стволов ели, выращенной в культурах, были изучены коэффициенты формы q_2 и видовые числа f . Коэффициенты формы q_2 определены по материалам 297 модельных деревьев, в том числе на 152 стоящих моделях с помощью дендрометра Виммелнауэра. Зависимость между средними высотами и коэффициентами формы q_2 выразилась формулой

$$q_2 = 0,687 + \frac{0,717}{H} . \quad (7)$$

Графически эта зависимость выражается кривой вида гиперболы. Тесноту связи между этими таксационными признаками характеризует коэффициент корреляции $r = -0,70 \pm 0,030$ и корреляционное отношение $\gamma_1 = 0,88 \pm 0,013$. Криволинейную форму связи подтверждает также показатель криволинейности $\zeta = 0,55$ и мера линейности $\zeta = 0,28 \pm 0,07$, так как условие линейности недостаточно: $\frac{\zeta}{m_\zeta} = 4$, т. е. больше 3.

Видовые числа f найдены по формуле Шиффеля; связь их со средними высотами древостоев культур ели выразилась следующим уравнением:

$$f = 0,444 + \frac{1,105}{H} . \quad (8)$$

Запас определялся как функция трех величин: G , H , f . Число стволов, средний и текущий приросты определены по общепринятым в лесной таксации формулам.

Во втором разделе настоящей главы представлены данные о выбираемой части насаждений. Как уже отмечалось, таксационные показатели выбираемой части вычислены по соотношениям средних высот и диаметров отпада и господствующей части. Эти соотношения в исследуемых типах леса оказались в одном и том же возрасте практически одинаковыми, поэтому они были объединены и графически выравнены.

Полученные таким путем средние диаметры и высоты показали, что по мере увеличения возраста в отпад входят деревья более крупные по диаметру и высоте.

Результаты исследования хода роста культур ели БССР, в конечном итоге, были сведены в общую таблицу (табл. 2).

Сопоставляя результаты исследования с некоторыми опубликованными данными (раздел 4 данной главы), следует отметить высокую продуктивность объектов исследования, что наглядно проявляется в показателях среднего прироста на 1 га, который в период кульминации составил в древостоях 1-6 бонитета 14,5 м³; 1-а бонитета 11,5 м³ и I бонитета 8,9 м³. В лесах БССР в данный период средний прирост составляет 2,4 м³, а для еловых насаждений 2,68 м³. По общей продуктивности с единицы лесной площади (га) еловые культуры в исследуемых типа леса к возрасту 60 лет превосходят елово-березовые насаждения БССР и в 1-б бонитете даже лиственницу европейскую, произрастающую в условиях БССР.

При сопоставлении средних высот, средних диаметров и сумм площадей сечений на гектаре и запасов культур ели БССР с всеобщими таблицами хода роста (А. В. Тюрина), таблицами хода роста карпатских ельников (Г. А. Ходот), таблицами хода роста еловых насаждений б. Петербургской губернии (Варгаса) были обнаружены резкие различия, что подтвердило необходимость и целесообразность проведенных специальных исследований хода роста насаждений искусственного происхождения.

Глава VII — Рост и продуктивность ели обыкновенной в смешанных культурах. В лесоводственной литературе еще нет единого мнения по вопросу создания типов еловых культур — чистых или смешанных. Одни исследователи высказываются за преимущество смешанных культур из ели, лиственницы, сосны (В. П. Тимофеев, К. Ф. Мирон, Д. Д. Лавриненко и др.), другие отмечают угнетение ели другими породами и лучший рост ее в чистых культурах (Х. М. Исаченко, В. Г. Митин и др.).

О первоначальной густоте культур большинством исследователей (Х. М. Исаченко, Г. Р. Эйтинген, И. А. Фадин и др.) доказано преимущество культур оптимальной густоты.

С точки зрения выращивания чистого елового насаждения с установкой на постоянное промежуточное пользование исследования многих авторов (И. А. Фадин, И. К. Мангалис и др.) и наши данные показывают, что наиболее хозяйственной может быть рядовая посадка

Возраст, лет	Оставляемая часть насаждений															Выбираемая часть			Общая продуктивность, м³/га								
	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов, шт./га	Сумма площадей сечений, м²/га	Видовое число, 1/1000	Запас стволовой древесины, м³/га	Распределение деловой древесины по классам крупности в %										Дров, %	Отходов, %		Прирост, м³/га		число стволов, шт./га	запас, м³/га	сумма промежуточного пользования, м³/га			
							II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	итого деловой				средний	текущий						
							28,1—32,0	24,1—28,0	20,1—24,0	18,1—20,0	16,1—18,0	15,1—16,0	12,1—14,0	8,0—11,0	3,0—7,0												
Ельник кислично-лещинный (С₂), бонитет 1-б																											
10	4,7	3,5	5020	4,8	679	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,0	47,0	79,0	—	—	—	1,6	—	—	1,5	18
15	8,9	7,3	3656	15,3	568	77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83
20	13,1	10,9	2875	26,8	528	185	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	202
25	16,8	14,0	2333	35,9	510	308	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	342
30	20,0	16,4	1990	42,0	499	419	—	—	—	1,0	6,0	11,5	25,0	27,5	15,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	472
35	22,4	18,1	1780	45,8	493	506	—	—	—	4,0	8,0	12,5	22,5	22,0	9,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	576
40	24,4	19,3	1641	48,0	489	573	—	—	—	7,0	11,0	8,5	13,0	21,0	17,5	5,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	658
45	26,0	20,1	1545	49,5	487	627	—	—	—	10,5	12,5	8,5	14,0	18,0	14,0	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	722
45	26,0	20,1	1545	49,5	487	627	0,5	5,5	12,0	13,5	9,0	14,0	16,0	12,0	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	772
50	27,3	20,7	1495	50,3	485	667	1,0	7,5	12,5	14,0	9,0	13,5	15,5	10,5	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	806
55	28,3	21,1	1447	50,6	484	693	1,5	8,5	13,0	14,5	8,5	13,0	15,0	9,5	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	806
60	29,0	21,4	1418	51,0	483	714	1,5	9,0	13,5	15,0	8,0	13,0	15,0	9,0	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	833
Ельник-кисличник (С₃), бонитет 1-а																											
10	3,7	2,8	5033	3,1	769	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
15	7,2	6,1	3800	11,0	597	47	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	51
20	10,6	9,4	3040	21,1	547	123	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	133
25	13,8	12,3	2534	30,1	524	218	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	239
30	16,6	14,7	2174	36,9	511	313	—	—	—	4,0	6,5	11,5	25,0	26,0	12,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	347
35	18,9	16,5	1936	41,4	502	393	—	—	—	4,5	9,0	7,5	12,0	23,0	21,5	8,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	442
40	20,8	17,8	1781	44,3	497	457	—	—	—	7,0	11,0	8,0	12,5	21,5	18,0	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	513
45	22,4	18,8	1661	46,1	493	509	—	—	—	9,5	12,0	8,0	13,5	19,5	15,5	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	581
45	22,4	18,8	1661	46,1	493	509	—	—	—	11,0	13,0	8,0	14,0	18,0	14,0	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	627
50	23,6	19,4	1597	47,2	491	547	0,5	4,0	11,0	13,0	8,0	14,0	18,0	14,0	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	659
55	24,5	19,9	1537	47,8	489	572	1,0	5,0	11,5	13,5	8,0	14,0	17,0	13,0	4,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	685
60	25,2	20,3	1489	48,2	488	592	1,5	6,0	12,5	14,0	8,0	13,5	16,0	12,0	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	685
Ельник мшистый (В₂В₃), бонитет 1																											
10	2,6	2,3	5048	2,1	1000	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7
15	5,0	5,1	4112	8,4	655	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30
20	7,6	8,0	3442	17,3	589	78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83
25	10,2	10,6	2935	25,9	552	146	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	157
30	12,7	12,9	2502	32,7	531	221	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	242
35	14,9	14,7	2216	37,6	518	290	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	322
40	16,9	16,1	2006	40,9	509	352	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	396
45	18,6	17,1	1872	43,0	503	402	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	455
45	18,6	17,1	1872	43,0	503	402	—	—	—	1,0	5,5	7,5	13,0	22,5	20,5	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	500
50	19,8	17,9	1757	44,2	500	438	—	—	—	2,0	7,5	11,0	7,5	13,0	21,5	17,5	6,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	532
55	20,8	18,5	1674	45,0	496	462	—	—	—	3,0	10,0	11,5	8,0	13,5	20,0	15,0	5,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	559
60	21,4	19,0	1605	45,5	495	481	—	—	—	4,0	10,5	12,0	8,5	14,0	19,0	14,0	4,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	559

ели средней густоты 4—6 тыс. посадочных мест на гектаре.

В Белорусской ССР смешанных культур с преобладанием ели создано около 10%.

Нами, на примере 12 пробных площадей (возраст от 10 до 60 лет) рассматривается рост и выживаемость ели обыкновенной в смешанных культурах, а также продуктивность таких культур в сопоставлении с чистыми.

В ы в о д ы по второй части.

Культуры ели в условиях БССР — высокопродуктивные и при благоприятных лесорастительных условиях ель в культуре свободно конкурирует с другими быстрорастущими породами. К возрасту 60 лет запасы на гектаре нормальных еловых насаждений искусственного происхождения составляют в 1-б бонитете 714 м³, в 1-а бонитете — 592 м³ и в 1 бонитете — 481 м³, а общая продуктивность соответственно 833, 685 и 559 м³/га.

Возраст количественной спелости еловых культур в БССР колеблется от 35 до 45 лет.

Ель в чистых культурах, не будучи угнетенной другими породами, энергично растет с молодого возраста. Ход роста по высоте, диаметру и площади сечений хорошо отображается уравнением S-образной кривой вида: $Y = a(1 - e^{-kA})^m$. Ель в рядовых елово-сосновых культурах до 50-летнего возраста отстает в росте и чаще всего образует второй ярус, в елово-лиственничных культурах ель с лиственницей в одном ярусе; в елово-дубовых — ель в первом ярусе, дуб во втором.

Часть третья

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЕЛОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В г л а в е VIII — Фаутность и товарность древостоев ели искусственного происхождения — приводятся результаты исследования пороков и болезней деревьев ели, а также товарная характеристика еловых культур по возрастам и типам леса.

Для установления товарности насаждений использована 21 пробная площадь, на которой по 297 модельным деревьям определен выход деловых сортиментов по 10

классам крупности применительно к классификации проф. Н. В. Третьякова (см. табл. 2).

Исследования показали, что еловые культуры БССР характеризуются незначительной фаутоностью и высокой товарностью. Высота прикрепления первых сучков — мертвого и живого находится в прямой зависимости от возраста; причем отмирание первого живого сучка с возрастом протекает интенсивнее, чем очищаемость от мертвых. К 60-летнему возрасту еловых культур высота прикрепления первых сучков достигла: мертвого, для всех типов леса — 3,6 м; живого от 12,5 для ельника мшистого и 14,5 для ельника-кисличника до 16,8 м для ельника кислочно-лещинного. Болезнь — корневая губка встречается единично (распространенность не превышает 0,6—0,9%); значительно большее количество стволов ели повреждается раковой болезнью (от 0,8 до 15%). Культуры ели БССР имеют высокий процент выхода деловой древесины (до 87%); к возрасту 50—60 лет уже дают выход пиловочника и строительных бревен с диаметром в верхнем отрезе 28—32 см.

В главе IX — Физико-механические свойства древесины ели, выращенной в культурах — даются физические и механические свойства древесины культур ели, изменение этих свойств древесины по радиусу и высоте ствола. Изучение физико-механических свойств древесины дает более полные познания перспектив еловых культур и расширяет представления о возможностях применения еловой древесины в различных отраслях производства.

Исследование физико-механических свойств древесины культур ели проводилось по типам леса в соответствии со стандартной методикой. Результаты испытаний позволяют сделать вывод, что древесина культур ели обыкновенной уже в 50 лет обладает физико-механическими свойствами, не уступающими древесине ели естественного происхождения. Достоверной разницы в свойствах древесины ели по типам леса не наблюдается (во всех случаях $t < 3$). Физико-механические свойства древесины культур ели уменьшаются закономерно от периферии к центру ствола; по высоте же изменяются незначительно и практически могут считаться одинаковыми.

В главе X — Экономическая эффективность выращивания культур ели в БССР — определена себестои-

мость 1 м³ древесины, корневая и преискурантная стоимость запаса и рентабельность выращивания ели искусственным путем.

Себестоимость выращивания 1 м³ древесины определена по периодам роста культур — фазам производства с учетом сложившейся в настоящее время технологии и затрат на лесное хозяйство (методика И. В. Воронина). Расчеты показали, что выращивание древесины ели искусственным путем экономически эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Культуры ели в условиях Белорусской ССР — высокопродуктивны и при благоприятных условиях местопроизрастания ель в культуре может свободно конкурировать с другими быстрорастущими породами. Так, к возрасту 60 лет запас еловых насаждений искусственного происхождения 1-б бонитета достигает 714 м³ на 1 га; средний прирост — 11,9 м³, против 2,68 м³ среднего прироста естественных ельников БССР, что превышает в 4,5 раза.

Древесина культур ели обыкновенной характеризуется физико-механическими свойствами, не уступающими древесине ели естественного происхождения.

Исследуемые еловые культуры устойчивы против грибных болезней, отличаются незначительной фауной и высокой товарностью. Уже к возрасту 50—60 лет культуры ели могут дать народному хозяйству полноценные лесоматериалы в виде пиловочных и строительных бревен и др., даже с диаметром в верхнем отрезе 28—32 см; выход деловой древесины составляет 86—87% (см. табл. 2).

При создании еловых культур в соответствующих для ели условиях местопроизрастания примесью других древесных пород может быть сосна обыкновенная, лиственница, дуб. Однако чистые культуры ели, созданные в условиях сложных ельников рядовой посадкой, в количестве 4—6 тыс. посадочных мест на гектаре, отличаются большей продуктивностью.

Широким культивированием ели обыкновенной в определенных для нее почвенно-грунтовых условиях можно расширить площадь еловых лесов в БССР с 9,6 до 18%. Это значительно поднимет прирост лесов БССР и позво-

лит сократить существующие сроки выращивания деловой древесины ели на 20—30 лет.

СПИСОК

работ, опубликованных автором по материалам диссертации

1. Ход роста культур ели в БССР. «Известия высших учебных заведений», Лесной журнал № 4, 1960.
2. Физико-механические свойства древесины культур ели БССР. «Известия высших учебных заведений», Лесной журнал № 2, 1961.
3. Культуры ели в БССР, их географическое размещение и состояние. Сб. в/р БЛТИ, вып. XII, серия «Лесное хозяйство», 1959.
4. Протравливание семян гранозаном и меркураном перед хранением. Журн. «Лесное хозяйство» № 2, 1960.
5. Опыт хранения протравленных семян. Журн. «Сельское хозяйство Белоруссии» № 11, 1959.

Были сделаны доклады на тему:

1. Продуктивность культур сосны и ели в зависимости от густоты посадки. Конференция БЛТИ по итогам научно-исследовательских работ за 1959 год.
2. Характеристика и географическое размещение культур ели в БССР. Научно-техническая конференция, посвященная 40-летию Белорусской ССР, Минск, 1958 год.

АТ 08411. Подписано к печати 13.II-1962 г. Сдано в набор 7-II 1962 г.
Формат $84 \times 108 \frac{1}{32}$. Объем 1,37 печ. листа. Тир. 200 экз. Зак. 155.

Минск, Тип. АН БССР. Ленинский проспект, 68.