

630^x
В 68

БЕЛОРУССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. С.М.КИРОВА

На правах рукописи

БОЛОВИЧ Петр Игнатьевич

УДК 630^x165.52:630^x174.755

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЕЛИ ОБЫКНОВЕННОЙ
РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
И ЛЕСОСЕЛЕННОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ В БССР

06.03.01 - лесные культуры, селекция, семеноводство
и озеленение городов

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

Минск-1987

+

Работа выполнена в Белорусском научно-исследовательском институте лесного хозяйства

Научный руководитель - доктор сельскохозяйственных наук,
заслуженный лесовод БССР
ПОДЖАРОВ В.К.

Официальные оппоненты - доктор сельскохозяйственных наук,
профессор ЛУБАВСКАЯ А.Я.;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент МАНЦЕВИЧ Е.Д.

Ведущее предприятие - Министерство лесного хозяйства
БССР

Защита состоится.....17 ноября.....1987 г.
в 14 часов на заседании специализированного совета
К 056.01.05 в Белорусском ордена Трудового Красного Знамени
технологическом институте им. С.М.Кирова по адресу: 220630,
г. Минск, ул.Свердлова, 13а, корпус 4.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института

Автореферат разослан.....3 сентября.....1987 г.

Ученый секретарь
специализированного совета
кандидат сельскохозяйственных
наук, доцент

И.Э.РИХТЕР

ОБЩИЙ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В выполнении задач, поставленных XXII съездом КПСС перед лесным хозяйством, по улучшению воспроизводства лесных ресурсов большая роль принадлежит селекции древесных пород. Внутривидовая дифференциация видов с обширным ареалом хранит неисчерпаемые резервы улучшения качества лесов будущего, что определяет необходимость изучения географической изменчивости для выявления экотипов с ценными наследственными свойствами. Рациональным способом решения этой задачи является метод географических культур.

Согласно приказу Гослесхоза СССР № 20 от 6 февраля 1973 г. "О создании государственной сети географических культур основных лесообразующих пород и уточнении лесосеменного районирования" исследования ели обыкновенной осуществляются в масштабе всей страны. Однако таких опытов проведено еще недостаточно. Поэтому в связи с переводом лесного семеноводства на селекционную основу, наши исследования актуальны для науки и практики. Работа выполнена в рамках научных тем (№ госрегистрации 76040901, 81047743) по плану НИР БелНИИЛХ.

Цель исследования заключалась в изучении возможности использования географической изменчивости ели как базы для селекционно-генетического улучшения семеноводства ее в республике, выявлении наиболее продуктивных и перспективных климатических типов и разработке научно обоснованных рекомендаций по использованию инорайонных семян в Белорусской ССР.

Научная новизна и практическая значимость работ. Выявлены внутривидовые различия в потомстве ели обыкновенной из различных районов ареала. В частности, установлена изменчивость посевных качеств семян, показателей роста, развития, биологически и ценных хозяйственных свойств семян и культур различного географического происхождения, дана им селекционная оценка. Экспериментально доказано практически равное соотношение фенологических форм деревьев в модельных популяциях климатических типов. Установлены закономерные связи изменчивости количественных и качественных признаков культур с происхождением семян. На основе полученных результатов составлено первое экспериментально обоснованное районирование семян ели в Белорусской ССР, основные положения которого включены в "Лесо-семенной райониро-

вание основных лесобразующих пород в СССР", введенного в действие приказом Гослесхоза СССР на всей территории страны с 1 июля 1982 г. Выявлены климатипы-кандидаты в сорта-популяции местного и инорайонного происхождения и начаты опытно-производственные испытания их на лесотипологической основе.

Апробация и научные публикации. Основные положения, результаты и выводы исследований докладывались и обсуждались: на Республиканской (Гомель, 1976) и Всесоюзной (Пушкино, 1981) конференциях молодых ученых; Всесоюзном научно-техническом совещании "Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов" (Ленинград, 1980; Петрозаводск, 1983); научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов БТИ им. С.М.Кирова (Минск, 1984); У съезде БелОЛИС (Турки, 1986). По теме диссертации опубликовано 9 научных работ.

Личный вклад автора. Организована и выполнена работа по планированию и постановке опыта, созданию двух объектов географических культур (7,8; 9,7 га), сбору, обработке и анализу материалов исследования, сделаны научные выводы и даны практические рекомендации.

Объем и структура работы. Материалы диссертаций изложены на 239 страницах машинописного текста, состоящего из введения, шести глав, списка использованной литературы, выводов и предложений производству и приложений. Текстовая часть содержит 138 страниц, в том числе 42 таблицы и 18 рисунков. Список литературы включает 250 наименований, из них 19 иностранных.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

I. Изменчивость или разного происхождения и использование инорайонных семян (состояние вопроса исследования)

Лесной фонд БССР и лесовосстановление. Леса Белорусской ССР расположены в двух лесорастительных подзонах (смешанных и лиственных лесов). Общая площадь Государственного лесного фонда - 8,24 млн.га, покрытая лесом - 7,17 млн.га. Лесистость республики - 34,5 %. Преобладают хвойные леса, среди которых ель занимает 9,8 %. Средний фонитет ее насаждений 1,4.

Ежегодный объем лесных культур составляет около 27 тыс.га, 1/3 их - еловые, причем в будущем площади лесовосстановления

и лесоразведения будут возрастать (Союзгипролесхоз, 1985). При оптимальной структуре лесов ельники должны занимать 15,4-16,6 % (Анушко, 1971; Лоев и др., 1976; Брмаков, 1984).

Потребность в семенах полностью удовлетворяется нормальными семенами местного происхождения. Улучшенными семенами лесосекультурное производство будет обеспечено в 2005 году (Союзгипролесхоз, 1986). Одним из путей решения проблемы в настоящее время является использование лесоводственно ценных семян лучших климативов.

Внутривидовая изменчивость ели обыкновенной и свойства климативов в географических культурах. Ель обыкновенная (*Picea excelsa Link*) произрастает на обширном евразийском континенте в различных природных условиях, что обуславливает ее значительную индивидуальную, экологическую и географическую изменчивость (Морозов, 1949; Каппер, 1954; Альбенский, 1959; Яблоков, 1962; Бркевич, Голод, Нарфенов, 1971; Мамаев, 1973; Правдин, 1975; *Schmitt-Sept*, 1977; Роне, 1980; Любавская, 1982; Молотков, Наталай, Давыдова, 1982 и др.). Географическая неоднородность ели особенно проявляется при выращивании ее потомства в одинаковых экологических условиях. Первые географические опыты с елью в нашей стране были заложены в конце прошлого века (Турский, 1890, 1896). Значительные исследования начинаются с 60-х годов нашего столетия. Они позволили установить ряд общих закономерностей в изменчивости наследственных свойств климативов в новых условиях произрастания. Одновременно были выявлены особенности устойчивости, роста, развития, продуктивности ели в географических культурах в разных регионах (*Rubner, Schonbach*, 1956; *Vincent*, 1960; Манцевич, 1967; Бересин, Иванов, 1970; Этверк, 1974, 1982; Кораблев и др., 1976; *Muhs*, 1977; *Geetrich*, 1978; Правдин, Ростовцев, 1980; Лварова 1980, 1983; *Fowler, Coley*, 1980; Мамаев и др., 1982; Редько, Дурсин, 1982; Шутяев, 1983; *Holubik*, 1984; Иванов, 1986; Пальцев, 1986 и др.).

Систематические исследования по изучению изменчивости ели разного географического происхождения в Белоруссии ранее не проводились. Выявить климативы, обладающие ценными хозяйственными признаками, можно только в полевых условиях конкретного региона.

да, теплообеспеченность и испаряемость. Эти характеристики климата возрастают в южном направлении. Удаление районов происхождения семян на восток ведет к возрастанию сухости и усилению континентальности климата.

4. Географическая изменчивость семян ели 1. развитие климатипов в раннем онтогенезе

Посевные качества семян. Масса 1000 семян из популяций разных регионов изменяется от 4,93 до 7,68 г. Средняя масса семян всех климатипов составила $5,68 \pm 0,15$ г. Легче среднего показателя были семена большинства климатипов из зоны ели гибридной, тяжелее – ели европейской. Коэффициент вариации массы семян в ряду по широте и долготе составляет 10–14 %, что ниже среднего уровня индивидуальной изменчивости признака хвойных пород лесной зоны СССР (Ирошников и др., 1973). Энергия прорастания семян не обнаруживает связи с происхождением. Всхожесть семян изменяется от 75 до 93 %, что свидетельствует о высоком их качестве. Исключение составляют карельский, астонский и закарпатский климатипы, семена которых отнесены к III классу качества. Только масса семян коррелирует с координатами места происхождения. Семена из популяций наибольшей естественной непрерывности ареала (до 58° с.ш., Морозов, 1976) отличаются примерно на II % большей массой, чем из районов более северного происхождения. Аналогичная разница получена по всхожести (15,5 %) и значительно больше по энергии прорастания (22,4 %).

Морфолого-анатомические и физиологические особенности развития климатипов на стадии всхождений и сеянцев. Всходы ели разного географического происхождения появляются почти одновременно, но более дружно прорастают семена ели европейской. Они же отличаются и наибольшей грунтовой всхожестью (60,0–72,5 %). Всхожесть семян удмуртского, татарского, карельского и астонского климатипов составила 39,4–48,5 %. Между массой семян и грунтовой всхожестью установлена корреляционная связь ($r=0,59$), что подтверждает существующее мнение (Мамаев, 1973; Гиргидов, Гусев, 1976; Шутяев, 1983) о более высокой всхожести крупных семян. У появившихся всходов быстро развиваются гипокотильная и семядольная части. Длина гипокотилей у ели разного происхождения почти не различается. Среднее число семядолей у всходов ели европейской составляет 7,8–8,2 шт, ели гибридной – 7,0–7,5 шт. Варьирование признака характеризуется клинальной

изменчивостью и увеличивается от северных и восточных районов происхождения к южным и западным. Уровень изменчивости показателя низкий ($C=11,9-14,0\%$).

Наиболее изменчивы параметры 2-летних сеянцев. Большой высотой, толщиной стволика у корневой шейки, накоплением органического вещества характеризуются климатипы ели прибалтийского, белорусского и юго-западного регионов (табл. I). Низкие

Таблица I

Изменчивость показателей роста и развития
двухлетних сеянцев климатипов ели

Происхождение семян (республика, область)	Высота стволика		Масса 100 растений в воздушно-сухом состоянии, г	Толщина стволика у корневой шейки		Отношение массы надземной части к массе корней	Выход посадочного материала, %
	\bar{X} , см	C , %		\bar{X} , мм	C , %		
Удмуртская	3,7	21,9	15,1	1,2	22,5	2,1	64
Карельская	5,0	20,0	16,9	1,5	19,8	1,7	75
Московская	6,7	20,9	29,1	1,8	19,4	2,4	85
Исковская	7,5	19,4	32,2	1,9	17,9	2,3	89
Литовская	9,5	21,8	50,1	2,0	19,4	2,2	93
Битебская	10,1	17,3	47,1	2,2	25,0	2,0	94
Могилевская	8,4	16,5	53,6	2,2	28,0	3,1	97
Львовская	9,1	19,2	40,0	1,8	22,9	2,4	96

линейные показатели (44–80 % к местной) у сеянцев северных и восточных районов. Рост в высоту в значительной степени обуславливается географическим происхождением семян ($F=12,83$; $F_{01}=8,02$). Аналогичному влиянию подвержены диаметры стволика у корневой шейки и масса 100 растений в воздушно-сухом состоянии. Отношение массы надземных органов к массе корней близко к оптимальному (2–3 единицы, Родян, 1974). Варьирование высоты сеянцев характеризуется средним уровнем изменчивости ($C=16,5-21,8\%$), диаметра стволика у корневой шейки – средним с переходом в высокий ($C=15,0-28,0\%$) и не зависит от происхождения семян. Выход посадочного материала климатипов ели европейской выше (85–97 %), чем ели гибридной (64–75 %).

Длина двухлетней хвои изменяется от 9,8 до 16,0 мм и корреляционно связана ($r=-0,74$) с географической широтой. Самая короткая хвоя у северных и восточных климатипов, а число устьиц на 1 мм² у них наибольшее и уменьшается к югу. Различия в

преимущество в развитии крон ели европейской сохраняется. Смыкание крон в рядах (шаг посадки 1,25 м) наступает при площади проекции 1,23–1,70 м². Культуры литовского, белорусского, киевского и львовского климатипов смыкаются в 8-летнем возрасте, а псковского, калининского, удмуртского, архангельского – в 9, чаще 10-летнем. Коэффициент вариации диаметра кроны изменяется от 20–30 % в 5-летнем возрасте до 10–22 % в 10 и 15-летнем. В возрастном ряду наблюдается положительная, но в большинстве отрицательная симметрия и эксцесс.

Высота и диаметр культур из семян северных и восточных районов ниже, чем из западных и юго-западных. С возрастом различия сохраняются. Коэффициент вариации высот в 5-летнем возрасте составляет 20–33 %, а в 15-летнем не превышает 20 %, то есть снижается до среднего уровня индивидуальной изменчивости спелых насаждений (Ирошников и др., 1973). Варьирование диаметров выше высот. Общими чертами для всех климатипов является положительная и отрицательная асимметрия распределения диаметров ($A_3 \leq +0,912$) и, в основном, отрицательная – высот. Показатели эксцесса возрастных рядов высот и диаметров изменяются в области отрицательных значений ($E \leq -1,636$).

Исходя из положения о снижении индивидуальной изменчивости высот до уровня изменчивости спелых насаждений и на основании сравнения количественных и качественных показателей географических культур произведена селекционная оценка климатипов ранговым методом. Литовский, белорусский, киевский и львовский климатипы оцениваются самым высоким рангом (1,6–2,2). Культуры ели гибридной имеют более низкие показатели (ранг 3,6–4,4). Наибольшие различия в оценке установлены по средней и относительной высотам и возрасту начала интенсивного роста. Жизнеспособность деревьев и качество ствола высокие у большинства климатипов, что характеризует их относительно хорошую адаптацию к местным природным условиям.

Соотношение фенологических форм деревьев в потомстве климатипов и биолого-лесоводственные особенности рано- и поздно-распускающихся елей. При изучении развития вегетативных почек в 5- и 15-летних культурах установлено: 1) ход распускания ели разного происхождения характеризуется кривой нормального распределения ($K/\lambda \leq 1,36$); 2) коэффициенты асимметрии изменяются в области отрицательных значений ($A_3 \leq -0,32$), а коэффициенты

эксперимента находятся в пределах отклонения от нормального;

3) соотношение фенологических форм деревьев в потомстве климатипов практически одинаковое, наибольшую часть (64-79 %) составляет среднераспускающаяся ель, а количество рано- и поздне-распускающихся особей примерно равное.

Интервал варьирования средней даты распускания климатипов составляет 4,0-6,5 суток. Развитие ели ранней и поздней феноформ проходит при разнице во времени в два раза больше этого интервала при разной обеспеченности теплом, что является их важным биологическим свойством. Ранораспускающиеся деревья повреждаются поздними заморозками сильнее (балл 1,2-2,2) поздне-распускающиеся (балл 2,5-3,1), ее побеги чаще восстанавливаются из средних боковых или спящих почек, чем из верхушечных боковых. Прирост в высоту ранней ели в 2-4 раза меньше поздней. Среди климатипов большей величиной годичного прироста, более высокой заморозкоустойчивостью, лучшим побегообразованием отличается потомство ели европейской, чем гибридной в связи с более поздними сроками начала вегетации, что является селективным признаком культур этого происхождения.

В отсутствие аномальных явлений (1983, 1984 гг) ель ранней формы образует значительно больший прирост ($t = -3,1-5,5$) в высоту, чем поздней. Изменчивость текущего прироста у ранораспускающихся особей ниже, чем у поздне-распускающихся.

Высоты и диаметры деревьев двух феноформ разных климатипов в 15-летних культурах почти не различаются, несмотря на имеющие место повреждения различного характера за ряд лет (1975, 1980, 1982).

6. Лесокультурная оценка происхождений ели и районирование семян в Белорусской ССР

Устойчивость и продуктивность культур различного происхождения. При качественной посадке сеянцев приживаемость культур в первый год высокая (92-98 %) и не зависит от происхождения посадочного материала. Естественный отпад в количестве 10-35% наблюдается в первые 5-6 лет у наиболее удаленных климатипов (карельский, ленинградский, вологодский, ивано-Франковский) как в культурах 1977 г, так и 1979г. В ранее созданных географических культурах (1968 г.) эта зависимость сохраняется, но отпад наступает позже (10-15 лет).

Установлено, что наибольшие средние значения высот, диаметров, объемов ствола и запаса стволовой древесины имеют литовская, львовская, киевская и местная ель (табл.2). Эти по-

Таблица 2
Основные таксационные показатели 15-летних географических культур

Происхождение семян (республика, область)	Средние значения			Класс бонитета	Сумма площадей сечений стволов, м ² /га	Запас дрeвостоев, м ³ /га
	высоты, м	диаметра, см	объема, дм ³			
Удмуртская	5,7	5,8	9,78	II	11,15	42
Архангельская	5,9	6,0	10,77	II	10,88	42
Калининская	6,0	6,2	11,29	I	11,32	43
Псковская	6,0	6,3	12,09	I	13,03	51
Литовская	6,7	6,7	14,65	I	13,71	57
Белорусская	6,5	6,3	12,86	I	12,90	54
Киевская	7,2	7,0	16,72	I ^a	15,06	66
Львовская	6,7	6,4	13,40	I	13,47	56

казатели ниже у культур северного и восточного происхождения, а запас их дрeвостоев составляет 78-95 % от местной. Соотношение фитомассы надземных органов соответствует изменению запасов стволовой древесины, а соотношение фракций (ствол, лапник, ветви) в относительных единицах характеризуется как 6:3:1 с небольшими отклонениями по климатам.

Культуры из семян местных популяций высокоустойчивые и отличаются значительной энергией роста. Потомство популяций из Ганцевичского, Полоцкого и Узденского лесхозов имеет селекционное превышение по высоте над средней белорусской популяцией 7-12 % и сохраняет преимущество в росте в течение 15 лет.

Сравнительная экономическая эффективность выращивания культур перспективных климатов (литовский, киевский, львовский) из семян высокопродуктивных материнских насаждений составляет в 90-летнем возрасте 345 руб/га. Использование таких семян хотя бы на 1/5 части лесокультурных площадей в течение срока действия лесосеменного районирования (до 1997 г.) позволит получить дополнительный доход 6313,5 тыс.руб (без учета экономии средств при экспорте семян /Швеция/ взамен закупает-

мой части /около 0,5 т/ и равной при этом себестоимости 1 га елового древостоя в возрасте главной рубки).

Особенности районирования семян в Белорусской ССР. На основании изменчивости признаков и свойств ели разного происхождения и с учетом общих закономерностей изменения природных условий разработано районирование возможных перебросок семян в республике. Выделено два лесосеменных района: белорусский и полесский, а в белорусском – два лесосеменных подрайона: северный и центральный. Установлены районы-поставщики семян. При использовании инорайонных семян нужно отдавать предпочтение климатипам ели европейской из прибалтийского и юго-западного регионов, отличающимся комплексом хозяйственно ценных признаков и свойств. С учетом этого и естественного распространения ели установлены районы лучших климатипов (литовский, львовский) и местных популяций (ганцевичская, полоцкая, узденская), потомство которых выделено кандидатами в сорта-популяции.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Ель обыкновенная разного географического происхождения лучших условий произрастания характеризуется изменчивостью посевных качеств семян, морфологии сеянцев, основных показателей роста, сезонного развития и продуктивности древостоев. Существенные различия наблюдаются между отдаленными климатипами популяционно-географических регионов в ряду по широте и долготе.

2. Лучшими посевными качествами обладают семена климатипов ели европейской. При этом грунтовая всхожесть выше у семян с большей массой. Время появления всходов практически не зависит от происхождения семян.

3. Различия по высоте и толщине стволика, накоплению органического вещества и длине хвои, числу устьиц на 1 мм² хвои и их размерам у сеянцев начинают существенно проявляться с 2-летнего возраста. Абсолютные значения этих параметров увеличиваются, а число устьиц уменьшается в направлении распространения ели с севера на юг и с востока на запад.

4. Климатипы ели гибридной начинают и заканчивают активную вегетацию раньше ели европейской, в том числе и местной. Различия в сроках тем значительнее, чем больше расстояние между районами происхождения семян. С удалением на север и восток мест происхождения ели уменьшается продолжительность

вегетации и роста в высоту. Различия в продолжительности роста между наиболее удаленными климатическими типами достигают 8-10 дней.

5. Наилучшими показателями роста отличается потомство ели европейской. Ее климатические типы характеризуются большим приростом в высоту, меньшей изменчивостью, значительной стабильностью.

Основная величина прироста древесины формируется в июне, независимо от происхождения семян и тесно коррелирует с температурой воздуха в первой половине периода роста.

6. Наиболее устойчивы к поздним весенним заморозкам культуры местной ели, Литовской и Латвийской ССР, а также юго-западного региона. При повреждении заморозками побегов текущего года прирост в высоту резко сокращается, изменяется характер морфогенеза побегов, снижается качество ствола деревьев, особенно у потомства ели гибридной.

7. Для культур ели европейской свойственна наибольшая устойчивость, высокая сохранность и продуктивность. Лучшие ее климатические типы (литовский, киевский, львовский) превышают по запасу стволовой древесины местную ель на 7-24 %.

8. Среди потомства популяций местной ели лучшими по росту в высоту являются культуры из семян Гандевичского, Полоцкого и Узденского лесхозов, имеющие селекционное превышение над средней белорусской популяцией 7-12 %.

9. Соотношение фенологических форм деревьев в модельных популяциях климатических типов не зависит от их происхождения. Наибольшую часть особей составляет среднераспускающаяся форма, а рано- и поздне-распускающиеся распределяются примерно поровну. Значительная изменчивость сезонного прироста в высоту ранней и поздней фенотипов ели приводит к выравниванию показателей роста с возрастом, поэтому выделение фенологических форм деревьев при индивидуальном отборе нецелесообразно.

Выявленный характер изменчивости признаков и свойств ели разного географического происхождения позволяет рекомендовать лесному хозяйству Белорусской ССР следующее:

1. При создании лесных культур ели следует отдавать предпочтение семенам и посадочному материалу местного происхождения, так как формируемые из них насаждения в общем высокопродуктивны и устойчивы, а заготовка семян и выращивание посадочного материала не требуют дополнительных затрат.

2. При необходимости использования семян из других районов СССР для лесовосстановления и лесоразведения их нужно приобретать, в первую очередь, в прибалтийском и юго-западном регионах, регламентируемых действующим "Лесосеменным районированием основных лесообразующих пород в СССР" (1982).

3. Для повышения продуктивности лесных культур и при создании плантационных культур с коротким оборотом рубки целесообразно использовать семена из высокопродуктивных материнских насаждений, потомство которых выделено кандидатами в сорта-популяции местного и инорайонного происхождения. Местные семена можно перемещать в любом направлении, но лучше с юга на север. Семена литовского климатипа следует районировать в Белорусский лесосеменной район, а львовского - в Полесский и Центральный подрайон Белорусского района.

4. Древостой климатипов ели европейской в географических культурах могут выполнять роль генофонда и должны использоваться в селекционно-семеноводческих работах.

По теме диссертации опубликованы следующие работы:

1. Волович П.И. Особенности роста двулетних сеянцев ели обыкновенной разного географического происхождения // Региональное использование, воспроизводство и охрана окружающей среды. Тез. докл. - Минск, 1978. - С.41-43.

2. Орленко Е.Г., Волович П.И. Результаты исследований различных географических происхождений ели обыкновенной в БССР на ранних фазах их роста // Докл. ВАСХНИЛ. - 1979. - № 5. - С.19-20.

3. Волович П.И. Географические культуры ели обыкновенной в Белорусской ССР // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов. Тез. докл. - Л., 1980. - Ч.1. - С.215-219.

4. Волович П.И. Фенология географических культур ели в Белоруссии // Роль науки в создании лесов будущего. Тез. докл. - Л., 1981. - С.69.

5. Волович П.И. Ритм сезонного развития географических культур ели // Лесн. хоз-во. - 1983. - № 10. - С.49-52.

6. Волович П.И. Возрастная изменчивость и оценка роста ели инорайонного происхождения // Всесоюзное совещание по лесной генетике, селекции и семеноводству. Тез. докл. - Петрозаводск, 1983. - Ч.2. - С.46-47.

7. Поджарова З.С., Волович П.И. Изменчивости фенологических форм ели обыкновенной в связи с географическим происхождением семян // Изв. АН БССР. - 1984. - № 1. - С.7-12, на бел. яз.

8. Поджарова З.С., Волович П.И., Руденкова О.В. Географическая изменчивость главных лесобразующих пород и ее значение в лесном семеноводстве // Лесохозяйственные пути повышения продуктивности лесов БССР. - М., ВНИИЛМ, 1985. - С. 19-18.

9. Волович П.И., Поджарова З.С. Фенологический состав ели разного географического происхождения // Тез. докл. V съезда БелОГИС. - Горки, 1986. - Ч.1. - С.25-26.

Волович

Петр Игнатьевич Волович

ИЗМЕНЧИВОСТИ ЕЛИ ОБЛИКОВЕШНОЙ
РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
И ЛЕСОСЕТЕЛЬНОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ В БССР

Подписано в печать 02.09.87. АТ 15114 формат 60x84^I/16.

Печать офсетная. Усл.печ.л. I, 17. Усл.кр.-отт. I, 17. Уч.-изд.л. I.

Тираж 100 экз. Заказ 619. Бесплатно

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
технологический институт им. С.М.Кирова
220630, Минск, Свердлова, 13а.

Отпечатано на ротапринте Белорусского ордена Трудового
Красного Знамени технологического института им. С.М.Кирова
220630, Минск, Свердлова, 13.