



УДК 630\*902

## Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства: основные направления исследований по селекции древесных пород в XX веке

© А. С. Бондаренко

---

### **Main directions of forest tree breeding researches in Saint-Petersburg Forestry Research Institute in XX century**

**A. S. Bondarenko** (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

Some information about main research directions on the forest tree breeding in the St. Petersburg Forestry Research Institute from the establishment of the Institute (1929) to the present time is presented. Leading scientists of the Institute and their contribution to the development of national forest tree breeding are described.

**Key words:** scientists, forest tree breeding, seed orchard, seeds, progeny tests, selection

### **Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства: основные направления исследований по селекции древесных пород в XX веке**

**А. С. Бондаренко**

Приводятся сведения об основных направлениях работы Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства в области лесного селекционного семеноводства начиная с момента создания института (1929 г.) по настоящее время. Описан вклад ведущих ученых института в развитие отечественного лесного селекционного семеноводства.

**Ключевые слова:** учёные, лесная селекция, лесосеменные плантации, семена, испытательные культуры, отбор

Бондаренко Александр Сергеевич, начальник научно-исслед. отдела лесной селекции и биотехнологии, канд. с.-х. наук

ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»  
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., д. 21  
Тел.: 8 (812) 552-80-21  
E-mail: mail@spb-niilh.ru

Государственный научно-исследовательский институт лесного хозяйства (ГосНИИЛХ) был создан в г. Ленинграде в 1929 г., в соответствии с Постановлением ВЦИК и СНК РСФСР от 12.08.1929 и Совета труда и обороны от 27.08.1929. Вновь образованному институту были переданы функции центрального учреждения по лесному опытному делу. Уже с первых лет работы института получили развитие исследования по методам улучшения лесных пород. При этом выполнялись работы, обеспечивающие развитие ивового хозяйства (Л.Ф. Правдин) [1], селекции тополей (П.Л. Богданов) [2] и осины (П.Н. Борисов, Н.Е. Декатов) [3, 4]. Помимо аборигенных быстрорастущих видов изучались перспективы интродукции в условиях Северо-Запада СССР таких древесных пород, как пробковый дуб (Л. Ф. Правдин), дальневосточные тополя (П.Л. Богданов) [5], бересклет (А.И. Стратонович, Г.И. Нестерчук) [6, 7]. Позднее, в 40–50-е годы, исследователями также оценивались возможности использования на северо-западе целого ряда интродуцируемых видов древесных, таких как сосна крымская и сосна австрийская (А.В. Гордеев) [8], сосна Муррея и дуб красный (Д.Я. Гиргидов) [9], лиственница сибирская, пихта сибирская, сосна веймутова, сосна скрученная и др.

В процессе выполняемых в ЦНИИЛХ работ по селекции основных лесобразующих пород в первую очередь потребовала решения проблема прогнозирования и учета урожая семян пород, имеющая первостепенное значение для обеспечения потребностей лесного хозяйства в семенах. Трудности прогнозирования урожая семян связаны, в первую очередь, с выраженной периодичностью плодоношения ценных в хозяйственном отношении древесных видов. Разработкой методов учета плодоношения, а также обоснованием методик его прогнозирования занимались видные ученые ЦНИИЛХ: С.А. Самофал, Н.П. Кобранов, Л.Ф. Правдин [10], Д.Я. Гиргидов [11] и другие. Наибольшее распространение в лесохозяйственной практике получили метеорологический (Д.Я. Гиргидов) [11] и энтомологический (Г.В. Стадницкий) [12] методы прогноза урожая семян. Метеорологический метод заключается в наблюдениях за ди-

намикой метеофакторов в ключевые моменты закладки и дифференциации генеративных органов древесных растений, что определяет последующий уровень урожая семян. Многолетними наблюдениями установлено, что для хвойных пород наибольшее значение имеет дефицит влажности в период образования генеративных почек. Энтомологический метод прогноза основан на учёте наличия вредителей в шишках в период семеношения, с корректировкой данных по фактическому баллу цветения на следующий год.

Одними из основных в лесном селекционном семеноводстве с момента создания института являлись вопросы организации лесосеменного дела. При непосредственном участии ученых института разрабатывались методики определения всхожести семян основных лесобразователей (А.М. Салухин) [13], методы обработки семян при подготовке к посеву (Д.В. Соколов) [14], основные положения фитопатологической экспертизы семян (И.И. Журавлев, М.И. Зюзин) [15, 16], разработаны практические рекомендации по дезинфекции лесных семян (И.И. Журавлев) [17], проведено апробирование предпосевной обработки для стимулирования прорастания семян (Е.П. Заборовский) [18, 19]. Значительное внимание было уделено разработке стандартов на лесные семена (А.П. Пашков) [20]. В более поздние периоды в институте выполнен ряд работ по определению влияния энергии сверхвысоких частот на жизнеспособность семян хвойных пород (Н.Н. Пелевина) [21].

Следует отметить, что первая в стране станция лесных семян была создана именно в Ленинграде. Её создание предваряет организация в 1877 году в Санкт-Петербурге при биологической лаборатории Ботанического сада первой в России «станции испытания семян», созданной по типу первой в мире семенной контрольной станции Фридриха Ноббе (Германия). Параллельно с работой «станции испытания семян» в Санкт-Петербурге в 1909 году Лесной департамент поручает В.Д. Огиевскому, изучившему до этого организацию лесного опытного дела в Германии, Франции и Австрии, организовать и возглавить первую в России контрольную станцию лесных семян. Для этой цели

В.Д. Огиевский в октябре-ноябре 1909 г. был командирован в Западную Европу для ознакомления с методами организации работ по проверке качества лесных семян в Эберсвальде, Копенгагене, Гамбурге, Цюрихе и Вене. С целью организации аналогичной станции в России Лесным департаментом было заказано специализированное оборудование. В 1910 г. В.Д. Огиевский стал организатором и директором (1910-1918 гг.) первой в России контрольной станции лесных семян Лесного департамента. Размещалась она в помещениях Санкт-Петербургского лесного института.

Значительные объемы лесокультурных работ и, соответственно, выращивания посадочного материала основных лесообразователей потребовали разработки соответствующих технологий получения семян из лесосеменного сырья. В Ленинградском НИИ лесного хозяйства изучалось влияние высоких температур на жизнеспособность семян при сушке лесосемен-

ного сырья (Е.П. Заборовский) [22], отработывались технологии получения семян (Б.П. Богданов) [23, 24], совершенствовались методы их очистки и сепарации (В.Э. Альберт) [25]. Кроме того, проводились исследования по биологии семян: изучение процессов их вторичного покоя (М.Г. Николаева, Л.М. Козлова, В.Г. Юдин) [26], специфики процессов созревания (Е.П. Заборовский, В.Э. Альберт, А.Д. Волков, Н.Н. Пелевина) [27, 28, 29]. Кроме того, анализировались результаты такого характерного для 50-х годов направления лесохозяйственной деятельности как аэросев семян (Н.Е. Декатов) [30].

В 40-е годы 20 века в ЛенНИИЛХ началась проработка вопросов, связанных с повышением уровня семеношения насаждений, используемых для получения лесосеменного сырья. Кроме того, значительное внимание было уделено важнейшим аспектам создания лесосеменных участков — искусственных насаждений, выращиваемых специально для получения семян основных лесообразователей (рис. 1).



Рис. 1. Постоянный лесосеменной участок сосны обыкновенной (Ленинградская область, Гатчинское лесничество, возраст 8 лет)

На основе многолетних экспериментальных исследований по разработке методов повышения урожайности семян и создания лесосеменных участков были сформулированы рекомендации по стимуляции семеношения хвойных пород с целью повышения урожайности, такие как кольцевание ствола дерева, обрезка кроны, подрезка корневой системы (С.И. Короткевич, Д.Я. Гиргидов) [31, 32]. Значительное внимание при этом уделялось принципам создания и формирования разреженных семенных насаждений в сочетании с повыше-

нием почвенного плодородия. Кроме того, разрабатывались методы селекции, направленные на повышение качества семян, в частности, подбор родительских пар и осуществление перекрестного опыления между ними, внутрисортовые скрещивания, сочетание вегетативной и половой гибридизации, полиплоидия и др. Основой для разработки практических рекомендаций по повышению семеношения лесосеменных участков хвойных пород были работы по изучению пыления и семеношения сосны и ели в естественных и специально созданных



Рис. 2. Первая на Северо-Западе России лесосеменная плантация (Ленинградская область, Гатчинское лесничество, лиственница сибирская, заложена прививкой черенков из Линдуловской лиственничной рощи в 1969 г.) в возрасте 5 лет (вверху) и 40 лет (внизу)

для этих целей насаждениях. При этом проводилось изучение биологии пыления, его влияние на формирование урожаев семян сосны и ели.

В более поздние периоды исследований знания по особенностям пыления и плодоношения хвойных пород воплотились в рекомендации по контролируемому скрещиванию сосны и ели, используемому, в первую очередь, для выполнения работ по гибридизации этих пород (В.И. Долголиков) [33]. Результаты изучения процессов, влияющих на формирование урожая хвойных пород, и практика создания насаждений для получения семян в дальнейшем нашли отражение в практических рекомендациях по отводу и закладке лесосеменных участков сосны, ели и лиственницы в таежной зоне европейской части СССР (Д.Я. Гиргидов) [34].

С течением времени формирование семенной базы на основе сбора семян в естественных насаждениях и на лесосеменных участках перестало удовлетворять потребности стремительно развивающейся отрасли. К началу 1960-х годов в связи с интенсификацией лесного хозяйства в стране появилась насущная потребность в разработке современных интенсивных методов формирования постоянной лесосеменной базы. В ведущих отраслевых научно-исследовательских институтах началась проработка теоретических обоснований и практическая реализация проектов создания постоянной лесосеменной базы на генетико-селекционной основе. При этом в первую очередь встала проблема перехода от разрозненных лесосеменных участков к централизованным высокоинтенсивным формам организации лесосеменного дела, таким как крупные прививочные лесосеменные плантации (рис. 2), организуемые совместно с центрами по переработке лесосеменного сырья и выращиванию посадочного материала. Ленинградский НИИ лесного хозяйства одним из первых научно-исследовательских институтов страны подключился к этой работе.

Прежде всего, были выработаны основные принципы селекционной инвентаризации насаждений и отбора первичного материала для дальнейшей селекции: плюсовых деревьев (рис. 3) и плюсовых насаждений. На основе ис-

пользования закона единства строения насаждений и региональных таблиц хода роста были установлены критерии, позволяющие объективно оценивать качество отбираемых лучших (плюсовых) деревьев по комплексу биометрических показателей, с учетом возраста и условий произрастания (класса бонитета). Результатом этих исследований стали практические рекомендации для работников лесхозов и лесспромхозов по отбору плюсовых маточных деревьев, а также по вегетативному размножению хвойных пород при создании лесосеменных плантаций (Гиргидов, Долголиков) [35]. При этом исследователями были сформулированы основные принципы селекционной оценки качества семян лесных растений, селекционные категории деревьев и насаждений (плюсовые, нормальные, минусовые) и количественные показатели для их выделения, составлены практические рекомендации по последовательности выполнения работ по отбору плюсовых деревьев и насаждений.

Приводились конкретные минимальные значения биометрических показателей плюсовых деревьев для отбора по высоте и диаметру ствола в зависимости от возраста и класса бонитета. Кроме того, в рекомендациях перечислялись требования к плюсовым деревьям по качеству ствола, допустимые придержки по порокам формы ствола, порокам строения древесины и др. Кроме того, были описаны разные типы изменчивости сосны обыкновенной и ели европейской и даны соответствующие рекомендации по использованию указанного формового разнообразия в селекционной работе.

В связи с тем, что при создании лесосеменных объектов высокого порядка, какими являются лесосеменные плантации, требуется вегетативное потомство лучших генотипов (плюсовых деревьев), ведущими научно-исследовательскими учреждениями был выполнен ряд работ по совершенствованию методики прививочных работ, адаптированных к биологическим особенностям основных лесобразователей. Поскольку при создании плантаций используются черенки из верхней части кроны взрослых деревьев, были разработаны методики по заготовке прививочного



Рис. 3. Плюсое дерево сосны обыкновенной (Ленинградская область, Тихвинское лесничество)

материала с растущих деревьев с применением древолазных устройств (например, «Белка»), альпинистского снаряжения и других приспособлений. Кроме того, выполнялся комплекс работ по совершенствованию технологий прививочных работ, выполняемых в 1960–1970-е годы в период создания крупных лесосеменных плантаций в промышленных масштабах. Разработки ЛенНИИЛХ по данным направлениям деятельности стали частью методических основ создания крупных лесосеменных плантаций (Л.А. Лебедев, Д.Я. Гиргидов, В.И. Долголиков) [36, 37] как в Ленинградской области (Гат-

чинская и Тихвинская лесосеменные плантации), так и в соседних регионах страны (Псковская, Новгородская, Вологодская области, Республика Карелия).

Одной из существенных составляющих исследований по созданию лесосеменных плантаций стал поиск методов защиты урожая семян с выработкой соответствующих практических рекомендаций по борьбе с вредителями-конобионтами ели европейской и сосны обыкновенной (Г.В. Стадницкий, Ф.В. Наумов) [12, 38].

Значительное внимание при разработке селекционных мероприятий было уделено техно-

логиям вегетативного размножения ели европейской с созданием и апробированием новых поликлоновых сортов. Исследователи (В.И. Долголиков, Р.Ф. Осьминина) [39, 40] полагали, что поликлоновые сорта ели, обладающие теми или иными ценными свойствами, рано или поздно найдут применение при создании плантационных культур целевого назначения. В Сиверском опытном лесхозе института было заложено значительное количество опытных культур ели европейской на основе использования внутривидовых прививок. Кроме того, посадочным материалом семенного и автовегетативного происхождения создавались опытные участки лесных культур, позволяющие выполнить сравнительные исследования их роста и развития. Эти объекты с успехом изучались в последующие годы (А.В. Жигунов, А.С. Бондаренко) [41] и использовались при разработке технологий плантационного лесовыращивания.

Одним из важных практических направлений исследований явились работы по изучению процессов формирования урожая, прежде всего с использованием методик контролируемого опыления. Прорабатывались методики спонтанного и контролируемого скрещиваний — как внутривидовых, так и межвидовых (В.И. Долголиков) [33].

Параллельно с созданием лесосеменных плантаций решались вопросы испытания генотипов, представленных на этих плантациях, с перспективой перехода к лесосеменным объектам более высокого порядка. Речь шла об организации специализированных объектов сравнительной оценки генотипов — так называемых испытательных культур (рис. 4). Основные теоретические вопросы такого испытания генотипов в рамках принятых в стране систем селекции для сосны и ели прорабатывались институтом, начиная с 1960-х годов. Система селекции древесных пород, базирующаяся на методе индивидуального отбора, реализовывалась в процессе выявления лучших по фенотипу растений (плюсовых деревьев) с последующим их вегетативным размножением прививкой черенков для создания лесосеменных плантаций первого порядка. Следующим этапом селекции являлась проверка отобранных генотипов по скорости

роста их семенного потомства в опытных искусственных насаждениях, создаваемых по типу общепринятых производственных лесных культур, — в испытательных культурах. Вегетативным потомством лучших проверенных генотипов (элитных) закладываются лесосеменные плантации второго порядка. В процессе работ по испытанию генотипов сотрудниками института (В.И. Долголиков, Р.Ф. Осьминина) [40] проверялись различные схемы закладки испытательных культур. Создавались опыты с использованием как классических полусибсовых схем, в первую очередь интересные для нужд практической селекции, так и с применением полносибсовых схем испытания, очень ценные с точки зрения проработки теоретических вопросов лесной селекции. Заложенные в течение нескольких десятков лет испытательные культуры ели и сосны дают ценную информацию для совершенствования схем селекции основных лесообразующих пород. Например, одни из старейших в России объектов такого рода — культуры ели европейской, заложенные в 1969 году сотрудниками ЛенНИИЛХ в Гатчинском лесничестве семенным потомством 17 плюсовых деревьев Карташевского генетического резервата (Орлинское участковое лесничество, кв. 48). В настоящее время эти испытательные культуры достигли возраста, в котором возможна окончательная оценка семенного потомства плюсовых деревьев (половина возраста главной рубки) и выделение перспективных плюсовых деревьев в категорию элитных. Эти культуры, наряду с многими другими участками испытания, сохранили свое значение до настоящего времени и используются при разработке и совершенствовании систем селекции основных лесообразователей (А.В. Жигунов, А.С. Бондаренко) [42].

В 70-80-е годы в Ленинградском НИИ лесного хозяйства прорабатывалась теоретическая возможность создания межвидовых гибридов в рамках родов сосна — *Pinus* и ель — *Picea* (С.Х. Белостоцкая) [43] и оценивались возможности практического использования межвидовой вегетативной гибридизации этих родов (В.И. Долголиков) [33]. В частности, в Гатчинском лесничестве были заложены



Рис. 4. Первые на Северо-Западе России испытательные культуры ели европейской (Гатчинское лесничество, Орлинское участковое лесничество, кв. 48, созданы в 1968 г.)

многочисленные опыты с межвидовыми прививками различных видов родов *Pinus* и *Picea*.

Значительные усилия научно-исследовательских учреждений страны в течение нескольких десятилетий 20-го века были сосредоточены на определении возможностей ранней диагностики быстрорастущих генотипов основных лесобразующих пород. В Ленинградском НИИ лесного хозяйства подобные исследования выполнялись по нескольким направлениям. Это и изучение роста сеянцев различного экологического происхождения (Ю.А. Попов, Е.А. Соболева) [44], и использование информации

о полиморфизме древесных пород различного уровня: по цвету семян и форме семенных чешуй шишек (В.И. Долголиков, Р.Ф. Осьминина) [45, 46], количеству семядолей у всходов (А.И. Толстопятенко) [47], диссимметрии вегетативных и генеративных органов (А.М. Голиков) [48]. Значительное внимание было уделено и ранней диагностике быстрорастущих генотипов по прямым признакам (скорость роста) как в отношении семенного, так и вегетативного потомства (Е.Л. Маслаков) [49]. Интересным направлением исследований внутривидовой изменчивости сосны обыкновенной явилась



работа по изучению процессов дифференциации популяций этой породы по хемотипическим признакам (С.Е. Маслаков) [50].

Пристальное внимание в сфере семеноводства лесных растений было сосредоточено в институте на изучении и использовании географической изменчивости основных лесообразователей как основы для проведения селекционных работ. Кроме того, на фоне растущих объемов лесокультурных работ и периодически возникающего в связи с этим дефицита семян особую важность с практической точки зрения приобрели вопросы возможной переброски семян различного географического происхождения из одного региона в другой для покрытия их дефицита и обеспечения необходимого объема лесокультурных работ. Проблема усугублялась известными с XIX века фактами неудачной переброски семян и следовавшей за этим гибели многих тысяч гектаров искусственных насаждений в европейских странах. Уже в 30-е годы XX века Центральным НИИ лесного хозяйства были систематизированы результаты изучения влияния происхождения семян сосны на рост лесных культур (Ф.И. Фомин, Н.Г. Борисова). Опыты были представлены семенами различного географического происхождения: Украинская ССР, Татарская и Молдавская АССР, Куйбышевская, Западная, Свердловская, Ивановская, Кировская, Московская, Архангельская, Вологодская и Ленинградская области. Результаты опытов оценивались по множеству параметров, таких как происхождение семян, выращивание посадочного материала, методика закладки лесных культур, выполнение уходов, методика проведения учетов и др. В ходе проделанной работы были сделаны заключения о состоянии и качестве культур сосны различного географического происхождения и составлен проект районирования семенного хозяйства по сосне обыкновенной в пределах Европейской части СССР с указанием для каждого физико-географического района рекомендуемого и допустимого источника происхождения семян для выполнения лесокультурных работ [51].

В 1970-е годы для разработки лесосеменного районирования в стране по единой программе была заложена сеть географических культур основных лесообразующих пород. ЛенНИИЛХ стал одним из первых институтов, подключившихся к этой работе, и с 1971 г. проводил исследования географической изменчивости на территории Ленинградской, Новгородской и Псковской областей. В течение десяти лет, в период с 1971 по 1981 г., были заложены географические культуры сосны, ели и лиственницы. Кроме того, выполнены географические посевы кедра. На созданных в это время опытных объектах испытывалось 43 географических варианта сосны, 35 вариантов ели, 26 вариантов лиственницы, 11 вариантов кедра. Данная работа выполнялась параллельно с созданием лесосеменных плантаций основных лесообразователей. При этом на некоторых из первых лесосеменных плантациях сохранились поля, заложенные с использованием вегетативного потомства кедра, лиственницы и других пород-интродуцентов, чаще всего — климатипами различного географического происхождения. В дальнейшем особенности роста и развития насаждений различного географического происхождения (как аборигенных пород, так и пород-интродуцентов) изучались исследователями ЛенНИИЛХа (Н.И. Уварова, М.А. Николаева) [52, 53]. Эти эксперименты стали частью большой работы многих научно-исследовательских институтов по определению границ возможного переноса семенного материала и разработке лесосеменного районирования основных лесообразующих пород.

В настоящее время научно-исследовательский отдел лесной селекции и биотехнологии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства (ФБУ «СПбНИИЛХ») продолжает многолетние традиции института по основным направлениям лесной селекции и выполняет такие исследования, как разработка систем селекции основных лесообразующих пород (А.С. Бондаренко), разработка методик длительного хранения семян (О.Ю. Бутенко),

микрклональное микроразмножение основных лесообразующих пород (Д.А. Шабунин, Н.Н. Пелевина) и другие перспективные научные исследования.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правдин, Л.Ф. Разведение ивы (по данным опытных исследований ЦНИИХ) / Л.Ф. Правдин. — Л.: Гослестехиздат, 1933. — 48 с.
2. Богданов, П.Л. Новый способ вегетативного размножения тополей / П.Л. Богданов // Селекция и интродукция быстрорастущих древесных пород: Сб. тр. ЦНИИЛХ. — Л.: Гослестехиздат, 1934. — С. 27–50.
3. Борисов, П.Н. Осина и способы ее разведения / П.Н. Борисов // Исследования по лесоводству: Сб. тр. ЦНИИЛХ Л.: Гослесиздат, 1936. — С. 107–120.
4. Декатов, Н.Е. Выращивание деловой осины для спичечного производства / Н.Е. Декатов // Выращивание деловой осины: Сб. тр. Л.: Гослесиздат, 1941. — С. 3–50.
5. Богданов, П.Л. Дальневосточные тополи / П.Л. Богданов // В защиту леса. — 1938. — С. 16–18.
6. Стратонович, А.И. Состояние и перспективы интродукции бересклетов (*Euonymus*) в СССР / А.И. Стратонович // Исследования по лесному хозяйству: Сб. ст. — Л.: ЦНИИЛХ, 1949. — С. 153–174.
7. Нестерчук, Г.И. О полиморфизме бересклета / Г.И. Нестерчук // Бересклет: Сб. тр. — Л.: ЦНИИЛХ, 1938. — С. 47–65.
8. Гордеев, А. В. Высоксмолоносные породы - сосна крымская и сосна австрийская / А.В. Гордеев // Лесное хозяйство. — 1952. — № 7. — С. 37–40.
9. Гиргидов, Д.Я. Сосна Муррея и дуб красный в северо- западных районах СССР / Д.Я. Гиргидов // Лесное хозяйство. — 1952. — № 7. — С. 8–13.
10. Правдин, Л.Ф. Закономерность в плодоношении древостоев / Л.Ф. Правдин // Исследования по лесоводству: Сб. тр. — Л.: ЦНИИЛХ, 1936. — С. 173–202.
11. Гиргидов, Д.Я. Семеноводство сосны на селекционной основе / Д.Я. Гиргидов. — Л.: Лесная пром-сть, 1976. — 64 с.
12. Стадницкий, Г.В. Учет, надзор, прогноз вредителей репродуктивных органов хвойных пород и борьба с этими вредителями в семенных участках и плантациях Европейской части СССР / Г.В. Стадницкий., В.П. Гребенщикова, Ф.В. Наумов, А.М. Бортник — Л.: ЛенНИИЛХ, 1974. — 72 с.
13. Салоухин, А.М. Сроки испытания всхожести лесных семян / А.М. Салоухин // Исследования по лесосеменному делу: Сб. тр. ЦНИИЛХ. — 1940. — С. 107–127.
14. Соколов, Д.В. К вопросу о влиянии фунгицидов протравителей на всхожесть семян лиственных древесных пород / Д.В. Соколов // Болезни леса и меры борьбы с ними: Сб. тр. — Л.: Гослестехиздат, 1940. — С. 53–71.
15. Журавлев, И.И. Приборы для фитопатологической экспертизы семян / И.И. Журавлев // Лесное хозяйство. — 1938. — № 4/10. — С. 38–41.
16. Зюзин, М.И. Материалы к энтомологической экспертизе лесных семян / М.И. Зюзин // Болезни леса и меры борьбы с ними: Сб. тр. — Л.: Гослестехиздат, 1940. — С. 36–53.
17. Журавлев, И. И. Практические указания по дезинфекции лесных семян и почвы. / И.И. Журавлев. — Л.: ЛенНИИЛХ, 1947. — 25 с.
18. Заборовский, Е.П. Как повысить всхожесть семян лиственницы / Е.П. Заборовский. — Л.: ЛенНИИЛХ, 1954. — 4 с.
19. Заборовский, Е.П. Как получить массовые всходы кедра сибирского при весенних посевах семян / Е.П. Заборовский. — Л.: ЛенНИИЛХ, 1955. — 4 с.
20. Пашков, А.П. К вопросу о стандартизации лесных семян как посевного материала: По материалам ЦНИИЛХ / А.П. Пашков // Лесное хозяйство и лесозащита. — 1934. — № 9. — С. 25–28.

21. Пелевина, Н.Н. Влияние энергии сверхвысоких частот на жизнеспособность семян и сеянцев хвойных пород / Н.Н. Пелевина // Таежные леса на пороге XXI века: Труды СПбНИИЛХ. – СПб., 1999. – С. 34–38.
22. Заборовский, Е.П. О воздействии высоких температур на жизнеспособность семян сосны и ели / Е.П. Заборовский // Сб. науч. тр. по лесному хозяйству: вып. 8. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1964. – С. 229–238.
23. Богданов, Б.П. Электровакуумная шишкосушилка / Б.П. Богданов // Бюллетень изобретений. – 1961. – № 19. – С. 91–94.
24. Богданов, Б.П. Возможности сушки шишек в вакууме и примерное описание вакуумной шишкосушилки / Б.П. Богданов // Науч. тр. ЛТА им. С.М. Кирова. – Вып. 99. – Л., 1962. – С. 91–94.
25. Альберт, В.Э. О сепарации семян хвойных пород / В.Э. Альберт, Н.Н. Пелевина, М.А. Носова, М.Е. Викторова // Посадочный материал для создания плантационных культур: Сб. науч. тр. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1986. – С. 152–155.
26. Николаева, М.Г. Материалы к вопросу о влиянии условий выращивания растений на глубину покоя семян / М.Г. Николаева, Л.М. Козлова, В.Г. Юдин // Тр. БИН АН СССР. – Вып. 15. – Л., 1962. – С. 133–146.
27. Заборовский, Е.П. Методические указания по производству наблюдений над созреванием семян и дозреванием в шишках после их сбора / Е.П. Заборовский. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1957. – 14 с.
28. Заборовский, Е.П. Созревание семян сосны в Карельской АССР // Сб. работ по лесному хозяйству / Е.П. Заборовский, А.Д. Волков. – Л.: Сельхозиздат, 1963. – С. 5–22.
29. Пелевина, Н.Н. Особенности созревания семян сосны и ели: метод, указания / Н.Н. Пелевина, В.Э. Альберт. – Л., 1983. – 28 с.
30. Декатов, Н.Е. Аэросев в таежной зоне / Н.Е. Декатов // Лесное хозяйство. – 1955. – № 3. – С. 24–26.
31. Короткевич, С.И. Стимулирование плодоношения сосны / С.И. Короткевич // Лесное хозяйство. – 1938. – № 5. – С. 35–41.
32. Гиргидов, Д.Я. Методы повышения плодоношения сосны / Д.Я. Гиргидов // Исслед. по лесному хозяйству: Сб. ст. – Л.: ЦНИИЛХ, 1949. – С. 199–219.
33. Долголиков, В.И. Спонтанное и контролируемое скрещивание ели европейской и сибирской / В.И. Долголиков // Лесная генетика, селекция и физиология древесных растений: Мат-лы междунар. симпоз., Воронеж, 25–30 сент. 1989 г. – М., 1989. – С. 130–131.
34. Гиргидов, Д.Я. Рекомендации по отводу и закладке лесосеменных участков сосны, ели и лиственницы в таежной зоне европейской части СССР / Д.Я. Гиргидов. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1963. – 16 с.
35. Гиргидов, Д.Я. Отбор плюсовых маточных деревьев и вегетативное размножение хвойных пород при создании лесосеменных плантаций: Практическое указание для работников лесхозов и леспромхозов / Д.Я. Гиргидов, В.И. Долголиков. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1962. – 32 с.
36. Лебеденко, Л.А. Анатомия прививок ели обыкновенной / Л.А. Лебеденко // Сб. работ по лесн. хоз-ву. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. – С. 219–228.
37. Гиргидов, Д.Я. О прививках ели обыкновенной // Сб. работ по лесн. хоз-ву. / Д.Я. Гиргидов, В.И. Долголиков. – Вып. 8. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. – С. 213–218.
38. Наумов, Ф.В. Опыт защиты урожая семян хвойных пород с помощью лубрикации / Ф.В. Наумов, В.П. Гребенщикова, А.А. Бубнов // Селекция, генетика и семеноводство древесных пород как основа создания высокопродуктивных лесов: Тез. докл. – М., 1980. – Ч. 2. – С. 408–410.
39. Долголиков, В.И. Селекция ели укоренением черенков / В.И. Долголиков // Лесное хозяйство. – 1984. – № 11. – С. 32–35.
40. Долголиков, В. И. Испытание потомства сосны и ели на Северо-Западе РСФСР: метод. рек. / В.И. Долголиков, Р.Ф. Осьминина. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1984. – 42 с.
41. Жигунов, А.В. Оценка скорости роста семенного и автовегетативного потомства ели европейской различных селекционных категорий / А.В. Жигунов, А.С. Бондаренко // Научно-технический прогресс в отраслях лесного комплекса: Сб. статей сотрудников лесохозяйственного факультета СПбГЛТА по итогам законченных научно-исследовательских работ / Под общей ред. А.А. Селиванова и В.И. Архипова. – СПб.: СПбГЛТА, 2004. – С. 12–31.

42. Жигунов, А.В. Генетическая обусловленность скорости роста ели европейской в культуре / А.В. Жигунов, А.С. Бондаренко // Лесоведение. – 2007. – № 1. – С. 42–48.
43. Белостоцкая, С.Х. Особенности развития мужского и женского гаметофитов сосны обыкновенной при внутри- и межвидовой гибридизации / С.Х. Белостоцкая // Лесоведение. – 1979. – № 5. – С. 61–72.
44. Попов, Ю.А. О росте сосны из семян экологически отдаленных форм деревьев / Ю.А. Попов, Е.А. Соболева // Восстановление и мелиорация лесов Северо-Запада РСФСР: Сб. науч. тр. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1980. – С. 137–139.
45. Долголиков, В.И. Проявление некоторых морфологических признаков шишек и семян в потомстве сосны / В.И. Долголиков // Восстановление и мелиорация лесов северо-запада РСФСР: Сб. науч. тр. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1980. – С. 146–147.
46. Долголиков, В.И. Потомство сосны из семян различной окраски / В.И. Долголиков, Р.Ф. Осьминина // Восстановление леса на северо-западе РСФСР. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1978. – С. 131–133.
47. Толстопятенко, А.И. Количество семядолей в связи с размером и цветом семян сосны и ели / А.И. Толстопятенко // Восстановление леса на северо-западе РСФСР. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1978. – С. 149–150.
48. Голиков, А.М. О гомо- и антидромии шишек в популяциях сосны обыкновенной / А.М. Голиков // Восстановление и мелиорация лесов северо-запада РСФСР: Сб. науч. тр. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1980. – С. 139–142.
49. Маслаков, Е.Л. Формирование сосновых молодняков / Е.Л. Маслаков. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 162 с.
50. Маслаков, С.Е. Внутривидовая изменчивость по хемотипическим признакам и популяционная структура сосны обыкновенной в Ленинградской обл. / С.Е. Маслаков // Лесные стационарные исследования: методы, результаты, перспективы: Мат-лы совещ., Москва, 18-20 сент. 2001 г. – Тула, 2001. – С. 150–152.
51. Фомин, Ф.И. Районирование семенного хозяйства / Ф.И. Фомин // Лесное хозяйство. – 1938. – № 3. – С. 2–11.
52. Уварова, Н.И. Использование географической изменчивости в селекции хвойных на Северо-Западе РСФСР: метод, указ. / Н.И. Уварова. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1983. – 23 с.
53. Николаева, М.А. Рост и репродуктивные особенности ели в географических культурах Ленинградской области: Автореф. дис. .... канд. с.-х. наук / М.А. Николаева. – СПб.: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2005. – 24 с.