

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.4.01
УДК 630.165

Развитие генетико-селекционных методов повышения продуктивности лесов

О.М. Корчагин

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, директор, кандидат биологических наук, Воронеж, Российская Федерация

М.А. Семёнов

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, заместитель директора по научной и инновационной работе, кандидат биологических наук, Воронеж, Российская Федерация

И.Н. Вариводина

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, зав. отделом лесной генетики и биотехнологии, кандидат технических наук, Воронеж, Российская Федерация

Р.М. Камалов

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Воронеж, Российская Федерация

В.А. Кострикин

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Воронеж, Российская Федерация

В.А. Царев

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Воронеж, Российская Федерация

В.И. Спицына

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии, ведущий инженер, Воронеж, Российская Федерация

Представлена история становления института и основные направления работ ВНИИЛГИСбиотех за 50 лет научной и производственной деятельности. Основное внимание уделено инновационным разработкам и перспективам развития института.

Ключевые слова: генетико-селекционные методы, инновационные проекты, НИОКР, повышение продуктивности лесов.

Для ссылок: <http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2020.4.01>
Развитие генетико-селекционных методов повышения продуктивности лесов /
О.М. Корчагин, М.А. Семёнов, И.Н. Вариводина, Р.М. Камалов, В.А. Кострикин, В.А. Царев, В.И. Спицына. –
DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.4.04. – Текст: электронный // Лесохозяйственная информация : электронный
сетевой журнал. – 2020. – № 4. – С. 5–22. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

Одно из важнейших направлений лесной науки – повышение продуктивности и устойчивости лесных культур с помощью генетико-селекционных методов. Это особенно актуально для Российской Федерации, где высаженные сеянцы и саженцы испытывают влияние низких и высоких температур, засух, засоления почвы и других климатических факторов, зачастую являющихся лимитирующими. Воздействие факторов, снижающих продуктивность насаждений, можно преодолеть путем применения генетико-селекционных методов, в то время как использование агротехнических приёмов не всегда дает положительный эффект.

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики селекции и биотехнологии (ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех») является единственным профильным институтом в системе Федерального агентства лесного хозяйства в области лесной генетики, селекции и биотехнологии.

История

В 1970 г. в Воронеже было организовано Всесоюзное научно-производственное объединение

лесной селекции древесных пород (ВНПО «Союзлесселекция») и Центральный научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции (ЦНИИЛГиС).

Выбор города для организации учреждения был не случаен. В Воронежской обл. расположены такие ценные лесные массивы, как Усманский, Хреновской, Шипов лес, Теллермановская дубрава. Кроме того, еще в 1892 г. в Воронежскую губернию была организована экспедиция В.В. Докучаева, а заложенный во время экспедиции опытный участок «Каменная степь» впоследствии получил всемирную известность. В области более 100 лет назад начали подготовку специалистов в Хреновской лесной школе, 85-летнюю историю имеет и высшее лесное образование Воронежа.

Основу организации ВНПО и ЦНИИЛГиС заложили известные лесоводы и преподаватели воронежских вузов: В.И. Рубцов, М.М. Вересин, Р.И. Дерюжкин, С.И. Машкин, М.В. Колесниченко, И.П. Чигиринцев, а также проф. Г.Т. Гутиев. С 1975 г. институт осуществлял координацию научных исследований по лесной генетике, селекции, семеноводству и интродукции, выполняемых отраслевыми и академическими



НИИЛГиС, 2010 г.

научно-исследовательскими учреждениями и вузами страны.

Созданный при ЦНИИЛГИС Проблемный совет по лесной генетике, селекции, семеноводству и интродукции объединил ведущих ученых и специалистов страны. На Совете обсуждались основные направления научных исследований, отраслевые программы, регламентирующие и методические документы, направленные на разработку и осуществление единой технической политики по вопросам лесного семеноводства и селекции.

В 2005 г. по распоряжению Правительства Российской Федерации (05.03.2005 № 244-р) институт был передан в подчинение Рослесхоза. А в 2013 г., в соответствии с приказом Федерального агентства лесного хозяйства № 232 «О реорганизации федерального государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт лесной генетики и селекции», преобразован в Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии» (ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех»).

В настоящее время подразделения института обеспечивают научно-методическое сопровождение реализации программ селекции

лесообразующих пород и оказывают практическую помощь предприятиям лесного хозяйства в регионах для создания постоянной лесосеменной базы. В институте сформированы базы данных по лесным генетическим ресурсам российского Черноземья и лесному семеноводству.

За время существования института сотрудниками было заложено 925 объектов общей площадью 10 тыс. га. Они стали полигоном для научных исследований и местом проведения стажировок, практики и повышения квалификации специалистов лесохозяйственного производства. Стажировки, практику и повышение квалификации в институте проходят преподаватели и студенты воронежских вузов, специалисты лесного хозяйства различных учреждений нашей страны, а также стран СНГ.

В институте подготовлено 132 нормативных документа, 27 научно-технических программ, получено 28 авторских свидетельств и 1 патент, в производство внедрено 117 рационализаторских предложений, которые используют специалисты лесной отрасли. В настоящее время ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех» включён в «дорожную карту» программы развития биотехнологий и геномной инженерии [1].



ВНИИЛГИСБИОТЕХ, 2020 г.

Достижения института в области лесной генетики и биотехнологии

Развитие лесной генетики и биотехнологии является приоритетным направлением научной работы института. Научно-исследовательская деятельность направлена на генетико-селекционное изучение опытных объектов; разработку и совершенствование способов количественной и качественной оценки и отбора селекционного материала основных лесообразующих пород по ряду целевых признаков (продуктивности, качества, способности к акклиматизации, устойчивости к засухе и техногенному стрессу) путем использования традиционных и привлечения новых эколого-генетических методов оценки генетического материала; изучение процессов адаптации и стрессоустойчивости древесных видов к воздействию неблагоприятных факторов биотической и абиотической природы; разработку научного сопровождения и поддержку генетико-селекционных программ; изучение генетического разнообразия основных пород-лесообразователей. Необходимость внедрения и использования эколого-генетических параметров продиктована важностью биосферно-стабилизирующей и ресурсно-сырьевой роли лесов на планете и слабой разработкой критериев и инструментов диагностики их состояния.

С появлением в лесной генетике новых приоритетных направлений в институте была создана группа геномной инженерии, а несколькими годами позже – группа биохимической генетики.

Технология генотипирования растительного материала на основе анализа полиморфизма микросателлитов открывает новые возможности для эффективного решения различных задач современной селекции, таких как поддержание генетических коллекций, контроль передачи генетического материала от родительских форм гибридам, установление идентичности размноженных в культуре *in vitro* клонов исходным генотипам. Это позволяет значительно ускорять селекционный процесс, лесовосстановление и лесоразведение. В настоящее время в рамках госзадания с использованием молекулярных

генетических маркёров продолжается комплексное изучение на популяционном уровне генетической изменчивости количественных и качественных признаков основных лесообразующих пород европейской части России [2].

В лаборатории биотехнологии научные сотрудники одними из первых в стране (а по отдельным позициям и в мире) стали проводить исследования по использованию метода культуры ткани для выявления и усиления генетической изменчивости растений в условиях *in vitro* как основы их генетического улучшения и создания нового селекционного материала [3].

Коллективу ученых института принадлежит приоритет в разработке способа клонального микроразмножения взрослых деревьев березы карельской с узорчатой древесиной (авторское свидетельство, 1990), а также первые положительные результаты по клонированию *in vitro* дуба черешчатого и сосны обыкновенной [3, 4], получившие развитие в дальнейшем [5, 6]. Сотрудниками разработаны методы и технологии клонального микроразмножения хозяйственно ценных биотипов лиственных пород, которые внедряются в практику лесного хозяйства путем создания опытных лесных культур. В настоящее время возраст этих культур составляет 18–26 лет [7–11]. В России нет аналогов плантациям березы, тополя и осины данного возраста, созданным с использованием технологии *in vitro*.

В институте разработан принципиально новый метод длительного хранения *in vitro* живых образцов ценных генотипов лиственных пород с использованием безгормональных питательных сред [12]. На его основе с 1991 г. стала формироваться первая в России коллекция клонов ценных генотипов. Сегодня она включает 70 клонов быстрорастущих, продуктивных, устойчивых и декоративных гибридов, сортов и полиплоидов березы, тополя, осины и ивы, длительность хранения которых составляет от 1 года до 28 лет. Большинство данных видов трудно размножаются обычным черенкованием, а отдельные генотипы по разным причинам в природе уже не существуют. Коллекция используется и для селективного тиражирования ценных генотипов

[10, 13]. Итогом работ стала разработка способов клонального микроразмножения и длительного хранения *in vitro*, подтверждённых авторским свидетельством (1990) и патентами на изобретение (2013, 2014, 2017–2019 гг.).

В 2014 г. на базе института организован Центр лесных биотехнологий (ЦЛБ) во исполнение пункта 58 «Создание центра лесных биотехнологий» плана мероприятий («дорожной карты») «Развитие биотехнологий и геномной инженерии», утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 18.07.2013 № 1247-р.

К основным направлениям деятельности Центра относятся:

- ✓ координация работы исследовательских институтов, вузов, отраслевых научно-технических центров, региональных биотехнологических лабораторий и других организаций в области лесной биотехнологии;
- ✓ участие в формировании стратегических программ научных исследований в области лесной биотехнологии и геномной инженерии;
- ✓ проведение проблемно-ориентированных прикладных исследований и разработок;
- ✓ формирование биоресурсной базы для устойчивого развития лесного хозяйства;
- ✓ применение биотехнологий для управления лесными насаждениями;
- ✓ развитие экспериментальной и производственной базы;
- ✓ создание информационно-аналитической инфраструктуры;
- ✓ образовательная деятельность и международное сотрудничество.

В феврале 2014 г. создан постоянно действующий совещательный орган, осуществляющий научно-методическую координацию деятельности в области лесных биотехнологий – Межведомственный научно-координационный совет Центра лесных биотехнологий, основными задачами которого являются выявление актуальных проблем в области лесной биотехнологии и поиск способов их решения, определение приоритетных направлений и тематик научных



Сотрудники Центра лесных биотехнологий

исследований в сфере лесных биотехнологий, организация межведомственного взаимодействия в целях развития и внедрения биотехнологий в практику лесного хозяйства.

В сентябре 2014 г. Центр лесных биотехнологий ВНИИЛГИСбиотех принят в члены научно-технического некоммерческого партнерства «Технологическая платформа БиоТех2030». В рамках партнерства создана межведомственная проблемная лаборатория лесной биотехнологии и подписано соглашение о взаимодействии между ВНИИЛГИСбиотех и Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институтом биоорганической химии



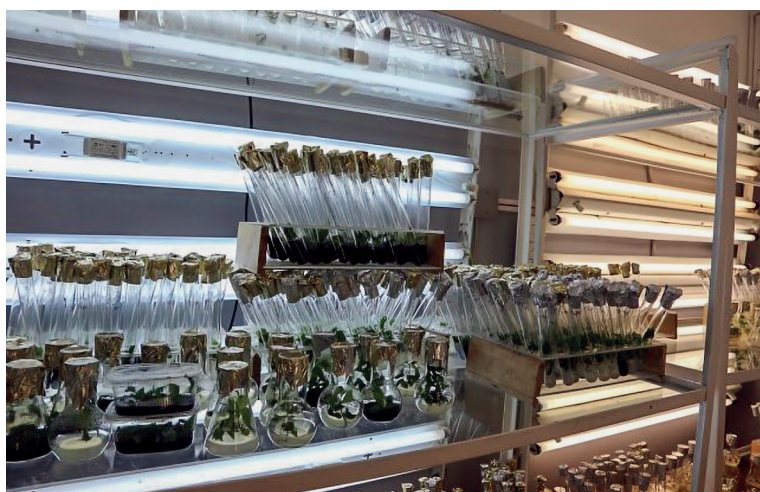
ЛАБОРАТОРИЯ ЛЕСНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ



ЛАБОРАТОРИЯ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ

имени академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова Российской академии наук. Кроме того, действует договор о научно-техническом сотрудничестве с Институтом леса Национальной академии наук Беларуси.

Сегодня на первое место по значимости вышли новые проблемы: сохранение и воспроизводство генетического фонда лесных древесных растений, оценка их экологического потенциала и стрессоустойчивости, идентификация ценных генотипов и репродуктивного материала, разработка природосовместимых биотехнологий, генетика и селекция на засухоустойчивость.



КОЛЛЕКЦИЯ *IN VITRO* КЛОНОВ ЦЕННЫХ ГЕНОТИПОВ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ВНИИЛГСБИОТЕХ

Коллективу предстоит их решать с учетом высоких темпов развития мировой лесной генетики и биотехнологии, ориентированных на решение глобальных угроз и проблем современности.

Достижения института в области селекции

Селекция и семеноводство хвойных пород

Основными направлениями работ отдела селекции и семеноводства являются:

1. Изучение генетического потенциала природных популяций и внутривидовой дифференциации генофонда основных лесобразователей России;
2. Разработка методов сохранения их генофонда;
3. Разработка методов и технологий создания лесосеменных плантаций и постоянных лесосеменных участков для массового производства семян главных лесобразующих видов с известными наследственными свойствами;
4. Изучение биологии плодоношения и эффективных приемов его стимуляции;
5. Рационализация лесного семеноводства;
6. Защита урожая семян от вредителей и болезней на ЛСП и ПЛСУ.

Благодаря преемственности в работе трудами нескольких поколений селекционеров и семеноводов создана большая экспериментальная база опытных лесосеменных объектов, дополненная результатами их многолетнего мониторинга. Наличие такой базы повышает эффективность работы ученых и обеспечивает доказательность их рекомендаций производству.

Многолетний мониторинг лесосеменных объектов сосны и ели позволил изучить возрастную динамику важнейших генетико-селекционных показателей – аддитивной генетической вариации высоты и диаметра ствола, возрастной корреляции и других информативных показателей. Для культур 8–12-летнего возраста полученные оценки генетической вариации

интенсивности роста в высоту практически совпадают с результатами исследований скандинавских ученых. Сотрудникам института удалось отследить динамику изменения генетической вариации насаждений вплоть до возраста рубки. В результате исследований выявлено значительное снижение генетической изменчивости с возрастом культур, что уменьшает оценку эффективности ЛСП 2-го порядка. Накопленная информация позволила начать разрабатывать инновационные сценарии развития семеноводства сосны обыкновенной.

Потребность смены сценария развития семеноводства хвойных обусловлена критической суммой накопленных экспериментальных данных о росте потомств деревьев разных селекционных категорий и возрастной динамике генетико-селекционных параметров естественных популяций сосны и ели.

Ранее селекция хвойных пород в основном проходила в рамках парадигмы «плюсовая селекция» с упором на отбор и испытание потомств плюсовых деревьев. Плюсовая селекция и семеноводство сформировались в Западной Европе и Скандинавских странах, а в 1960-х гг. появились и в России. Образование ЦНИИЛГиС в определенной мере связано и с вопросами развития плюсовой селекции. Основные усилия селекционеров были направлены на отбор и оформление плюсовых насаждений и плюсовых деревьев, закладку испытательных культур потомств плюсовых деревьев. Их анализ в возрасте 10–42 лет показал отсутствие существенных различий между таксационными показателями потомств деревьев разных селекционных категорий у сосны обыкновенной. Аналогичные результаты получены и другими исследователями. Среднее превышение высоты потомств плюсовых деревьев этого вида по сравнению с контрольными в России составляет 0,5 %, в Англии – 0 %. Низкая эффективность отбора плюсовых деревьев зафиксирована также для ели обыкновенной по итогам анализа испытательных культур потомств плюсовых деревьев ели в Кировской обл.

В своей классической форме плюсовая селекция включает следующие этапы: отбор

и репродукцию плюсовых насаждений, отбор плюсовых деревьев, испытание потомств плюсовых деревьев. Однако наиболее важная часть первого этапа – репродукция плюсовых насаждений – была повсеместно пропущена. Новый сценарий развития семеноводства предполагает концентрацию усилий именно на этой части этапа плюсовой селекции.

Необходимо отметить, что скандинавский сценарий семеноводства сосны обыкновенной, когда 80–90 % семян собирают с ЛСП 1-го порядка, очень дорогой в исполнении. Стоимость семян сосны в Швеции в 10–15 раз выше, чем в России, и достигает в пересчете 160 тыс. руб. за 1 кг. Заимствование шведского сценария развития семеноводства ведёт к непомерно большим затратам, обеднению генофонда, исчезновению самых ценных естественных популяций, разрушению популяционной структуры в пределах лесосеменных районов.

Одной из задач проводимых исследований является оценка эффективности объектов семеноводства разного типа с учетом фактической семенной продуктивности объектов и ожидаемого генетического сдвига насаждений, выращенных из полученных на них семян. При исследованиях фактической семенной продуктивности семенных объектов задействуются и результаты многолетнего труда бывших сотрудников института, в частности данные мониторинга разных категорий ЛСП и ПЛСУ, проведенного под руководством Ю.П. Ефимова.

В настоящее время во ВНИИЛГИСбиотех ведется разработка инновационного сценария развития семеноводства сосны обыкновенной, направленного преимущественно на развитие поддерживающей селекции. Сценарий предполагает концентрацию усилий на отборе и репродукции лучших популяций, разработке технологий, обеспечивающих существенное снижение стоимости создания лесосеменных объектов. Поддержка естественной популяционной структуры, сохранение расширенного генофонда сосны повысят устойчивость насаждений к неблагоприятным антропогенным и климатическим факторам.

Селекция и семеноводство дуба черешчатого

Современные дубовые леса представлены преимущественно смешанными насаждениями с разной долей участия дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и доминированием в зависимости от лесорастительной зоны, лесного района и элементов рельефа его рано- или позднораспускающейся фенологической формы.

В настоящее время более половины дубрав отнесены к низкоствольной форме хозяйства, и доля их площади продолжает увеличиваться. В связи с этим обстоятельством основной задачей лесоводов является ускоренное преобразование низкоствольных дубрав в высокоствольные путем замены насаждений порослевого происхождения на семенные древостои. В системе мероприятий, направленных на повышение продуктивности и качества дубовых лесов, важное место отводится генетико-селекционным методам, позволяющим рационально использовать генетическое разнообразие вида.

В процессе изучения биологического разнообразия дуба черешчатого выделяют несколько различных внутривидовых таксонов, наиболее крупными среди которых являются климатические экотипы.

С 1970 г., в связи с созданием ВНПО «Союзлесселекция», работы по созданию опытных участков разного географического происхождения были расширены: высажены географические культуры дуба в 14 пунктах его ареала (приказ Гослесхоза СССР от 06.02.1973 № 29). К настоящему времени посадки сохранились в 11 пунктах, приблизительно на площади 104 га. Сотрудники ВНИИЛГИСбиотех, который осуществляет координацию этого проекта, закладывали опыты в Тульской, Воронежской областях и Краснодарском крае.

Наиболее крупными по площади и представительству являются географические культуры, заложенные ЦНИИЛГиС в 1976 г. в рамках государственной программы в Шиповом лесу Воронежской обл. Здесь на площади 14,8 га в трех повторностях представлено 40 экотипов.

Материалы исследований географических культур были положены в основу лесосеменного районирования 1982 г. В 2009 г. был предложен вариант из 19 лесосеменных районов дуба. В дальнейшем совершенствование лесосеменного районирования дуба черешчатого было направлено на сокращение количества лесосеменных районов (до 7).

В практике лесного хозяйства большое значение имеет учет фенологических разновидностей по срокам листораспускания и цветения. Сравнение запасов древесины поздних и ранних форм дуба при полноте 0,8 показало, что на богатых почвах с достаточным увлажнением в условиях D_2 , D_{2-1} формы позднего дуба имеют более высокую продуктивность. Так, разница в запасах древесины в возрасте 35 лет составила 38 м³/га, в 200 лет – 152 м³/га (Теллермановский лес); в 60–85 лет – 46–68 м³/га (Шипов лес). В условиях сухой дубравы и солонцеватых почв продуктивность сравниваемых таксонов примерно одинакова, а на деградированных солонцах уже заметно преимущество ранней формы дуба (на 20 м³/га).

Наследование хозяйственно ценных признаков в потомстве изучается путем закладки испытательных культур. Наиболее удачный и уникальный эксперимент (автор проекта В.К. Ширнин) по изучению полусибсового семенного потомства с соблюдением современных методических указаний был поставлен в Токаревском участковом лесничестве Жердевского лесничества на площади 5,1 га. В испытания включены потомства 62 плюсовых и 14 минусовых деревьев. На участке заложено на испытание 63 семенных потомства плюсовых деревьев, 14 минусовых и 2 смешанных образца от случайно отобранных деревьев в 3-х микропопуляциях.

В среднем одно потомство представлено 127 растениями. Оценку семей проводили по росту в высоту, диаметру и качеству стволов, лесопатологическому состоянию. С возрастом отмечена явно выраженная тенденция нарастающего превосходства потомств плюсовых деревьев по высоте. Однако эта разница была статистически недостоверной из-за высокой и разнохарактерной

вариабельности высот. Длительный онтогенез дуба и его существенные возрастные изменения обуславливают необходимость проведения многолетнего мониторинга, позволяющего дать корректную оценку динамики развития и селекционной значимости объектов ПЛСБ.

Успешность лесовосстановления дубрав определяется наличием и качеством лесосеменной базы. В последние несколько лет институтом проведена инвентаризация всех объектов семеноводства дуба в Центральном Черноземье [14]. Большую ценность представляет генофонд плюсовых насаждений: площадь выделенных сотрудниками института или при их непосредственном участии плюсовых насаждений дуба черешчатого составляет 103,5 га.

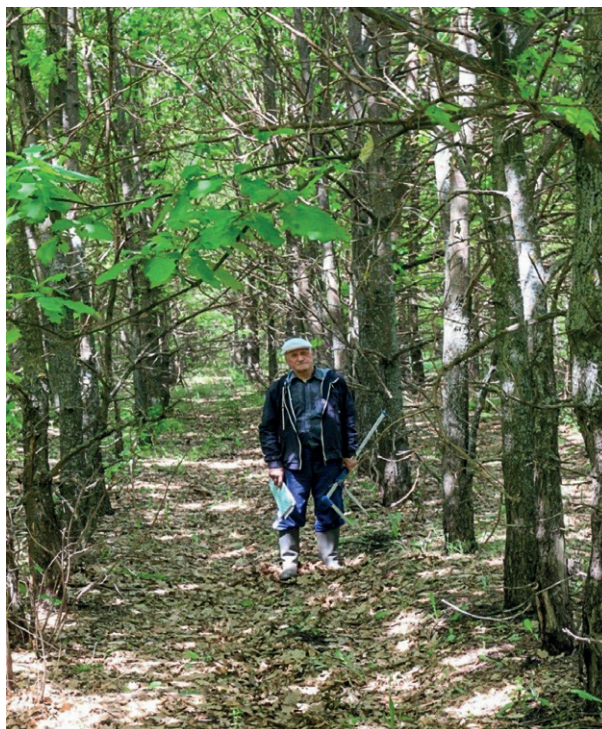
Кроме плюсовых насаждений, в дубравах Центрального Черноземья отобрано 523 плюсовых дерева и на площади 1 511 га созданы постоянные лесосеменные участки. На основе потомства плюсовых деревьев дуба черешчатого сформированы ПЛСУ площадью 10,4 га в Воронежской и Тамбовской областях.

К одним из наиболее ценных объектов семеноводства, где производятся улучшенные семена, относятся лесосеменные плантации, которые созданы в трех областях: Белгородская – 8,8 га, Воронежская – 24,0 га, Тамбовская – 30,4 га.

На сегодняшний день один из лучших селекционных объектов в ареале дуба создан в Уваровском лесничестве Тамбовской обл.

Данный объект заложили в 1996 г. при методическом руководстве и непосредственном участии В.К. Ширнина. Хозяйственные сборы улучшенных желудей здесь проводятся с 2015 г. За прошедшее время заготовлено несколько центнеров семян в Тамбовской обл. и начат сбор семян в Воронцовском лесничестве Воронежской обл.

В помощь организациям, ведущим лесное хозяйство, институтом разработано 9 рекомендаций по вопросам селекции и семеноводства дуба. В одной из последних рекомендаций [15] отражены достижения в области селекционного семеноводства дуба черешчатого. Рекомендации направлены на совершенствование лесной



**ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ ДУБА
В ЖЕРДЕВСКОМ УЧАСТКОВОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ
(МАЙ 2018 г.)**

селекции и практическое осуществление мероприятий по отбору плюсовых деревьев и насаждений, создание лесосеменных плантаций и постоянных лесосеменных участков в дубравах Центрального Черноземья. В целях получения семян дуба улучшенной селекционной категории



**ЛЕСОСЕМЕННАЯ ПЛАНТАЦИЯ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО
В УВАРОВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ ТАМБОВСКОЙ ОБЛ.**

для восстановления дубрав определены дополнительные объемы объектов ПЛСБ в 5 областях Центрального Черноземья.

За последние 50 лет сотрудниками ВНИИЛГИСбиотех в области селекции и семеноводства дуба черешчатого выполнены следующие работы:

- ✓ разработаны основные принципы селекции дуба черешчатого и создания постоянной лесосеменной базы;
- ✓ осуществлена селекционная инвентаризация дубрав;
- ✓ отобрано 523 плюсовых дерева и 103,5 га плюсовых насаждений, создано 1511 га постоянных лесосеменных участков;
- ✓ разработаны рекомендации по ведению лесосеменного хозяйства;
- ✓ создано 63,2 га лесосеменных плантаций, которые вступают в стадию плодоношения;
- ✓ изучены объекты сохранения генофонда и предложены технологии сохранения генетических ресурсов дуба черешчатого.

Селекция и семеноводство быстрорастущих пород

Тополь – одна из самых быстрорастущих древесных пород умеренного климата Северного полушария. Это послужило основанием для организации при ФАО ООН в 1947 г. единственного автономного подразделения – Международной тополевой комиссии, которая успешно работает по настоящее время и включает в свой состав 38 стран мира. Именно скорость роста тополей стала основным аргументом для включения их в научно-исследовательскую тематику ЦНИИЛГИС в первые годы его организации.

В 1971 г. в институте была создана творческая рабочая группа во главе с А.П. Царевым, перед которой была поставлена задача – провести селекцию, сортоиспытание, гибридизацию и разработку перспективных ассортиментов тополей для их практического применения в различных направлениях лесохозяйственного производства.

Для исследований была разработана долгосрочная программа и концепция [16, 17]. В течение 50 лет в разных местах были исследованы естественные насаждения тополя и осины и созданы экспериментальные полевые коллекционные, репродукционные и сортоиспытательные объекты, проведены гибридизационные работы и выведены новые сорта [18, 19].

Работы проводились по следующим направлениям:

1. *Селекция тополей в естественных насаждениях.* В естественных насаждениях Воронежской обл. проведен отбор гнилеустойчивых осин, тополей белых и черных, которые в дальнейшем были использованы для создания коллекций и в гибридизации [20].

2. *Интродукция.* В начале исследований были использованы опытные объекты, созданные М.М. Вересиным [20]. Затем более 300 сортов, клонов и гибридов из разных районов СССР и из-за рубежа были испытаны, и на основе этих испытаний созданы многолетние коллекции (на площади около 6 га) и коллекционно-маточные плантации: сначала в опытно-производственных подразделениях института, а затем и в Астраханской, Волгоградской, Воронежской, Липецкой и Тамбовской областях на общей площади более 11 га.

3. *Сортоиспытание в разных зонах юго-востока европейской территории России.* Сортоиспытание проводили в разных почвенно-климатических зонах: в лесостепной зоне – в Воронежской, Липецкой и Тамбовской областях, в степной – в Воронежской, Волгоградской и Донецкой областях; в полупустынной зоне Прикаспия в Астраханской области – в пойменных условиях и на орошаемых землях. Всего было заложено 15 сортоиспытательных участков на площади 35,5 га. Кроме того, созданы 5 коллекций клонов и новых гибридов тополей из более 100 выделенных ранее культиваров и 1 000 новых гибридов тополей на площади около 6 га, маточные плантации в 19 пунктах на площади 11 га, а также мини-ротационные и полезащитные насаждения на площади 1,6 га. Всего было создано 54 га опытно-производственных объектов тополей

в лесостепной, степной и полупустынной зонах юго-восточной части европейской территории России.

4. *Гибридизация.* Первоначально исследовались гибриды тополей, полученные М.М. Вересиним. Затем сотрудниками ЦНИИЛГиС было проведено несколько серий гибридизации. Всего выполнено 736 вариантов скрещиваний. Получено 54 150 гибридных семян: М.М. Вересиним – 10 000, А.П. Царевым – 1 650, В.П. Петруховым – 2 500 и Р.П. Царевой – 40 000. Из них было отобрано 240 лучших гибридов, в том числе в коллекциях М.М. Вересина – 10, А.П. Царева – 56, В.П. Петрухова – 68 и Р.П. Царевой – 109.

С 2016 г. по настоящее время в рамках международного сотрудничества с Германией (проект MaRussia – грант 68706, BLE) была предпринята новая серия факториальной гибридизации осины [20, 21]. С 2017 г. полученные гибриды изучают на созданных сортоиспытательных участках в Воронежской и Липецкой областях.

5. *Работы по селекции тополей во ВНИИЛГИСбиотех осуществляются и сегодня.* С 2014 г. по настоящее время в рамках проработки тем НИР (заказчик Рослесхоз) возобновлены работы по селекции, репродукции, сортоиспытанию и гибридизации тополей. Ведутся работы по ювенилизации, черенкованию и размножению *in vivo* на ювенилизационном участке и в укоренительном отделении лесопаркового участка ВНИИЛГИСбиотех вегетативного материала тополей, заготовленных с сохранившихся спелых и перестойных сортоиспытательных участков, созданных с 1971 по 1997 г. [23, 24].

В 2016 г. организована коллекционно-маточная плантация тополей, в настоящее время насчитывающая более 30 форм белых и настоящих тополей. Ежегодно на данной плантации заготавливают до 2 тыс. шт. стеблевых черенков, из которых в укоренительном отделении выращивают укорененные саженцы. Полученные саженцы передают заинтересованным лесохозяйственным предприятиям и другим организациям для посадки, а также используют для закладки собственных сортоиспытательных участков [25].

В 2019–2020 гг. создана опытно-производственная коллекционно-маточная плантация в Куликовском лесничестве Липецкого управления лесного хозяйства.

6. *Патентование сортов, выведенных во ВНИИЛГИСбиотех.* За последние 5 лет институт представил несколько сортов в Госсорткомиссию России с целью патентования селекционных достижений. Патенты получены на 2 гибрида тополей белых с пирамидальной кроной. Это сорта 'Болид' и 'Ведуга' (селекции А.П. Царева). Кроме того, получено извещение, что еще один гибридный сорт тополей белых 'Белар' (селекции А.П. Царева и Р.П. Царевой) принят к патентованию. Из черных тополей патенты получены на сорта 'Степная Лада' (селекции А.П. Царева), а также 'Бриз' и 'Сюрприз' (селекции Р.П. Царевой и В.А. Царева) [26].

7. *Международные связи.* Наиболее часто международные делегации посещали институт с 1979 по 1990 г., когда сотрудниками института и подразделений ВНПО «Союзлесселекция» уже были заложены генетические, селекционно-семеноводческие, интродукционные и другие опытные объекты. Наиболее значимым событием стало проведение Международного семинара ИЮФРО, который был организован по инициативе и при непосредственном участии руководителя объединения «Союзлесселекция» и ЦНИИЛГиС,



Маточная плантация тополей в Куликовском лесничестве Липецкой обл., 2020 г.

ученого с мировым именем, А.И. Ирошникова. Институт посетили делегации из Румынии (1979), Финляндии (1980), Канады (1983), Франции (1984), США (1986), Греции (1987), США (1988). Кроме того, в институте состоялся первый в стране Международный симпозиум по лесной генетике, селекции и физиологии древесных растений (1989). На симпозиуме присутствовало более сотни отечественных ученых и представители делегаций 10 стран: США, Федеративной Республики Германии, Нидерландов, Венгрии и др. После симпозиума в институт приехала делегация из Китайской Народной Республики и Вьетнама (1990).

В целом проведенные за 50-летний период деятельности института исследования по селекции позволили разработать многолетнюю программу селекции, изучить и отобрать ряд хозяйственно ценных форм, клонов и сортов, получить новую совокупность гибридного материала, вывести и запатентовать новые сорта древесных пород.

Программа развития ВНИИЛГИСбиотех

В настоящее время ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех» является стабильно функционирующей и развивающейся организацией. В 2018 г. утверждена Программа развития института на 2019–2023 гг., в которой предполагается реализовать существующие и разработать новые научные направления:

- ✓ *генетическая инженерия*, внедрение результатов которой в области лесного хозяйства позволит получить высокопродуктивные насаждения с нужными хозяйственными свойствами;

- ✓ *клеточная и тканевая селекция*, направленная на получение новых форм древесных растений с целевыми признаками;
- ✓ *сохранение лесных генетических ресурсов* посредством наполнения и длительного поддержания банка лесных древесных растений (коллекции семян, географические культуры, банки *in vitro*, маточные коллекции и др.); создание информационного центра лесных генетических ресурсов.

Перспективными направлениями деятельности «ВНИИЛГИСбиотех» сегодня являются:

- ✓ *генетика, селекция и семеноводство*: получение новых генотипов лесных древесных растений, разработка мероприятий по повышению урожайности и селекционной ценности семян основных лесообразующих пород, селекционная инвентаризация и отбор ценного генетического фонда перспективных интродуцентов, изучение эколого-генетических параметров лесных древесных видов и создание селекционных объектов целевого назначения, создание генетических карт по выведению новых перспективных сортов и гибридов.
- ✓ *биотехнология*: сохранение и воспроизводство представителей ценного генофонда лиственных древесных растений (формирование коллекционного банка *in vitro* на основе использования безгормональных питательных сред и депонирования, разработка технологии клонального микроразмножения, освоение новых направлений, методов и технологий: соматический эмбриогенез, криосохранение, молекулярно-генетическое маркирование, слияние протопластов).

Список использованных источников

1. Итоги и перспективы научной работы ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии» / О.М. Корчагин, И.Н. Абрамова, А.А. Сеницын [и др.] // Современная лесная наука: проблемы и перспективы : матер. Всерос. научно-практич. конф. – Воронеж, 2017. – С. 11–17.
2. Камалова, И.И. Генетическая изменчивость качественных и количественных признаков у дуба черешчатого из Шипова леса / И.И. Камалова, С.И. Ивановская, Е.С. Клушевская // Биотехнология, генетика, селекция в лесном хозяйстве, мониторинг экосистем : матер. междунар. научно-техн. конф. (21–22 июня, 2017). – Воронеж, 2017. – С. 155–160.
3. Бутова, Г.П. Использование методов культуры ткани для размножения и генетического улучшения лесных древесных растений / Г.П. Бутова, Т.М. Табацкая, Л.Л. Скробова // Генетика и селекция в лесоводстве. – М., 1991. – С. 41–49.
4. Бутова, Г.П. Морфогенез и регенерация растений дуба черешчатого в культуре *in vitro* / Г.П. Бутова, Л.Л. Скробова // Физиология растений. – 1988. – Т. 35. – № 5. – С. 1023–1030.
5. Размножение дуба черешчатого с применением методов биотехнологии и молекулярно-генетического анализа / О.А. Землянухина, К.А. Карпеченко, Н.А. Карпеченко, В.Н. Вепринцев // Проблемы объектов лесной науки: современное состояние и перспективы. – Воронеж : ВНИИЛГИСбиотех, 2014. – С. 40–41.
6. Гусева, О.Ю. Оптимизация условий культивирования *in vitro* и *ex vitro* ювенильного материала дуба черешчатого / О.Ю. Гусева, Л.М. Стародубцева, В.Н. Попов // Сибирский лесной журнал. – 2019. – № 5. – С. 81–89.
7. Табацкая, Т.М. Объект № 95. Опытные плантационные культуры хозяйственно ценных форм карельской березы, созданные на основе технологии *in vitro* / Т.М. Табацкая, Г.П. Бутова, О.С. Машкина // Опытно-производственные селекционно-семеноводческие объекты НИИЛГИС. – Т. 2. – Воронеж : НИИЛГИС, 2004. – С. 171–172.
8. Машкина, О.С. Микрочлониальное размножение хозяйственно ценных генотипов осины / О.С. Машкина, Ю.Н. Исаков // Сохранение, изучение и воспроизводство генетических ресурсов лесных древесных растений. – Воронеж, 2007. – С. 47–58.
9. Korchagin, O.M Field trials of micropropagated clones of triploid white and grey poplars / O.M. Korchagin, O.S. Mashkina, O.V. Tregubov // Innovative Directions of Development of the Forestry Complex (FORESTRY-2018) : IOP Conference Series: Earth and Environmental Science International Jubilee Scientific and Practical Conference – 2019. – V. 226, conf. 1. – P. 7.
10. Выращивание посадочного материала тополя белого (*Populus alba* L.) на основе коллекции *in vitro* и оценка его себестоимости / О.С. Машкина, Т.М. Табацкая, С.С. Морковина, Е.А. Панявина // Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6. – № 1 (21). – С. 28–44.
11. Вариводина, И.Н. Качество древесины тополя и осины улучшенных селекционных форм / И.Н. Вариводина, О.С. Машкина, В.А. Вариводин // Сохранение лесных генетических ресурсов Сибири : матер. 4-го Междунар. совещ., посвящ. памяти выдающихся лесных генетиков В.Т. Бакулина и А.И. Видякина. – Барнаул, 2015. – С. 27–29.
12. Машкина, О.С. Длительное микрочеренкование для массового клониального размножения карельской березы и тополя / О.С. Машкина, Т.М. Табацкая, Л.М. Стародубцева // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – № 6. – С. 950–953.
13. Машкина, О.С. Технология долгосрочного хранения в культуре *in vitro* ценных генотипов березы и выращивание на ее основе посадочного материала / О.С. Машкина, Т.М. Табацкая, Н.И. Внукова // Биотехнология. – 2019. – Т. 35. – № 3. – С. 57–67.
14. Объекты селекционного семеноводства дуба в ЦЧР : моногр. / В.К. Ширнин, В.А. Кострикин, Л.В. Ширнина, Т.А. Благодарова, С.А. Крюкова, М.Е. Целиков. – Воронеж : Издат-Черноземье, 2018. – 196 с.

15. Рекомендации по увеличению урожайности и селекционной ценности семян дуба черешчатого / В.К. Ширнин, В.А. Кострикин, Л.В. Ширнина. – Воронеж : ООО «Полиграфические решения», 2018. – 20 с.
16. Царев, А.П. Селекционные программы улучшения тополей / А.П. Царев // Лесоведение. – 1988. – № 6. – С. 64–71.
17. Царев, А.П. Программы лесной селекции (в России и за рубежом) / А.П. Царев. – М. : МГУЛ, 2013. – 164 с.
18. Царев, А. П. Сортоведение тополя / А.П. Царев. – Воронеж : изд-во ВГУ, 1985.– 152 с.
19. Царев, А.П. Селекция и сортоиспытание тополей : моногр. / А.П. Царев, Ю.В. Плугатарь, Р.П. Царева; под общей ред. А.П. Царева. – Симферополь : АРИАЛ, 2019. – 252 с.
20. Вересин, М.М. К итогам сортоиспытания тополей в Воронежской области / М.М. Вересин, А.П. Царев // Генетика, селекция и интродукция лесных пород. – Вып. 1. – Воронеж, 1974. – С. 31–42.
21. Царев, А.П. Особенности и некоторые результаты факториальной гибридизации осины / А.П. Царев, Р.П. Царева, В.А. Царев // Труды Кубанского ГАУ. – 2018. – Вып. 4 (73). – С. 236–239.
22. Aspen hybridization: Parents' compatibility and seedlings' growth [Published Online] / A. Tsarev, R. Tsareva, V. Tsarev, M. Fladung, G. von Wuhlisch // *SilvaeGenetica*. – 2018. – V. 67. – P. 12–19. – DOI: <https://doi.org/10.2478/sg-2018-0002>.
23. Царев, А.П. Опыт ювенилизации деревьев сенильного возраста рода *Populus* L. / А.П. Царев, Р.П. Царева, В.А. Царев // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений : сб. матер. XX Междунар. научн. конф. (11–12 апреля, 2017, Красноярск). – Красноярск : СибГУ, 2017. – С. 215–219.
24. Царев, В.А. Ювенилизация хозяйственно-ценных генотипов тополей и их репродуктивная способность в ЦЧР / В.А. Царев // VII съезд Вавиловского общества генетиков и селекционеров (ВОГиС), посвящ. 100-летию кафедры генетики СПбГУ и ассоциированные симпозиумы : Тез. докл. Междунар. конгресса (18–22 июня, 2019, Санкт-Петербург). – Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2019. – С. 892.
25. Царев, В.А. Исследование репродуктивной способности тополей в лесостепной и степной зонах / В.А. Царев // Современная лесная наука: проблемы и перспективы : матер. Всерос. научно-практич. конф. (20–22 декабря, 2017). – Воронеж : Истоки, 2017. – С. 132–137.
26. Царев, А.П. Новые сорта тополей Всероссийского НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии / А.П. Царев, Р.П. Царева, В.А. Царев // Биотехнология, генетика, селекция в лесном и сельском хозяйстве, мониторинг экосистем : матер. междунар. научно-технич. конф. (21–22 июня, 2017). – Воронеж : РИТМ, 2017. – С. 229–234.

References

1. Itogi i perspektivy nauchnoj raboty FGBU «Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut lesnoj genetiki, selekcii i biotekhnologii» / O.M. Korchagin, I.N. Abramova, A.A. Sinicyn [i dr.] // *Sovremennaya lesnaya nauka: problemy i perspektivy* : матер. Всерос. научно-практич. конф. – Voronezh, 2017. – S. 11–17.
2. Kamalova, I.I. Geneticheskaya izmenchivost' kachestvennyh i kolichestvennyh priznakov u duba chereschatogo iz Shipova lesa / I.I. Kamalova, S.I. Ivanovskaya, E.S. Klushevskaya // *Biotehnologiya, genetika, selekciya v lesnom hozyajstve, monitoring ekosistem* : матер. mezhhdunar. nauchno-tekhn. конф. (21–22 iyunya, 2017). – Voronezh, 2017. – S.155–160.
3. Butova, G.P. Ispol'zovanie metodov kul'tury tkani dlya razmnozheniya i geneticheskogo uluchsheniya lesnyh drevesnyh rastenij / G.P. Butova, T.M. Tabackaya, L.L. Skrobova // *Genetika i selekciya v lesovodstve*. – M., 1991. – S. 41–49.
4. Butova, G.P. Morfogenez i regeneraciya rastenij duba chereschatogo v kul'ture in vitro / G.P. Butova, L.L. Skrobova // *Fiziologiya rastenij*. – 1988. – T. 35. – № 5. – S. 1023–1030.

5. Razmnozhenie duba chereshchatogo s primeneniem metodov biotekhnologii i molekulyarno-geneticheskogo analiza / O.A. Zemlyanuhina, K.A. Karpechenko, N.A. Karpechenko, V.N. Veprincev // Problemy ob'ektov lesnoj nauki: sovremennoe sostoyanie i perspektivy. – Voronezh : VNIILGISbiotekh, 2014. – S. 40–41.
6. Guseva, O.Yu. Optimizatsiya usloviy kul'tivirovaniya *in vitro* i *ex vitro* yuvenil'nogo materiala duba chereshchatogo / O.Yu. Guseva, L.M. Starodubceva, V.N. Popov // Sibirskij lesnoj zhurnal. – 2019. – № 5. – S. 81–89.
7. Tabackaya, T.M. Ob'ekt № 95. Opytnye plantacionnye kul'tury hozyajstvenno cennyh form karel'skoj berezy, sozdannye na osnove tekhnologii *in vitro* / T.M. Tabackaya, G.P. Butova, O.S. Mashkina // Opytno-proizvodstvennyye selekcionno-semenovodcheskie ob'ekty NIILGIS. – T. 2. – Voronezh : NIILGIS, 2004. – S. 171–172.
8. Mashkina, O.S. Mikroklonal'noe razmnozhenie hozyajstvenno cennyh genotipov osiny / O.S. Mashkina, Yu.N. Isakov // Sohranenie, izuchenie i vosproizvodstvo geneticheskikh resursov lesnyh drevesnyh rastenij. – Voronezh, 2007. – S. 47–58.
9. Korchagin, O.M. Field trials of micropropagated clones of triploid white and grey poplars / O.M. Korchagin, O.S. Mashkina, O.V. Tregubov // Innovative Directions of Development of the Forestry Complex (FORESTRY-2018) : IOP Conference Series: Earth and Environmental Science International Jubilee Scientific and Practical Conference – 2019. – V. 226, conf. 1. – R. 7.
10. Vyrashchivanie posadochnogo materiala topolya belogo (*Populus alba* L.) na osnove kollekcii *in vitro* i ocenka ego sebestoimosti / O.S. Mashkina, T.M. Tabackaya, S.S. Morkovina, E.A. Panyavina // Lesotekhnicheskij zhurnal. – 2016. – T. 6. – № 1 (21). – S. 28–44.
11. Varivodina, I.N. Kachestvo drevesiny topolya i osiny uluchshennyh selekcionnyh form / I.N. Varivodina, O.S. Mashkina, V.A. Varivodin // Sohranenie lesnyh geneticheskikh resursov Sibiri : mater. 4-go Mezhdunar. soveshch., posvyashch. pamyati vydayushchihsiya lesnyh genetikov V.T. Bakulina i A.I. Vidyakina. – Barnaul, 2015. – S. 27–29.
12. Mashkina, O.S. Dritel'noe mikrochereknovanie dlya massovogo klonal'nogo razmnozheniya karel'skoj berezy i topolya / O.S. Mashkina, T.M. Tabackaya, L.M. Starodubceva // Fiziologiya rastenij. – 1999. – T. 46. – № 6. – S. 950–953.
13. Mashkina, O.S. Tekhnologiya dolgosrochnogo hraneniya v kul'ture *in vitro* cennyh genotipov berezy i vyrashchivanie na ee osnove posadochnogo materiala / O.S. Mashkina, T.M. Tabackaya, N.I. Vnukova // Biotekhnologiya. – 2019. – T. 35. – № 3. – S. 57–67.
14. Ob'ekty selekcionnogo semenovodstva duba v CCHR : monogr. / V.K. Shirnin, V.A. Kostrikin, L.V. Shirnina, T.A. Blagodarova, S.A. Kryukova, M.E. Celikov. – Voronezh : Izdat-Chernozem'e, 2018. – 196 s.
15. Rekomendacii po uvelicheniyu urozhajnosti i selekcionnoj cennosti semyan duba chereshchatogo / V.K. Shirnin, V.A. Kostrikin, L.V. Shirnina. – Voronezh : Poligraficheskie resheniya, 2018. – 20 s.
16. Tsarev, A.P. Selekcionnye programmy uluchsheniya topolej / A.P. Tsarev // Lesovedenie. – 1988. – № 6. – S. 64–71.
17. Tsarev, A.P. Programmy lesnoj selekcii (v Rossii i za rubezhom) / A.P. Tsarev. – M. : MGUL, 2013. – 164 s.
18. Tsarev, A.P. Sortovedenie topolya / A.P. Tsarev. – Voronezh : izd-vo VGU, 1985. – 152 s.
19. Tsarev, A.P. Selekcija i sortoispytanie topolej : monogr. / A.P. Tsarev, Yu.V. Plugatar', R.P. Tsareva; pod obshchey red. A.P. Tsareva. – Simferopol' : ARIAL, 2019. – 252 s.
20. Veresin, M.M. K itogam sortoispytaniya topolej v Voronezhskoj oblasti / M.M. Veresin, A.P. Tsarev // Genetika, selekcija i introdukcija lesnyh porod. – Vyp. 1. – Voronezh, 1974. – S. 31–42.
21. Tsarev, A.P. Osobennosti i nekotorye rezul'taty faktorial'noj gibridizacii osiny / A.P. Tsarev, R.P. Tsareva, V.A. Tsarev // Trudy Kubanskogo GAU. – 2018. – Vyp. 4 (73). – S. 236–239.
22. Aspen hybridization: Parents' compatibility and seedlings' growth [Published Online] / A. Tsaharev, R. Tsareva, V. Tsarev, M. Fladung, G. von Wühlisch // SilvaeGenetica. – 2018. – V. 67. – R. 12–19. – DOI: <https://doi.org/10.2478/sg-2018-0002>.
23. Tsarev, A.P. Opyt yuvenilizacii derev'ev senil'nogo vozrasta roda *Populus* L. / A.P. Tsarev, R.P. Tsareva, V.A. Tsarev // Plodovodstvo, semenovodstvo, introdukcija drevesnyh rastenij : sb. mater. XX Mezhdunar. nauchn. konf. (11–12 aprelya, 2017, Krasnoyarsk). – Krasnoyarsk : SibGU, 2017. – S. 215–219.

24. Tsarev, V.A. Yuvenilizatsiya hozhaystvenno-cennyh genotipov topolej i ih reproduktivnaya sposobnost' v CCHR / V.A. Tsarev // VII s"ezd Vavilovskogo obshchestva genetikov i selekcionerov (VOGIS), posvyashch. 100-letiyu kafedry genetiki SPbGU i associirovannye simpoziumy : Tez. dokl. Mezhdunar. kongressa (18–22 iyunya, 2019, Sankt-Peterburg). – Sankt-Peterburg : SPbGLTU, 2019. – S. 892.

25. Tsarev, V.A. Issledovanie reproduktivnoj sposobnosti topolej v lesostepnoj i stepnoj zonah / V.A. Tsarev // Sovremennaya lesnaya nauka: problemy i perspektivy : mater. Vseros. nauchno-praktich. konf. (20–22 dekabrya, 2017). – Voronezh : Istoki, 2017. – S. 132–137.

26. Tsarev, A.P. Novye sorta topolej Vserossijskogo NII lesnoj genetiki, selektsii i biotekhnologii / A.P. Tsarev, R.P. Tsareva, V.A. Tsarev // Biotekhnologiya, genetika, selektsiya v lesnom i sel'skom hozhaystve, monitoring ekosistem : mater. mezhdunar. nauchno-tekhnich. konf. (21–22 iyunya, 2017). – Voronezh : RITM, 2017. – S. 229–234.

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology Development of Genetics and Selection Methods to Increase Forest Productivity

O. Korchagin

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, Director, Candidate of Biological Sciences, Voronezh, Russian Federation

M. Semenov

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, deputy director for scientific research and innovation, Candidate of Biological Sciences, Voronezh, Russian Federation

I. Varivodina

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, Head of the Department of Forest Genetics and Biotechnology, Candidate of Engineering Science, Voronezh, Russian Federation

R. Kamalov

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Voronezh, Russian Federation

V. Kostrikin

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Voronezh, Russian Federation, Voronezh, Russian Federation

V. Tsarev

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Voronezh, Russian Federation

V. Spitsyna

All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, Leading Engineer, Voronezh, Russian Federation

Key words: genetics and selection methods, innovative projects, scientific research works, increasing the forest productivity

The article presents the history of the All-Russian Research Institute of Forest Genetics, Breeding and Biotechnology, the principal directions of its activity through over 50 years of scientific and production work. It focuses on innovations and the development perspective of the Institute.

The Institute's priority research areas are forest genetics and biotechnology.

The Institute scientists were among the first in Russia to conduct research on the tissue culture methods for the plants genetic diversity and their future genetic improvement. The Institute has developed clonal micropropagation techniques for valuable tree biotypes, they have been put into forestry practice and are now 18 – 26 years old. Also, the Institute has developed the long-term in vitro storage method with the use of hormone-free nutrient solutions for valuable deciduous tree species. Based on this method, in 1991 our scientists began to create the collection of deciduous tree plants, which currently includes more than 70 clones of valuable, resistant, and fast-growing birch, poplar, aspen and willow genotypes.

Throughout its existence the Institute has established a large experimental facility which includes seed plantations of Scots pine, pedunculate oak and other species. All experimental units are being closely monitored.

Through over 50 years of scientific work we have developed the multi-year breeding program, selected the economically valuable clones and forms, obtained and patented new varieties of tree species.

Our scientists are now focused on obtaining new genotypes of forest trees, increasing productivity and selective value of the main forest-forming species, studying their ecological and genetic parameters, creating new breeding facilities, conserving the plant genetic resources, etc.