

УДК 630*165.3(470.4)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

²Крючков С.Н., ¹Морозова Е.В., ¹Иозус А.П.

¹*Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: end@kti.ru;*
²*ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения» Российской академии наук, Волгоград*

Целью исследования является определение основных подходов и систематизация многолетнего опыта получения перспективных сортов для защитного лесоразведения в условиях юго-востока Европейской России. В статье представлены основные направления сортоиспытания для защитного лесоразведения и озеленения. Описана методика и результаты получения новых сортов основных древесных видов, используемых для защитного лесоразведения. Результатом селекционной работы является выведение новых перспективных сортов деревьев и кустарников. В настоящее время сорт относят к инновационному продукту. Внедрение новых сортов в производственные посадки позволит получить лесные насаждения с оптимальными параметрами, а использование их в агролесомелиорации и озеленении будет способствовать повышению устойчивости и долговечности лесонасаждений, улучшению их мелиоративных функций. Работы по созданию сортов для защитного лесоразведения и агролесомелиорации были начаты в 50-е годы XX столетия А.В. Альбенским, и продолжаются до настоящего времени. Вековой опыт селекционной работы, накопленный учеными-лесоводами разных научных учреждений нашей страны, позволяет проводить в Нижнем Поволжье широко-масштабную селекцию с основными лесообразующими видами. Здесь создана сеть селекционных объектов: лесосеменные плантации дуба, сосны, лиственницы, вяза, робинии на основе селекции лучших биотипов. Комплексная оценка селекционных образцов и изучение их наследственных свойств в потомстве позволила создать перспективные сорта древесных видов для лесомелиоративных и озеленительных насаждений. В статье описаны выведенные в Нижнем Поволжье сорта, имеющие наибольшую ценность и обладающие комплексом хозяйственно ценных качеств, связанных с устойчивостью к неблагоприятным и биотическим факторам.

Ключевые слова: селекция, сортоиспытание, деревья, кустарники, древесные виды

THE MAIN DIRECTIONS AND RESULTS OF VARIETAL PLANT BREEDING OF THE TYPES OF TREES AND SHRUBS FOR PROTECTIVE AFFORESTATION IN THE DRY CONDITIONS OF THE SOUTH-EAST OF EUROPE RUSSIA

²Kryuchkov S.N., ¹Morozova E.V., ¹Iozus A.P.

¹*Kamyshin Technological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: end@kti.ru;*
²*ALL-Russian Research Institut of Agroforest Melioration, Volgograd*

The aim of the study is to identify the main approaches and systematize the long-term experience in obtaining promising varieties for protective afforestation in conditions the southeast of European Russia. The main trends of variety trials for protective afforestation and gardening are presented in the article. The technique and results of obtaining new varieties of the main tree species used for protective afforestation are described. The result of breeding work is the breeding of new promising varieties of trees and shrubs. Currently, the cultivar is considered an innovative product. The introduction of new varieties into production plantations will allow obtaining forest plantations with optimal parameters, and their use in forest amelioration and landscaping, will contribute to increasing the stability and durability of afforestation and improving their reclamation functions. Works on the creation of varieties for protective afforestation and agroforestry were started in the 50s of the XX century by A. V. Albensky and continue to present time. The centuries-old experience of breeding work, accumulated by scientists-foresters of various scientific institutions in our country, allows carrying out of large-scale breeding with the main forest-forming species in the Lower Volga region. Here, a network of breeding objects has been created: seed-bearing oak, pine, larch, elm, and acacia plantations based on breeding of the best biotypes. Complex assessment of breeding samples and study of their hereditary properties in the offspring allowed to create promising varieties of wood species for forest amelioration and planting plantations. The article describes the varieties that have the highest value and possess a set of economically valuable qualities that are associated with resistance to unfavorable and biotic factors, derived in the Lower Volga region.

Keywords: variety testing, breeding, trees, shrubs, species of woody plants

Получение новых перспективных сортов лесных, а также декоративных деревьев и кустарников является основным результатом многолетней селекционной работы. Внедрение полученного селекцион-

ного материала в производственные посадки позволит получить лесные насаждения с заданными параметрами, а использование их в агролесомелиорации и озеленении будет способствовать повышению устойчи-

ности и долговечности лесонасаждений, улучшению их мелиоративных функций. В настоящее время сорт относят к инновационному продукту.

Селекция древесных видов сопряжена с рядом специфических характеристик, таких как длительность селекционного процесса, полиморфизм признаков, особенности размножения и др., что создаёт определённые трудности при реализации селекционных программ. Закрепить гибридные генотипы, не добываясь их константности при семенном размножении, позволяет вегетативное размножение. Работы по созданию сортов для защитного лесоразведения и агролесомелиорации были начаты в 50-е годы XX столетия А.В. Альбенским и продолжены под руководством Г.П. Озолина и Г.Я. Маттиса [1].

Вековой опыт селекционной работы, накопленный ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук», позволяет проводить на юго-востоке Европейской России широкомасштабную селекцию с основными лесобразующими видами. Наибольшую ценность имеют выведенные сорта, обладающие комплексом хозяйственно ценных качеств, связанных с устойчивостью к неблагоприятным (низкие и высокие температуры, недостаток влаги и избыток солей в почве) и биотическим (болезни, вредители) факторам. Такие качества во многом определяют эффективность сорта в жестких лесорастительных условиях.

Цель исследования: определить основные подходы и систематизировать многолетний опыт получения новых перспективных сортов для защитного лесоразведения в условиях юго-востока Европейской России.

Материалы и методы исследования

Выявление сортообразцов, обладающих комплексом хозяйственно ценных качеств и по своим особенностям близких к модели сорта, проводится на видовом, популяционном, биотическом уровнях [2, 3]. Для этого используют разные селекционные категории насаждений и различные направления оценки (табл. 1).

Первичная оценка сортообразцов проводится по фенотипу. Оцениваются таксационные параметры, форма и ажурность кроны, форма и качество ствола, особенности морфологического строения ветвей, листьев, цветов и плодов.

Отбор проводится в коллекционных фондах и на объектах лесосеменной базы. Сортообразцы отбираются среди деревьев, вступивших в пору плодоношения, когда в полной мере проявляются их хозяйственно ценные признаки, стабилизируется рост и развитие. При селекции на долговечность отбор ведется в старовозрастных насаждениях при условии их хорошего состояния и плодоношения.

Сортообразцы также отбирают в искусственных и естественных насаждениях, произрастающих в условиях, типичных для данного региона. При отборе учитывается внутривидовая изменчивость по селективному признаку. Отбираемый сортообразец должен превосходить типичные формы по этому показателю в пределах достоверной наименьшей существенной разницы.

Значительную роль в приобретении новых хозяйственно ценных признаков играют мутагенез и гибридизация. Поэтому поиск ценных биотипов в первую очередь проводится среди мутантов и гибридов. Изучение внутривидовой изменчивости позволяет проанализировать хозяйственно ценные признаки у вида и определить закономерности их проявления и наследования.

Таблица 1

Отбор и оценка селекционных образцов

УРОВНИ ОТБОРА		
Видовой	Популяционный	Биотический
ВИДЫ НАСАЖДЕНИЙ		
Естественные и искусственные лесные насаждения интродуцентов и аборигенных видов	Географические и экологические культуры, природные микропопуляции (экоотипы)	Семейственные и клоновые лесосеменные плантации (ЛСП), селекционные питомники, дендрологические коллекции
НАПРАВЛЕНИЯ ОЦЕНКИ		
Внутривидовая разнокачественность жизненных форм и их хозяйственно ценные качества	Популяционная изменчивость морфологических и физиологических признаков	Отношение к факторам среды (засухе, засолению почв, морозам, болезням и вредителям и др.)

Время отбора сортообразцов зависит от признака, по которому ведётся селекция. В течение всего года возможно проведение отбора по признакам, не меняющимся в сезонном цикле развития: форма и строение кроны, ветвей и ствола. Отбор по другим показателям проводится во время их наибольшего проявления. В течение вегетационного периода отбирают декоративные листовые формы. Селекцию на качество цветов и плодов, урожайность осуществляют во время массового цветения и плодоношения. Феноформы отбирают в период распускания листьев, цветения и листопада. Отбор на быстроту роста проводится в конце вегетационного периода. Отбор сортообразцов на устойчивость к отдельным абиотическим и биотическим факторам проводится в период их максимального воздействия (продолжительные засухи, бесснежные морозные зимы, массовые повреждения вредителями и болезнями).

Отбор сортообразцов проводится в 2 этапа. На первом подбираются насаждения и проводится их рекогносцировочное обследование. При подборе насаждений пользуются данными лесоустройства. Особое внимание уделяется высокопродуктивным насаждениям с высокими таксационными показателями и бонитетом. Перед началом работ по отбору сортообразцов следует проконсультироваться с работниками предприятий лесного хозяйства региона.

Направления сортоиспытания древесных видов для защитного лесоразведения включают 4 уровня: устойчивость, долговечность, морфологические особенности и продуктивность

Предварительное конкурсное сортоиспытание проводят в коллекциях, испытательных и географических культурах, лесосеменных плантациях. Государственное сортоиспытание проводится в сети государственных сортоиспытательных участков в различных природных зонах. Опыты по сортоиспытанию закладываются в насаждениях, созданных по рекомендуемым технологиям, и в условиях, типичных для данного региона выращивания сортов [3, 4].

На сортоиспытательном участке проводятся наблюдения и учёт основных производственно-биологических особенностей испытываемых сортов: сроки прохождения фенофаз; устойчивость к засухе, морозам, болезням и вредителям; урожайность; интенсивность роста. Полученные данные заносят в журнал и подвергают статистической обработке.

Испытываемые сорта, превосходящие по комплексу признаков стандартные, считаются перспективными. Неперспективные сорта снимают с испытания.

Сроки сортоиспытания определяются эколого-биологическими особенностями видов и целями сортоиспытания. Для лесных древесных видов предварительные выводы о перспективности сортов можно сделать в 5–15 лет, окончательные в 10–30 лет [1, 3]. Основные признаки сорта устойчиво проявляются при вступлении дерева в период плодоношения. Возраст вступления в генеративную фазу видоспецифичен и зависит от биологических особенностей вида и условий произрастания.

Сортоиспытательные участки закладываются по предварительно составленным проектам, включающим требования к посадочному материалу, технологии подготовки почвы; разбивку участка; схемы размещения; посадку растений по этим схемам; приемы ухода за растениями.

При закладке сортоиспытательных участков в виде лесных полос используют схему из 5 рядов. Для анализа берутся 3 средних ряда, опушечные ряды при изучении роста и состояния не учитываются. Рекомендуемое размещение в ряду 2 м, между рядами 3 м.

Испытываемые сорта в лесной полосе располагают блоками. Каждый блок имеет определённое количество потомств. Общее количество испытываемых потомств одной семьи должно быть таким, чтобы обеспечить достоверные результаты при статистической обработке. Удобно брать 24 растения одной семьи. При двукратной повторности количество растений в одном блоке составит 12 шт., при 3- и 4-кратной соответственно 8 и 6 шт. Чтобы обеспечить равномерное размещение растений в блоке лучше использовать 2- и 4-кратную повторности. В опушечные ряды высаживают потомства тех же номеров, что и в блоке. Повторности располагаются цепочкой одна за другой [4].

При закладке сортоиспытательных участков в виде массивов растения размещают по такой же схеме, что и для лесных полос: в ряду 2 м, между рядами 3 м. Количество повторностей и число растений в блоке такие же, как и для участков в виде лесных полос. Но повторности располагаются не в виде цепочки, а рядом друг с другом. Блоки в повторностях размещаются рендомизированно методом случайной выборки.

При проведении сортоиспытательных работ на ЛСП необходимо представитель-

ство потомств не менее 50 маточных деревьев с равным числом растений для каждого клона или семьи на площади не менее 10 га. Для сухой степи и полупустыни из-за ограниченной возможности отбора маточных деревьев минимальное представительство ограничивается 20–25 деревьями, а при использовании уникальных особей (например, пирамидальная и мачтовая формы робинии, пирамидальные дуб черешчатый и карагана, бескочковчатая форма гледичии) до 3–5 [5].

В качестве контроля на сортоиспытательных участках используют растения, выращенные из семян, собранных в нормальном насаждении того же возраста. В случае отсутствия такого насаждения допускается сбор семян в насаждениях младшего возраста, но не менее чем на один класс возраста. При сортоиспытании на ЛСП семена собирают в урожайные годы, когда наиболее полно происходит перекрёстное опыление.

При отборе сортообразцов в коллекционных фондах учитывалась индивидуальная изменчивость вида по отселектированному признаку. Отбираемый сортообразец превосходит типичные формы по этому показателю в пределах наименьшей средней разницы.

Результаты исследования и их обсуждение

Наибольшее количество сортообразцов, отвечающих требованиям селекционного отбора по устойчивости к комплексу неблагоприятных факторов было обнаружено у потомства материнских растений, отобранных в защитных лесных насаждениях юго-востока России. В селекционно-семеноводческом комплексе Волгоградского лесхоза, где наиболее полно представлено потомство отобранных маточных деревьев, были выделены сортообразцы ильмовых, робинии и караганы (табл. 2).

Среди видов большое разнообразие форм с хозяйственно ценными признаками отмечено у береста, который является аборигенным видом в Нижнем Поволжье. В естественных условиях широко распространена спонтанная гибридизация этого вида с интродуцентом вязом приземистым [6]. Гибриды между этими видами отличаются по морфологическим характеристикам, в ходе селекционной работы среди них было выделено несколько сортообразцов.

На основании изучения эколого-биологических особенностей сортообразцов ильмовых было получено авторское свидетельство на сорт гибридного вяза «Памяти

Гельмута Маттиса». Сортообразующими признаками гибридного вяза являются высокая засухоустойчивость, ажурность кроны и быстрота роста.

Широкое распространение в защитном лесоразведении южного региона получила робиния лжеакация, характеризующаяся высокими мелиоративными качествами, засухоустойчивостью, быстрым ростом, почвоулучшающими свойствами, медопродуктивностью, лёгкостью размножения, ценной древесиной и др. Недостатком этого вида является низкая морозоустойчивость, из-за которой наблюдается массовая гибель робиниевых насаждений в суровые зимы. В процессе исследований выделены формы робинии с разной продолжительностью роста. Установлено, что необмерзающие зимостойкие биотипы отличаются коротким периодом роста. Для сортоиспытания на морозоустойчивость выделен сортообразец «Волжанка», включающий 16 необмерзающих потомств, которые были размножены и перенесены в коллекционный участок Волгоградского ССК.

Прошёл сортоиспытание на коллекционном участке Волгоградского ССК и включен в Госреестр по Российской Федерации сорт караганы древовидной «Несравненная ВНИАЛМИ». Дерево быстрорастущее, средней величины с узкопирамидальной ажурной кроной. Цветение слабое, плодоношение единичное. Сорт характеризуется комплексной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. Рекомендуется для посадки в лесных культурах и в качестве декоративного сорта для озеленения (аллейные и групповые посадки, солитеры).

Робиния имеет ценные морфологические формы, в том числе мачтовую и пирамидальную, которую исполнители интродуцировали из Нижнеднепровской опытной станции УкрНИИЛХА в сухостепную зону Поволжья. По результатам сортоиспытания робинии пирамидальной формы по следующим признакам присвоен статус сорта «Комета»: быстрота роста, компактность кроны, высокая засухо- и жаростойкость. Недостаток сорта – относительно низкая морозоустойчивость.

Проходит сортоиспытание робинии мачтовой формы «Чирская», маточные деревья которой отобраны в Нижнеднепровской селекционной станции и Термосиновском лесничестве (Волгоградская обл.). Сортообразец характеризуется прямой стволом, хорошей очищаемостью от сучьев, интенсивностью роста в высоту (до 80–120 см в год) и средней зимостойкостью.

Таблица 2

Сорта древесных видов для защитного лесоразведения селекции ВНИАЛМИ

Название сортаобразца (пункт сортоиспытания)	№ авторского свидетельства/ № в госреестре	Авторство	Таксационные показатели в возрасте 20 лет (образец / контроль)		Хозяйственно ценные особенности
			высота, м	диаметр, см	
Вяз граболистный «Памяти Гельмута Маттиса» (Волгоград)	41663/9553261	С.Н. Крючков, И.Ю. Подковыров	8,0 / 6,5	13,0/ 10,5	Крона ажурная, плотная; устойчив к морозам, засухе, засолению почв, графйозу
Робиния «Комета» ф. пирамидальная (Волгоград)	44894/9358665	С.Н. Крючков, О.И. Жукова	10,5/ 9,0	12,0/ 10,5	Крона ажурная, пирамидальная; устойчива к засухе, вредителям и болезням. Декоративна
Карагана древовидная «Несравненная ВНИАЛМИ» ф. пирамидальная (Волгоград)	42281/9553689	С.Н. Крючков, Г.П. Архангельская	5,5/ 4,0	6,0/ 4,0	Крона пирамидальная, устойчива к морозам, засухе, болезням и вредителям. Декоративна
Тополь белый х Боллелана «Болле Камышинский» (Камышин)		А.В. Альбенский, И.В. Калинина	11,0	18	Малопылящий. Относительно устойчив к засухе и вредителям. Декоративный.
Тополь пирамидальный х осокорь «Пирамидально-осокоревый Камышинский» (Камышин)		А.В. Альбенский, И.В. Калинина	16,5	20,0	Хороший рост; узкая крона; высокая устойчивость к засухе, вредителям и болезням

Заключение

В настоящее время:

– определены основные методические подходы к сортоводству и сортоиспытанию перспективного селекционного материала для защитного лесоразведения;

– получены авторские свидетельства на ряд сортов древесных видов для защитного лесоразведения селекции ВНИАЛМИ.

Работы по испытанию сортаобразцов ильмовых, робинии, тополей и дубов целесообразно продолжить и расширить.

Список литературы

1. Иозус А.П., Крючков С.Н., Морозова Е.В. Селекционное семеноводство древесных пород на юго-востоке европейской России: монография / КТИ (филиал) ВолгГТУ. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2016. – 184 с.
2. Любавская А.Я. Лесная селекция и генетика. Конспект лекций: учеб. пособие. – 2-е изд., испр. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 270 с.
3. Царев А.П. Программы лесной селекции в России и за рубежом: монография. – М.: МГУЛ, 2013. – 164 с.
4. Научно-методические указания по сортоводству деревьев и кустарников для защитного лесоразведения в аридных регионах. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 99 с.
5. Руководство по созданию устойчивых защитных лесных насаждений на крайнем юго-востоке европейской тер-

ритории России // Федеральная служба лесного хозяйства России. – М., 1996. – 80 с.

6. Иозус А.П., Морозова Е.В. Гибридизация как метод адаптации интродуцированных древесных пород к условиям сухой степи Нижнего Поволжья // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22690> (дата обращения: 10.01.2018).

References

1. Iozus A.P., Kriuchkov S.N., Morozova E.V. Seleksionnoe semenovodstvo drevesnykh porod na iugo-vostoke evropeiskoi Rossii [Selection seed farming of tree species in the southeast of the European Russia]. Volgograd, IUNL VolgGTU, 2016. 184.
2. Liubavskaja A.A. Lesnaia selektsiia i genetika. [Forest selection and genetics.]. 2-e izd., ispr.. Moscow, GOU VPO MGUL, 2007, 270.
3. Tsarev A.P. Programmy lesnoi selektsii v Rossii i za rubezhom [Programs of forest selection in Russia and abroad]. Moscow, MGUL, 2013, 164.
4. Scientific and methodical instructions on a sortovodstvo of trees and bushes for protective afforestation in arid regions. – Volgograd: VNIALMI, 2013. 99 p.
5. The guide to creation of steady protective forest plantings in the extreme southeast of the European territory of Russia//Federal service of forestry of Russia. M., 1996. 80 p.
6. Iozus A.P., Morozova E.V. Hybridization as Metod of Adaptation of Introduced Trees Species to Conditions of Dry Steppe in the Lower Volga Region [Gibridizatsiia kak metod adaptatsii introdutsirovannykh drevesnykh porod k usloviiam sukhoi stepi Nizhnego Povolzh'ia]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia - Modern problems of science and education, 2015, no. 6. available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22690>. (accessed 10.01.2018).