

УДК 630*161:582.635.1(470)

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ ВЯЗА В СУХОЙ СТЕПИ ЮГО-ВОСТОКА ЕВРОПЕЙСКОЙ ТЕРРИТОРИИ РОССИИ

Завьялов А.А., Иозус А.П.

Камышинский технологический институт (филиал) ГОУ «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, e-mail: ttp@kti.ru

Вязы относятся к семейству ильмовые и широко распространены в различных почвенно-климатических условиях европейской и азиатской частей России. В сухой степи Нижнего Поволжья наибольшее распространение при создании разного рода защитных насаждений получил интродуцированный вид вяз приземистый. Аборигенный вид берест (вяз граболистный) распространен значительно меньше. При совместном произрастании эти вязы скрещиваются и образуют спонтанные гибриды, отличающиеся значительным эффектом гетерозиса, выражающимся в высокой устойчивости к неблагоприятным факторам, и энергичным ростом. При дальнейшей селекционной работе среди этих гибридов выделяются лучшие биотипы, которые затем используются при создании лесосеменных плантаций. Одной из основных проблем, сдерживающих распространение этой породы, является голландская болезнь. В работе приводятся основные итоги селекции вяза в регионе на устойчивость к граффиозу. Рассматриваются основные подходы к созданию постоянной лесосеменной базы вяза в условиях сухой степи юго-востока европейской территории России. Приводятся технологии закладки лесосеменных объектов. Лесосеменные плантации ильмовых целесообразно организовывать по систематическим группам после оценки потомства на устойчивость к граффиозу, засухо-, соле- и морозоустойчивость, а также по репродуктивным особенностям. Семеноводство вяза граболистного, являющегося достаточно адаптивным для сухостепных районов, ведется на основе селекции на устойчивость к граффиозу и создания из отобранных популяций и биотипов клоновых и семейственных лесосеменных плантаций.

Ключевые слова: ильмовые, вяз, голландская болезнь вяза, засухоустойчивость, солеустойчивость, морозоустойчивость, лесосеменные плантации

SOME RESULTS OF ELM BREEDING IN THE DRY STEPPE OF THE SOUTH-EAST OF EUROPEAN RUSSIA.

Zavyalov A.A., Iozus A.P.

*Kamyshin Technological Institute (branch) of the State Educational Institution
«Volgograd State Technical University», Kamyshin, e-mail: ttp@kti.ru*

Elms belong to the Elm family and are widely distributed in various soil and climatic conditions of the European and Asian part of Russia. In the dry steppe of the Lower Volga region the most common in the creation of various kinds of protective plantations was introduced elm squat. Aboriginal species of birch bark (field elm) is much less common. When growing together, these elms interbreed and form spontaneous hybrids, characterized by a significant effect of heterosis, expressed in high resistance to adverse factors, and vigorous growth. In further breeding work among these hybrids are the best biotypes, which are then used in the creation of seed plantations. One of the main problems holding back the spread of this breed is the Dutch disease. The paper presents the main results of elm selection in the region for resistance to Dutch disease. The main approaches to the creation of a permanent forest seed base of elm in the dry steppe of the South-East of the European territory of Russia are considered. Provides technology bookmark forest seed objects. Forest plantation elm should be organized in systematic groups after evaluation of progeny for resistance to Dutch disease, drought, salt and frost resistance, and reproductive characteristics. Field elm seed production, which is sufficiently adaptive for dry steppe areas, is carried out on the basis of selection for resistance to the Dutch disease and the creation of clonal and familial seed forest plantations from selected populations and biotypes

Keywords: elm, elm, Dutch elm disease, drought resistance, salt resistance, frost resistance, forest seed plantations

В связи с резким ухудшением климатических условий и необходимостью предотвращения распада и гибели вяза в защитных лесных насаждениях необходимо определить основные подходы к повышению его толерантности.[1]

Вязы относятся к семейству ильмовых (*Ulmaceae*). Они объединены в род ильм, или вяз (*Ulmus* L.), в котором насчитывается около 70 видов. В естественных условиях вяза растут преимущественно в пойменных лесах, предпочитая плодородные аллювиальные почвы, но часто встречаются на бедных, сухих, зачастую засолен-

ных почвах. Однако массовые повреждения, а местами и гибель вяза приземистого наблюдались в исключительно суровые зимы и жестокие засухи в Волгоградской и Астраханской областях. Вяз обыкновенный (*U. laevis* Pall.) и берест – *U. foliacea* Gilib. (*U. campestris* L.) лучше переносят засухи и сильные зимние морозы [2].

Отрицательная сторона вязов – их поражаемость многими насекомыми и грибными болезнями. Наибольший вред им причиняют листоеды, короеды, златки и усачи; граффиоз – голландская или датская болезнь, вызывается грибом *Ceratocystisulmi*

(Buisman) С. Morean. Заболевание вязов графйозом оказалось настолько опасным, что поставило возможность дальнейшей культуры этой породы под сомнение.

Высокая устойчивость к голландской болезни среднеазиатского экотипа вяза приземистого обусловила его широкое распространение в искусственно созданных лесных насаждениях, в том числе и в насаждениях на юго-востоке европейской части Российской Федерации. По инвентаризации защитных лесных насаждений, проведенной Министерством сельского хозяйства СССР в 1967 г., этот вид вяза, который известен в практике больше как мелколистный, или перистовветвистый, занимал площадь более 102 тыс. га. Теперь эта площадь значительно уменьшилась. Суровые зимы 1968–1969 г., 2002–2003 г. и сильные засухи 1972, 1975, 1998, 2010 гг. привели к усыханию в некоторых местах защитных насаждений из этой породы. Однако в культурах и многорядных лесополосах активно идет естественное возобновление этой породы.

Восприимчивость ценного для лесомелиорации рода вяза и заболеванию графйозом определила в дальнейшем основное направление селекционных исследований – выведение устойчивых к голландской болезни вязов, отличающихся также устойчивостью к засухе, морозам и засолению почвы. В исследованиях более чем 50-летнего периода можно отметить три основных этапа: 1 этап – изучение отношения видового состава вязов к голландской болезни; 2 этап – селекционные работы по выведению быстрорастущих, засухоустойчивых и невосприимчивых к голландской болезни вязов; 3 этап – селекционные работы по повышению устойчивости к графйозу среднеазиатского экотипа вяза приземистого.

Цель исследования: путем проведения сравнительной селекционной оценки вязов выделить селекционный материал, обладающий высокой устойчивостью к графйозу, соле-, засухо- и морозоустойчивостью, долговечностью и производительностью в сухой степи юго-востока европейской территории России.

Материалы и методы исследования

Работы по селекции вяза впервые были начаты на Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ, г. Камышин, в 1939 г. А.В. Альбенским [2, 3]. С целью адаптировать породу к экстремальным почвенно-климатическим условиям юго-востока европейской части Российской Федерации.

Основным методом работы была половая гибридизация. Была предпринята попытка путем прямых и обратных скрещиваний вяза приземистого с берестом и вязом обыкновенным получить гибридное потомство, превосходящее родительские виды в темпах роста засухоустойчивости. Как свидетельствуют отчетные данные того периода, экспериментаторам удалось получать гибриды скрещиванием вяза приземистого с берестом, а также вяза приземистого с вязом обыкновенным. Полученное потомство имело преимущества по росту сеянцев перед родительскими видами, проявило мощный эффект гетерозиса, который сохранился во втором и третьем поколениях при свободном опылении. Гибриды отличались от родительских видов не только преимуществом в скорости роста, но и морфологическими данными. У гибридного потомства можно было наблюдать сеянцы с разными по величине и форме листьями, иной формой кроны и другими морфологическими особенностями. Программа гибридизации ильмовых на Нижневолжской станции ВНИАЛМИ включала в качестве материнских произрастающие в коллекциях десятилетние деревья вяза приземистого, которые опылялись пыльцой с 25–30-летних деревьев вяза обыкновенного и береста (вяза листоватого). Опыление производилось без кастрации пыльников. Наряду с отбором сеянцев свободного опыления были проведены исследования и по гибридизации ильмовых пород. Родительские пары для скрещивания подбирали с таким расчетом, чтобы получить в потомстве растения, устойчивые к графйозу и сочетающие этот ценный признак с быстротой роста, производительностью, декоративностью и другими свойствами. Серию скрещиваний проводили на маточных деревьях и на срезанных ветвях, находящихся в воде. Цветы ильмовых обоеполюе, мелкие с 4–8 тычинками и 1 пестиком собраны в пучки (клубочки), опыляются в основном ветром. Пыльники тычинок и рыльца пестиков у разных деревьев созревают в разное время, обеспечивая перекрестное опыление. Период цветения, в зависимости от погоды – 5–10 дней. Все это усложняет скрещивание и требует быстрого его проведения. Для этого необходимо кастрировать цветы с последующей их изоляцией, что требует тщательного выполнения, так как при неосторожном обращении возможно повреждение пестиков и их усыхание. Особенно трудной становится эта работа, когда она проводится в природе на ветвях крупных деревьев.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение роста и состояния потомства показало (таблица), что в первые годы после посадки гибриды имели преимущество в росте, однако через 10 лет значительных отличий уже не отмечалось.

Особенности роста,
состояния и репродукции гибридов
и родительских форм ильмовых

Вид, гибрид		Показатели		
Высота, м	Диаметр, см	Сохранность, %	Плодоношение, балл	
9 лет				
Вяз приземистый	5,1	11,6	86,2	1,5
Вяз×Берест	5,3	11,3	75,0	2,0
Берест×Вяз	5,6	10,7	70,2	2,0
Берест	5,3	10,9	86,3	1,7
11 лет				
Вяз приземистый	4,8	8,0	83,3	1,8
Вяз×Берест	3,9	5,2	76,5	1,5
Берест×Вяз	4,3	7,5	84,8	1,6
Берест	4,5	7,8	85,1	2,1
13 лет				
Вяз приземистый	6,3	14,9	22	0,7
Вяз×Берест	5,6	15	25	1,0
Берест×Вяз	5,6	12,9	15,5	0,5
Берест	5,8	13	31,6	0,9
14 лет				
Вяз приземистый	6,7	16,2	50	0,3
Вяз х Берест	6,5	15,8	60	0,3
Берест×Вяз	6,2	14,7	70	0,5
Берест	6,8	19,3	60	0,7

У гибридов с берестом листья значительно уширились и удлинлись. Зацвели они в 8 лет, из семян выращено второе поколение; большое количество гибридных семян используется для производственных посадок

При анализе размеров семян вяза гибридного семени гибридов, полученных от скрещивания вяза приземистого с вязом обыкновенным, во втором и третьем поколениях по размерам были на 19–22% больше семян контрольного вида вяза приземистого.

Вегетационные опыты показали, что по засухоустойчивости сеянцы гибридов от скрещивания вяза приземистого с вязом обыкновенным и берестом имеют преимущества перед контрольными видами. Они лучше перенесли условия искусственной засухи, не сбросили листья и очень быстро начали вегетировать и нормально расти по-

сле полива. Почвенную засуху, продолжавшуюся в течение 77 дней, при которой влажность почвы в сосудах упала с оптимальной (60% от полной полевой влагоемкости почвы) до уровня двойной максимальной гигроскопичности, однолетние сеянцы вязов перенесли удовлетворительно и были оценены по шестибальной шкале устойчивости четырьмя (гибриды) и тремя (контроль) баллами. В целях производственной проверки полученного селекционного материала на землях Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ в 1975 г. была заложена приовражная лесная полоса на площади 2 га. Каштановая, слабосолонцеватая почва под посадку готовилась за 1,5 года путем плантажной вспашки на глубину 40–45 см. Весной были высажены однолетние сеянцы гибридных и контрольных вязов. Проведенные в первые годы обмеры свидетельствовали о преимуществе гибридов. Прирост, средняя и максимальная высота у гибридов первого и второго поколения везде больше, чем у контрольных видов. Показатели средней высоты у гибридов вяз приземистый×берест (П1 и П2) на 35% выше, чем у контроля, а у гибридов вяз приземистый×обыкновенный (П1 и П2) на 27 и 21%. Показатели максимальной высоты у гибридов на 30–40%, выше, чем у контроля. Производственная проверка показала, что гетерозис роста гибридов вязов первого и второго поколений сохраняется, и преимущество по высоте при сравнении с контролем составляет 27–35%. Подобные преимущества гибриды сохраняли до возраста 25–30 лет, потом показатели гибридов и контроля практически не отличались.

Современная фитопатология не разработала эффективные методы лечения голландской болезни вяза, обработки и инъекции разных препаратов трудоемки, дороги и малорезультативны. При этом признаки болезни проявляются на такой стадии поражения всех частей организма, когда лечение практически невозможно. Борьба с короедами – основными, но не единственными переносчиками болезни, также представляет значительные трудности. В связи с этим исследовательская работа по селекции ильмовых, направленная на получение устойчивых к графйозу сортов, позволила наиболее правильно практически решить вопрос борьбы с голландской болезнью. Отбирая маточные деревья в очагах распространения голландской болезни, где наблюдались уже неоднократные вспышки этого заболевания, исходили из предположения, что такие деревья будут в значительной степени устойчивыми к этому заболеванию. В связи с этим они представляют большой интерес

для селекционных работ, пройдя первую стадию естественного отбора на устойчивость. Определить устойчивость отобранных растений путем искусственного заражения не представилось возможным, поэтому основное внимание было сосредоточено на испытании их потомства и выделения толерантных особей. Опыты по искусственному заражению селекционных растений проводили совместно с отделом защиты растений ВНИАЛМИ в 1980–1985 гг. совместно с Е.Н. Крюковой. Отбор позволил выделить ряд растений, отличающихся ценными хозяйственными признаками в сочетании с устойчивостью к голландской болезни.

Сравнительная оценка устойчивости гибридов к голландской болезни позволило установить, что гибриды более толерантны к ней, чем сеянцы от свободного опыления, при этом гибриды, уклоняющиеся по морфологическим признакам в сторону поражаемых графтиозом, подвержены этому заболеванию в большей степени, чем уклоняющиеся в сторону устойчивого вида. Промежуточная группа обычно поражается графтиозом, если материнское дерево данных гибридов – поражаемый вид. Гибриды, у которых мать вяз приземистый (среднеазиатский экотип), значительно более устойчивы к голландской болезни.

При проведении селекционных работ с лесными породами очень важно найти простейшие методы размножения выведенных форм в целях быстрее внедрения их в производство. В связи с этим одновременно были поставлены опыты по вегетативному размножению ильмовых. Лучшие результаты получены при размножении корневыми черенками и прививками. Вязы Андросова, густой, листоватый, мелколистный, приземистый, обыкновенный и сродный прекрасно размножаются корневыми черенками: приживаемость их достигает 95–96%. Корневые черенки можно заготавливать осенью или весной, используя для этого корневую систему молодых здоровых растений. Среднеазиатская экологическая форма вяза приземистого была завезена на юг европейской части России в середине 1930-х гг. и в связи с большой засухоустойчивостью этого вида и легкостью семенного размножения быстро здесь распространилась в защитных и озеленительных насаждениях. В насаждениях вяза приземистого встречается несколько форм: типичная, длинноветвистая, гладкокорая, крупнолистная и др. В северной части ареала распространения вяза приземистого встречается ограниченное количество форм вяза этого вида, а на юге – до шести [2, 4]. Формы с явным уклонением в сторону береста (вяза ли-

стоватого) говорят о естественной межвидовой гибридизации этих двух видов и потере вследствие этого устойчивости гибридного потомства, поскольку берест относится к категории видов, сильно восприимчивых к графтиозу. Последующие искусственные заражения семенного потомства выделенных форм голландской болезнью показали, что наибольшей устойчивостью обладает типичная форма вяза приземистого и наименьшей – имеющая уклонения в сторону береста. Это позволило сделать вывод, что одной из причин понижения устойчивости к голландской болезни популяций среднеазиатского вяза на юго-востоке Российской Федерации явилась его естественная гибридизация с берестом. Этот вывод в известной мере подтверждается и тем, что, например, в Узбекистане вяз приземистый (в типичной его форме) не повреждается графтиозом [2, 4–6]. Исследования Е.Н. Крюковой [5, 6], проведенные в 1974–1986 гг., подтвердили, что причиной уменьшения устойчивости вязов к голландской болезни явилось также эволюционное развитие самого гриба. Возник агрессивный штамм возбудителя графтиоза, приспособившегося преодолевать защитные барьеры вяза приземистого. Установлено [5, 6] наличие в природе различных штаммов *G. ulmi*, патогенность которых варьирует в значительной степени в зависимости от генетических особенностей тех или иных разновидностей, форм и индивидумов. Используя для искусственного заражения штаммы *G. ulmi*, выделенные из образцов древесины больных деревьев, произрастающих в различных географических зонах (Средней Азии, Волгоградской, Саратовской, Оренбургской, Ростовской и Воронежской областях и Молдавии), удалось установить различную их патогенность к вязу приземистому и вязу обыкновенному. Установлена также разница штаммов в морфологии, культурных признаках, энергии роста, отношении к температуре и др. Волгоградский агрессивный штамм был использован в дальнейших селекционных работах для оценки маточных деревьев семенного потомства вяза приземистого, отбора устойчивых деревьев для закладки специальных семенных участков [7].

Выводы

1. В сухой степи Нижнего Поволжья наибольшее распространение при создании разного рода защитных насаждений получил интродуцированный вид вяза приземистый. Аборигенный вид берест (вяз граболистный) распространен значительно меньше. При совместном произрастании эти вязы скрещиваются и образуют спон-

тантные гибриды, отличающиеся значительным эффектом гетерозиса, выражающимся в высокой устойчивости к неблагоприятным факторам, и энергичным ростом. При дальнейшей селекционной работе среди этих гибридов выделяются лучшие биотипы, которые затем используются при создании лесосеменных плантаций.

2. Закладку лесосеменных плантаций ильмовых целесообразно проводить только по систематическим группам после оценки потомства на устойчивость к графioзу, засухо-, соле- и морозоустойчивость, а также по репродуктивным особенностям.

3. Семеноводство вяза граболистного, являющегося достаточно адаптивным для сухостепных районов, ведется на основе селекции на устойчивость к графioзу и создания из отобранных популяций и биотипов клоновых и семейственных лесосеменных плантаций.

Список литературы

1. Проект государственного доклада Минприроды России о состоянии и охране окружающей среды в 2017 году // Министерство природных ресурсов и экологии РФ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mnr.gov.ru> (дата обращения: 25.12.2018).
2. Иозус А.П., Крючков С.Н., Морозова Е.В. Селекция и репродукция древесных пород для защитного лесоразведения: монография. Волгоград: ВолгГТУ, 2016. 184 с.
3. Альбенский А.В. Селекция древесных пород и семеноводство. М.: Гослесбумиздат, 1959. 306 с.
4. Крючков С.Н., Маттис Г.Я. Лесоразведение в засушливых условиях. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014. 300 с.
5. Крюкова Е.А. Биологические основы защиты дуба и вяза от инфекционного усыхания. М.: Агропромиздат, 1991. 127 с.
6. Скуратов И.В., Крюкова Е.А. Особенности патологии древесных растений в насаждениях Нижнего и Среднего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. 2014. № 2 (34). С. 69–74.
7. Научно-методические указания по сортоводству деревьев и кустарников для защитного лесоразведения в аридных регионах. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. 51 с.