

УДК 634.965.2:634.93

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ И ГИБРИДИЗАЦИИ ЛИСТВЕННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ

Иозус А.П., Морозова Е.В., Макаров В.М.

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

В статье приводятся результаты работ по селекции и гибридизации лиственных древесных пород с целью расширения их ассортимента для защитного лесоразведения в сухой степи Нижнего Поволжья. Дается обзор и результаты селекции тополей, ильмовых, дуба, клена и ясеня. Гибриды этих пород показали себя засухоустойчивее родительских видов. Они с успехом могут быть использованы при создании приовражных, полезащитных лесных полос и других защитных насаждений, на малопродуктивных бросовых землях в условиях засушливых юго-восточных районов нашей страны. По результатам исследований рекомендуется выявленные у гибридов полезные признаки закрепить в последующих поколениях повторными скрещиваниями. Большинство гибридов обладает гетерозисом, значительно снижающимся в последующих поколениях. Вследствие этого, через несколько поколений гибриды целесообразно обновлять путем повторных скрещиваний.

Ключевые слова: гибридизация, селекция, защитное лесоразведение, гибриды, лиственные древесные породы

MAIN RESULTS OF SELECTION AND HYBRIDIZATION OF THE DECIDUOUS TREES SPECIES FOR PROTECTIVE AFFORESTATION

Iozus A.P., Morozova E.V., Makarov V.M.

Reader of Kamyshin Technological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, e-mail: phis@kti.ru

The article presents the results of breeding and hybridization of deciduous tree species to expand their range for protective afforestation in dry steppe the Lower Volga region. Provides an overview of the results and selection of poplars, elm, oak, maple and ash. Hybrids of these species proved to be more drought-tolerant than parental species. They can be successfully used in the creation priovrazhnyh, windbreaks and other protective plantations on low productive lands and wastelands in arid south-eastern regions of the country. It is recommended by results of researches revealed useful signs for hybrids fix in subsequent generations by repeated crossings. Most hybrids have heterosis, which has significantly declining in subsequent generations. Because of this, after a few generations it is advisable update the hybrids by repeated crossings.

Keywords: hybridization, selection, protective afforestation, hybrids, deciduous trees species

При создании защитных лесных насаждений в сухой степи Нижнего Поволжья используется сравнительно небольшой ассортимент древесных и кустарниковых пород. Для его расширения наряду с селекцией и интродукцией ценных форм и разновидностей большой интерес представляет межвидовая гибридизация. Высокая засухоустойчивость, нетребовательность к почвам выведенных форм делают перспективным гибридизацию при создании разнообразных защитных насаждений. При проведении гибридизационных работ с лиственными породами на Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ, начатых в 1955 г. И.В. Калининой, была поставлена дополнительная задача выведения быстрорастущих форм, не поражающихся грибковыми заболеваниями и энтомофредами.

Селекция тополей

Тополь является одной из основных пород защитного лесоразведения на орошаемых землях, а также в богарных условиях на легких песчаных почвах с близким

залеганием грунтовых вод. Широко известность в зоне защитного лесоразведения получили гибриды селекции А.В. Албенского, П.Л. Богданова, А.С. Яблокова, Г.П. Озолина.

ВНИАЛМИ была проведена селекционно-интродукционная работа в Волгограде, Камышине, Куйбышеве, Кулунде с коллекцией тополей, насчитывающей около 100 видов, и даны рекомендации по использованию их в защитных насаждениях [1]. Однако с тех пор появилось много новых сортов отечественной и зарубежной селекции, возросли объемы работ по защитному лесоразведению, в первую очередь на орошаемых землях. Рекомендованные раньше гибриды по ряду причин не получили широкого распространения в Нижнем Поволжье [4].

Гибридизация тополей непосредственно для защитного лесоразведения без полива в зоне сухой степи на основе использования интродуцированного материала была проведена с привлечением широкого

ассортимента видов. С целью испытания и выделения перспективных гибридов на опорном пункте ВНИАЛМИ в 1980 г. заложена коллекция из 31 гибрида селекции А.В. Альбенского, а в 1983 г. – из 80 гибри-

дов отечественной и зарубежной селекции. Наиболее выделяющиеся таксационные показатели гибридов в коллекции 1980 г. представлены в табл. 1, остальные гибриды занимают промежуточное положение.

Таблица 1

Выделяющиеся таксационные показатели роста гибридов тополя

Гибрид	Высота, м	Диаметр, см.
Наиболее высокие показатели		
бальзамический х берлинский 1181	8,7	11,6
московский х берлинский х красонервный 1393	7,9	10,8
московский х красонервный 1179	7,5	12,8
Наиболее низкие показатели		
белый х Боле 157	1,1	2,0
московский х красонервный 1113	3,2	3,0

Селекция ильмовых

Программа гибридизации ильмовых определялась двумя факторами: возможностью использования растущих в Камышине молодых деревьев вяза приземистого в качестве материнских растений, а опылителями 25–30-летние вяз обыкновенный и берест (вяз листоватый). Опыляли типично женские цветки вяза приземистого без кастрации пыльников.

Из табл. 2 видно, что гибридные растения превышали по таксационным показателям родительские в первые годы после посадки. Однако под действием комплекса крайне неблагоприятных почвенно-климатических факторов через 10 лет отличия гибридов по росту в значительной степени нивелировались и практически не отличались от родительских форм.

Таблица 2

Таксационные показатели роста 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 Х Берест	5,3	11,3	75,0	2,0
Берест Х 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 Х Берест	3,9	5,2	76,5	1,5
Берест Х 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 Х Берест	5,6	15	25	1,0
Берест Х 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 Х Вяз	6,2	14,7	70	0,5
Берест	6,8	19,3	60	0,7

У гибридов с берестом листья значительно уширились и удлинились. Зацвели

они в 8 лет, из семян выращено второе поколение; большое количество гибридных

сеянцев используется для производственных посадок.

Чернявская Т.А. [5] обнаружила в делении генеративных клеток у гибридов вяза приземистый х берест такие же нарушения, как и у форм материнского вида: крупнолистной, гладкокорой и длинноветвистой, выделенных В.А. Карговым как спонтанные гибриды вяза приземистого с берестом, сроки цветения которых совпадают в Нижнем Поволжье. У гибридов с берестом, сохраняется свойство давать пробковые наросты на стволах и ветвях.

Преимущество по росту гибридов вяза приземистого в молодом возрасте над контролем у деревьев более взрослых, не сохраняется. Листовая пластинка гибридов, помимо увеличения размеров, более равносторонняя, зубцы крупнее. Пыльца гибридов по сравнению с исходными видами по диаметру на 10–20% крупнее.

Отличительными признаками гибридов вязов являются засухоустойчивость, выражающаяся в более высокой водоудерживающей способности листьев, меньшая восприимчивость к голландской болезни. В марте 1977 г. в Камышине было инфицировано спорами этого гриба (*Seratozystis ulmi* (Buism)) 390 деревьев. Впоследствии среди зараженных экземпляров больных деревьев не оказалось.

И.В. Калинина [2] обнаружила уменьшение гетерозиса от поколения к поколению при самоопылении и предложила выращивать новые гибридные сеянцы с ис-

пользованием лучших растений среди гибридов и лучших экземпляров в эко- и географоформах.

Селекция дуба

У дуба черешчатого имеются географическая, экологическая (ранняя и поздняя) и морфологическая формы.

Род делится на три подрода и одиннадцать секций [1]. Дуб черешчатый и красный относятся к двум подродам; дуб черешчатый однолетнего и дуб красный (северный) – двухлетнего созревания желудей. Гаплоидное число хромосом у первого – 24, второго – 29. Эти два факта могут затруднять опыление и развитие гибридов. У гибрида дуб красный х черешчатый оказалось 29 хромосом.

В Камышине дуб красный представлен молодыми экземплярами, выращенными из семян украинского происхождения. Наиболее сложным в их процессе выращивания гибридных семян является перезимовка созревающих желудей дуба красного.

Дуб черешчатый – медленнорастущая порода, дуб красный – быстрорастущая. Средняя высота гибридов дуба черешчатого 1960 г. посадки на 10% превышала контрольные деревья, 1962 г. – на 16 и 1965 г. – на 4,6. По диаметрам гибриды 1960 г. превышали контроль на 38%; в последующих скрещиваниях эта разница уменьшалась.

Сопоставим высоты и диаметры гибридных растений разных лет скрещиваний, произрастающих в одинаковых условиях (табл. 3).

Таблица 3

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм дуба

Вид, гибрид	Высота, м		Диаметр, см	
	1987 г.	2003 г.	1987 г.	2003 г.
Посадка 1962 г.				
Черешчатый х красный	5,7	7,4	12,7	10,0
Красный х черешчатый	5,6	7,2	10,7	8,9
черешчатый	5,7	7,2	9,3	12,6
красный	4,7	7,0	6,6	
Посадка 1965 г.				
Черешчатый х красный	5,4	6,7	10,0	19,0
Красный х черешчатый	5,2	6,7	8,8	18,4
черешчатый	5,3	6,9	8,9	18,6
красный	4,4	6,7	12,6	11,5

Лучше всего дуб черешчатый опылять дубом красным. Водоудерживающая способность листьев и восприимчивость к заражению микозом исходных видов одинаковые.

Селекция кленов

Клены – спутники главных пород при создании лесных культур, лучшая примесь

к дубу и ясеню европейскому при выращивании защитных насаждений. Клен ясенелистный – порода быстро растущая в молодости, пригодная для защитных насаждений юго-востока и Западной Сибири. Его недостаток – кривоствольность. Поэтому перед селекционерами была поставлена задача –

гибридизацией кленов увеличить зимостойкость европейских кленов и добиться стройности ствола клена ясенелистного.

В скрещиваниях использовались два местных вида (клен остролистный и татарский) и два североамериканских (серебристый и ясенелистный). Клен остролистный однодомный насекомоопыляемый вид, в шитке 7–13 цветков, иногда преобладают типично женские или мужские. Деревья отличаются наличием преимущественно женских или мужских цветков. Безуспешно опыляют женские цветки, на «мужских» деревьях. Как показал наш опыт, для опыления можно использовать женские цветки, изолируя их, без кастрации неполноценных тычинок. Клен ясенелистный двудомный, клен серебристый и клен татарский – однодомные, с различными цветками в кисти.

Попытки опылять невысокие деревья клена ясенелистного в возрасте 25–30 лет оказались неудачны. После опыления клена ясенелистного пыльцой клена остролистного на молодом деревце формировалось много хороших семян.

При опылении клена остролистного пыльцой клена ясенелистного без кастрации пыльников в женских цветках, но с выщипыванием из кисти всех мужских и «промежуточных» завязь составляла 34%. Все гибриды похожи на материнский вид и не превышают его по высоте.

У клена остролистного х клен ясенелистный увеличилось число лопастей у листьев. Среднее число зубцов меньше у гибридов и почти такое же, как у опылителей. Уменьшилась длина и ширина листовой пластинки и длина черешка.

Среди 64 экземпляров обнаружено 6 обоеполюх: в одной кисти цветки мужские, женские или даже обоеполюе. Семена их всхожие, потомство обоеполюе.

У клена остролистного пыльца крупнее, чем у клена ясенелистного. У гибрида клен остролистный х клен ясенелистный пыльца уменьшилась, а от реципрокного скрещивания – увеличилась.

Анализ таблицы 4 показывает, что клен остролистный х клен ясенелистный на 23–30% превышает свой контроль, а обратные гибриды – на 14%.

Таблица 4

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм клена

Вид, гибрид	Высота, м		Диаметр, см	
	средняя	максимальная	средний	максимальный
Ясенелистный х остролистный	4,5	5,0	4,7	6,0
Остролистный х ясенелистный	4,5	5,1	4,9	6,5
Ясенелистный (контроль)	3,9	4,7	3,8	5,9
Остролистный (контроль)	3,4	4,8	2,9	4,6

Водоудерживающая способность листьев клена остролистного выше контроля, а при реципрокном скрещивании этого не наблюдается. Из семян гибридов кленов во многих хозяйствах выращивают сеянцы, используемые в защитных насаждениях.

Гибриды клена ясенелистного в третьем поколении приобрели новые качества: 17% семян по размерам и до 40% по весу соответствуют контролю. К тенденциям доминирования гибридов клена ясенелистного относятся: увеличение ширины сложного листа, изменение окраски однолетних побегов, увеличение ширины крылаток семян, укорачивание семенных кистей [3]. Для полного доминирования характерны: появление у некоторых растений листьев с простыми пластинками (потеря непарнопериостости), стройность стволика и увеличение количества одноствольных растений. Доминирование закреплено в поколениях.

Новообразованиями являются увеличение количества устьиц вдвое по сравнению

с контролем и наличием на листьях устьиц обоих видов.

У гибридов клен остролистный х клен ясенелистный параллельно изменениям реципрокного скрещивания изменился характер листа и увеличились его размеры.

Селекция ясеней

Перед селекционерами была поставлена задача – вывести в Камышине высокую засухоустойчивую и зимостойкую главную породу для защитных посадок Заволжья, Западной Сибири и Северного Казахстана. Поставленную задачу предполагалось решить скрещиванием ясеня европейского, ясеня маньчжурского, ясеня зеленого и пушистого из Северной Америки. Эти виды выращены в Камышине из семян, полученных непосредственно из Северной Америки.

В этих скрещиваниях участвовали виды из третьей секции рода: зеленый, опушенный (пенсильванский) и из четвертой – маньчжурский и обыкновенный (европейский). Американские ясени (зеленый

и пушистый) двудомны, ясень европейский и маньчжурский – однодомны. Опыление старых деревьев ясеня европейского пыльцой американских за ряд лет не удалось. Неудачным было опыление цветков на молодых деревьях ясеня маньчжурского. На десятилетних экземплярах ясеня зеленого после опыления пыльцой ясеня европейского сформировались семена. Внешне хорошие семена взошли плохо, и из многих тысяч их удалось вырастить только 26 гибридных сеянцев.

Гибриды-семилетки хорошо плодоносили. Среди девятилетних растений выделялись лучшие растения с высотой 4,2 м и диаметром 4 см. Среди них не было заметного расщепления по морфологическим признакам. В 1952 г. И.В. Калининой установлено

уменьшение транспирации ясень зеленый х ясень европейский на 30% сравнительно с контролем.

В Камышине под влиянием идей И.В. Мичурина была проведена работа и по вегетативной гибридизации ясеня зеленого ясенем европейским и маньчжурским и обратно. У некоторых растений ясеня европейского сократилось количество листочков сложного листа до 2–3 пар (обычно их бывает 5–8), и они приобрели такой же блестящий оттенок, как и у ясеня зеленого.

У гибридов в первых плодоношениях всхожесть семян была низкой, до 2,5%. В последующем поколении она повысилась до 45–80%.

В табл. 5 видны преимущества гибридов ясеня европейского над своим контролем.

Таблица 5

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм ясеня, возраст 20 лет

Вид, гибрид	Высота, м		Диаметр, см	
	средняя	максимальная	средний	максимальный
Европейский х зеленый	4,6	5,8	5,2	6,9
Зеленый х европейский	3,1	4,1	2,8	5,0
Ланцетный х обыкновенный	4,4	5,7	3,1	4,8
Зеленый (контроль)	2,7	3,4	2,4	3,8
Европейский (контроль)	2,1	2,4	1,7	2,1
Ланцетный (контроль)	3,6	4,3	2,1	2,6

Гибриды показали себя засухоустойчивее исходных видов, водоудерживающая способность их листьев была выше контроля. Они с успехом могут быть использованы при создании приовражных и полезащитных лесных полос, в массивных насаждениях на малопродуктивных бросовых землях в условиях засушливых юго-восточных районов нашей страны.

Выводы

Таким образом, в сухой степи Нижнего Поволжья половая гибридизация листовенных древесных пород в пределах одного рода осуществляется успешно, хотя завязываемость семян не всегда достаточно высока. Для успешного скрещивания материнские деревья должны быть более молодыми, чем опылители. Необходим селекционный отбор гибридных сеянцев для дальнейшего выращивания и размножения на конкретные признаки, полезные для защитного лесоразведения с отбраковкой неполноценных.

Установлено, что большинство полученных гибридов обладает гетерозисом,

который в последующих поколениях при неконтролируемом опылении значительно снижается. Вследствие этого через несколько поколений гибриды целесообразно обновлять путем повторных скрещиваний, как и в сельском хозяйстве. Также необходимо разработать эффективные технологии вегетативного размножения селекционного гибридного материала для сохранения полученного эффекта гетерозиса.

Список литературы

1. Каргов В.А., Долгих А.А. Предложения по использованию гибридных тополей для создания полезащитных лесных полос в степной зоне Поволжья и Западной Сибири. – Волгоград, 1974. – 16 с.
2. Калинина И.В. и др. Рост гибридов клена, вяза и ясеня селекции ВНИАЛМИ в лесных полосах. Бюлл. ВНИИ агролесомелиорации, вып. 1 (26). Волгоград, 1978. – С. 18–21.
3. Краснова Т.С. Морфологические особенности гибридов кленов и ясеней. Бюлл. ВНИИ агролесомелиорации, вып. 9. Волгоград, 1971. – С. 34–36
4. Озолин Г.П., Матгис Г.Я., Калинина И.В. Селекция древесных пород для защитного лесоразведения. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 152 с.
5. Чернявская Т.А. Процесс образования пыльцы у различных форм и гибридов вяза приземистого. Бюлл. ВНИИ агролесомелиорации, вып. 1 (26), Волгоград, 1978. – С. 12–14.