

ГИБРИДИЗАЦИЯ ДУБА В СУХОЙ СТЕПИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Иозус А.П.¹, Морозова Е.В.¹

¹ Камышинский технологический институт (филиал) Государственного образовательного учреждения «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, Россия (403874, г. Камышин, ул. Ленина, 6А), phis@kti.ru

В статье приводятся результаты работ по селекции и гибридизации дуба черешчатого с целью расширения его ассортимента для защитного лесоразведения в сухой степи Нижнего Поволжья. Дается обзор и результаты испытания полученного селекционного материала. Гибриды дуба показали себя засухоустойчивее родительских видов. Они с успехом могут быть использованы при создании 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, дуб черешчатый, вредители, болезни.

HYBRIDIZATION OF OAK IN DRY STEPPE THE LOWER VOLGA REGION

Iozus A.P.¹, Morozova E.V.¹

¹ Reader of Kamyslin Tecnological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyslin, Russia (403874, Kamyslin, Lenina Street, 6A), phis@kti.ru

The article presents the results of breeding and hybridization of English oak species to expand their range for protective afforestation in dry steppe the Lower Volga region. Provides an overview and results of test of obtained breeding material. Hybrids of oak species proved to be more drought-tolerant than parental species. They can be successfully used in the creation 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, English oak, vermin, diseases.

При создании защитных лесных насаждений в сухой степи 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, хозяйственное значение древесины делают дуб перспективной породой при создании разнообразных защитных насаждений в условиях юго-востока страны. Наибольшую известность получили гибриды дуба селекции С.С. Пятницкого. Менее известны селекционные работы с дубом, проводимые на Нижневолжской станции по селекции древесных пород ВНИАЛМИ в 1950-1960 годах, в результате которых был получен перспективный селекционный материал для условий сухой степи Нижнего Поволжья [1; 2].

Цель исследования: изучить перспективность ранее полученных гибридов дуба черешчатого для условий сухой степи Нижнего Поволжья по устойчивости к болезням и

вредителям, производительности и долговечности.

Объекты и методика исследования

При проведении гибридизационных работ с дубом черешчатым и красным на Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ, начатых в 1955 г. И.В. Калининой, была поставлена задача выведения быстрорастущих форм, не повреждающихся грибковыми заболеваниями и энтомовредителями. Из отобранных гибридов были созданы селекционные насаждения. Контролем служили посадки дуба черешчатого, выращенные из семян свободного опыления. Обмеры производились по общепринятой в таксации методике. Для уточнения полученных данных был использован метод трехфакторного дисперсионного анализа. Интенсивность транспирации определялась по методу быстрых взвешиваний Л.А. Иванова, а интенсивность ассимиляции по методу половинок Сакса [3].

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования отдельных биоэкологических характеристик в первые годы после посадки выявили превышение таксационных показателей гибридов над исходными родительскими формами в 1,5 раза. Изученные в 1975 г. физиологические характеристики свидетельствовали о большей засухоустойчивости гибридных форм [2]. Однако под действием комплекса крайне неблагоприятных почвенно-климатических факторов к возрасту 45 лет отличия гибридов по росту в значительной степени нивелировались. Возникла необходимость подтверждения гетерогенности селекционного материала, для чего в 2007 г. проведено изучение таксационных и некоторых физиологических характеристик гибридов.

По результатам обмеров, таксационные показатели гибридов почти не отличаются от родительских форм (табл. 1).

Таблица 1

Результаты обмеров таксационных показателей гибридов и родительских форм

Опытный материал	Высота, м		Диаметр, см	
	1975 г.	2007 г.	1975 г.	2007 г.
Посадка 1960 г.				
Черешчатый × красный	5,0	8,7	7,1	22,7
Черешчатый	4,1	8,7	4,6	19,3
Красный		7,4		16,6
Посадка 1962 г.				
Черешчатый × красный	4,0	8,4	4,4	20,0
Красный × черешчатый		8,3		18,9
Черешчатый	3,4	7,7	4,0	22,6

Для уточнения полученных данных был использован метод трехфакторного дисперсионного анализа [5], включающий определение различий между гибридами и контролем по материнскому виду (фактор А), различий между гибридами и контролем,

обусловленных генотипически (В), влияния месторазмещения деревьев на плантации (экологический фактор С).

Установлена достоверность различий по фактору В у дуба 1962 г. посадки на 5%-ном уровне и по фактору С у дуба посадки 1960 г. (табл. 2).

Таблица 2

Анализ влияния факторов на рост в высоту гибридов дуба

Вариация	Степень	Средний	Дисперсионные отношения		
			F _{факт}	F ₀₅	F ₅₁
Посадка 1960 г.					
А	1	11,66	5,4	4,0	7,2
В	1	2,16	0,82	4,0	7,2
С	6	2,64	4,89	2,3	3,2
Посадка 1962 г.					
А	1	1,53	0,46	4,0	7,1
В	1	3,34	4,77	4,0	7,1
С	6	0,70	1,52	2,3	3,2

Таким образом, решающее влияние на рост гибридов дуба разных лет посадки имеет материнский вид. В насаждении с однородными условиями местопроизрастания проявились различия между гибридами и контролем. Там, где экологический фактор оказывал достоверное влияние на рост, отличий, обусловленных генетическими особенностями материала, не выявлено.

Важнейшей адаптивной характеристикой породы к условиям сухой степи, определяющей устойчивость селекционного материала к засухе и другим неблагоприятным факторам, в культурах и защитных насаждениях являются показатели водного режима.

Для сравнения некоторых физиологических характеристик гибридов и контроля летом 2007 г. были проведены исследования по определению водоудерживающей способности листьев (по методике А.А. Ничипоровича), интенсивности транспирации методом быстрого взвешивания и ассимиляции (по методу половинок Сакса). Оказалось, что в засушливый период стойкость к завяданию контрольного вида дуба красного и его гибрида дуб красный × дуб черешчатый выше, чем у дуба черешчатого и гибрида дуб черешчатый × дуб красный.

При этом листья гибрида дуб красный × дуб черешчатый медленнее теряли воду в процессе завядания, чем дуба красного. У листьев гибрида дуб черешчатый × дуб красный, наоборот, процесс завядания протекал интенсивнее, чем у дуба черешчатого. По интенсивности транспирации листья гибридов заняли промежуточное положение (табл. 3).

Таблица 3

Физиологические показатели гибридных и контрольных видов дуба в засушливый период

Опытный материал	Процент потери воды через промежутки времени, %			Транспирация, мг/г		
	2 ч.	6 ч.	24 ч.	9 ⁰⁰ ч	12 ³⁰ ч	16 ⁰⁰ ч
Дуб черешчатый	8,8	19,6	46,2	234	379	547
Дуб черешчатый × дуб красный	10,2	23,8	47,3	158	326	500
Дуб красный	7,5	17,0	43,7	240	347	282
Дуб красный × дуб черешчатый	4,6	11,4	33,6	226	457	354

Экономное расходование воды на транспирацию и большая водоудерживающая способность листьев гибридов при более высокой продуктивности по массе в условиях недостаточного увлажнения говорят о том, что гибриды являются более ксерофитными формами, чем дуб черешчатый.

Интенсивность ассимиляции характеризует продуктивность селекционного материала. Она определялась по комплексу накопленного вещества с 10 утра до 13 часов по методу половинок Сакса [3]. Количество высечек в каждом варианте равнялось 125. Как видно из таблицы 4, интенсивность ассимиляции гибридов несколько выше, чем контроля.

Таблица 4

Учет ассимиляции по количеству накопленного вещества методом половинок Сакса

Вид	Абсолютно сухая масса, г		Прибыль по массе, г	Интенсивность фотосинтеза мг/дм ³ час
	исходная	через 5 час.		
Дуб черешчатый	0,8472	0,8602	0,0130	1,78
Дуб красный	1,0530	1,0638	0,0108	1,48
Дуб черешчатый х дуб красный	1,0444	1,0620	0,0176	2,41
Дуб красный х дуб черешчатый	1,1163	1,1340	0,0177	2,42

Найденные величины прибыли по массе не учитывают потерю веса за то же время в связи с дыханием. Отток ассимилянтов был устранен при постановке опыта, поскольку он проводился на срезанных и поставленных в воду ветвях. Подтверждением того, что отделенный от растения лист в продолжение нескольких часов не снижает интенсивности фотосинтеза, служат данные многих зарубежных исследователей [3], а также исследований Ботанического института АН СССР [3].

Многочисленное инфицирование опытных насаждений из изучаемых гибридов культурой сосудистого микоза показало, что гибриды, полученные на Нижневолжской станции по селекции древесных пород, более устойчивы к данному заболеванию по сравнению с контролем и гибридными дубами С.С. Пятницкого [4; 6].

Таким образом, гибриды дуб черешчатый × дуб красный и дуб красный × дуб черешчатый представляют собой ценный материал для дальнейших селекционных работ. Введение этих гибридов в защитные насаждения позволит повысить их эколого-экономическую эффективность.

При этом дальнейшее проведение селекционных работ возможно по двум направлениям. Первое направление – это проведение нового комплекса скрещиваний, получение гибридного материала и его испытание в сравнении с материнскими видами и ранее полученными гибридами первого поколения. Второе направление – вегетативное размножение гибридов, создание гибридных семенных плантаций, на которых наряду с продолжением комплекса селекционных работ по изучению гибридов можно массово получать гибридные семена ориентировочно до 0,5 тонны желудей с одного гектара при размещении деревьев 10 x 10 м для создания устойчивых, долговечных гетерогенных гибридных культур поколения F₂. Эти гибриды можно использовать для повышения гетерогенности защитных лесных насаждений дуба, сохранения селекционного генофонда и как базу для работы факторов естественного отбора в сухой степи Нижнего Поволжья.

Выводы

Для создания защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье перспективно использование гибридов дуба. Как установлено нами, гибриды лучше растут, устойчивы к неблагоприятным факторам среды и болезням. У них более благоприятно складываются особенности водного режима и интенсивность ассимиляции. Гибриды значительно повышают гетерогенность вновь создаваемых насаждений, что создает условия для работы естественного отбора на устойчивость и долговечность.

Список литературы

1. Иозус А.П., Морозова Е.В., Макаров В.М. Основные результаты селекции и гибридизации лиственных древесных пород для защитного лесоразведения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11. – С. 613-617.
2. Калинина И.В. Гибриды дуба в Нижнем Поволжье // Бюл. ВНИАЛМИ. - Волгоград, 1971. - Вып. 9 (62). - С. 8-9.
3. Крамер П.Д., Козловский Т.Т. Физиология древесных растений. - М. : Лесная промышленность, 1983. - 464 с.
4. Крюкова Е.А. О возбудителе голландской болезни ильмовых в засушливой зоне Юго-Востока европейской части РСФСР // Защита леса от вредителей и болезней. - М., 1972. - С.

153-161.

5. Лакин Г.Ф. Биометрия. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1980. - 293 с.

6. Скуратов И.В., Крюкова Е.А. Оздоровление дуба в лесных насаждениях Нижнего Поволжья. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2014. – 108 с.

Рецензенты:

Васильев Ю.И., д.с.-х.н., профессор, главный научный сотрудник Всероссийского НИИ агролесомелиорации Российской академии наук, г. Волгоград;

Рулев А.С., д.с.-х.н., заместитель директора по науке Всероссийского НИИ агролесомелиорации Российской академии наук, г. Волгоград.