

УДК 634.965.2:634.93

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ И ГИБРИДИЗАЦИИ ХВОЙНЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В СУХОЙ СТЕПИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

¹Морозова Е.В., ¹Иозус А.П., ²Зеленяк А.К.

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

²Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации, Волгоград

В статье приводятся результаты работ по селекции и гибридизации хвойных древесных пород с целью расширения их ассортимента, повышения устойчивости и долговечности для защитного лесоразведения в сухой степи Нижнего Поволжья. Дается обзор и результаты селекции лиственницы и сосны. Адаптация гибридов оказывается выше родительских видов, в результате чего гибридный посадочный материал отличается большей устойчивостью и долговечностью в защитных насаждениях сухой степи. Создание лесосеменной базы хвойных пород для защитного лесоразведения на крайнем юго-востоке европейской территории России позволяет повысить долговечность защитных лесных насаждений в 1,5–2 раза. По результатам исследований для хвойных пород, используемых в защитном лесоразведении в сухой степи Нижнего Поволжья, рекомендуется наряду с селекцией методом гибридизации, проводить отбор плюсовых деревьев, перспективных популяций, проверку их по потомству и внедрение на селекционные семенные плантации.

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

MAIN RESULTS AND PROSPECTS OF SELECTION AND HYBRIDIZATION OF THE CONIFERS TREES SPECIES FOR PROTECTIVE AFFORESTATION IN DRY STEPPE OF THE LOWER VOLGA REGION

¹Morozova E.V., ¹Iozus A.P., ²Zelenyak A.K.

¹Reader of Kamyshev Technological Institut (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshev, e-mail: phis@kti.ru;

²ALL-Russian Research Institut of Agroforest Melioration, Volgograd

The article presents the results of breeding and hybridization of coniferous tree species to expand their range, increase stability and durability for protective afforestation in dry steppe the Lower Volga region. Provides an overview and results of selection of larch and pine. Adaptation of hybrids is higher than the parental species, resulting in a hybrid planting material is characterized by greater stability and durability of protective plantations in dry steppe. Creating the seed base softwood for protective afforestation in the extreme southeast of European Russia can increase the longevity of protective forest plantations in 1,5–2 times. According to the research for coniferous species used in the protective afforestation in dry steppe of the Lower Volga region, it is recommended, along with the selection of a method of hybridization, for the selection of plus trees, perspective populations, checking their progeny for selection and implementation in the seed orchards.

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

Защитные лесные насаждения в степных и полупустынных районах страны являются средством многофункционального воздействия на среду. Однако эффективность защитного лесоразведения в этих регионах недостаточно высока в связи с суровыми зимами и жесткими засухами. В этих условиях наряду с селекцией и интродукцией большой интерес представляет межвидовая гибридизация.

Для защитного лесоразведения из рекомендуемых древесных пород [3, 4, 5] 69 являются интродуцентами: 18 – европейские виды, из США – 39, стран Ближнего Востока – 7, Сибири – 4, Кавказа и Дальнего Востока (территории СССР) – 4 и среднеазиатских республик – 3 (табл. 1). Из 69 видов селекционерам необходимо было отобрать лучшие географические формы и вывести ценные гибриды.

Выделим основные регионы нашей страны, используемые в защитном лесоразведении – это регионы с менее лесопригодными почвами и климатом: Заволжье, правобережье Нижней Волги, Западная Сибирь и Восточная Сибирь (процент экзотов соответственно 70, 61, 54 и 64). [1]

В ассортимент защитных посадок этих районов необходимо включать породы, длительно проверенные отбором, например, североамериканские: тополи (канадский, бальзамический), ясени (зеленый и пушистый), клены (ясенелистный, серебристый), акация белая, смородина золотистая, гледичия и др.

Включение инорайонных пород и экзотов в защитные посадки бывает наиболее успешно, когда они выращиваются большими группами, так как при этом обеспечиваются нормальное оплодотворение, плодоношение и дальнейшая адаптация вида с образованием форм.

Таблица 1

Численность видов, рекомендованных для посадок в защитном лесоразведении по регионам

Регионы защитного лесоразведения	Число видов для защитного лесоразведения			Происхождение экзотов				
	всего	Из них экзотов и инорайонных	%	США	Европа	Кавказ	Д.Восток, Ср. Азия, Сибирь	Другие регионы
Заволжье	23	16	70	7	6	2	1	-
Правобережье Нижней Волги	26	16	61	6	6	1	1	2
Прикаспийская низменность	18	8	44	5	-	1	2	-
Западная Сибирь	26	14	54	5	2	-	6	1
Восточная Сибирь	25	16	64	5	6	-	5	-

В связи с тем, что для защитного лесоразведения в регионах юго-востока европейской части России, Западной и Восточной Сибири использовалось небольшое количество пород, в 1937 г. в г. Камышин Волгоградской области были начаты работы по селекции древесных пород, в том числе хвойных. К этому времени уже был накоплен опыт гибридизации и селекции лиственниц.

Селекция лиственниц

Для межвидовой гибридизации лиственниц рекомендуются 18 видов, в том числе китайско-гималайские, североамериканские и европейско-сибирские, гаплоидное число хромосом – 12.

В Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ при селекции лиственницы были использованы сибирская, европейская, японская лиственницы, отличающиеся формой и размерами семенных чешуй, опушением и плотностью их, оттенками хвои, окраской женских шишечек, окраской и опушением однолетних побегов, характером крон, толщиной сучьев, чешуйчатостью коры, стройностью ствола и характером роста. [5]

В результате межвидовых скрещиваний было выращено много сеянцев.

При изучении доминирования признаков у потомства гибридов выделили «нейтральные», несущественные для жизни в условиях юга лесной зоны, признаки. При опылении японской лиственницы сибирской и европейской лиственницей у гибридов доминирует окраска побегов текущего года и сизая хвоя опылителя.

Явное преимущество (неполное доминирование) в росте в возрасте 5 лет имеют гибриды лиственницы сибирской. У гибридов лиственница сибирская х лиственница европейская в характере крон наблюдается доминирование узкокронности лиственницы сибирской. У гибридов лиственница сибирская х лиственница японская отмечено ежегодное подмерзание побегов. Зацвели гибриды в 5–6 лет, а с 9–10 лет сформировались всхожие семена.

Формирование некоторых признаков гибридов лиственницы на примере лиственница сибирская х лиственница японская идет постепенно. Данные роста всех гибридов в возрасте 22 и 40 лет показали, что можно выращивать семенные насаждения, превышающие контроль по высоте и диаметру на 25–30% (табл. 2).

Таблица 2

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм лиственницы

Вид, гибрид	Количество, шт.	Высота, м		Диаметр, см	
		средняя	максимальная	средний	максимальный
1	2	3	4	5	6
22 года					
Европейская х японская	30	11,8	14,1	11,9	19,5
Европейская х сибирская	6	8,8	10,1	10,8	14,5
Европейская х японская	16	7,9	9,4	8,7	10,8
Сибирская х японская	31	11,4	13,2	11,9	18,3

Окончание табл. 2					
1	2	3	4	5	6
Сибирская х европейская	6	10,0	11,0	13,0	15,9
Сибирская (контроль)	18	9,2	11,3	8,5	11,8
Европейская (контроль)	2	10,3	12,2	11,5	14,1
40 лет					
Европейская х японская	20	22,0	24,0	20,1	32,0
Европейская х сибирская	1	-	20,0	-	28,0
Европейская х японская	16	19,0	22,0	19,1	28,0
Сибирская х японская	22	22,0	22,0	20,6	28,0
Сибирская х европейская	4	20,0	22,0	22,0	27,0
Сибирская (контроль)	2	18,0	20,0	18,0	28,0
Европейская (контроль)	2	18,0	18,0	17,0	18,0

К сожалению, большая часть селекционного посадочного материала лиственниц к настоящему времени утрачена. Коллекционный участок лиственниц в дендрарии Нижневолжской станции ВНИАЛМИ был уничтожен пожаром в 2010 г., что, однако, не снижает ценности и результатов проведенного опыта по гибридизации лиственниц для защитного лесоразведения.

Селекция сосен

Работа по гибридизации сосен была начата И.В. Калининой в 1955 г. в Камышине [1, 2]. Использовали при скрещивании хорошо растущие в этом районе сосну крымскую, входящую в одну секцию с сосной обыкновенной, и сосной Банкса, из соседней секции, имеющих одинаковое число хромосом. «Матерью» использованы растения 20-летнего возраста, опылителями – 40-летнего, ранее выделенные как «элита» в насаждениях по хорошим качествам. После нескольких лет опыления сосны обыкновенной пыльцой сосны крымской и сосной Банкса установлено, что скрещивание во втором случае успешнее.

Использование сосны Банкса материнским видом признано нецелесообразным, так как стволы ее растут кривыми и быстрый рост в первые годы жизни резко замедляется в дальнейшем.

Среди выращенных гибридных сеянцев был проведен первоначальный отбор, и из лучших создано насаждение с размещением 2×2 м; измерялся прирост растений по высоте и диаметру, велись физиологические наблюдения.

В 18–19-летнем возрасте у гибридов выявлены колебания средней и максимальной высоты во всех комбинациях (табл. 3). Наибольшее увеличение высоты (40% по отношению к опылителю) оказалось у сосны обыкновенной х сосна Банкса и сосны обыкновенной х сосна крымская; у сосны крымской х сосна обыкновенная и сосны крымской х сосна Банкса увеличение высоты достигало 16–25%. Изучение гибридов сосен обыкновенная, крымская и Банкса показало, что скрещиваниями можно улучшить рост в высоту популяций гибридов сосны обыкновенной на 10–18%, сосны крымской – до 30% по сравнению с контролем.

Таблица 3

Таксационные показатели роста гибридов и родительских форм сосны

Вид, гибрид	Высота, м		Диаметр, см	
	средняя	максимальная	средний	максимальный
1	2	3	4	5
18 лет				
Обыкновенная х Банкса	7,3	8,3	12,2	14,2
Обыкновенная х крымская	7,7	9,7	12,2	14,6
Крымская х обыкновенная	5,6	7,1	11,7	16,1
Крымская х Банкса	5,3	7,2	11,5	16,2
Обыкновенная (контроль)	7,3	8,3	13,0	15,4
Крымская (контроль)	4,3	5,7	9,4	16,0
Банкса (контроль)	4,5	6,3	8,5	12,9
40 лет				
Обыкновенная х крымская	14,8	16,9	20,0	22,9

Окончание табл. 3				
1	2	3	4	5
Крымская х обыкновенная	12,2	14,0	19,1	23,0
Обыкновенная (контроль)	13,2	15,1	18,4	23,1
Крымская (контроль)	12,0	14,5	14,1	21,2

У сосны обыкновенной х сосна крымская усиливался рост боковых побегов, и почти на 25% увеличивалась ширина кроны.

В табл. 4 представлены данные о жизнеспособности семенного гибридного потом-

ства. Они растут как семенное насаждение гибридных саженцев, и рядом с ними находится их контроль – саженцы, выращенные из семян, собранных с деревьев, на которых проводилось скрещивание.

Таблица 4

Жизнеспособность семенного потомства сосны

Вид, гибрид	Взошло семян к посеву, %	Сеянцев, %	
		к всходам	к числу семян
Обыкновенная х крымская	13,4	54,4	7,3
Крымская х обыкновенная	11,1	66,3	7,4
Обыкновенная (контроль)	17,8	72,1	12,8
Крымская (контроль)	19,9	55,5	11,0

В Камышине сформировалась новая, гибридная сосна, возможная к продвижению на север, в лесостепь. Это очень ценно и потому, что у гибридных растений лучшая против контроля водоудерживающая способность хвои при засухах, а интенсивность транспирации ниже почти в 1,5 раза.

Выводы

Создание лесосеменной базы хвойных пород для защитного лесоразведения на крайнем юго-востоке европейской территории России позволяет повысить долговечность защитных лесных насаждений в 1,5–2 раза.

Изложенные выше материалы показывают, что половая гибридизация древесных пород в пределах одного рода осуществляется успешно, хотя завязываемость семян не всегда достаточно высока. Адаптация (жизненность) гибридов оказывается выше родительских видов вследствие повышения генетического разнообразия, объединения наследственных возможностей двух видов, в результате чего гибридный посадочный материал отличается большей устойчивостью и долговечностью в защитных насаждениях сухой степи.

Выявленные появившиеся у гибридов полезные признаки необходимо закрепить в последующих поколениях повторными скрещиваниями. Большинство гибридов обладает гетерозисом, который в последующих поколениях значительно снижается.

Вследствие этого через несколько поколений гибриды целесообразно обновлять путем повторных скрещиваний. Также необходимо разработать эффективные технологии вегетативного размножения селекционного гибридного материала для сохранения полученного эффекта гетерозиса.

По результатам исследований для хвойных пород, используемых в защитном лесоразведении в сухой степи Нижнего Поволжья, также рекомендуется наряду с селекцией методом гибридизации, проводить отбор плюсовых деревьев, перспективных популяций, проверку их по потомству и внедрение на селекционные семенные плантации.

Список литературы

1. Маттис Г.Я., Крючков С.Н., Мухаев Б.А. Семеноводство древесных пород для степного лесоразведения. – М.: Агропромиздат, 1986. – 215 с.
2. Иозус А.П., Калинина И.В. Итоги и перспективы селекции и гибридизации на Нижневолжской станции по селекции древесных пород // Вековой опыт формирования лесных пород экосистем в агроландшафтах засушливого пояса России. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2003. – С. 40–46.
3. Иозус А.П., Морозова Е.В., Зелень А.К. Селекционный отбор сосны по генетическому разнообразию семенного потомства в условиях сухой степи Нижнего Поволжья // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4; URL: www.science-education.ru/118-14325.
4. Маттис Г.Я., Павловский Е.С., Калашников А.Ф. и др. Справочник агролесомелиоратора. Учебное пособие. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 248 с.
5. Озолин Г.П., Маттис Г.Я., Калинина И.В. Селекция древесных пород для защитного лесоразведения. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 152 с.