

К ВОПРОСУ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ОТОБРАННОГО СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СОСНЫ ДЛЯ ЛЕСОСЕМЕННЫХ ПЛАНТАЦИЙ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Зеленяк А. К., Иозус А. П., Макаров В. М.

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

В настоящее время вследствие резко возросшей антропогенной нагрузки на биосферу снизить ее отрицательное влияние может создание новых и сохранение существующих защитных насаждений. Для этого необходимо увеличение ассортимента деревьев и кустарников путем организации лесосеменной базы на селекционно-генетической основе. При создании лесосеменных плантаций сосны разного генетического уровня в зоне Нижнего Поволжья особое значение приобретает их урожайность, ее периодичность, связь с природно-климатическими особенностями. Изучены зависимости цветения и последующего плодоношения сосны. Для чего были выбраны модельные деревья, на которых проводились исследования. Для изучения этого вопроса на многолетних объектах лесосеменной базы Нижнего Поволжья проведена оценка успешности роста устойчивости и наследуемости потомством различных селекционных признаков родителей. Установлено, какие факторы влияют на высоту, площадь кроны, плодоношение потомства плюсовых деревьев и популяции сосны. Сделан вывод, что наибольший экономический эффект в селекционной работе достигается при отборе по комплексу полезных признаков. Эффективность селекционной работы с видом сосна обыкновенная значительно возрастает при повышении интенсивности отбора с 20 % до 40 %.

Ключевые слова: селекционное семеноводство, лесосеменные плантации, плодоношение сосны, климатические характеристики, генеративные органы сосны, наследуемость, генетическое улучшение.

TO THE QUESTION OF GENETIC ASSESS THE PROSPECTS OF SELECTED BREEDING MATERIAL OF PINE SEED PLANTATIONS OF THE LOWER VOLGA REGION

Zelenyak A. K., Iozus A. P., Makarov V. M.

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

Now owing to sharply increased anthropogenous load of the biosphere reduce its negative influence creation new and preservation of existing protective plantings can. For this purpose the increase in the range of trees and bushes by the organization of leseosemenny base on a selection and genetic basis is necessary. At creation of leseosemenny plantations of a pine of different genetic level in a zone of Nizhny of the Volga region special value gains their productivity, its periodicity, communication with climatic features. Dependences of flowering and the subsequent fructification of a pine are studied. For what modeling trees on which researches were carried out were chosen. In order to study this question on long-term seed production objects of the Lower Volga region, the assessment of the growth success of resistance and heritability by offshoot of various parental selection features has been made. It has been established, what factors influence the height, the crown area, the fructification of advantageous tree offshoot and of a pine population. It is concluded, that the greatest economic benefit in selection work is reached when selecting according to a complex of useful features Efficiency of selection work with a kind a pine ordinary considerably increases at increase of intensity of selection from 20 % to 40 %.

Keywords: selection seed-growing, forest seed plantations, fruiting pine, climatic characteristics, generative organs pine, heritability, genetic improvement.

В настоящее время в области агролесомелиоративного производства имеется ряд нерешенных проблем и задач. Среди них особенно актуальны: сохранение искусственных лесных насаждений на сельскохозяйственных землях и землях арендодпользователей; повышение их устойчивости к неблагоприятным природным факторам, особенно в засушливом поясе страны; увеличение срока их мелиоративного воздействия на плодородие

почв, урожай сельскохозяйственных культур; улучшение в целом экологического состояния агроландшафтов.

На современном этапе для решения этих проблем необходимо улучшение ассортимента деревьев и кустарников путём организации собственной лесосеменной базы на селекционной основе и применения новых технологий выращивания лесомелиоративных насаждений.

Установлено, что для лесоразведения в аридном регионе пригодны лишь семена, заготовленные на лесосеменных плантациях (ЛСП) с проверенными наследственными признаками.

В зависимости от наследственных свойств семена лесных пород разделяют на категории: нормальные, улучшенные, сортовые и элитные [1]. Нормальные – семена, заготовленные в насаждениях, где удалены больные, отстающие в росте и развитии особи; улучшенные – заготовленные с плюсовых деревьев на лесосеменных плантациях первого поколения, отобранных по фенотипу; сортовые – полученные на семенных плантациях, прошедших проверку по генотипу; элитные – семена, полученные от плюсовых деревьев с высокой комбинационной способностью в ЛСП второго и последующих порядков при контролируемом опылении [1,2].

Лесосеменное дело имеет стратегическое значение для России, так как наследственные свойства семян определяют качества будущих лесов.

Отечественный и зарубежный опыт доказывает, что селекционное семеноводство при научной организации и техническом оснащении может решить ряд важнейших проблем для страны:

- повысить продуктивность, качество и устойчивость будущих насаждений на 10–15 %;
- обеспечить централизованное производство сортовых семян с заданными наследственными свойствами на ЛСП;
- сформировать насаждения, выполняющих рекреационные функции, создающих среду обитания растений и животных, обеспечивающих возможность производства недревесной продукции лесов: грибов, ягод, лекарственных, медоносных растений и др.;
- улучшить средообразующие функции лесов, в том числе за счёт депонирования углерода из атмосферы, что отвечает международным обязательствам России при решении проблемы предотвращения изменений климата.

Согласно Федеральной целевой программе развития лесного семеноводства на период 2009–2020 гг. [5] в обозримом будущем постоянную лесосеменную базу (ПЛСБ) составляют лесосеменные плантации, созданные из клонов или семей плюсовых деревьев, постоянные лесосеменные участки, а также плюсовые насаждения. Для организации ПЛСБ создаются следующие объекты: «плюсовые» деревья, архивы клонов, маточные плантации,

испытательные культуры, географические и популяционно-экологические культуры. Перечисленные селекционно-семеноводческие объекты составляют единый генетико-селекционный комплекс (ЕГСК).

Для отбора селекционного материала ПЛСБ по породам, популяциям, насаждениям и деревьям в Нижнем Поволжье в течение 150 лет накоплен опыт искусственного лесоразведения, испытан и используется определённый ассортимент деревьев и кустарников в различных видах насаждений в зависимости от почвенно-климатических условий и рельефа местности. В составе древесных пород 15–20 % занимает сосна, используемая в качестве главной породы на песках и песчаных почвах. В регионе наиболее известны искусственные сосновые боры на Арчедино-Донском песчаном массиве, вокруг г. Камышина Волгоградской области и Обливский бор в Ростовской области. В возрасте до 80–90 лет эти самые старые насаждения имели вполне удовлетворительное состояние, а затем начали суховершинить и усыхать. В худших условиях произрастания (глубокие, малоплодородные пески) сосновые насаждения начинают засыхать значительно раньше.

В связи с этим актуальна проблема повышения устойчивости и долговечности сосны в аридных условиях. Следует отметить, что наукой и практикой решен один из главных вопросов – выбор участков для размещения лесных культур, однако, мало изучен селекционный метод повышения устойчивости сосновых насаждений в засушливых областях, где он может обеспечить расширение мест выращивания этой породы и улучшение качества лесонасаждений. В задачи исследований входили: изучение сравнительного роста и состояния различных видов сосен.

Сосны обыкновенная, крымская и жёлтая произрастают на различных участках станции, не отличающихся идеальной однородностью, что сказалось на величине показателей их роста и состояния, хотя общая тенденция прослеживалась (табл.1). Так, по динамике роста в высоту сосны обыкновенная и крымская мало различались, а жёлтая в молодом возрасте значительно отставала от них. К старшему возрасту (60–90 лет) все три вида выравнивались по высоте, а по диаметру сосны крымская и жёлтая превышали обыкновенную. У этих видов отмечена и большая устойчивость к вредителям, что обусловлено лучшим их состоянием.

Табл. 1. Рост и состояние видов сосны, 2001 г.

Квартал	Возраст, лет	Высота, м	Диаметр на высоте груди, см	Состояние
Обыкновенная				
2	20	4,4	7,6	Удовлетворительное
2	30	8,5	11,8	Хорошее

2	40	10,8	22,0	Удовлетвори- тельное
Дендрарий	65	12,3	22,3	Хорошее
20	70	14,2	20,3	Удовлетвори- тельное
18	70	16,2	22,6	Хорошее
21	90	12,7	28,3	«
Крымская				
13	20	5,5	10,7	«
4	25	4,3	8,2	«
3	41	10,5	23,0	«
24	50	10,1	14,7	«
Дендрарий	65	12,9	26,4	«
20	70	16,7	23,5	«
18	70	15,2	23,6	«
21	90	12,9	32,9	«
Жёлтая				
2	16	5,6	8,2	«
9	30	6,2	14,0	«
24	40	8,8	15,2	«
29	41	8,7	16,5	«
29	60	11,2	22,8	«
Дендрарий	65	12,1	24,0	«

Табл. 2. Строение хвои и водный режим видов сосны (40 лет)

Вид сосны	Водный режим		Строение хвои у сосен			
	интенсивность	потеря воды	площадь попереч-	доля тканей, %		
	пирации, мг/г/ч	за 24 ч, %	ного сечения, мм ²	покровных	ассимиляц ионных	проводящих
Обыкновенная	181	19,6	0,9	56,2	15,4	28,4
Крымская	145	17,3	1,4	47,3	26,9	26,8
Жёлтая	108	16,7	1,6	45,5	23,7	30,8

Водный режим сосен крымской и жёлтой складывался более благоприятно, так как их хвоя лучше удерживала влагу, отличалась большей оводнённостью; в жаркое время интенсивность транспирации была значительно меньше, что подтверждается анатомическим строением хвои.

В связи с этим актуальна проблема повышения устойчивости и долговечности сосны в аридных условиях. Следует отметить, что наукой и практикой решен один из главных вопросов – выбор участков для размещения лесных культур, однако, мало изучен селекционный метод повышения устойчивости сосновых насаждений в засушливых областях, где он может обеспечить расширение мест выращивания этой породы и улучшение качества лесонасаждений [2,3,4].

Исследования проводились на объектах постоянной лесосеменной базы, созданной в Новоаннинском лесничестве управления лесного хозяйства администрации Волгоградской области в 1982–1997 гг.

При создании лесосеменных плантаций сосны Новоаннинского лесничества применялись следующие подходы: плюсовой, семейственный и популяционный. На плантации представлено потомство 70–100-летних насаждений области прошедших первичный естественный отбор на устойчивость. Для повышения генетического уровня вновь создаваемых насаждений на плантациях также необходимо провести дополнительный селекционный отбор на устойчивость к действию основных лимитирующих факторов: засух, вредителей, болезней, показывающих на этом фоне хороший рост и состояние плодоношение [2,3,4,5].

При этом наряду с клоновым и семейственным отбором необходимо отобрать сорта-популяции, сочетающие в себе генетическое разнообразие с качеством и продуктивностью [1. 3]. Для получения необходимых результатов в 2008 году проведены обмеры высоты, диаметра ствола и кроны, проведена оценка урожайности на плюсовых семейственных и популяционных плантациях Новоаннинского лесничества.

Для оценки наследуемости изменчивости и генетического улучшения использовались иерархические дисперсионные комплексы [3]. В таблице 3 приводятся данные по влиянию факторов насаждения, плюсового дерева на рост, развитие кроны и плодоношению клонового потомства. Как видно из таблицы 3, на рост клонов достоверно влияют факторы насаждения и плюсового дерева, на площадь кроны и плодоношение только плюсового дерева.

Таблица 3. Влияние разных факторов на показатели роста, развития и плодоношения клонов

Влияние фактора	Высота			Площадь кроны			Плодоношение		
	F _{факт}	F ₀₅	Сила влияния фактора, %	F _{факт}	F ₀₅	Сила влияния фактора, %	F _{факт}	F ₀₅	Сила влияния фактора, %
Насаждения: А	7,6	2,4	38	0,54	2,4	5	0,24	2,4	2
Плюсового дерева: В	19,5	1,6	49	34,7	1,6	83	2,5	1,6	16
Случайных факторов			13			12			82

Результаты оценки отобранного генофонда по успешности роста семенного потомства полусибов приводятся в таблице 3.

Таблица 4. Влияние разных факторов на показатели роста, развития и плодоношения полусибов

Влияние фактора	Высота			Площадь кроны			Плодоношение		
	F _{факт}	F ₀₅	Сила влияния фактора, %	F _{факт}	F ₀₅	Сила влияния фактора, %	F _{факт}	F ₀₅	Сила влияния фактора, %
Насаждения: А	2,25	2,4	21	0,3	2,4	50	0,26	2,4	1
Плюсового дерева: В	4,75	20	78	60,6	1,6	26	31	2,7	53
Случайных факторов			1			24			36

Как видно, на рост в высоту, площадь кроны и плодоношение достоверное влияние оказывают факторы плюсового дерева. Учитывая результаты дисперсионного анализа проранжировали данные по росту, плодоношению, развитию клонов и полусибов на плантации. Это дало возможность провести сравнительную эффективность разных способов отбора сосны таблица 5.

Таблица 5. Сравнительная эффективность разных способов отбора сосны на лесосеменных плантациях Новоанинского лесхоза

Показатели	Интенсивность отбора	Относительная эффективность отбора к среднему рангу по варианту			
		Отбор по росту полусибов	Отбор по урожайности	Отбор по росту клонов	Отбор по комплексу
Средний урожай с одного дерева клона	20	114	129	101	121
	40	118	164	90	129
Средняя высота полусибов семенного потомства	20	130	113	110	128
	40	164	121	104	145
Средняя высота вегетативного потомства	20	105	102	130	108
	40	106	92	164	128

Как видно наибольший экономический эффект достигается при отборе по комплексу признаков. В нашем случае при повышении интенсивности отбора с 20 % до 40 % его эффективность значительно возрастает.

Основными приемами повышения урожайности ЛСП являются использование высокоурожайных клонов и продуцирующих семян высокого качества, улучшение условий роста и развития путем постоянного рыхления почвы, в отдельных случаях орошения,

внесения через 3–5 лет минеральных удобрений в соответствии с региональными рекомендациями [6].

При защите растений предпочтение отдается биологическим методам, а также введению потомств, устойчивых к вредителям и болезням.

Потребность в площадях под ЛСП в аридной зоне рассчитывают с учетом биологических особенностей каждого вида, сроков вступления в генеративную фазу, периодичности плодоношения, урожая семян и плодов, их посевных качеств.

В экономическом плане в регионе целесообразна организация специализированных семеноводческих комплексов по производству селекционно улучшенных семян и выращиванию из них посадочного материала для каждого агролесомелиоративного района. Это позволит концентрировать специфические работы и применять индустриальные методы получения семян и посадочного материала для защитного лесоразведения.

Список литературы

1. Ефимов Ю. П. Семенные плантации в селекции и семеноводстве сосны обыкновенной. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2010. – 253 с.
2. Иозус А. П., Макаров В. М. Плодоношение семенных плантаций сосны в Нижнем Поволжье. – М.: Современные проблемы науки и образования, 2009.
3. Иозус А. П., Макаров В. М. Технология создания лесосеменных объектов в аридном регионе. – М.: Современные проблемы науки и образования, 2009.
4. Иозус А. П., Зеленьяк А. К., Маттис Г. Я. Селекция и семеноводство сосны для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье. – М.: Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2003.
5. Федеральная целевая программа развития лесного семеноводства на период 2009–2020 гг. – М.: Федеральное агентство лесного хозяйства, 2009. – 86 с.

Рецензенты:

Рулёв А.С., д.с.-х.н., заведующий отделом ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследования, ГНУ ВНИАЛМИ, г.Волгоград.

Крючков С.Н., д.с.-х.н., ведущий научный сотрудник Всероссийского НИИ агролесомелиорации РАСХН, ГНУ ВНИАЛМИ, г.Волгоград.