УДК 630×17:582.475.4(470.57)
В.Ф. Коновалов, Э.Р. Насырова

ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННЫЕ ОСНОВЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: инвентаризация; лесосеменная плантация; лесосеменные объекты; сосна обыкновенная; популяция.

Введение. Использование генетически ценных семян является основой для повышения продуктивности и качества искусственно создаваемых лесов. Получение таких семян возможно только на объектах единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК), созданных для каждого лесосеменного района с учетом эдафического и типологического происхождения исходного материала [1–3, 8, 10]. Основными объектами ЕГСК являются: генетические резерваты, селекционно-семеноводческие объекты – плюсовые деревья, архивы клонов, маточные плантации, культуры испытательные, географические и популяционно-экологические. Объекты лесосемен-

ной базы представлены плюсовыми насаждениями, лесосеменными плантациями (ЛСП) и постоянными лесосеменными участками (ПЛСУ).

Цель работы – изучение состояния лесосеменных объектов в Республике Башкортостан и разработка рекомендаций по их эффективному использованию в селекционном семеноводстве. Для реализации этой цели решались следующие **задачи**: обследование и оценка состояния объектов единого генетико-селекционного комплекса; разработка рекомендаций по повышению эффективности использования лесосеменных объектов в регионе исследования.

Методика и объекты исследований. Наиболее важными для лесного селекционного семеноводства в Республике Башкортостан являются следующие объекты: ЛСП, плюсовые насаждения, плюсовые деревья и ПЛСУ. Данные лесосеменные объекты являются преобладающими по площади и представляют большой научный и практический интерес в плане лесного селекционного семеноводства.

Рекомендации по повышению эффективности использования лесосеменных объектов изложены в Постановлении Правительства РБ от 16.05.2012 г. № 154 «О государственной программе «Развитие лесного хозяйства Республики Башкортостан» [6]. Программа разработана для повышения эффективности использования и воспроизводства лесов. При ее подготовке учитывалось состояние лесного фонда, экологическое состояние лесов и структура лесов будущего. Наши исследования направлены на

разработку мероприятий по повышению доли лесных семян с улучшенными наследственными свойствами в общем объеме заготавливаемых семян лесных насаждений в республике.

Результаты исследования и их обсуждение.

По результатам проведенной инвентаризации в 2015 г. на долю общей площади лесов, расположенных на землях лесного фонда Республики Башкортостан, – 5740,6 тыс. га – приходится 6796,7 га (0,12 %) объектов единого генетико-селекционного комплекса [5].

Анализ структуры ЕГСК по площадям в Республике Башкортостан показывает, что большую площадь занимают лесные генетические резерваты – 4641,7 га (68,3 %).

В результате проведенных инвентаризационных работ в 2008 и 2015 гг. выявлены изменения в площадях ЕГСК (таблица 1).

Таблица 1 Наличие объектов ЕГСК по годам селекционной инвентаризации

Наименование объектов ЕГСК	Всего				В том числе: сосна обыкновенная			
	2008	2015	списано	%	2008	2015	списано	%
Плюсовые деревья, шт.	1297,0	1241	–56	–4,3	741,0	721,0	–20,0	–2,1
Плюсовые насаждения, га	1209,5	1199	–10,5	–0,9	780,0	772,2	–7,8	–1
Лесосеменные плантации (ЛСП), га	216,1	141,5	–74,6	–34,5	137,9	93,4	–44,5	–32,3
Постоянные лесосеменные участки (ПЛСУ), га	1698,9	747	–951,9	–56,0	915,7	344,9	–568,8	–62,1
Архивы клонов, га	14,2	14,2	–	–	13,2	13,2	–	–
Маточные плантации, га	8,3	8,3	–	–	7,3	7,3	–	–
Испытательные культуры, га	3,9	3,9	–	–	3,9	3,9	–	–
Географические культуры, га	41,1	41,1	–	–	13,4	13,4	–	–
Лесные генетические резерваты, га	4641,7	4641,7	–	–	–	–	–	–

По Республике Башкортостан произошли изменения в количестве плюсовых деревьев – их списано 56 шт. (4,3 %), плюсовых насаждений – 10,5 га (0,9 %), ЛСП – 74,64 га (34,5 %), ПЛСУ – 951,9 га (56,0 %). Площади архивов клонов, маточных плантаций, испытательных культур, географических культур, лесных генетических резерватов остались без изменений. Площади таких объектов, как плюсовые насаждения, ЛСП, ПЛСУ, имеют тенденцию к сокращению. Данная ситуация может стать показателем невыполнения планов, намеченных Постановлением Правительства РБ от 16.05.2012 г. № 154 «О

государственной программе «Развитие лесного хозяйства Республики Башкортостан» [6].

Согласно подпрограмме «Воспроизводство лесов», объем заготовки семян лесных растений с улучшенными наследственными свойствами в общем объеме заготовки семян лесных насаждений к 2020 году должен быть доведен до 10 % или 1000 кг. На данный момент потребность в семенах по сосне обыкновенной составляет 1150 кг, в перспективе она увеличится до 2800 кг (таблица 2). Объем заготовки улучшенных семян к 2020 году должен составить 280 кг в год.

Таблица 2 Существующая и перспективная потребности в семенах сосны обыкновенной

Порода	Потребность в семенах, кг	
	существующая	перспективная
Всего, в том числе:	6000	9400
хвойные, из них:	3600	5600
сосна обыкновенная	1150	2800

В настоящее время в Республике Башкортостан объемы заготовки семян улучшенной селекционной категории основных лесобразующих древесных видов являются крайне низкими. За последние 2 года их доля возросла и составляет в среднем 3,4 % от общего объема семянозаготовок, в основном сосны обыкновенной – 2,4 % (таблица 3).

ЛСП может стать источником получения лесных семян с улучшенными наследственными свойствами в общем объеме заготовленных семян лесных насаждений. Все ЛСП в Республике Башкортостан – это плантации первого порядка, заложенные генетически не проверенным материалом. На 2015 г. в Республике Башкортостан числится 141,5 га ЛСП,

в том числе по сосне обыкновенной – 93,4 га. С 2008 по 2015 гг. списано 74,6 га (34,5 %), в том числе по сосне обыкновенной – 44,5 га (32,3 %). В стадию семеношения вступили насаждения ЛСП на площа-

ди 76,8 га, что составляет 54,2 % от общей площади данного селекционного объекта. Насаждения сосны обыкновенной на ЛСП, вступивших в стадию семеношения, занимают площадь 62,4 га (81,3 %).

Таблица 3 Объем заготовки семян древесных видов

Семена	Год учета				
	2009	2010	2011	2014	2015
Заготовлено всего, кг	9837,0	33890,0	7822,0	5465,0	3324,0
Хвойных видов, кг/%	4094,0/41,6	3930,0/11,6	4208,0/53,8	3295,0/60,3	1950,0/58,7
Улучшенных семян, кг/%	0,0/0,0	104,0/0,31	17,8/0,23	200,0/3,6	105/3,2

Сосредоточение ЛСП сосны обыкновенной произошло в Южно-Уральском лесосеменном районе (Дюртюлинское лесничество – 75,4 га, Туймазинское – 11,0 га, Альшеевское – 4,0 га, Бирское лесничество – 3,0 га). В других лесосеменных районах ЛСП отсутствует.

Башкортостан характеризуется специфичными условиями местопроизрастания, в связи с чем в большинстве подрайонов используются местные семена. Соответственно зауральский степной и лесостепной районы остаются без источников районированных семян местного производства, заготовленных на территории Республики Башкортостан. Таким образом, при закладке новых ЛСП необходимо в первую очередь обратить внимание на данные районы [3].

В Республике Башкортостан, согласно Лесному плану [4], необходимо дополнительно заложить ЛСП сосны обыкновенной: 12 га в Дюртюлинском и 8 га в Бирском лесничествах. Всего необходимо создать 20 га ЛСП.

Приняв во внимание метод определения урожая сосны обыкновенной А.А. Молчанова и шкалу К.В. Краснобаевой [9], можно определить перспективу существующих и вновь создаваемых ЛСП по заготовке необходимого улучшенного материала для выполнения намеченной программы. При различной интенсивности урожайности на одно дерево приходится в среднем 27,5 г семян. Следовательно, наличие 10182 шт. деревьев позволяет получить урожай в размере 280 кг. На ЛСП первого порядка в зависимости от биологических особенностей видов лесных растений и лесорастительных условий расстояние между деревьями в рядах принимают от 5 до 8 м, в междурядьях – от 7 до 10 м. Согласно нашим исследованиям, для Республики Башкортостан оптимальной схемой размещения растений является 5 × 8 м с количеством на 1 га 250 шт. Соответственно этому необходима площадь лесосеменных плантаций в среднем должна составлять 40,7 га.

На данный момент площадь ЛСП сосны обыкновенной составляет 93,4 га, из них насаждения на площади 62,4 га находятся в стадии плодоношения. Поскольку планируется заложить новые ЛСП на площади 20 га, то можно полагать, что на всей площади данного объекта в перспективе будут заготавливать ежегодно до 280 кг улучшенных семян сосны обыкновенной. Для этого необходимо увеличивать семенную продуктивность сосны обыкновенной на

ЛСП с помощью лесоводственных и агротехнических уходов, а также обеспечить полный сбор семян со всех деревьев.

Исследования эффективности разных способов создания плантаций, оценки плодоношения семейственных и клоновых плантаций показали, что в условиях Республики Башкортостан предпочтение следует отдавать клоновым плантациям, доля которых незначительна – 10,9 га (11,7 %). Следовательно, рекомендуемые к закладке ЛСП на площади 20 га желательно создавать вегетативным способом. Источником массового размножения вегетативных потомств плюсовых деревьев являются маточные плантации. На данный момент в Республике Башкортостан выделено 7,3 га маточных плантаций (35 клонов). Данное количество клонов, представленных на маточных плантациях, не сможет обеспечить посадочным материалом хозяйство для создания клоновых лесосеменных плантаций. На ЛСП представленные клоны (семьи) плюсовых деревьев должны обеспечивать сохранение в семенном потомстве генотипическое разнообразие природных популяций. Поэтому для сведения к минимуму инбридинга и наибольшего проявления селективируемых признаков на ЛСП должно быть представлено не менее 50 плюсовых деревьев. По причине выявления деревьев с низкой устойчивостью минимальное число плюсовых деревьев на ЛСП рекомендуется повысить до 60 экземпляров. Соответственно на маточной плантации необходимо дополнительно добрать как минимум 25 клонов. Для их размещения необходимо 5 га лесокультурной площади.

На данный момент на маточных плантациях существует недобор клонов для закладки ЛСП вегетативным способом, а привитый посадочный материал вырастает не менее 5 лет. Следовательно, рекомендуемые Лесным планом РБ [4] 20 га лесосеменных плантаций сосны обыкновенной не представляется возможным заложить вегетативным материалом к 2018 г. Исходя из вышесказанного, необходим переход к ЛСП второго порядка. Данные объекты должны стать источником получения генетически улучшенных семян. Однако для создания таких плантаций необходимо осуществлять комплексную селекционно-генетическую оценку клонов на ЛСП первого порядка.

Площади плюсовых насаждений, а также численность плюсовых деревьев имеют явную тенденцию к уменьшению, однако выделение этих объек-

тов на ближайшую перспективу, согласно Лесному плану РБ [4], не планируется. На данный момент в Республике Башкортостан выделено 1241 шт. плюсовых деревьев. Согласно современным представлениям, для каждого лесосеменного района формируется исходная селекционная популяция в количестве 375...750 шт. плюсовых деревьев; 600 деревьев считается вполне достаточным [11]. Следовательно, для трех лесосеменных зон Республики Башкортостан необходимо иметь не менее 1800 плюсовых деревьев сосны обыкновенной. Сейчас в наличии их только 1241 шт. То есть необходимо отобрать еще 559 шт. плюсовых деревьев. В целях сохранения генофонда и изучения наследственных свойств плюсовых деревьев закладываются архивы клонов с использованием вегетативного потомства. Сегодня в Республике Башкортостан имеется 13,2 га архивов клонов, представленных потомством 85 плюсовых деревьев сосны обыкновенной. Дополнительный объем создания архивов клонов, согласно Лесному плану РБ [4], не предусматривается. Архивы клонов плюсовых деревьев сосны обыкновенной располагаются в Дюртюлинском (10,2 га) и Туймазинском (3,0 га) лесничествах. Для дальнейшего архива клонов необходимо провести уход за почвой на 3,0 га, внести удобрения – 10,2 га.

Географические культуры сосны обыкновенной созданы на площади 13,4 га, расположенных в Уфимском лесничестве. Для улучшения состояния географических культур необходимо провести удаление снеголома, сухостойных деревьев и подроста из сопутствующих пород.

Одним из основных элементов системы плюсовой селекции является исследование генетических свойств плюсовых деревьев в испытательных культурах. Испытательные культуры сосны обыкновенной созданы на площади 3,9 га и расположены в Дюртюлинском лесничестве. В целях улучшения состояния испытательных культур необходимо провести лесоводственные мероприятия по уходу за насаждениями на площади 3,9 га. Закладка данных объектов в Республике Башкортостан осуществлялась согласно Указаниям по лесному семеноводству [9], где предусматривается высадка потомств с 1 дерева в количестве 100 штук в трех повторностях. Необходимо введение контроля в виде смеси семян в соотношении 1:10 к числу испытываемых потомств, соответственно от 30 деревьев, расположенных в насаждении, где были отобраны плюсовые деревья для испытаний. При использовании схемы посадки 1 × 3 м и рандомизированном размещении делянок каждой повторности на участке площадь испытательных культур в размере 3,9 га достаточна для проверки семенного материала до 43 клонов.

Анализ результатов исследований показывает, что в испытательных культурах преимущество над контролем не превышает 20–30 % испытываемых потомств. Таким образом, из 43 клонов можно будет отобрать не более 13 лучших клонов с целью их дальнейшего разведения в ЛСП второго порядка. Для закладки плантаций необходимо иметь ежегод-

но не менее 50 клонов, прошедших генетическую оценку. Всего в резерве желательно иметь 350 таких клоновых потомств [7]. В ближайшие годы для перехода к ЛСП второго порядка в Республике Башкортостан рекомендуется создать 30 га испытательных культур.

Источником получения семян в течение длительного срока являются ПЛСУ. В 2008 г. в Республике Башкортостан числилось 1698,9 га ПЛСУ, в 2013 г. их площадь составила 747,0 га. По разным причинам на ПЛСУ списано насаждений на 951,9 га (56,0 %), в том числе по сосне обыкновенной – 570,8 га (33,4 %). В стадию семеношения вступили насаждения ПЛСУ на площади 428,4 га, из них сосна обыкновенная – 228,6 га. Насаждения, продуцирующие улучшенными семенами, занимают площадь 72,0 га.

ПЛСУ на площади 334,9 га имеются в Южно-Уральском лесостепном районе; в разрезе подрайонов их долевое участие в процентах составляет: Башкирский лесной подрайон – 12 %; Горно-лесной западный – 23 %; Горно-лесной восточный – 45 %; Башкирский лесостепной – 13 %; Башкирский степной подрайон – 4 %; Зауральский лесостепной район – 3 %. В Зауральском степном районе ПЛСУ отсутствуют. На существующих ПЛСУ сосны обыкновенной на площади 228,6 га насаждения в стадии семеношения могут обеспечить Республику Башкортостан семенами нормальной селекционной категории в количестве, предусмотренном в Постановлении Правительства РБ от 16.05.2012 г. «О государственной программе «Развитие лесного хозяйства Республики Башкортостан» [6], – 2800 кг. ПЛСУ, созданные вегетативным путем, могут стать источником получения семян улучшенной селекционной категории в объеме 12 % от общей заготовки семян с данного объекта.

Таким образом, на ПЛСУ необходимо обеспечить сохранность продуцирующих объектов, своевременно проводить агротехнических и лесоводственных уходов на селекционной основе.

Выводы. Объемы заготовки высококачественных семян в последние годы имеют тенденцию к снижению. В Республике Башкортостан доля улучшенных семян, заготавливаемых на ЛСП, в общем объеме семянозаготовок за последние годы не превысила 3,2 %. В связи с изложенным, важным условием повышения объемов заготовки ценных семян основных лесобразующих древесных видов, особенно хвойных, является расширение площадей создания селекционно-семеноводческих объектов, а также повышение эффективности семеношения деревьев на существующих объектах.

Большое внимание следует обратить на сохранность плюсовых деревьев, особенно преобладающего вида – сосны обыкновенной. Семенной и вегетативный материал плюсовых деревьев является основой создания ценных в селекционном отношении лесосеменных плантаций, маточных плантаций, архивов клонов, испытательных культур, выполняющих функцию сохранения генофонда и обеспечения семеноводства высококачественными улучшенными семенами.

Библиографический список

1. Ефимов, Ю.П. Проблемы повышения эффективности лесосеменных плантаций [Текст] / Ю.П. Ефимов // Генетика и селекция в лесоводстве. Воронеж: ЦНИИЛГиС. М., 1991. С. 198–213.
2. Коновалов, В.Ф. Селекция и разведение березы повислой на южном Урале [Текст] / В.Ф. Коновалов. М.: МГУЛ, 2002. С. 28–32, 46–59.
3. Коновалов, В.Ф. Проблемы сохранения лесных генетических ресурсов сосны обыкновенной в Республике Башкортостан [Текст] / В.Ф. Коновалов, Э.Р. Насырова // Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития АПК: материалы международной научно-практической конференции в рамках XXIII международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2013». Уфа, Башкирский ГАУ. 2013. С. 40–42.
4. Лесной план Республики Башкортостан [Текст]. Уфа: НИИ Леса, 2012. 347 с.
5. Насырова, Э.Р. Объекты единого генетико-селекционного комплекса Республики Башкортостан: состояние и перспективы использования [Текст] / Э.Р. Насырова, В.Ф. Коновалов // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования: материалы всероссийской научно-практической конференции. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. С. 115–120.
6. О государственной программе «Развитие лесного хозяйства Республики Башкортостан [Электронный ресурс]: постановление Правительства РБ от 16.05.2012 г. № 154.
7. Раевский, Б.В. Современное состояние и перспективы развития единого генетико-селекционного комплекса Карелии [Текст] / Б.В. Раевский // Лесной журнал. 2013. № 5. С. 88–95.
8. Султанова, Р.Р. Нектарные липняки [Текст] / Р.Р. Султанова, Р.М. Мустафин, А.Ф. Хайретдинов. Уфа: Башкирский ГАУ, 2002. 125 с.
9. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации [Текст]. М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. 197 с.
10. Хайретдинов, А.Ф. Нектароносные липняки [Текст] / А.Ф. Хайретдинов, Р.Р. Султанова, Р.М. Мустафин // Пчеловодство. 2002. № 6. С. 22–23.
11. Danell, O. Possible Gains in Initial Stages of a National Tree Improvement Programme Using different Techniques [Text] / O. Danell // Proceedings from the Nordic tree breeders meeting. Denmark, 1990. P. 11–30.

Сведения об авторах

1. **Коновалов Владимир Федорович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.
2. **Насырова Эльвира Рифовна**, старший преподаватель кафедры лесоводства и ландшафтного дизайна, ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

В статье представлены результаты изучения современного состояния объектов единого генетико-селекционного комплекса Республики Башкортостан, приведены рекомендации по повышению эффективности использования лесосеменных объектов в селекционном семеноводстве.

стан, приведены рекомендации по повышению эффективности использования лесосеменных объектов в селекционном семеноводстве.

V. Kononov, E. Nasyrova

GENETIC-SELECTION BASES OF FOREST RESOURCES RATIONAL USE IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Key words: *inventory; forest seed plantation; forest seed objects; Scots pine; population.*

Authors' personal details

1. **Kononov Vladimir**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Forestry and Landscape Design Department. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letiya Otyabrya St., 34.
2. **Nasyrova Elvira**, Senior Lecturer of the Forestry and Landscape Design Department. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Bashkir State Agrarian University», Ufa, 50-letiya Otyabrya St., 34.

The article presents the study results of the unified genetic-breeding complex current state in the Republic of Bashkortostan. Some recommendations on increase

of forest seed objects efficient use in a breeding seed are discussed here.

© Коновалов В.Ф., Насырова Э.Р.