

УДК 630*165.3

ГЕНЕТИКО-СЕЛЕКЦИОННЫЕ ОБЪЕКТЫ КЕДРА СИБИРСКОГО (*PINUS SIBIRICA* DU TOUR.) В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ: СТРУКТУРА, СТРАТЕГИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ю.Н. Ильичев

Западно-Сибирский филиал Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН
630082 Новосибирск, ул. Жуковского, 100/1; e-mail: tarhan8@mail.ru

Рассмотрены этапы создания генетико-селекционных объектов кедр, их структура и актуальное состояние. Выявлены основные отклонения объектов от современных требований; предложены методы и способы улучшения качества и эффективности использования.

Ключевые слова: генетико-селекционные объекты, структура, состояние, улучшение

Stages creation of geneticist-selection objects of a *Pinus sibirica*, their structure and actual condition are considered. The basic deviations of objects from modern requirements are revealed. Methods and ways on improvement of quality and efficiency of their use are offered.

Key words: geneticist-selection objects, structure, a condition, improvement

ВВЕДЕНИЕ

Кедр сибирский является одной из основных лесобразующих пород Горного Алтая. По данным учета лесного фонда на 01.01.2005 г. в Республике Алтай кедровых лесов 1051,5 тыс. га, или 29,7 % от покрытой лесом площади. В горной Республике со слабо развитой промышленностью почвозащитная, средообразующая и социально-экономическая роль кедр, распространенного от основания гор до верхней границы леса, очень существенна. Исследователи кедровых лесов Сибири (Поварницын, 1944; Некрасова, 1972; Таланцев, Пряжников, Мишуков, 1978; Воробьев, 1983; Семечкин, Поликарпов, Ирошников и др., 1985; Титов, 1995; Ильичев, 1999; Данченко, Бех, 2010; и др.), считают кедр, сочетающий комплекс хозяйственно-полезных признаков – высококачественную древесину, живицу, съедобные семена – наиболее ценной древесной породой Сибири.

По данным некоторых исследователей, стоимость продукции на единице площади кедровников почти в 2 раза больше, чем на такой же площади сосняков (Спиридонов, 1968). Понимая особую ценность кедровых лесов, уже в 60-х годах 20 в. известные ученые (Яблоков, 1960; Правдин, 1963) указывали на необходимость сохранения и проведения селекции кедр на быстроту роста, орехопродуктивность, смолопродуктивность.

В Горном Алтае до середины 20 в. к кедровникам преобладал промысловый подход – заготовка ореха, лекарственного сырья, пушнины, сбор ягод, грибов и другой недревесной продукции. С 1950-х годов, в связи с ростом промышленного освоения лесных ресурсов, приоритет использования кедровников поменялся с промыслового на лесопромышленный. Лучшие кедровники были включены в сырьевые базы действовавших тогда совнархозов. Расчетная лесосека по кедр к 1973 году достигла 326,2 тыс. м³ (Парамонов, 1979). Данный период продолжался с 1950-х по 1990 годы. Возникла

опасность потери генофонда ценных природных кедровников. По убеждению многих исследователей (Царев, Погиба, Лаур, 2010; и др.) в начале любой хозяйственной деятельности, которая ведет к изменениям в составе генофонда, необходимо позаботиться о сохранении существующего генетического потенциала популяций.

Впервые тревога за состояние кедровых лесов прозвучала в 1959 г. на первой Всероссийской научно-практической конференции по кедр, проходившей в г. Новосибирске (Данченко, Бех, 2010). На государственном уровне понимание необходимости сохранения генофонда ценных древесных пород и повышения качества воспроизводимых лесов было отражено в приказе Гослесхоза СССР № 34 1971 г. "Об организации постоянной лесосеменной базы на селекционной основе и улучшении лесосеменного дела в стране".

В Республике Алтай систематические работы по сохранению ценного генофонда были начаты в 1976 г. Новосибирской лесной селекционной лабораторией с участием сотрудников лесхозов, проводившей до 1986 г. селекционную инвентаризацию кедровников с отбором плюсовых деревьев ценных популяций, а также закладку лесосеменных плантаций (ЛСП) и архивов клонов (АК).

Целью настоящей работы является изучение структуры и динамики объектов единого генетико-селекционного комплекса (ЕГСК) кедр сибирского и оценка их актуального состояния.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучались генетико-селекционные объекты кедр сибирского в Республике Алтай, искусственно созданные и выделенные в природных условиях за период с 1976 по 2010 год. Основные исследования выполнены в Телецком лесничестве, где доля этих объектов составляет около 90 % от общего объема. Обследованы все виды генетико-

селекционных объектов кедр, имеющиеся на данное время в Республике.

Основными методами исследований были: натурное обследование и визуальная оценка объектов, выделенных в естественных насаждениях; деталь-

ное обследование ЛСП и АК с оценкой их актуального состояния; изучение динамики генетико-селекционных объектов кедр за период 1990-2010 гг. Современная структура и объемы деятельности объектов кедр на 2010 г. показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Структура объектов ЕГСК кедр сибирского в Республике Алтай на 2010 г

Наименование объектов ЕГСК	Единицы измерения	Количество	
		всего	аттестовано
Лесные генетические резерваты	га	495,4	495,4
Плюсовые насаждения	га	77,8	77,8
Плюсовые деревья	шт.	322*	322
Лесосеменные плантации	га	60,9	28,5
Архивы клонов	га	13,7	13,7
Постоянные лесосеменные участки: в т.ч.	га	610,1	569,7
заложенные улучшенным посадочным материалом		10,0	1,5

Примечание: * в т.ч. отобранных на урожайность семян – 180, на смолопродуктивность – 128, на продуктивность биомассы – 14 деревьев.

При детальном исследовании качественных показателей ЛСП и АК оценивались: соответствие фактического размещения рамок клонов на объектах отобранному на схемах размещения; наличие и количество не привитых деревьев; прививок неизвестного происхождения; прививок без бирок; погибших и угнетенных прививок; наличие пустых посадочных мест. Исследование качественных показателей ЛСП выполнено на 17 участках из 21 (45,6 га), а в АК на 7 из 9 участков (10,3 га) или 74,8 и 75,2 % соответственно от их общей площади. Для удобства анализа и представления материала участки по размеру площади, были объединены в группы. Отбракованная часть представлена участками с низкой приживаемостью, а также с невыясненным происхождением. По материалам натурного обследования методом анализа структуры селектируемых признаков ЛСП и АК были разделены: на много-целевые- участки с наличием клонов, селектируемых на разные признаки; одноцелевые – участки, на которых представлены клоны, селектируемые на один из признаков – семенность, смолопродуктивность, продуктивность биомассы. Основные показатели качественных признаков клоновых объектов выражены в процентах.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Таблица 2 - Динамика объектов ЕГСК кедр сибирского в Республике Алтай

Наименование объектов	1990 г.		2005 г.		2010 г.	
	всего	всего	изменение, %	всего	изменение, %	
Плюсовые деревья, шт.	333	438	+31	322	-3,4	
Плюсовые насаждения, га	86	86	0,0	77,8	-9,5	
Лесные генетические резерваты, га	495,4	495,4	0,0	495,4	0,0	
Лесосеменные плантации, га	-	26,5	+100	60,93	+129	
Архивы клонов, га	-	18,7	+100	13,7	-26,8	
Постоянные лесосеменные участки, га	1229	1420	+15,5	610,1	-101,4	

В результате количество плюсовых деревьев уменьшилось с 438 до 322 шт., а плюсовых насаждений - с 86 до 77,8 га. Значительное влияние на генетические объекты оказывают лесные пожары и совершенствующиеся методики отбора и закладки

Выделение и создание генетико-селекционных объектов кедр проводилось в соответствии с действовавшими в разные годы инструктивными документами (Указания о порядке отбора ..., 1974; Основные положения по лесному ..., 1976; Положение о выделении и сохранении ..., 1982; Указания по лесному ..., 2000; и др.), а также с учетом рекомендаций научно-исследовательских институтов (Царев, Погиба, Тренин, 2001). При решении проблем сохранения генетических ресурсов кедр использовались 2 основных направления: *in situ* – сохранение ценного генофонда в природных местообитаниях; *ex situ* – консервация генофонда вне природных местообитаний. В настоящее время в Республике Алтай, кроме испытательных культур, представлены почти все виды объектов ЕГСК по сохранению ценного генофонда кедр (табл. 1). Однако, натурное обследование и анализ паспортов генетических объектов показали наличие отклонений от предъявляемых к ним современных требований. На объектах в природных местообитаниях эти отклонения выражаются в потере качества и устойчивости в процессе естественного старения, которые проявляются в усыхании крон, возрастании ветровалов, ухудшении качества черенков, так как плюсовые насаждения, ПЛСУ и большинство плюсовых деревьев в возрасте 190-210 лет были отобраны 25-30 лет назад.

объектов ЕГСК, что приводит к постоянному изменению их структуры и уменьшению численности. Динамика объектов кедр за период с 1990 по 2010 г. приведена в таблице 2. В созданных плантационных клоновых объектах (ЛСП, АК) в основном

Таблица 3 - Характеристика качественных показателей клоновых объектов кедра

Группы участков по площади, га	Кол-во уч-ов в группе, шт.	Кол-во клонов, шт.	Сохранность, %	Доля не привитых саженцев, %	Прививки неизвестного происхождения, %	Прививки без бирок, %	Пустые посаженные места, %	Структура по селектуемым признакам, шт.				Годы закладки
								многоцелевые	по семенению	по смолопродуктивности	по продуктивности	
0,5-2,0	8	14-29	24-81	0-22	0-18	23-100	19-70	4	-	-	-	1984, 1988
2,1-4,9	7	12-58	43-88	0-23	0-37	39-100	12-57	4	-	3	-	1981, 1987-88; 1991-93; 1995
5,0-10,0	2	83-95	50-87	0-10	10-26	95-97	14-50	2	-	-	-	1980, 1986
1-1,3	4	10-18	36-88	0,0	0-12	2. Архивы клонов 88-100	12-63	1	2	-	1	1987, 1990, 2000, 2006
1,31-2,0	3	21-24	76-82	3-9	1-2	8-99	10-24	2	-	1	-	1984, 1986, 1997

наблюдаются отклонения качественных показателей, которые выражаются в наличии: не привитых деревьев; деревьев неизвестного происхождения; деревьев без бирок; пустых посадочных мест. На ЛСП, кроме того, в наличии количества клонов меньше требуемого; клонов, селектуемых на различные целевые признаки на одном участке. Более полная характеристика качественных показателей клоновых объектов приведена в таблице 3.

Из таблицы видно, что отклонения некоторых признаков существенны. Так не привитых деревьев и деревьев неизвестного происхождения на отдельных участках до 23 и 37 % соответственно. Значительно количество пустых посадочных мест.

Многие отклонения вызваны объективными причинами: требованиями инструктивных документов прежних лет; недостатком нужного привитого материала на начальном этапе работ; естественным старением, ветровалами, пожарами; совершенствованием методик и повышением требований к объектам.

Однако, основные недостатки, снижающие качество клоновых объектов, вызваны субъективными факторами. Наличие не привитых деревьев связано с дополнением плантаций сеянцами при замене выпавших прививок. Деревья неизвестного происхождения – результат раннего отмирания привоя, а также частичной потери (утраты) документов. Причина наличия пустых посадочных мест и деревьев без бирок – отсутствие планомерных работ по уходу за клоновыми объектами. Одной из основных причин снижения качества генетических объектов, как показал анализ материалов, явилось прекращение с 1990-х годов постоянного научно-методического сопровождения программ по селекции после ликвидации института кураторов. Качественные различия подтверждаются данными для ЛСП группы участков площадью 5,0-10,0 га и для АК группы площадью 1,31-2,0 га, созданных в 1980-86 гг. в период курирования работ сотрудниками ЦНИИЛГиС. На этих объектах (см. табл. 3) выше сохранность, почти отсутствуют не привитые деревья, значительно меньше деревьев неизвестного происхождения.

Таким образом, отклонения на ЛСП и АК кедр от предъявляемых к этим объектам требований вызваны различными факторами. Л.И. Кальченко, В.В. Тараканов (2010) отмечают, что наличие на клоновых объектах деревьев неизвестного происхождения без их идентификации делает дальнейшую селекцию невозможной. С учетом актуального состояния ЛСП и АК кедр в Республике Алтай для улучшения их качества и повышения эффективности использования необходимо проведение комплекса работ, включающего генетическую паспортизацию деревьев, ремонт плантаций, где значительный отпад прививок, реконструкцию многоцелевых плантаций с разбивкой их на блоки по селектуемым признакам, в которых размещение клонов близко к такой структуре. Первоочередной и наиболее сложной задачей яв-

ляется паспортизация деревьев. По нашему мнению, для паспортизации деревьев на клоновых объектах кедр на первом этапе наиболее целесообразно применение методов фенетики, использованных (Кальченко, Тараканов, 2010) при изучении сосновых плантаций. В связи с тем, что в отличие от сосны, для кедр сибирского не описаны фены в их классическом понимании (Тимофеев-Ресовский и др., 1973), мы предлагаем провести специальные исследования. С этой целью разделить фенетический этап на подэтапы с последующим изучением важнейших групп количественных и качественных признаков деревьев – морфологических, физиологических, фенологических. Это позволит составить более подробный фенетический паспорт деревьев, выделить первоначально группы типичных и нетипичных рамет клона, а среди них вести поиск отдельных фенотипов, детерминированных генотипом. Исследования идентичности деревьев по фенетическим признакам следует проводить в АК, где каждый клон представлен 10-15 рядом стоящими раметами, что облегчает визуальную оценку сходства и отличия деревьев. После отработки методики может проводиться фенетическая паспортизация на плантациях. По визуальной оценке и анализу фенетических паспортов делается предварительная маркировка деревьев с отбраковкой явно нетипичных для клона рамет. После окончательной идентификации предварительно маркированных деревьев более точными методами биохимической и молекулярной генетики могут быть выявлены отдельные фены, жестко связанные с генотипом, которые станут надежными маркерами.

ВЫВОДЫ

- К настоящему времени в республике Алтай имеются основные генетико-селекционные объекты по сохранению и размножению ценного генофонда кедр сибирского.

- Значительная часть клоновых объектов уже плодоносит, что позволяет использовать семена для выращивания улучшенного посадочного материала и вести отбор перспективных по семеношению клонов.

- Для повышения качества и эффективности использования генетических объектов необходимо: 1) восстановить систему научного кураторства; 2) проводить замену естественно устаревающих объектов в природных местообитаниях (плюсовых деревьев, плюсовых насаждений, ПЛСУ); 3) выделить не менее 2-х лесных генетических резерватов площадью по 200-300 га каждый, расположенных в разных условиях местопроизрастания; 4) в клоновых объектах (ЛСП, АК) провести генетическую паспортизацию деревьев, ремонт и реконструкцию лесосеменных плантаций с выделением блоков по селективируемым признакам; 5) начать создание испытательных культур.

- С учетом новых требований представительства на плантациях не менее 50 клонов продолжить отбор плюсовых деревьев до общей их численности не менее 500 шт. на селективируемый признак.

- Фондодержателям генетических объектов и организациям, осуществляющим надзор за их качеством, совместно с научными организациями разработать методику паспортизации деревьев и клоновых объектов кедр сибирского.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Воробьев, В.Н. Биологические основы комплексного использования кедровых лесов / В.Н. Воробьев. – Изд-во "Наука", 1983. – 254 с.
- Данченко, А.М. Кедровые леса Западной Сибири / А.М. Данченко, И.А. Бех. – Томск: Томский государственный университет, 2010. – 424 с.
- Ильичев, Ю.Н. Селекция кедр сибирского на смолопродуктивность / Ю.Н.Ильичев. – Новосибирск: Наука, 1999. – 144 с.
- Кальченко, Л.И. Поэтапная паспортизация деревьев на клоновых плантациях сосны обыкновенной: использование методов фенетики / Л.И. Кальченко, В.В.Тараканов // Хвойные бореальной зоны. – 2010. – Т. XXVII, № 1-2. – С. 87-90.
- Некрасова, Т.П. Биологические основы семеношения кедр сибирского / Т.П. Некрасова. – Новосибирск: Наука, 1972. – 275 с.
- Основные положения по лесному семеноводству в СССР. – М., 1976. – 31 с.
- Парамонов, Е.Г. Лесное хозяйство Горно-Алтайской А.О. / Е.Г. Парамонов.– М., 1979. – 111с.
- Поварницын, В.А. Кедровые леса СССР / В.А. Поварницын. – Красноярск, 1944. – 217 с.
- Правдин, Л.Ф. Селекция и семеноводство кедр сибирского / Л.Ф. Правдин // Труды Ин-та леса и древесины. – М., 1963. – Т. 62. – С. 132-144.
- Положение о выделении и сохранении генетического фонда древесных пород в лесах СССР – Гослесхоз СССР. – М., 1982. – 23 с.
- Семечкин, И.В. Кедровые леса Сибири / И.В. Семечкин, Н.П. Поликарпов, А.И. Ирошников и др. – Новосибирск: Наука, 1985. – 257 с.
- Спиридонов, Б.С. Экономические основы комплексного использования кедровых лесов Сибири / Б.С. Спиридонов. – М.: Изд-во "Наука", 1968. – 168 с.
- Таланцев, Н.К. Кедровые леса / Н.К. Таланцев, А.Н. Пряжников, Н.П. Мишуков – М.: Лесная промышленность, 1978. – 178 с.
- Тимофеев-Ресовский, Н.В. Очерк учения о популяциях / Н.В. Тимофеев-Ресовский, А.В. Яблоков, Н.В. Глозов. – М.: Наука, 1973.- 277с.
- Титов, Е.В. Селекция сосны кедровой сибирской на семенную продуктивность / Е.В. Титов. Автореф. дис. ... д.с.-х. наук. – Брянск, 1995. – 43 с.
- Указания о порядке отбора и учета плюсовых деревьев и насаждений постоянных лесосеменных участков и плантаций в лесном хозяйстве. – М., 1974. – 11 с.
- Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. – М., 2000. – 197 с.
- Царев, А.П. Селекция и репродукция лесных древесных пород / А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. – М.: Логос, 2001. – 503 с.

Царев, А.П. Генетика лесных древесных растений /
А.П. Царев, С.П. Погиба, Н.В. Лаур. - М., 2010. –
385 с.

Яблоков, А.С. О задачах и методах селекции и семено-
водства кедра / А.С. Яблоков // Проблемы кедра. –
Новосибирск: Наука, 1960. – С. 139-143.

Поступила в редакцию 21 декабря 2011 г.
Принята к печати 1 марта 2011 г.