

УДК 630\*232.311.3:582.474.4

**О.В. Шейкина, Э.П. Лебедева**

Марийский государственный технический университет

Шейкина Ольга Викторовна родилась в 1978 г., окончила в 2001 г. Марийский государственный технический университет, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной селекции, недревесных ресурсов и биотехнологии МарГТУ. Имеет около 20 печатных работ в области селекционного семеноводства древесных пород.  
E-mail: sheikina\_olga@rambler.ru



Лебедева Эмилия Петровна родилась в 1936 г., окончила в 1959 г. Поволжский лесотехнический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной селекции, недревесных ресурсов и биотехнологии Марийского государственного технического университета. Имеет более 100 печатных работ в области селекционного семеноводства древесных пород.  
E-mail: e\_prokhorova@rambler.ru



### **ОПЫТ СОЗДАНИЯ ЛЕСОСЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ ПОВЫШЕННОЙ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ В ЧУВАШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

Рассмотрена проблема отбора плюсовых деревьев сосны обыкновенной для создания лесосеменной плантации повышенной генетической ценности. Предложен новый подход к ее решению: комплексная оценка семей и клонов по росту и устойчивости к обезвоживанию хвои с использованием кластерного анализа. Даны рекомендации по технологии закладки лесосеменных плантаций.

*Ключевые слова:* сосна обыкновенная, лесосеменная плантация, отбор плюсовых деревьев, технология создания, приживаемость, рост прививок.

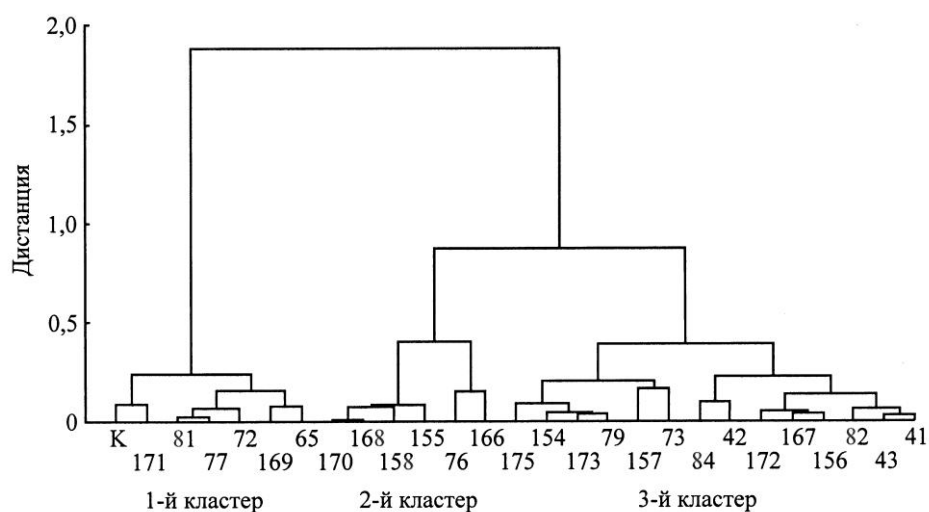
В целях обеспечения непрерывности селекционного процесса и использования первичного селекционного эффекта «Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации» [9] рекомендуют создавать лесосеменные плантации повышенной генетической ценности (ЛСП ПГЦ). На 1 января 2008 г. в России было заложено 6,66 тыс. га лесосеменных плантаций, из которых повышенную генетическую ценность имеют только 2,4 % (161 га) [7]. Более масштабные работы по закладке ЛСП ПГЦ сдерживает проблема отбора плюсовых деревьев. Предлагается использовать вегетативное потомство плюсовых деревьев, выделенных по результатам предварительной генетической оценки. Однако далеко не все плюсовые деревья проходят проверку по семенному потомству в испытательных культурах или последние еще не достигли возраста предварительной оценки (II класс возраста). Так, в Чувашской Республике на момент разработки проекта ЛСП ПГЦ из 178 аттестованных плюсовых деревьев сосны обыкновенной в состав испытательных культур были включены только 68, а их возраст не превышал 10...11 лет. Исследования ряда авторов показали, что оценка семенного потомства плюсовых деревьев в возрасте до 20 лет по прямым признакам (высота, диаметр) не дает надежных результатов из-за сравнительной нестабиль-

ности рангового положения семей [2, 6, 8]. В этой ситуации для постепенного улучшения генетических свойств семян необходим поиск новых научно обоснованных подходов, дающих возможность перейти к закладке плантаций повышенной генетической ценности уже в ближайшее время.

На наш взгляд, выходом может служить использование методов ранней диагностики, что существенно повысит надежность оценки молодых испытательных культур и отбора перспективных плюсовых деревьев для ввода в состав ЛСП ПГЦ. Признаки, по которым необходимо оценивать семенные потомства, должны определяться природно-климатическими условиями региона, биологическими особенностями породы, направлениями и целями селекции. В Чувашской Республике селекцию сосны обыкновенной целесообразно вести на быстроту роста и засухоустойчивость, так как по количеству выпадающих осадков эта территория относится к зоне неустойчивого увлажнения. Достаточно влажные годы сменяются длительными периодами с дефицитом осадков и засушливыми годами. В работе А.Х. Газз\* на [1] показано, что засуха в Среднем Поволжье отрицательно влияет на культуру сосны обыкновенной. Поэтому для лесного семеноводства в данном регионе особый интерес представляют методы, позволяющие одновременно оценивать быстроту роста и засухоустойчивость. В качестве диагностирующего признака засухоустойчивости хвойных пород М.М. Котовым [3] предложена водоудерживающая способность хвои (ВУС), выраженная через  $t_{50}$  – время потери 50 % воды, содержащейся в хвое. Результативность использования этого признака в качестве диагностирующего на объектах единого генетико-селекционного комплекса подтверждена многочисленными работами [3–5, 10].

Для отбора плюсовых деревьев исследованы три участка испытательных культур в возрасте 10...11 лет. Установлена существенная изменчивость семей по высоте, диаметру и водоудерживающей способности хвои [11]. Для выделения лучших плюсовых деревьев использован кластерный анализ. Входными признаками для построения дендрограмм служили средняя высота, диаметр и показатель  $t_{50}$  каждой семьи. На рисунке представлены результаты кластерного анализа показателей семей на участке 3.

Все семьи были разделены на три кластера. Далее для каждого из них выполняли статистический анализ, результаты которого представлены в табл. 1. Семьи с самыми высокими показателями отнесены во второй кластер (6 семей), их средняя высота составила 6,1 м, диаметр 8,7 см, время потери 50 % воды в хвое 147,2 ч. Средние значения показателей данного кластера достоверно выше показателей других кластеров и контроля, о чем свидетельствует коэффициент достоверности различия 1,6...12,2. Аналогичный анализ выполнен для других участков испытательных культур.



Дендрограмма изменчивости семей по высоте, диаметру и ВУС хвой

Таблица 1

**Характеристика кластеров семей, выделенных по показателям роста и устойчивости**

Номер кластера	Высота, м		Диаметр, см		ВУС хвой ( $t_{50}$ ), ч	
	$x_{cp} \pm Sx_{cp}$	Достоверность различия ( $t_d$ )	$x_{cp} \pm Sx_{cp}$	Достоверность различия ( $t_d$ )	$x_{cp} \pm Sx_{cp}$	Достоверность различия ( $t_d$ )
1	5,4±0,1	5,2	8,1±0,2	3,1	97,2±2,6	12,2
2	6,1±0,1	–	8,7±0,1	–	147,2±3,2	–
3	5,7±0,1	3,2	8,5±0,1	1,6	122,3±3,3	5,5
Контроль	5,5±0,1	5,1	7,8±0,2	3,6	94,3±7,6	6,5

Всего по результатам изучения испытательных культур отобрано 13 перспективных плюсовых деревьев сосны обыкновенной. Наряду с семьями в селекционную оценку были также включены клоновые потомства плюсовых деревьев на ЛСП первого порядка. Клоны оценивали по той же схеме: у каждого из них определяли среднюю высоту, диаметр и водоудерживающую способность хвой через показатель  $t_{50}$ . Затем данные обрабатывали методом кластерного анализа и выделяли лучшие клоны. Всего по результатам изучения роста и устойчивости клонового потомства было отобрано 17 плюсовых деревьев.

Таким образом, комплексная оценка по росту и устойчивости семенного и клонового потомства плюсовых деревьев с использованием кластерного анализа показала, что для ЛСП ПГЦ можно рекомендовать 30 плюсовых деревьев сосны обыкновенной. Однако, согласно «Указаниям...» [9], при закладке лесосеменной плантации необходимо использовать потомство

не менее 50 плюсовых деревьев. Поэтому было дополнительно выделено еще 20 плюсовых деревьев, семья или клон которых имели один высокий показатель (либо высоту, либо водоудерживающую способность хвои).

Включение в селекционную оценку клоновых потомств и отбор только по одному признаку были вполне оправданными и необходимыми мерами. В связи с тем, что плантации по достижении 25–30-летнего возраста экономически невыгодно эксплуатировать, на смену старым полям необходимо периодически закладывать новые. При этом возникает следующая дилемма: либо продолжать закладывать ЛСП первого порядка, либо делать хотя бы небольшой, но шаг вперед. На наш взгляд, для обеспечения непрерывности селекционного процесса и повышения селекционной ценности семян необходимо при первой возможности переходить к закладке ЛСП повышенной генетической ценности, так как известно, что даже небольшое генетическое улучшение может дать значительный экономический эффект, если площади ежегодной посадки составляют многие гектары [12].

Закладка ЛСП ПГЦ в Чувашской Республике начата в 2001 г. Способ создания – прививка на специальные подвойные культуры, что обусловлено имеющимся опытом и невозможностью выращивания привитых сеянцев в теплицах. Территория участка, подобранная под плантацию, представлена не покрытой лесом площадью: сенокосными угодьями (21 га) и вырубкой (9 га). Освоение всей площади запланировано в четыре этапа (три по 7 га и один 9 га). Запроектирована полосная обработка почвы с расстоянием между центрами полос 10 м по промышленной технологии [12]. В 2002 г. на площади 7 га были созданы первые подвойные культуры посадкой двухлетних сеянцев в площадки на подготовленной полосе. Расстояние между центрами площадок в ряду 8 м, в каждую высажено по 4 сеянца.

Анализ показал, что трехлетние подвойные культуры в 2004 г. имели среднюю высоту 33,7 см, а прирост последнего года 15,8 см, при этом доля подвоев, пригодных для прививки (высота более 50 см, прирост последнего года не менее 10...15 см, диаметр однолетнего осевого побега не менее 0,5 см), составляла лишь 13 %. Поэтому первые прививочные работы проведены только в 2006 г.

Инвентаризация прививок на первом поле в 2006 г. показала, что приживаемость оказалась достаточно низкой, существенно различаясь у разных клонов (от 5,7 до 52,6 %). Это может быть обусловлено различным физиологическим состоянием однолетних побегов у клонов после перезимовки и влиянием условий хранения черенков. Было установлено также существенное различие приживаемости по отдельным рядам (от 0 до 77,5 %), что объясняется далеко не всегда квалифицированно выполненной прививкой. В 2007 г. прививка проводилась и на втором поле площадью 7 га. Средняя приживаемость на обоих полях в 2007 г. тоже оказалась низкой, приживаемость по отдельным рядам варьировала от 0 до 66,7, по клонам от 0 до 80 %. Анализ результатов приживаемости показал, что в 2008 г. нужно провести дополнение на 1235 площадках (65 %), так как только на 663 из них (35 %) имеются надежные прививки. Опыт прививки 2006 и 2007 гг. позво-

лил в 2008 г. добиться более высокой приживаемости (61,8 %). По отдельным рядам она варьировала от 22,2 до 90,9 %, что говорит о росте квалификации рабочих, занимавшихся прививками. В 2008 г. осталось только 362 площадки (19 %) без прививок, поэтому можно рассчитывать на скорое окончание работ на этих полях.

Способ создания плантации прививкой на специальные подвойные культуры предусматривает изреживание в площадках с оставлением одной лучшей прививки. Для определения сроков изреживаний изучали рост прививок. Как правило, в первый год они имели незначительный прирост в высоту, в среднем 2,3...4,2 см (табл. 2). Но уже на второй год прирост достигал 19,7...20,3 см, а общая высота 23...24 см. Трехлетние прививки имели среднюю высоту 67,9 см, а прирост последнего года 43,2 см.

Таким образом, уже на второй-третий год прививки имели достаточно большие приросты и можно выделить перспективные, которые будут оставлены в площадке при изреживании. Однако его первый прием (удаление всех непривитых растений из площадок) можно назначить только после окончания прививочных работ (в нашем случае не ранее 2010 г.) или проектировать только в тех площадках, где имеются надежные 2–3-летние прививки. Второй прием изреживания, после которого на каждой площадке

Таблица 2

Показатели роста прививок разного возраста на ЛСП ПГЦ, см

Год исследования	Показатели роста	Среднее значение и его ошибка по годам прививки		
		2006	2007	2008
2006	Общая высота	4,20±0,10	–	–
2007	Прирост по годам:	2006	–	–
		2007	–	–
		Общая высота	23,00±0,80	2,30±0,11
2008	Прирост по годам:	2006	–	–
		2007	2,70±0,16	–
		2008	20,30±0,73	–
		Общая высота	67,90±1,99	24,00±0,83

должна остаться одна наилучшая прививка, можно проводить после достижения прививок последнего года 2-летнего возраста (в нашем случае не ранее 2012 г.), так как уже в этом возрасте можно отобрать перспективные прививки, которые останутся в качестве семенников.

Обобщая опыт закладки ЛСП повышенной генетической ценности в Чувашской Республике, для отбора плюсовых деревьев можно рекомендовать применение методов ранней диагностики и вовлечение клонового потомства в селекционную оценку. Показателем может служить  $t_{50}$  – время потери 50 % воды, содержащейся в хвое. Технология создания плантаций

предполагает прививку на специально созданные подвойные культуры в возрасте 5 лет.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Газизуллин, А.Х. Влияние засухи 1972 г. на состояние хвойных насаждений в различных почвенно-грунтовых условиях Среднего Поволжья [Текст] / А.Х. Газизуллин, В.М. Грачев, В.И. Пчелин // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение: межвуз. сб. науч. тр. – Л.: РИО ЛТИ, 1976. – Вып. 5. – С. 35–38.
2. Ефимов, Ю.П. О новой категории семенных плантаций древесных пород в лесном семеноводстве России [Текст] / Ю.П. Ефимов // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда древесных растений: сб. науч. тр. / ИЛ НАН Беларуси. – Гомель, 2003. – Вып. 59. – С. 200–204.
3. Котов, М.М. Внутрипопуляционная изменчивость сосны обыкновенной по признакам засухоустойчивости и роста (на примере Среднего Поволжья) [Текст]: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.03.01/М.М. Котов. – Йошкар-Ола, 1988. – 451 с.
4. Котов, М.М. Методические основы селекции сосны обыкновенной в Среднем Поволжье [Текст] / М.М. Котов // Лесн. журн. – 1988. – № 3. – С. 24–26. – (Изв. высш. учеб. заведений).
5. Котов, М.М. Водоудерживающая способность хвои как диагностический признак для оценки объектов единого генетико-селекционного комплекса [Текст] / М.М. Котов, Э.П. Лебедева, Е.В. Прохорова // Лесн. журн. – 2001. – № 3. – С. 58–64. – (Изв. высш. учеб. заведений)
6. Осипова, И.Н. Селекционная оценка потомств лесосеменных плантаций сосны обыкновенной в Центральной лесостепи [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01 / И.Н. Осипова. – Воронеж, 2002. – 22 с.
7. Проказин, А.Е. ЕГСК в начале пути [Текст] / А.Е. Проказин // Лесн. Россия. – 2008. – № 1. – С. 30–32.
8. Роне, В.М. Генетические основы селекции ели для плантационного лесовыращивания [Текст] / В.М. Роне // Всесоюз. совещание по лесн. генетике, селекции и семеноводству. – Петрозаводск: КарФ АН СССР, 1983. – С. 96–98.
9. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации [Текст]. – М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. – 187 с.
10. Урмаков, Г.Н. Теория и практика районирования и семеноводства сосны [Текст] / Г.Н. Урмаков, М.М. Котов. – Чебоксары, 1999. – 168 с.
11. Шейкина, О.В. Селекционная оценка плюсовых деревьев сосны по росту и устойчивости их семенного потомства [Текст] / О.В. Шейкина, Э.П. Лебедева // Кадровое и научное сопровождение устойчивого управления лесами: состояние и перспективы: тез. докл. Междунар. конф. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. – С. 25–26.
12. Lindgren, D. Progeny testing [Text] / D. Lindgren // Genetic of Scots Pine. – Budapest, 1991. – P. 191–204.

Поступила 03.02.09

*O.V. Sheikina, E.P. Lebedeva*  
Mari State Technical University

**Experience of Creating Seed Orchard Plantation of Higher Genetic Value in Chuvash Republic**

Selection of Scotch pine plus trees selection for creating seed orchards with higher genetic value is considered. A new approach towards its solution is offered – a complex assessment of families and clones related to growth and needles dehydration stability based on the cluster analysis. The recommendations on technology of seed orchard creation are provided.

Keywords: Scotch pine, seed orchard, plus trees selection, creation technology, establishment, growth of ingrafting.

---