

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО РОСТУ СЕМЕННОГО ПОТОМСТВА В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУРАХ

А.И. ВИДЯКИН,

*доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник,
Институт биологии Коми НЦ УрО РАН*

Ключевые слова: сосна обыкновенная, плюсовые деревья, семенное потомство, испытательные культуры, элитные деревья.

В настоящее время с целью повышения продуктивности лесов в нашей стране и за рубежом широко применяется так называемая плюсовая селекция. При этом исходным селекционным материалом являются лучшие (плюсовые) деревья, отличающиеся быстрым ростом и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды. На основе вегетативного размножения этих деревьев создаются лесосеменные плантации (ЛСП). Они могут быть первого (ЛСП-1) и второго (ЛСП-2) порядка. Для создания ЛСП-1 используются обычные плюсовые деревья, которые не испытаны по росту семенного потомства. ЛСП-2 создаются на основе элитных деревьев, семенное потомство которых в испытательных культурах статистически значимо превышает контроль по селек-

тируемому признаку [1].

Высшей формой организации лесного семеноводства считается создание ЛСП-2, так как получаемые с них семена обеспечивают наибольшее генетическое улучшение искусственно создаваемых лесов [2, 3, 4]. Однако в связи с отсутствием достаточного количества элитных деревьев они пока не создаются. Поэтому важнейшими задачами лесной селекции являются закладка, изучение испытательных культур плюсовых деревьев и отбор в них элитных особей. Эти опытные посадки позволяют также определить результативность отбора лучшего генотипа по лучшему фенотипу и дать прогноз генетического улучшения лесов при использовании в лесокультурном производстве семян ЛСП-1 и ЛСП-2 [2, 3, 5].



610035, г. Киров,
ул. Некрасова, 65;
тел. 8 (8332) 56-41-11;
e-mail: les@aiv.kirov.ru

Цель и методика исследований

На основании изложенного целью наших исследований является генетическая оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по росту их семенного потомства в испытательных культурах и определение эффективности плюсовой селекции вида.

Испытательные культуры заложены в 1980 г. в квартале 46 Лянгасовского лесничества Паркового лесхоза Кировской области на старой вырубке вейникового типа. Почва – супесчаная свежая. Размер делянок – две борозды длиной по 10 м. На каждую делянку высажено по 20 растений сосны. По-

***Pinus silvestris, plus trees,
seed posterity, experimental
cultures, elite trees.***

вторность опыта – 2-4-кратная. Размещение вариантов выполнено методом полной рендомизации. Посадка – ручная. Расстояние между рядами – 2,5 м, между растениями в ряду – 0,8 м. Контроль – семьи средних деревьев тех же насаждений, в которых были отобраны плюсовые деревья. Площадь испытательных культур составляет 1,5 га.

В опыте представлено 10 семей плюсовых деревьев из квартала 50 Щенниковского лесничества Котельничского лесхоза, 12 семей плюсовых деревьев из квартала 82 Халтуринского лесничества Халтуринского лесхоза Кировской области. Все испытываемые плюсовые деревья были отобраны сотрудниками Кировской лаборатории Центрального научно-исследовательского института лесной генетики и селекции в 1978 г. в соответствии с требованиями действовавшей в то время методики [6].

В испытательных культурах 20-летнего возраста на каждой опытной делянке с помощью мерных шестов была измерена высота всех здоровых нормально развитых деревьев. На основании полученных данных вычислены средние высоты деревьев по каждой делянке и каждому варианту опыта (семье), которые приведены в таблице 1.

Результаты исследований

Средняя высота семей плюсовых деревьев Котельничского лесхоза (опыт №1) изменяется от 7,5 до 9,2 м, а семей плюсовых деревьев Халтуринского лесхоза (опыт №2) – от 6,6 до 8,5 м (табл. 1). Различия по высоте между самой медленнорастущей и быстрорастущей семьей в опыте №1 составляют 1,7 м (22,7%), а в опыте №2 – 1,9 м (28,8%).

Средняя высота всех семей в опыте №1 равна 8,2 м, в контроле – 8,3 м. Таким образом, высота семей меньше

контроля на 0,10 м, или на 1,2%. При этом 4 из 10 испытываемых семей превосходят контроль на 2-11%, а 6 – ниже контроля на 2-10%. В опыте №2 средняя высота всех семей составляет 7,8 м, а в контроле – 7,9 м. То есть высота контроля больше средней высоты семей на 0,10 м, или на 1,3%. При этом 4 из 12 испытываемых семей превосходят контроль на 4-8%, а 7 – ниже контроля на 1-16%.

Для статистической оценки достоверности различий между средними высотами используем F-критерий, вычисленный с помощью однофакторного дисперсионного анализа [7]. Данные дисперсионного анализа, приведенные в таблице 2, свидетельствуют о наличии существенных различий между сравниваемыми вариантами в опыте №1 и отсутствии их в опыте №2.

Следовательно, в опыте №1 имеются варианты, статистически значимо отличающиеся от контроля, выявить которые можно с помощью наименьшей существенной разницы (HCP_{05}) [7]. Так как варианты опыта представлены различным количеством повторностей, то величина HCP вычисляется отдельно для каждой группы сравнения семей с контролем [7], которых в нашем опыте будет три. Первая группа включает семьи 11, 13, 14 с двумя повторностями, вторая – семьи 3, 10 с тремя, третья – семьи 4, 51, 53, 54, 55 с четырьмя повторностями. Расчёты показали, что HCP_{05} для первой группы составляет 1,15 м, для второй – 1,03 м, для третьей – 0,97 м.

В результате сравнения вариантов опыта по HCP установлено, что высота семьи 55 статистически значимо больше контроля. Все остальные семьи по высоте не отличаются от контроля. Нет также различий между средней высотой всех испытываемых семей и контролем. Таким образом, в результате оценки 22 семей в испытательных культурах установлено, что только одно плюсовое дерево (№55) является элитным, а доля элиты от общего количества испытываемых плюсовых деревьев составляет 4,5%. Это примерно соответствует ранее полученным нами данным при изучении семенного потомства плюсовых деревьев сосны и ели в испытательных культурах 15-20-летнего возраста [8, 9, 10]. Следует отметить, что семья №55 устойчиво сохраняет лидирующее положение в течение всего периода наблюдений.

Выводы

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- средняя высота семей испытываемых плюсовых деревьев не отличается от контроля;
- доля элитных плюсовых деревьев, семенное потомство которых статистически значимо превышает высоту контроля, составляет 4,5%;
- отбор лучшего генотипа сосны (плюсового дерева) по лучшему фенотипу

Таблица 1

Высота семей плюсовых деревьев сосны в испытательных культурах

| № плюсового дерева (семьи) | Номера делянок по повторениям опыта | | | | Высота семей по повторениям, м | | | | Средняя высота | |
|---|-------------------------------------|-----|-----|-----|--------------------------------|-----|-----|-----|----------------|--------------|
| | I | II | III | IV | I | II | III | IV | м | % к контролю |
| Испытательные культуры плюсовых деревьев Котельничского лесхоза (опыт №1) | | | | | | | | | | |
| 3 | 47 | 80 | 87 | - | 7,8 | 8,7 | 7,1 | - | 7,9 | 95 |
| 4 | 20 | 79 | 109 | 162 | 8,3 | 7,7 | 8,3 | 7,7 | 8,0 | 96 |
| 51 | 18 | 42 | 110 | 165 | 7,7 | 9,3 | 8,5 | 8,4 | 8,5 | 102 |
| 10 | 12 | 26 | 73 | 161 | 6,6 | 8,2 | - | 7,7 | 7,5 | 90 |
| 11 | 39 | 46 | 72 | 118 | 7,0 | 8,2 | - | - | 7,6 | 92 |
| 53 | 41 | 77 | 112 | 155 | 8,6 | 8,1 | 8,4 | 9,6 | 8,7 | 105 |
| 13 | - | - | 113 | 156 | - | - | 7,8 | 9,1 | 8,5 | 102 |
| 14 | - | - | 114 | 157 | - | - | 7,3 | 7,9 | 7,6 | 92 |
| 54 | 40 | 76 | 115 | 158 | 7,9 | 8,8 | 8,1 | 7,6 | 8,1 | 98 |
| 55 | 38 | 71 | 119 | 163 | 8,8 | 9,8 | 8,8 | 9,6 | 9,3 | 111 |
| Средняя семей | | | | | | | | | 8,2 | 99 |
| Контроль | 67 | - | 120 | 164 | 8,2 | - | 8,4 | 8,2 | 8,3 | |
| Испытательные культуры плюсовых деревьев Халтуринского лесхоза (опыт №2) | | | | | | | | | | |
| 31 | 3 | 50 | 105 | - | 6,7 | 6,8 | 6,4 | - | 6,6 | 84 |
| 34 | 27 | 82 | 104 | 136 | 7,9 | - | 7,1 | 7,8 | 7,6 | 96 |
| 35 | 45 | 83 | 95 | 137 | 8,5 | 7,1 | 9,4 | 7,7 | 8,2 | 104 |
| 37 | 9 | 84 | 117 | 138 | 8,4 | 7,1 | - | 8,1 | 7,9 | 100 |
| 39 | - | - | 111 | 140 | - | - | 8,5 | 8,6 | 8,5 | 108 |
| 40 | 13 | 37 | 74 | 141 | 7,3 | 9,0 | 6,5 | 8,3 | 7,8 | 99 |
| 41 | 24 | 52 | 88 | 143 | 8,2 | - | - | 6,8 | 7,5 | 95 |
| 44 | 5 | 21 | 61 | 142 | 7,5 | 8,4 | 8,1 | 6,9 | 7,7 | 97 |
| 45 | 23 | 69 | 89 | 144 | 8,5 | - | 8,0 | 8,6 | 8,4 | 106 |
| 17 | 4 | 14 | 90 | 145 | 6,9 | 7,7 | 7,6 | 8,4 | 7,7 | 97 |
| 46 | 34 | 53 | 100 | 146 | 7,5 | - | 8,2 | 8,8 | 8,2 | 104 |
| 48 | 1 | 54 | 101 | 147 | 6,5 | 7,6 | 7,9 | 8,0 | 7,5 | 95 |
| Средняя семей | | | | | | | | | 7,8 | 99 |
| Контроль | | 107 | 148 | 149 | - | 7,3 | 7,5 | 8,4 | 7,9 | |

Таблица 2

Результаты дисперсионного анализа
высоты семей плюсовых деревьев сосны

| Дисперсия | Сумма квадратов | Степени свободы | Средний квадрат | F _ф | F ₀₅ |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Опыт №1 | | | | | |
| Общая | 17,78 | 34 | - | - | - |
| Вариантов | 8,77 | 10 | 0,88 | 2,32 | 2,26 |
| Остаток (ошибки) | 9,01 | 24 | 0,38 | - | - |
| Опыт №2 | | | | | |
| Общая | 22,62 | 41 | - | - | - |
| Вариантов | 7,89 | 12 | 0,66 | 1,29 | 2,10 |
| Остаток (ошибки) | 14,73 | 29 | 0,51 | | |

Лесное хозяйство

(высоте и диаметру) неэффективен;

· семена с плантаций первого порядка (ЛСП-1), созданных путём вегетативного размножения испытываемых плюсовых деревьев, не обеспечат генетического сдвига селективируемого признака и повышения продуктивности лесов;

· генетическое улучшение сосновых насаждений может быть получено за

счёт использования при лесовосстановлении сортовых семян с лесосеменных плантаций второго порядка (ЛСП-2), созданных на основе элитных деревьев.

В заключение следует отметить, что результаты проведённой нами генетической оценки плюсовых деревьев как сосны, так и ели [10] аналогичны и свидетельствуют о низкой эффективности

плюсовой селекции, обусловленной невозможностью отбора по прямому признаку (высоте и диаметру ствола) лучшего генотипа (плюсового дерева), способного воспроизводить при свободном опылении быстрорастущее семенное потомство. Поэтому необходимо разработать новую, более эффективную методику отбора плюсовых деревьев.

Литература

1. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации : утв. Федер. службой лесного хозяйства России 11 янв. 2000 г. М., 2000. 197 с.
2. Тарakanов В. В., Демиденко В. П., Ишутин Я. Н., Бушков Н. Т. Селекционное семеноводство сосны обыкновенной в Сибири. Новосибирск : Наука, 2001. 230 с.
3. Тарakanов В. В. Структура изменчивости, селекция и семеноводство сосны обыкновенной в Сибири : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Красноярск, 2003. 44 с.
4. Ефимов Ю. П. Семенные плантации в лесной селекции и семеноводстве : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Йошкар-Ола, 1997. 45 с.
5. Семериков Л. Ф., Исаков Ю. Н., Тарakanов В. В., Семериков В. Л., Глотов Н. В. О генетико-селекционном аспекте сохранения и улучшения лесов России // Лесохозяйственная информация. М. : ВНИИЦлесресурс, 1988. Вып. 9. С. 3-12 ; Вып. 10. С. 29-40.
6. Указания о порядке отбора и учёта плюсовых деревьев и насаждений, постоянных лесосеменных участков и плантаций в лесном хозяйстве. М., 1972. 22 с.
7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1979. 416 с.
8. Видякин А. И., Хорькова Е. Ю., Клабукова Т. П. Результаты предварительной оценки плюсовых деревьев сосны и ели в испытательных культурах Вятского лесосеменного района // Лесная генетика и селекция на рубеже тысячелетий : м-лы науч.-практ. конф., 26-29 июня 2001 г. Воронеж : НИИЛГиС, 2002. С. 41-50.
9. Видякин А. И. Плюсовая селекция сосны и ели: итоги и перспективы развития // Лесохозяйственная информация. 2008. № 3-4. С. 33-35.
10. Видякин А. И. Генетическая оценка плюсовых деревьев ели по семенному потомству // Аграрный вестник Урала. 2009. № 5. С. 82-84.