

С. В. Ребко, аспирант; Л. Ф. Поплавская, доцент; Н. И. Якимов, доцент

### РОСТ ПОТОМСТВА ГИБРИДНО-СЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУРАХ

The research of the growth and development of the half-sibsys progeny of a *Pinus sylvestris* clones revealed that the plantation cultures are characterized by good height and root collar growth. The mean height of the variants was 84,6 cm, the mean diameter – 2,38 cm, and the last year height increment – 30,6 cm. These values are higher in comparison with ordinary cultures growth in the similar conditions. In general, test cultures are characterized by rather high variation coefficients of the main quantitative parameters – above 20%. According to Mamaev's scale such values can be attributed to the high level of the natural populations variation. The high level of variation inside a family, as well as between families, may be regarded as evidence of the considerable genetic diversity of the seed material, and this fact allows creating both productive and sustainable *Pinus sylvestris* stands.

**Введение.** Выращивание высокопродуктивных и устойчивых насаждений невозможно без перевода лесного семеноводства на генетико-селекционную основу, одним из приоритетных направлений которой является клоновое плантационное семеноводство. Данное направление подразумевает получение семян с улучшенной наследственностью на клоновых лесосеменных плантациях, причем доля семян с указанных объектов должна составлять согласно источнику [1] около половины от общего объема заготавливаемых в республике семян.

В селекционном отношении наиболее ценными являются семена, заготавливаемые на гибридно-семенных плантациях или плантациях третьего поколения. При этом, однако, следует учитывать некоторые особенности при создании плантаций: во-первых, ограниченное число вводимых на плантацию клонов обуславливает низкое генетическое разнообразие древесных растений, результатом которого является снижение устойчивости создаваемых насаждений; во-вторых, вводимые на плантацию клоны в обязательном порядке должны быть проверены на комбинационную способность, под которой понимается способность одного родителя-клона в сочетании с другим родителем-клоном давать потомство, характеризующееся определенным уровнем признака или свойства, или относительная способность организма передавать генетическое превосходство своим потомкам. В настоящее время существует пока только один надежный способ установления генетической ценности селекционного материала – это испытание по семенному и вегетативному потомству в специальных испытательных культурах.

В Негорельском учебно-опытном лесхозе создана гибридно-семенная плантация сосны обыкновенной путем введения клонов четырех климатипов (белгородского, воронежского, саратовского и Кировского происхождения) [2], семенное потомство которых от свободного скрещивания в географических культурах второго поколения имеет превосходство по высоте и диаметру [3, 4], а для отдель-

ных генотипов характерен репродуктивный гетерозис (гроздешишечная форма сосны обыкновенной) [3].

Целью данной работы является определение генетической ценности заготавливаемых с данного объекта семян путем селекционной оценки роста и развития полусибсового потомства испытываемых деревьев гибридно-семенной плантации, а также выявление уровня изменчивости семенного потомства по ряду признаков и проведение предварительного отбора наиболее перспективных семей на основе ранней диагностики наследственных свойств семенного потомства.

**Объект и методика исследования.** Заготовка семян на плантации для создания испытательных культур проводилась на наиболее плодоносящих деревьях различных климатипов. Сеянцы выращены в базисном питомнике Негорельского учебно-опытного лесхоза и в апреле 2004 г. в однолетнем возрасте были пересажены в испытательные культуры. Посадка сеянцев проводилась вручную с размещением посадочных мест  $3 \times 1$  м, при этом потомство каждого материнского дерева представлено не менее чем 100 растениями. Подробная история создания испытательных культур была описана нами ранее [5, 6].

Для установления различий в характере роста семенного потомства в пределах каждой семьи у пятидесяти растений измеряли их высоту, прирост в высоту за вегетационный период, диаметр корневой шейки, длину хвои, а также подсчитывали количество почек в мутовке. По результатам полевых исследований в камеральных условиях определены основные вариационно-статистические показатели вышеперечисленных признаков изученных потомств. За контроль были приняты средние значения исследуемых признаков по всем изученным семьям, а установление достоверности различий определялось посредством сравнения показателей между исследуемым потомством и средним по всему опыту (контроль). Для нахождения корреляционной зависимости между

изучаемыми признаками были рассчитаны коэффициенты корреляции, указывающие на ту или иную степень связи между изучаемыми признаками.

**Результаты исследования.** Проведенные исследования на протяжении трех лет с момента создания испытательных культур позволяют заключить, что в целом представленные семьи в культурах характеризуются хорошим ростом. Так, средняя высота растений по всему опыту составила  $(84,63 \pm 0,93)$  см, средний диаметр у корневой шейки равен  $(2,38 \pm 0,04)$  см, а прирост растений в высоту за последний год –  $(30,55 \pm 0,39)$  см. Значения этих показателей превышают аналогичные показатели производственных культур в одинаковых условиях роста. Что касается характера роста растений на протяжении всего времени выращивания, то следует отметить, что на первом году жизни с момента создания испытательных культур растения характеризовались неодинаковым ростом в высоту и по диаметру у корневой шейки [7]. Пять семей по высоте (2–6, 2–7, 3–5, 4–1, 7–5) и семь по диаметру у корневой шейки (2–2, 2–6, 3–3, 3–5, 4–1, 6–7, 7–5) имели статистически достоверно большие значения этих показателей по сравнению с контролем.

Особенностью роста семей в испытательных культурах на второй год жизни является то, что происходит постепенное выравнивание показателей роста, указывающее на значительное влияние экологической компоненты в общем уровне изменчивости по сравнению с генетической составляющей [6, 7]. Так, если на первом году испытания растений коэффициент вариации по высоте для всех семей составил 38,3%, а по диаметру у корневой шейки – 33,5%, то на второй год коэффициенты изменчивости равны соответственно 22,2% и 26,2%. При этом следует отметить, что на второй год, несмотря на сглаживание показателей роста потомства, ряд клонов имеет достоверные различия с контролем по исследуемым показателям: по высоте растений (2–2, 4–1, 6–7), по диаметру у корневой шейки (2–2, 2–7, 3–5, 4–12, 6–3, 10–5), по приросту последнего года (2–6, 6–3).

На третьем году испытания растений исследования показали, что из всех изучаемых семей пять имеют достоверные различия по высоте (2–2, 2–6, 2–7, 3–3, 3–5), шесть семей по диаметру у корневой шейки (2–2, 2–6, 3–3, 3–5, 10–5), пять семей по приросту последнего года (2–2, 2–6, 2–7, 3–3, 3–5). Если сравнить результаты полевых исследований 2005–2007 гг., то нельзя не отметить их близость. Хуже всех по-прежнему растет потомство клонов 5–1, 6–1, 6–7, 7–8. На протяжении трех лет испытания их средние значения исследуемых показателей значительно ниже по сравнению с контроль-

ным вариантом. Лучше других растут потомства клонов 2–2, 2–6, 2–7, 3–5, 4–1, 10–5 на протяжении всего периода испытания выделяются своим ростом.

Таким образом, особенности роста отдельных клонов указывают на сохранение семенными потомствами сосны обыкновенной некоторого преимущества в характере роста. Лучший рост этих потомств на протяжении трех лет испытания говорит о возможности использования ранней диагностики наследственных свойств изучаемых признаков в целях селекции. Следует заметить, что ряд исследователей указывает разные временные рамки испытания потомств: от 3–5 лет до половины возраста рубки сосны обыкновенной.

Кроме изучения характера роста семенного потомства, нами были установлены корреляционные связи (таблица) между изучаемыми признаками [8].

Наиболее высокая корреляционная связь выявлена у потомства между высотой растений и приростом в высоту за последний год ( $r = 0,90$ ), приростом в высоту и числом почек в мутовке ( $r = 0,88$ ), высотой растений и числом почек в мутовке ( $r = 0,85$ ), высотой растений и диаметром у корневой шейки ( $r = 0,82$ ), диаметром у корневой шейки и числом почек в мутовке ( $r = 0,81$ ), приростом в высоту и диаметром у корневой шейки ( $r = 0,71$ ). Отсутствие связи или ее слабый характер со всеми вышеперечисленными признаками отмечен для такого показателя, как длина хвои. Поскольку высота растений и диаметр у корневой наиболее полно характеризуют рост потомства, нами проведен регрессионный анализ с целью подбора наиболее оптимальной функции, которая описывает зависимость между этими показателями.

Проведение регрессионного анализа позволило установить, что связь диаметра у корневой шейки и высоты растения наиболее полно описывается степенной функцией (коэффициент аппроксимации  $R^2 = 0,66$ ), которая выражается уравнением:

$$Y = 0,007X^{1,282},$$

где  $Y$  – зашифрованный диаметр растений у корневой шейки, мм;  $X$  – средняя высота семенного потомства сосны обыкновенной, см.

**Заключение.** Проведенные исследования позволяют констатировать, что наиболее успешным ростом на протяжении 3 лет испытания характеризуется семенное потомство клонов 2–2, 2–6, 2–7, 3–3, 3–5, 10–5. Их средние значения изучаемых признаков статистически достоверно отличаются от аналогичных показателей роста в сравнении с контролем. Следует отметить, что на 3-м году испытания потомства характеризуются некоторой выравниваемостью показателей, а рассчитанные

**Характеристика корреляционных связей  
между исследуемыми признаками семенного потомства сосны обыкновенной  
в испытательных культурах**

Исследуемые признаки	Значения коэффициентов корреляции				
	Высота растений	Диаметр у корневой шейки	Прирост в высоту за последний год	Число почек в мутовке	Длина хвои
Высота растений	–	0,82	0,90	0,85	0,09
Диаметр у корневой шейки	0,82	–	0,71	0,81	–0,12
Прирост в высоту за последний год	0,90	0,71	–	0,88	–0,07
Число почек в мутовке	0,85	0,81	0,88	–	–0,08
Длина хвои	0,09	–0,12	–0,07	–0,08	–

коэффициенты вариации по исследуемым признакам несколько ниже, чем на первом и втором годах роста, хотя и указывают на высокий уровень изменчивости. Тем не менее, высокий уровень изменчивости исследуемых признаков указывает на значительное генетическое разнообразие заготавливаемых на гибридно-семенной плантации семян.

Анализ корреляционных связей между изучаемыми признаками позволил установить, что наиболее тесная связь установлена между высотой растений и приростом в высоту за последний год ( $r = 0,90$ ), приростом в высоту и числом почек в мутовке ( $r = 0,88$ ), высотой растений и числом почек в мутовке ( $r = 0,85$ ), высотой растений и диаметром у корневой шейки ( $r = 0,82$ ), диаметром у корневой шейки и числом почек в мутовке ( $r = 0,81$ ), приростом в высоту и диаметром у корневой шейки ( $r = 0,71$ ). Закономерной связи не выявлено у потомства между длиной хвои и остальными показателями.

Характер роста семенного потомства на протяжении трех лет позволил нам уже на раннем этапе их испытания выделить наиболее перспективные семьи для их дальнейшего использования в селекционных целях. Но поскольку испытательные культуры сосны обыкновенной созданы недавно, отсюда вытекает необходимость дальнейших исследований по изучению характера роста и развития.

### Литература

1. Стратегический план развития лесного хозяйства Беларуси / Министерство лесного хозяйства Беларуси, Ин-т леса НАН Беларуси. – Минск: БГТУ, 1997. – 177 с.

2. Ребко, С. В. Репродуктивная способность и формовое разнообразие клонов сосны обыкновенной на гибридно-семенной плантации / С. В. Ребко // Сб. науч. тр. / Ин-т леса НАН Беларуси. – Гомель, 2007. – Вып. 67: Проблемы лесоведения и лесоводства. – С. 223–233.

3. Манцевич, Е. Д. Гроздешишечная форма сосны обыкновенной / Е. Д. Манцевич, Л. М. Сероглазова // Лесоведение и лесное хозяйство: Респ. межвед. сб. / Белорус. технол. ин-т им. С. М. Кирова; под ред. А. Д. Янушко. – Минск: Вышэйшая школа, 1987. – Вып. 22. – С. 34–38.

4. Манцевич, Е. Д. Особенности роста второго поколения географических культур сосны обыкновенной / Е. Д. Манцевич // Лесоведение и лесное хозяйство: Респ. межвед. сб. / Белорус. технол. ин-т им. С. М. Кирова; под ред. А. Д. Янушко. – Минск: Вышэйшая школа, 1971. – Вып. 4. – С. 83–87.

5. Поплавская, Л. Ф. Рост семенного и вегетативного потомства гибридно-семенной плантации / Л. Ф. Поплавская, С. В. Ребко // Труды БГТУ. Сер. I, Лесн. хоз-во. – 2006. – Вып. XIV. – С. 176–178.

6. Изменчивость полусибсового потомства клонов сосны обыкновенной в испытательных культурах / Н. И. Якимов [и др.] // Труды БГТУ. Сер. I, Лесн. хоз-во. – 2007. – Вып. XV. – С. 303–305.

7. Макаревич, З. Г. Испытание семенного потомства клонов гибридно-семенной плантации / З. Г. Макаревич, С. В. Ребко, Л. Ф. Поплавская // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: материалы III Всерос. науч.-техн. конф. студ. и асп., Екатеринбург, 24–25 апр. 2007 г.: в 2 ч. / Урал. гос. лесотехн. ун-т; редкол.: С. В. Залесов [и др.]. – Екатеринбург, 2007. – Ч. 2. – С. 104–107.

8. Зайцев, Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев; под ред. В. Н. Былова. – М.: Наука, 1984. – 424 с.