

Карелии. - Петрозаводск, 1993. - 160 с. [4]. Г р о м ц е в А.Н. Ландшафтный подход к оценке биоразнообразия //Биологическое разнообразие лесных экосистем. - М., 1995. - С. 16-19. [5]. Г р о м ц е в А.Н., К о л о м ы ц е в В.А. Водоохранные леса Карельского побережья Белого моря: природные особенности и оптимизация использования //Лесн. журн. - 1992. - № 4. - С. 48-52. - (Изв. высш. учеб. заведений). [6]. Экосистемы ландшафтов запада средней тайги (структура, динамика)/А.Д. Волков, А.Н. Громцев, Г.В. Еруков и др. - Петрозаводск, 1990. - 284 с. [7]. Экосистемы ландшафтов запада северной тайги (структура, динамика) / А.Д. Волков, А.Н. Громцев, Г.В. Еруков и др. - Петрозаводск, 1995. - 194 с.

Поступила 27 мая 1996 г.

УДК 630*232.41

В.В. БЕЛЯЕВ

Поморский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Беляев Владимир Васильевич родился в 1948 г., окончил в 1971 г. Архангельский лесотехнический институт, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии и геоэкологии Поморского государственного университета им. М.В. Ломоносова. Имеет более 50 научных трудов в области искусственного лесовосстановления.



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТБОРА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ ПОРОД ПО ПРЯМОМУ И КОСВЕННЫМ ПРИЗНАКАМ ПРИ СОЗДАНИИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

Исследована эффективность отбора сеянцев и саженцев хвойных пород по относительной массе и ряду косвенных признаков. Показаны особенности сезонного роста культур, созданных селекционно улучшенным посадочным материалом.

The efficiency of selecting seedlings and nurselings of coniferous species has been investigated according to the relative mass and a number of indirect characteristics. The peculiarities of the seasonal growth of cultures has been shown formed by the sets improved by selection.

Современная проблема лесного хозяйства всех стран мира заключается в повышении продуктивности лесов. Она была четко сформулирована В.Н. Сукачевым как «проблема преодоления времени в лесоводстве». Медленный рост большинства видов древесных пород не соответствует бурному развитию отраслей промышленности, использующих древесину непосредственно или в качестве сырья для других видов производства.

В связи с этим в лесокультурном деле особую актуальность приобретают вопросы ускорения роста искусственных насаждений, с первых лет их создания. В некоторых публикациях сообщается о том, что 70...80 % быстрорастущих сеянцев (саженцев) сохраняют свой ранг и в последующие годы [2, 17]. Накоплен значительный опыт использования массового отбора сеянцев и саженцев по прямым признакам (высота, диаметр, масса) [2, 5, 17]. Интенсивно прорабатываются вопросы ранней диагностики быстроты роста древесных растений по косвенным признакам, в качестве которых используют длину хвои, густоту охвоения побегов, размеры верхушечных и боковых почек [7], сроки распускания почек [4], число семян [10], треххвойность сосны обыкновенной [10], степень выраженности мутовчатости у ели [12].

В течение ряда лет мы испытывали посадочный материал хвойных пород разного вида и возраста, отобранный перед посадкой в культуры по прямому (относительная масса) и ряду косвенных признаков (наличие треххвойных пучков у сосны, степень выраженности мутовчатости и срок распускания почек у ели, окраска женских шишек у лиственницы). Подробная характеристика лесорастительных условий опытных объектов и технология создания культур приведены нами в предыдущих публикациях [2, 3].

Ранее нами установлено, что приживаемость сеянцев и саженцев в посадках определяется прежде всего соотношением массы тонких корней ($d \leq 1,0$ мм) и надземной части [1, 8]. Поэтому в данной работе рассматривается только характер роста испытываемого посадочного материала в опытных культурах.

Исследования показали, что потомство ели из семян, собранных с деревьев с четко выраженной мутовчатостью, отличается более интенсивным ростом уже в питомнике. Так, 2-летние сеянцы из этих семян превосходят потомство популяции по высоте, диаметру шейки корня, приросту в высоту и показателю D^2H на 21, 38, 25 и 60 % соответственно (табл. 1).

Наблюдения за этими растениями были продолжены после пересадки в культуры. Их состояние и рост представлены в табл. 2.

Как видно из приведенных данных, сеянцы, выращенные из семян с деревьев с четко выраженной мутовчатостью, более интенсивно растут и в культурах.

Изучение эффективности отбора 5-летних саженцев ели по относительной массе и признаку четко выраженной мутовчатости показало, что отборные саженцы растут в культурах значительно интенсивнее, чем несортированные перед посадкой (табл. 3).

Таблица 1
Биометрические показатели 2-летних сеянцев ели

Происхождение семян	Высота $M \pm m$, см	Диаметр $M \pm m$, мм	Прирост по вы- соте $M \pm m$, см	D^2H , см ³
Деревья с четко выраженной мутовчатостью на лесосеменной плантации (ЛСП)	$14,8 \pm 0,30$	$2,2 \pm 0,13$	$9,8 \pm 0,23$	0,70
Популяция	$12,2 \pm 0,30$	$1,5 \pm 0,18$	$7,8 \pm 0,24$	0,36

Таблица 2
Состояние и рост 4-летних культур ели

Категория сеянцев	Приживаемость, %	Высота, см	Диаметр, мм	Прирост по высоте, см	D^2H , см ³
Из семян, собранных на ЛСП с деревьев с четко выраженной мутовчатостью	81,5	44,3	6,7	10,0	19,9
Из семян популяционного сбора	77,7	29,2	4,8	7,7	6,7

Таблица 3
Состояние и рост 5-летних культур ели, созданных разным посадочным материалом

Вид и возраст посадочного материала	Приживаемость, %, в возрасте, лет		Высота, см	Диаметр, мм	Прирост по высоте, см	D^2H , см ³
	1	2				
Осушенное переходное болото						
Саженьцы 5(2+3) лет: несортированные с четко выраженным признаком мутовчатости	86,9	83,2	35,4	3,8	3,4	5,1
	71,6	72,6	52,1	4,7	5,3	11,5
Вырубка из-под ельника-черничника						
Саженьцы 5(3+2) лет: несортированные отобранные по относительной массе (более 1,2 от средней) с четко выраженным признаком мутовчатости	80,9	58,2	61,2	13,1	13,1	105,0
	68,2	54,7	72,1	14,4	14,4	162,0
	81,2	61,0	81,2	18,9	18,9	185,0

Кроме того, показатели роста особей ели с четко выраженным признаком мутовчатости выше, чем у растений, отобранных перед посадкой по относительной массе. Так, в 5-летних культурах их высота больше на 12,7, прирост по высоте на 31,3, показатель D^2H на 14,2 % (табл. 3).

Известно, что у ели европейской имеются выраженные фенологические рано- и поздне-распускающиеся формы. Оценки быстроты роста этих форм неоднозначны. Существует точка зрения о более быстром росте поздне-распускающейся формы [4, 15].

Таблица 4

Состояние и рост 5-летних культур ели, созданных сеянцами разных феноформ

Феноформа сеянцев	Биометрические показатели сеянцев		Характеристика культур					
			Приживаемость, %, в возрасте, лет		Высота, см	Диаметр, мм	Прирост по высоте, см	D^2H , см ³
	Высота, см	Диаметр, мм	1	2				
Ранораспускающаяся	21,7	4,6	90,8	81,7	48,3	9,8	9,3	46,3
Среднераспускающаяся	18,7	3,9	93,3	93,0	50,2	7,8	10,1	30,5
Позднораспускающаяся	19,3	4,9	93,4	82,0	48,5	8,4	9,4	34,2

В целях изучения эффективности использования разных феноформ ели при создании лесных культур нами в питомнике Устьянского лесхоза Архангельской области (средняя подзона тайги) среди 2-летних сеянцев были выделены рано-, поздно- и среднераспускающиеся формы. Срок распускания почек этих сеянцев ели в 1990 г. составил 22 дня (от 17 мая до 7 июня). Обработка полученных данных по методике А.Л. Вевериса [4] позволила выделить среди сеянцев эти феноформы и замаркировать их.

Замеры показали, что наиболее интенсивно в питомнике росли ранораспускающиеся сеянцы. Их высота была на 16 и 12 % больше, чем у средне- и позднораспускающихся форм (табл. 4).

Через год эти сеянцы высаживали в опытные культуры. Пятилетние наблюдения не выявили существенного преимущества в росте ни одной из этих феноформ (табл. 4).

Вопросы ранней диагностики быстроты роста древесных пород разработаны в разной степени. Для лиственницы в условиях Европейского Севера он остается практически открытым. Формы лиственницы по окраске женских шишек выделены давно, однако их селекционное значение еще далеко не изучено [15]. Наблюдения за ростом потомства красно- и зеленошишечных форм лиственницы в культурах показали существенные преимущества растений из семян красношишечной формы (табл. 5).

Таблица 5

Состояние и рост 4-летних культур лиственницы разных форм

Форма деревьев лиственницы	Биометрические показатели 2-летних сеянцев			Характеристика культур				
				Приживаемость, %	Высота, см	Диаметр, мм	Прирост по высоте, см	D^2H , см ³
	Высота, см	Диаметр, мм	D^2H , см ³					
Зеленошишечная	29,6	4,0	3,8	68,6	60,0	10,0	16,5	60,0
Красношишечная	24,0	4,2	4,2	72,6	71,5	11,5	24,6	94,7

Таблица 6

**Биометрические показатели растений в 5-летних культурах сосны
на вырубке из-под ельника черничного**

Вариант опыта (посадочный материал)	Высота $M \pm m$, см	Диаметр $M \pm m$, мм	Прирост по высоте, $M \pm m$, см	D^2H , см ³
3-летние сеянцы: несортированные	52,4 ± 2,2	11,7 ± 0,48	12,8 ± 0,55	71,7
отобранные по относи- тельной массе (более 1,2 от средней	53,8 ± 2,7	13,3 ± 0,51	14,4 ± 0,61	95,2
с наличием треххвойных пучков	54,8 ± 2,6	15,3 ± 0,68	15,3 ± 0,64	128,3

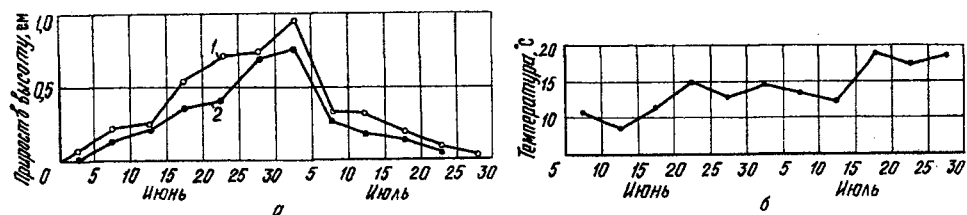
Приживаемость их была на 12,8 и 4,0 % выше соответственно в первый и второй год. Различия по объему стволиков (D^2H) в 4-летних культурах составили 57,8 %.

По мнению некоторых авторов [11], особи сосны обыкновенной с наличием треххвойных пучков растут значительно лучше двуххвойных. Треххвойные пучки не только увеличивают ассимиляционный аппарат, но и улучшают его защитные функции. С ростом числа треххвойных пучков на центральном побеге у сосны возрастает число смоляных каналов в хвое и лубе. Эффективность отбора сеянцев сосны по наличию треххвойных пучков при создании культур изучали в условиях осушенного переходного болота и вырубок из-под ельников-черничников [3]. Наблюдения показали, что культуры, созданные сеянцами с наличием треххвойных пучков, растут значительно интенсивнее. Так, биометрические показатели растений в 5-летних культурах выше в варианте посадки этими сеянцами. Различия в показателе D^2H между растениями с наличием треххвойных пучков, особями, отобранными перед посадкой по относительной массе, и несортированными составляют соответственно 34,7 и 78,9 % (табл. 6).

Полученные данные свидетельствуют о повышенной энергии роста треххвойных сосен, что следует учитывать при создании искусственных насаждений.

Мероприятия по повышению продуктивности насаждений (агротехнические уходы, внесение минеральных удобрений и др.) до сих пор проводятся без учета ритмов роста и развития древесных растений, которые формировались в процессе эволюции в соответствии с почвенно-климатическими условиями. Наиболее полно этот вопрос разработан применительно к выращиванию сеянцев сосны и ели в питомниках [14]. Сезонный рост в культурах Севера исследован значительно меньше [9, 13].

Особый теоретический и практический интерес представляет изучение ритмов роста растений разных селекционных категорий в связи с предстоящим и неизбежным переводом лесовосстановления на селекционно-генетическую основу. Подобные исследования на Европейском Севере нам неизвестны.



Текущий прирост (а) и ход среднесуточной температуры воздуха (б) культур ели обыкновенной, выращенных из семян от деревьев с четко выраженной мутовчатостью (1) и популяционного сбора (2)

Изучение сезонного роста выполнено нами в 1993–1995 гг. в Усть-янском лесхозе Архангельской области (средняя подзона тайги). Опытными объектами служили двухлетние посадки ели и лиственницы. Культуры ели заложены посадкой двухлетних сеянцев, выращенных из семян, собранных на Устюженской лесосеменной плантации с деревьев с четко выраженной мутовчатостью и семян популяционного сбора; культуры лиственницы – посадкой двухлетних сеянцев, выращенных из семян, собранных там же с красношишечных и зеленошишечных деревьев. Культуры созданы на раскорчеванной машиной КМ-1 вырубке ельника-черничника с мелкоподзолистой легкосуглинистой почвой, обработанной по полосам плугом ПЛМ-1,3. Сезонный рост изучали с учетом методик В.В. Смирнова [16] и И.Н. Елагина [6]. По каждому варианту культур отбирали 15...20 близких к средним растений. Наблюдения проводили периодически через 5 дн. Прирост измеряли линейкой с точностью до 1 мм. За начало роста терминальных почек взят момент хорошо заметного увеличения их размеров. Параллельно проводили наблюдения за температурным режимом приземного слоя воздуха и почвы по общепринятым методикам.

В 1993 г. рост центрального побега растений ели, выращенных из семян от особей с четко выраженной мутовчатостью, начался в последней пятidineвке мая и закончился примерно 27 июля, а из семян популяционного сбора соответственно в первой неделе июня и 20 июля (см. рисунок). Таким образом, вегетационный период в первом случае был на 10...12 дн. продолжительнее. Максимальный прирост у сравниваемых категорий отмечен в один и тот же период (30.06 – 5.07) и составил за пятidineвку у потомства особей первой категории 9,6, второй 8,3 мм. Общий прирост за сезон достиг соответственно 42 и 32 мм (различие 31 %).

Сезонный рост лиственницы красношишечной формы начался на неделю раньше и закончился на 6...10 дн. позднее, чем у зеленошишечной. Максимальный прирост в обоих случаях, как и у ели, отмечен с 30.06 по 5.07: у красношишечной формы 17, у зеленошишечной 14 мм. Общий прирост за вегетационный период у названных форм лиственницы достиг соответственно 97 и 73 мм, различие 32,8 %.

В сезонном росте этих двух пород есть ряд особенностей. В сопоставимых условиях лиственница растет на 20...25 дн. дольше ели, что объясняется главным образом более поздним (на 10...15 дн.) окончанием роста.

Таблица 7

Сезонный прирост 5(3+2)-летних саженцев ели в 5-летних культурах

Вид саженцев	Прирост центрального побега, см, по пятидневкам									
	Июнь					Июль				
	10	15	20	25	30	5	10	15	20	25
Несортированные	-	0,1	0,8	2,6	4,7	5,5	6,2	7,1	7,2	7,2
Отборные:										
по относительной массе	0,1	0,4	2,4	4,5	8,7	10,2	10,5	12,4	14,1	14,3
по признаку мутовчатости	0,7	1,7	3,9	6,9	11,1	13,2	15,3	18,3	19,3	19,4

Общий годичный прирост лиственницы в 2,2 – 2,3 раза больше, чем у растений ели того же возраста. Как отмечал Г.И. Редько [14], если сосна обыкновенная растет в высоту в среднем 40...60, дуб 10...15, то лиственница 80...90 дн. в году.

В 1994 г. в том же лесхозе наблюдения за сезонным ростом ели были продолжены. Кроме указанных объектов они проводились в 5-летних культурах, созданных 5(3+2)-летними несортированными саженцами, отборными по относительной массе и с четко выраженной мутовчатостью. Данные культуры были созданы на сходной с предыдущим участком вырубке и по аналогичной технологии.

В сезон 1994 г. в 3-летних культурах сохранились отмеченные ранее закономерности: более интенсивный и продолжительный рост потомства ели с четко выраженной мутовчатостью по сравнению с потомством популяции.

В 5-летних культурах рост центрального побега у несортированных растений начался на 3...5 дн. позднее (10 – 15 июня), чем у саженцев, отборных по массе и с признаком мутовчатости. Окончание роста двух последних категорий совпадает, причем саженцы, отборные по признаку мутовчатости, росли значительно интенсивнее на протяжении всего вегетационного периода (табл. 7).

Таким образом, в течение сезона вегетации селекционно улучшенный посадочный материал ели и лиственницы растет в культурах интенсивнее и в течение более длительного срока.

Лиственница растет быстрее ели, что свидетельствует о ее перспективности в решении проблемы ускоренного воспроизводства лесов Севера.

Установленные особенности сезонного роста хвойных пород в культурах, созданных селекционно улучшенными сеянцами и саженцами, следует учитывать при проведении в них лесохозяйственных мероприятий (внешение минеральных удобрений, химический уход и т. п.), так как известно, что эффект от агротехнических приемов существенно повышается, если их проводить на определенных этапах развития растений.

В целом, как показали проведенные исследования, отбор перед посадкой сеянцев и саженцев хвойных пород по прямому и косвенным признакам позволяет существенно ускорить рост лесных культур по крайней

мере на первых этапах их выращивания. Следует отметить простоту предлагаемых приемов, практическое отсутствие затрат на их проведение при очевидном положительном эффекте.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1]. Беляев В.В. Лесокультурная оценка индивидуальной изменчивости сеянцев и саженцев у ели и сосны // Северные леса: состояние, динамика, антропогенные воздействия. Междунар. симпозиум. Архангельск, 16-26 июня 1990 г. Ч. 2.- М., 1990. - С. 100-106. [2]. Беляев В.В. Эффективность использования саженцев с четко выраженной мутовчатостью при создании культур ели // Лесн. журн. - 1995. - № 2-3. - С. 189-191. - (Изв. высш. учеб. заведений). [3]. Беляев В.В. Эффективность использования сеянцев с наличием треххвойных пучков при создании культур сосны обыкновенной // Лесн. журн. - 1995. - № 2-3. - С. 16-19. - (Изв. высш. учеб. заведений). [4]. Веверис А.Л. О методике выделения рано- и позднораспускающихся елей // Лесоведение. - 1969. - № 2. - С. 83-84. [5]. Долголиков В.И. Отбор быстрорастущих саженцев ели для плантационного лесовыращивания: Методич. указания. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1987. - 20 с. [6]. Елагин И.Н. Сезонное развитие сосновых лесов. - Новосибирск: Наука, 1976. - 200 с. [7]. Орленко Е.Г. Методы ранней диагностики при оценке наследственных свойств плюсовых деревьев. - М.: ЦБНТИ, 1971. - 43 с. [8]. Пигарев Ф.Т., Сенчуков Б.А., Беляев В.В. Состояние и рост лесных культур в зависимости от вида, возраста и размера посадочного материала // Искусственное восстановление леса на Севере. - Архангельск, 1979. - С. 85-98. [9]. Попов В.Я. К вопросу о сезонном развитии сосны обыкновенной разного географического происхождения в условиях Архангельской области // Лесн. журн. - 1967. - № 1. - С. 10-13. - (Изв. высш. учеб. заведений). [10]. Попов В.Я., Жариков В.М. Изменчивость потомства сосны обыкновенной по числу семян в разные репродуктивные годы // Вопросы лесокультурного дела на Европейском Севере. - Архангельск, 1974. - С. 4-14. [11]. Попов В.Я., Жариков В.М., Тучин П.В. Создание постоянных лесосеменных участков сосны на селекционной основе (методическое пособие). - Архангельск, 1984. - 16 с. [12]. Попов В.Я., Тучин П.В., Сурсо М.В. О связи селективируемых и сигнальных признаков у ели в раннем возрасте // Матер. отчетной сессии по итогам НИР за 1983 год. - Архангельск, 1984. - С. 14-15. [13]. Редько Г.И., Бабич Н.А. Лесовосстановление на Европейском Севере России. - Архангельск: Сев.-Зап. кн. изд-во, 1994. - 186 с. [14]. Редько Г.И., Родин А.Р., Трещевский И.В. Лесные культуры: Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1985. - 400 с. [15]. Рост и развитие форм ели на плантации семенного происхождения: Матер. отчетной годичной сессии по итогам НИР за 1984 г. / В.Я.Попов, П.В. Тучин, М.В. Сурсо, А.А. Васильев. - Архангельск, 1985. - С. 31-33. [16]. Смирнов В.В. Сезонный рост главных древесных пород. - М.: Наука, 1965. - 165 с. [17]. Шутов И.В., Маслаков Е.Л., Маркова И.А. Лесные плантации (ускоренное выращивание ели и сосны). - М.: Лесн. пром-сть, 1984. - 245 с.

Поступила 30 апреля 1996 г.