

ВЛИЯНИЕ ДИАМЕТРА СЕЯНЦЕВ НА РОСТ И РЕПРОДУКТИВНОЕ РАЗВИТИЕ 41-ЛЕТНИХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ

Проанализированы биометрические показатели 41-летних деревьев сосны кедровой сибирской в вариантах с использованием сеянцев, отличающихся диаметром стволика при посадке. Отселектированы деревья, отличающиеся ускоренным ростом, повышенной урожайностью и пыльцевой продуктивностью.

Ключевые слова: сосна кедровая сибирская, рост, урожайность, пыльца, изменчивость, Сибирь.

R.N. Matveeva, O.F. Butorova, A.G. Kichildeev

THE INFLUENCE OF SEEDLING DIAMETER ON THE GROWTH AND REPRODUCTIVE DEVELOPMENT OF THE SIBERIAN STONE PINE 41-YEAR-OLD TREES

The biometric indices of Siberian stone pine 41-year-old trees in variants with the use of seedlings with different diameters stalk during planting are analyzed. The trees that are notable by the accelerated growth, increased crop capacity and pollen productivity are selected.

Key words: Siberian stone pine, growth, crop capacity, pollen, variability, Siberia.

Введение. Одной из основных задач лесовосстановления является повышение качества, устойчивости, продуктивности лесов, усиление их средообразующих функций. С целью сохранения генофонда популяций древесных видов требуется изучение их биоразнообразия, установление закономерностей роста и семеношения растений в искусственно созданных насаждениях, среди которых в условиях Сибири особо ценной является сосна кедровая сибирская. Известно, что использование отселектированного посадочного материала позволяет значительно повысить интенсивность роста и семенную продуктивность создаваемых насаждений [1, 10 и др.].

В опытах А.Е. Самосудова, Н.М. Ятмановой, О.В. Малюты [12] сортировка сеянцев сосны обыкновенной по размерам, соответствующим требованиям ОСТ 56-98-93, показала почти двойное их преимущество перед несортированными сеянцами по приживаемости и росту в культурах.

При изучении интенсивности роста деревьев сосны кедровой сибирской Ю.В. Иванова [2] установила, что деревья с ранним началом семеношения характеризуются высокими темпами роста.

Многие авторы отмечают, что отбор сеянцев перед посадкой способствует увеличению прироста лесных культур по высоте и диаметру на 20–40 %. Отселектированные растения на ранних стадиях онтогенеза вступают в период интенсивного роста [3, 6, 7, 11 и др.].

Цель исследований. Изучение влияния отбора сеянцев по диаметру стволика на рост и репродуктивное развитие деревьев сосны кедровой сибирской, произрастающей на опытном участке в Караульном лесничестве Учебно-опытного лесхоза СибГТУ.

Объекты исследований. Деревья сосны кедровой сибирской 41-летнего биологического возраста в вариантах с посадкой сеянцев, сортированных по диаметру стволика. Опытный участок был заложен весной 1982 г., схема посадки 2 x 2 м.

Методика исследований. При изучении изменчивости деревьев сосны кедровой сибирской использовали общепринятые методики [8, 9 и др.]. У каждого дерева измеряли высоту, диаметр ствола, приросты в высоту за последние два года, определяли количество шишек, микростробилов. Полученные данные обрабатывали статистически. Уровень варьирования оценивали по шкале С.А. Мамаева [4]. Проведены селекционная оценка и отбор деревьев, отличающихся быстрым ростом и высокой репродуктивной способностью.

Результаты исследований и их обсуждение. В 41-летнем биологическом возрасте деревья сосны кедровой сибирской в зависимости от диаметра сеянцев различались по биометрическим показателям (табл. 1).

Таблица 1

Биометрические показатели сосны кедровой сибирской в опытных вариантах

Диаметр семян при посадке, мм	Хср	±m	V, %	t _ф при t ₀₅ = 1,98
<i>Высота, м</i>				
2,0–3,9	9,7	0,17	12,9	5,08
4,0–5,9	10,7	0,16	11,8	1,47
6,0 и более	11,1	0,22	17,8	-
<i>Диаметр ствола, см</i>				
2,0–3,9	14,3	0,53	27,6	6,73
4,0–5,9	14,9	0,44	22,0	6,55
6,0 и более	18,5	0,33	16,0	-
<i>Прирост в высоту в 40-летнем возрасте, см</i>				
2,0–3,9	16,7	0,95	40,1	6,01
4,0–5,9	23,4	0,64	20,4	0,43
6,0 и более	23,8	0,68	25,6	-
<i>Текущий прирост, см</i>				
2,0–3,9	19,6	0,89	31,7	3,62
4,0–5,9	21,5	0,61	21,3	2,32
6,0 и более	23,5	0,61	23,3	-

Исследования показали, что спустя 29 лет после посадки, произрастающая на опытном участке, сосна кедровая сибирская имела лучшие показатели по высоте, диаметру ствола и приростам в высоту за последние два года в вариантах с использованием семян наибольшего диаметра стволика.

Различия между группами растений по высоте составили до 14,4 %. Достоверность различий (при 5 %-м уровне значимости) подтверждается между крайними вариантами (t_ф=5,08). По диаметру ствола существенные различия наблюдаются между вариантом с наибольшим значением и остальными, что составляет 24,2–29,4 %. По приросту в высоту в 40–41-летнем возрасте значительное отставание (t_ф=3,62–6,01) отмечено в группе с наименьшим диаметром семян при посадке (2,0–3,9 мм).

Выделены деревья, превышающие среднюю высоту на 15 %, диаметр ствола – на 20 % и более (табл. 2).

Таблица 2

Отселектированные быстрорастущие деревья

Диаметр семян при посадке, мм	Номер дерева	Высота		Диаметр ствола	
		м	% к X ср	см	% к X ср
2,0–3,9	24–23	12,8	121,9	25,5	160,4
	23–10	12,3	117,1	22,3	140,3
	23–11	12,2	116,2	22,2	139,6
	23–20	12,1	115,2	22,0	138,4
4,0 и более	12–8	13,0	123,8	21,0	132,1
	12–11	12,7	120,9	23,1	145,3
	14–17	12,4	118,1	20,0	125,8
	18–22	12,4	118,1	20,0	125,8
	22–8	12,1	115,2	19,5	122,6
	12–20	12,1	115,2	22,0	138,4
Среднее значение		10,5	100,0	15,9	100,0

Как в группе с меньшим (2,0–3,9), так и большим диаметром (4,0 и более) имеются деревья высотой 12,1–13,0 м, что превышает среднее значение деревьев на опытном участке на 15,2–23,8 %. Диаметр отселектированных деревьев варьирует от 19,5 до 25,5 см. Превышения над средним значением составили до 22,6–60,4 %.

В 41-летнем возрасте 93,3 % деревьев сформировали шишки и только 50,4 % – микростробилы. Различия между вариантами по образованию шишек были незначительны: максимальное количество шишек на дереве составило 43 шт., минимальное – 5 шт. при среднем значении на участке, равным 16,4 шт.

Следует отметить, что в каждом варианте выделяются лидеры по количеству шишек на дереве (табл. 3).

Таблица 3

Отселектированные деревья, сформировавшие в 2011 году 30 шишек и более

Диаметр сеянцев при посадке, мм	Номер дерева	Количество шишек		
		на дереве		максимальное на побеге, шт.
		шт.	% к X ср.	
2,0–3,9	15–25	43	262,2	3
	15–24	31	189,0	3
	15–13	31	189,0	2
	24–16	31	189,0	3
	23–11	31	189,0	3
4,0 и более	12–21	40	243,9	3
	12–20	38	231,7	3
	20–17	36	219,5	3
	17–16	35	213,4	3
	17–23	34	207,3	3
	14–15	34	207,3	2
	11–13	34	207,3	3
	19–13	33	201,2	3
12–15	30	182,9	3	
Среднее значение		16,4	100,0	

Наибольший процент деревьев с микростробилами был в вариантах с диаметром сеянцев при посадке, равным 4,0 мм и более, но превышение над деревьями в варианте 2,0–3,9 мм составило 6,6 %. Деревья, образовавшие пыльцу, имели значительное варьирование по количеству микростробиллов, которое составило от 48 до 518 шт. при среднем значении 189,6 шт. На побеге пыльниковые колоски располагались по 4–14 шт., составляя в среднем 8,7 шт. Были отселектированы деревья, интенсивно развивающиеся по мужскому типу. Некоторые из них приведены в таблице 4.

Таблица 4

Отселектированные деревья, сформировавшие в 2011 году более 300 пыльниковых колосков

Диаметр сеянцев при посадке, мм	Номер дерева	Количество микростробиллов			
		на дереве		максимальное на побеге	
		шт.	% к X ср	шт.	% к X ср
1	2	3	4	5	6
2,0–3,9	24–23	518	273,2	14	160,9
	15–14	442	233,1	13	149,4
	15–25	435	229,4	15	172,4
	23–11	396	208,9	12	137,9
	23–24	378	199,4	9	103,4

Окончание табл. 4

1	2	3	4	5	6
4,0 и более	21–25	429	226,3	13	149,4
	14–10	372	196,2	12	137,9
	20–20	336	177,2	12	137,9
	17–15	336	177,2	14	160,9
	19–24	312	164,6	12	137,9
	12–20	312	164,6	12	137,9
	20–24	312	164,6	12	137,9
Среднее значение		189,6	100,0	8,7	100,0

Выделение особей с высокой пыльцевой продуктивностью необходимо при создании лесосеменных плантаций, где должны быть представлены экземпляры не только регулярного семеношения и обильной урожайности, но и образующие достаточное количество пыльцы [13].

По наибольшему количеству шишек и пыльниковых колосков были выделены на опытном участке следующие деревья (табл. 5).

Таблица 5

Отселектированные деревья по наибольшему количеству шишек и микростробилов

Диаметр сеянцев при по- садке, мм	Номер дерева	Шишки, % к Хср	Пыльниковые колоски, % к Хср	
			на дереве	максимальное на побеге
2,0–3,9	15–25	262,2	229,4	172,4
	23–11	189,0	208,9	137,9
	23–24	164,6	199,4	103,4
4,0 и более	12–21	243,9	147,2	126,4
	12–20	231,7	164,6	137,9
	17–15	140,2	147,2	160,9

Отселектированные деревья раннего полового созревания представляют большую ценность для выращивания сортового посадочного материала, используемого при создании орехопродуктивных плантаций целевого назначения.

Следует отметить, что интенсивность роста сеянцев не оказала существенного влияния на урожайность и пыльцевую продуктивность 41-летних деревьев.

Литература

1. Гиряев М.Д. О программе развития лесовосстановления на 2002–2010 гг. и мерах по ее реализации // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2003. – № 4–5. – С. 71–73.
2. Иванова Ю.В. Связь скорости роста ствола с началом генеративного развития деревьев кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) // Исследования компонентов лесных экосистем Сибири. – Красноярск, 1999. – С. 41–43.
3. Лесные плантации: Ускоренное выращивание ели и сосны / И.В. Шутов, Е.Л. Маслаков, И.А. Маркова [и др.]. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 248 с.
4. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере *Pinaceae*) на Урале. – М.: Наука, 1972. – 282 с.
5. Маслаков Е.Л., Кузнецов А.Н., Шестакова Т.А. О генезисе и динамике социальной структуры древостоя (на примере культур ели) // Лесн. журн. – 1999. – № 4. – С. 7–16.

6. Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф. Использование отселектированных семян при создании быстрорастущих лесных культур // Современные проблемы создания молодых лесов в Среднем Поволжье. – Йошкар-Ола, 1999. – С. 107–109.
7. Матвеева Р.Н. Генетика, селекция, семеноводство кедрового сибирского. – Красноярск: Изд-во СибГТУ, 2000. – 243 с.
8. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика определения прироста древесных растений. – М.: Наука, 1967. – 27 с.
9. Некрасова Т.П. К методике изучения динамики плодоношения хвойных // Известия Вост. филиала АН СССР. – 1957. – № 6. – С. 138–145.
10. Попов П.П. Изменчивость и отбор деревьев кедрового сибирского по семенной продуктивности // Лесн. хоз-во. – 1999. – № 6. – С. 27–28.
11. Попивций И.И., Яскин В.В. Опыт создания плантационных культур ели на генетико-селекционной основе в подзоне южной тайги // Современные методы выращивания древесных насаждений на селекционно-генетической основе. – М.: Изд-во МЛТИ, 1989. – С.31–35.
12. Самосудов А.Е., Ятманова Н.М., Малюта О.В. Влияние морфологических характеристик семян сосны на их приживаемость и рост в культурах // Экологические основы рационального лесопользования в Среднем Поволжье. – Йошкар-Ола, 2002. – С. 136–138.
13. Титов Е.В. Отбор многосемянных и крупносемянных форм кедрового сибирского // Отбор и его использование в улучшении лесных пород. – Воронеж: Изд-во НИИЛГиС, 1994. – С.33–41.



УДК 579.67

Е.А. Мельникова, Ю.А. Литовка, П.В. Миронов

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БАЗИДИАЛЬНОГО ГРИБА *PLEUROTUS PULMONARIUS* В ПОВЕРХНОСТНОЙ И ГЛУБИННОЙ КУЛЬТУРЕ

В статье представлены результаты изучения биологических особенностей *Pleurotus pulmonarius* и оценки перспективы его глубинного культивирования в биотехнологических целях.

Ключевые слова: базидиомицеты, глубинное культивирование, мицелий, вешенка легочная.

Е.А. Melnikova, Yu.A. Litovka, P.V. Mironov

MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE BASIDIOMYCETE FUNGI *PLEUROTUS PULMONARIUS* IN SURFACE AND SUBSURFACE CULTURE

The research results of the *Pleurotus pulmonarius* biological peculiarities and the prospect assessment of its subsurface cultivation for the biotechnological purposes are presented in the article.

Key words: basidiomycetes, subsurface cultivation, mycelium, oyster mushroom pulmonary (*Pleurotus pulmonarius*).

Введение. В настоящее время вопрос о возможности искусственного выращивания высших съедобных грибов становится все более актуальным. Исследования, проводимые в данной области, свидетельствуют, что многие виды макромицетов являются перспективными продуцентами пищевого белка и биологически активных веществ. Культивирование базидиомицетов, как правило, осуществляется твердофазным способом на грибоводческих фабриках, однако данный метод является не только энерго- и трудоемким, но и продолжительным по времени. Альтернативой, позволяющей решить проблемы твердофазного культивирования базидиальных грибов для получения качественного и безопасного грибного продукта, а также сырья для фармакологической промышленности, является глубинное культивирование продуцентов.