

УДК 630*174.754:581.331.2

А.Н. Ткаченко, Е.Н. Самошкин

Ткаченко Анатолий Николаевич родился в 1947 г., окончил в 1969 г. Брянский технологический институт, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры дендрологии, селекции и озеленения Брянской государственной инженерно-технологической академии. Имеет 40 печатных трудов в области лесной селекции.



Самошкин Егор Никитич родился в 1934 г., окончил в 1960 г. Всесоюзный заочный лесотехнический институт, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой дендрологии и лесной селекции Брянской государственной инженерно-технологической академии, академик РАЕН. Имеет более 100 научных работ по генетике и селекции древесных растений.



ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЫЛЬЦЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ЛЕСОСЕМЕННОЙ ПЛАНТАЦИИ В БРЯНСКОМ ОКРУГЕ ЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

Показана вариабельность мужских репродуктивных органов 20 клонов сосны. Отмечены пределы изменчивости стробилов и пыльцы. При создании плантаций высших порядков рекомендовано использовать клоны преимущественно с повышенной парусностью пыльцы.

клон сосны, стробил, пыльцевое зерно, воздушный мешок, коэффициент формы, парусность.

Эффективность опыления и формирования семян тесно связана с обилием пыльцы, ее жизнеспособностью и морфологическим строением. Это указывает на важность изучения ее количественных и качественных показателей, особенно в условиях лесосеменной плантации, и позволяет лучше оценивать потомство плюсовых деревьев на ЛСП и ПЛСУ.

С этой целью нами изучена изменчивость мужских стробилов (колосков) и пыльцы сосны внутри клонов и популяции в целом на коллекционно-маточном участке (КМУ), который заложен в 1981 г. на площади 1,5 га в Клюковенском спецлесхозе Брянской области. КМУ состоит из клонов 20 плюсовых деревьев, произрастающих в насаждениях того же лесхоза.

С пяти деревьев каждого клона собирали мужские стробилы (по 50 шт.), определяли их длину и количество в них микростробилов.

Жизнеспособность пыльцы устанавливали проращиванием по методу «вишней капли» [5]. Измеряли длину (A) и высоту (B) пыльцевого зерна, длину (C) и высоту (D) воздушного мешка, общую длину (L) пыльцы (с учетом двух мешков в экваториальной части) [1, 4]. Коэффициенты формы получали как отношение A/B , C/D , A/L , B/L . Парусность пыльцы определяли по выражению $(C + D)/(A + B)$ [3]. В качестве контроля использовали среднее значение признака (K_{cp}) всех клонов КМУ.

Выявлена большая изменчивость длины мужских стробиллов в пределах популяции (табл. 1): самые длинные у клона № 14, самые короткие у клона № 26. Среднее количество микростробиллов в колоске $32,8 \pm 0,87$ шт. при коэффициенте вариации 18,7 %. Длина стробиллов коррелирует ($r = +0,73 \pm 0,16$) с количеством в них микростробиллов.

Таблица 1

Изменчивость мужских стробиллов у клонов сосны на КМУ

№ клона	Длина стробиллов				Количество микростробиллов в одном стробиле			
	$M \pm m$, мм	M , % к K_{cp}	V , %	P , %	$M \pm m$, шт.	M , % к K_{cp}	V , %	P , %
14	42,0±0,76	133,8	12,8	99,9	39,5±0,97	120,4	17,4	99,9
15	32,2±0,51	102,5	11,2	-	29,0±0,62	88,4	15,1	99,9
16	33,7±0,71	107,3	14,9	95,0	36,6±0,95	111,6	18,4	99,0
17	35,7±0,78	113,7	15,4	99,9	39,2±1,09	119,5	19,7	99,9
18	40,3±0,76	128,3	13,3	99,9	36,7±0,72	111,9	13,9	99,0
19	28,8±0,51	91,7	12,5	99,0	31,8±0,82	97,0	18,2	-
20	33,1±0,64	105,4	13,7	-	34,0±0,87	103,7	18,1	-
21	27,7±0,74	88,2	18,9	99,9	25,0±0,76	76,2	21,5	99,9
22	30,4±0,51	96,8	11,9	-	31,9±0,75	97,3	16,6	-
23	25,2±0,52	80,3	14,6	99,9	26,7±1,20	81,4	31,8	99,9
24	27,5±0,52	87,6	13,4	99,9	29,9±0,65	91,2	15,4	95,0
25	30,3±0,71	96,5	16,6	-	29,7±0,76	90,5	18,1	99,0
26	24,4±0,69	77,7	20,0	99,9	34,4±1,48	104,9	30,4	-
27	29,2±0,66	93,0	16,0	95,0	27,4±1,07	83,5	27,6	99,9
28	30,3±0,52	96,5	12,1	-	32,8±0,52	100,0	11,2	-
29	30,0±0,55	95,5	13,0	-	31,2±0,71	95,1	16,1	-
30	25,3±0,59	80,6	16,5	99,9	21,4±0,78	65,2	25,8	99,9
31	30,1±0,64	95,9	15,0	-	28,6±0,75	87,2	18,5	99,9
32	34,7±0,38	110,5	7,7	99,9	42,2±0,80	128,7	13,4	99,9
33	37,0±0,74	117,8	14,1	99,9	49,0±1,15	149,4	16,6	99,9
K_{cp}	31,4±0,62	100,0	14,0	-	32,8±0,87	100,0	18,7	-

Примечание. V – коэффициент вариации; P – доверительный уровень различия средней величины клона с K_{cp} .

Таблица 2

Изменчивость пыльцы у клонов сосны на КМУ

№ клона	Жизнеспособность пыльцы, %	Длина пыльцевых трубок			Парусность пыльцы		
		$M \pm m$, мкм	V, %	P, %	$M \pm m$	V, %	P, %
14	66,2	35,0±0,59	11,9	95,0	0,66±0,011	11,6	95,0
15	72,5	29,8±0,34	8,1	99,9	0,67±0,008	8,6	99,9
16	86,5	39,8±0,52	9,2	99,9	0,66±0,007	7,4	99,0
17	75,1	34,4±0,48	9,9	-	0,64±0,007	8,0	-
18	83,3	30,2±0,38	8,9	99,9	0,63±0,008	8,4	-
19	75,9	36,4±0,54	10,5	99,9	0,61±0,008	9,9	-
20	91,7	38,2±0,53	9,8	99,9	0,62±0,007	8,2	-
21	82,7	32,6±0,43	9,3	-	0,63±0,006	6,9	-
22	79,6	35,8±0,55	10,9	99,0	0,60±0,008	9,3	95,0
23	81,8	36,2±0,47	9,2	99,9	0,65±0,007	7,6	-
24	61,5	25,4±0,30	8,4	99,9	0,58±0,007	8,3	99,9
25	82,6	34,0±0,52	10,8	-	0,64±0,008	8,7	-
26	79,3	33,6±0,48	10,1	-	0,61±0,010	11,5	-
27	68,8	26,2±0,19	5,1	99,9	0,63±0,011	12,6	-
28	75,4	31,8±0,41	9,1	95,0	0,63±0,013	14,2	-
29	60,5	35,0±0,64	12,9	95,0	0,63±0,008	8,4	-
30	92,2	38,8±0,58	10,6	99,9	0,64±0,008	9,3	-
31	52,3	29,8±0,38	9,0	99,9	0,60±0,006	7,0	99,0
32	60,1	31,6±0,47	10,5	99,0	0,60±0,008	9,7	95,0
33	77,1	33,4±0,55	11,6	-	0,64±0,008	8,4	-
K_{cp}	75,3	33,4±0,47	10,0	-	0,63±0,008	9,0	-

Жизнеспособность пыльцы колеблется от 52 до 92 % (табл. 2): более 80 % у клонов № 16, 18, 20, 21, 23, 25, 30; 52,3% у клона № 31. Пыльцевые трубки прорастают у $75,3 \pm 2,43$ % зерен, что свидетельствует об их высокой жизнеспособности. Наиболее активно прорастает пыльца клона № 16, длина трубки выше контроля на 19,2 %, у клона № 24 она достигла только 76 % от контроля. Коэффициент вариации в популяции 10 %, по отдельным клонам от 5,1 до 12,9 %. Жизнеспособность пыльцы связана с длиной пыльцевых трубок корреляционной зависимостью ($r = +0,61 \pm 0,18$).

У большинства клонов L существенно отличается от контроля. У клонов № 15, 16, 25 она наибольшая (46 мкм), у клонов № 23, 28, 29 наименьшая (40 мкм), средняя $44,4 \pm 0,32$ мкм. Коэффициент вариации признака варьирует от 3,6 до 8,6 %, в среднем на участке 5,1 %.

Признаки A и B – важнейшие при оценке качества пыльцы – варьируют мало. A лишь у клонов № 25, 26, 32 выше K_{cp} на 3 ... 5 %, у клонов № 23, 28, 29, 17, 18 ниже на 3 ... 8 %. B у клонов № 16, 26, 32, 33 на 2,8...6,1 % выше K_{cp} , у клонов № 23, 28, 29 на 4 ... 8 % ниже. Наибольшие A и B у клонов № 26 и 32, наименьшие у клонов № 23 и 28. Пыльца с меньшими размерами (клоны № 23 и 28) имеет повышенную вариабельность.

A/B у большинства клонов равно 1,24 ... 1,34, существенно не отличаясь от K_{cp} . С приближением показателя к единице увеличивается парусность и летучесть пыльцы (клоны № 16, 17, 18, 23). Пыльца клонов отличается выровненностью: коэффициент вариации A/B равен 7,0 ... 11,7 % (низкий уровень) и даже 5,4 ... 6,8 % (очень низкий).

C у половины клонов достоверно отличается от контроля: у клонов № 15, 16, 25, 29, 33 на 5 ... 16 % выше, у клонов № 22, 24, 27, 28, 31, 32 на 6 ... 12 % ниже. Абсолютная величина C варьирует от 14,3 мкм (клоны № 24, 28) до 18,8 мкм (клон № 15), коэффициент вариации 7,3 ... 14,5 %. D только у клонов № 23, 29 существенно ниже, а у клонов № 27 и 32 выше K_{cp} , варьирование 17,4...20,3 мкм. Коэффициент вариации D в популяции несколько ниже, чем C .

Наибольший C/D (0,96 ... 1,00) у клонов № 15, 16, 23, 29, 33: воздушные мешки имеют шаровидную форму. Это обеспечивает высокую летучесть пыльцы. У клонов № 24, 27, 28, 31, 32 C/D равно 0,75 ... 0,78: мешки вытянутые. Чем выше A/L , тем слабее летучесть пыльцы (клоны № 17, 24, 26, 28): зерно занимает большую часть ее длины. У клонов № 24, 28 это подтверждается значением C/D воздушных мешков. У клонов № 14, 15, 30 летучесть пыльцы повышена за счет меньшего значения B/L .

Указанные коэффициенты формы пыльцы не полностью отражают ее летучесть. Наиболее объективным показателем является коэффициент парусности пыльцы $(C + D) / (A + B)$: чем он больше, тем лучше летучесть. У пыльцы клонов № 14, 15, 16 этот параметр на 4,8 ... 6,3 % выше (табл. 2), у клонов № 22, 24, 31, 32 ниже. На КМУ коэффициент парусности пыльцы равен 0,46 ... 0,95, коэффициент вариации 6,9 ... 14,2 % (низкий уровень).

Анализ показал наличие тесной связи между L и A ($r = +0,81 \pm 0,14$), L и B ($r = +0,85 \pm 0,12$), L и D ($r = +0,68 \pm 0,17$), A и B ($r = +0,88 \pm 0,11$), D и B ($r = +0,69 \pm 0,17$).

Известно [2], что морфологическим параметрам пыльцы сосны свойственна низкая индивидуальная и популяционная изменчивость. Проведенное нами исследование пыльцы клоновой популяции свидетельствует, что варьирование средних показателей на КМУ имеет низкий уровень (коэффициент изменчивости 5,1 ... 10,9 %). Наиболее вариабельны C и C/D . Все показатели имеют низкую популяционную (межклоновую) изменчивость. Параметры пыльцы клонов КМУ варьируют в пределах изменчивости естественных насаждений сосны, при этом сохраняется закономерность: более стабильна L , менее – C .

При создании ЛСП первого порядка не рекомендуется использовать клоны № 22, 24, 31, 32, продуцирующие пыльцу с низкой парусностью. При закладке ЛСП высших порядков, особенно гибридизационных, в первую очередь необходимо использовать клоны № 14, 15, 16 с повышенной парусностью пыльцы, что будет способствовать увеличению урожайности семян.

Таким образом, при аттестации плюсовых деревьев, клонов, создании ЛСП необходимо учитывать особенности и вариабельность мужских репродуктивных органов сосны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Козубов Г.М. Биология плодоношения хвойных на севере. – Л.:Наука, 1974. – 134 с.
2. Мамаев С.А. Морфологическая изменчивость пыльцы *Pinus silvestris*, произрастающей на Урале // Ботан. журн. – 1965. – Т. 50, № 5. – С. 680–685.
3. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. – М.: Наука, 1972. – 283 с.
4. Моносзон-Смолина М.Х. К вопросу о морфологии пыльцы некоторых видов рода *Pinus* // Ботан. журн. – 1949. – Т. 34, № 4. – С. 352–380.
5. Пятницкий С.С. Практикум по лесной селекции. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 271 с.

Брянская государственная
инженерно-технологическая академия

Поступила 06.09.99

A.N.Tkachenko, E.N. Samoshkin

Variability of Scotch Pine Pollen on Seed Plantation in Broadleaved Forest Zone of Bryansk Region

Variability of male reproductive organs for 20 pine clones is shown. The variability limits for strobiles and pollen are registered. Clones mainly with enhanced pollen volatility are recommended to be used for establishing high-level plantations.
