

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*165.6 + 630*232.311.3

В. П. Бессчетнов, Н. Н. Бессчетнова

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПО ПАРАМЕТРАМ СЕМЯН

Изменчивость параметров семян плюсовых деревьев сосны обыкновенной обусловлена генотипически. Различия зафиксированы на объектах постоянной лесосеменной базы, созданных в Нижегородской области. На проявление разнообразия заметное влияние оказывают факторы среды и качество прививок.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, плюсовые деревья, клоны, линейные параметры и масса семян, дисперсионный анализ.

Введение. Совершенствование отечественной системы лесного семеноводства предполагает создание и развитие постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ) на селекционно-генетической основе [1–7]. Успех её функционирования во многом определяется качеством и широтой сформированного ассортимента плюсовых деревьев [8–12]. Их важнейшими характеристиками служат показатели репродуктивной активности, морфометрические признаки и посевные качества семян [5–14]. Сведения по этим вопросам традиционно составляют предмет активного научного поиска и многочисленных публикаций [8–14]. Вместе с тем подобная информация по Нижегородской области весьма ограничена, несмотря на то, что здесь в большом количестве были заложены лесосеменные плантации (ЛСП) первого порядка, лесосеменные плантации повышенной генетической ценности (ЛСП ПГЦ), архивы клонов, испытательные и географические культуры важнейших древесных пород [7, 15]. В соответствии с этим на кафедре лесных культур Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии проведено изучение признаков семян плюсовых деревьев сосны обыкновенной, размещенных в объектах постоянной лесосеменной базы (ПЛСБ), развернутых в Нижегородской области.

Цель работы – установить морфометрические параметры семян плюсовых деревьев сосны обыкновенной, входящих в состав объектов ПЛСБ и ЕГСК Нижегородской области, и оценить степень наследственной обусловленности различий между ними.

Предмет исследования – генотипическая обусловленность специфики плюсовых деревьев сосны обыкновенной по морфометрическим признакам семян.

Методы и объекты исследования. Объектом исследований выступали одновозрастные клоны плюсовых деревьев сосны обыкновенной, сосредоточенные в их архи-

вах и представленные на лесосеменных плантациях государственного бюджетного учреждения Нижегородской области «Семеновский спецсемлесхоз». Каждое плюсовое дерево (ортет) представлено 3 – 11 своими клонами (раметами), выступавшими учетными деревьями, с каждого из которых одновременно собирали нормально развитые неповрежденные шишки в количестве до 60 штук. Первичной единицей выборки в опыте выступало отдельное не обескрыленное семя. Сроки заготовки приурочены к фазе изменения окраски шишек (ноябрь). Первоначально их сушили свободно при комнатной температуре в течение 6 месяцев, после чего – в сушильных шкафах с температурным режимом 40°C. Семена извлекали вручную из каждой шишки отдельно путем их механического разрушения. Поврежденные, пустые, щуплые, недоразвитые семена отбраковывали. Длину и ширину семян и их крылышек измеряли с точностью до 0,5 мм, массу определяли с точностью до 0,001 г. Кроме признаков непосредственного учета анализировались производные признаки: коэффициент формы семени как отношение длины семени к его ширине («форма семени»); коэффициент плотности семени как отношение массы семени к произведению его длины на ширину («плотность семени»); коэффициент формы крылышка как отношение его длины к соответствующей ширине («форма крылышка»); коэффициент площади крылышка как произведение длины на ширину («площадь крылышка»). Схема опыта обеспечивала построение неравномерных непропорциональных иерархических комплексов. Исходная информация по ним обрабатывалась статистически с выполнением однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение. Плюсовые деревья, представленные на объектах анализа своими одновозрастными клонами, заметно различались по линейным параметрам и массе семян, длине и ширине их крылышек, а также производными признаками.

Расхождения в средних значениях анализируемых признаков плюсовых деревьев проявились на всех обследованных объектах ПЛСБ. На каждом из них степень несопадений при одновременном учете оказалась неодинаковой, что вполне контрастно проявилось на ЛСП 24. При этом линейные параметры семян достаточно выровнены. Наибольшая средняя длина (0,51 см – К-206) лишь в 1,35 раза превосходит наименьшую (0,37 см – К-98), а максимум средних значений ширины (0,31 см – К-108) превышает минимум средних значений признака (0,25 см – К-22) только в 1,28 раза. Заметно выше изменчивость массы семян: наибольшее среднее значение (0,0082 г – К-210) в 2,2 раза превосходит наименьший показатель (0,0037 г – К-22). Линейные параметры крылышка семени, коэффициенты формы семян и крылаток, а также другие производные признаки весьма стабильны и по разбросу значений средних приближаются к линейным параметрам семян. По остальным обследованным лесосеменным плантациям (ЛСП № 18/1, ЛСП № 18/2), а также при оценках параметров в другие годы (ЛСП № 24 в 2006 и 2009 гг.) удастся сделать сходные заключения как в отношении масштабов значений, так и в плане их варьирования.

Проведение однофакторного дисперсионного анализа позволило установить существенность отмеченных различий по всем анализируемым признакам (табл. 1).

Как свидетельствуют материалы табл. 1, по всем анализируемым признакам в комплексах клонов плюсовых деревьев, введенных в состав объектов ПЛСБ, опытные критерии Фишера превосходят свои табличные величины как на пятипроцентном, так и на однопроцентном уровне значимости. Наименьшая существенная разность и D-критерий Тьюки обозначают критический порог существенности различий и позволяют установить, между какими вегетативными потомствами он будет превышен.

Т а б л и ц а 1

**Оценки различий между плюсовыми деревьями сосны обыкновенной
по параметрам семян**

Признаки	Критерий Фишера		Доля влияния фактора ($h^2 \pm s_{h^2}$)				НСР ₀₅	D ₀₅ критерий Тьюки
			по Плохинскому		по Снедекору			
	F _{оп}	F ₀₅ /F ₀₁	h ²	± s _{h²}	h ²	± s _{h²}		
ЛСП № 24 (урожай 2009 г.)								
Длина семени	57,75	1,45/1,69	0,3982	0,0069	0,3987	0,0069	0,0132	0,0239
Ширина семени	25,40	1,45/1,69	0,2254	0,0089	0,2219	0,0089	0,0096	0,0173
Масса семени	15,03	1,45/1,69	0,1469	0,0098	0,1409	0,0098	0,0007	0,0013
Форма семени	15,16	1,45/1,69	0,1480	0,0098	0,1419	0,0098	0,0639	0,1153
Плотность семени	5,56	1,45/1,69	0,0599	0,0108	0,0506	0,0109	0,0056	0,0101
Длина крылышка	50,79	1,45/1,69	0,3679	0,0072	0,3677	0,0072	0,0637	0,1149
Ширина крылышка	15,99	1,45/1,69	0,1549	0,0097	0,1490	0,0098	0,0227	0,0409
Форма крылышка	30,35	1,45/1,69	0,2581	0,0085	0,2552	0,0085	0,1526	0,2753
Площадь крылышка	29,85	1,45/1,69	0,2549	0,0085	0,2520	0,0086	0,0626	0,1129
ЛСП № 24 (урожай 2006 г.)								
Длина семени	29,55	1,43/1,64	0,1479	0,0050	0,1468	0,0050	0,0110	0,0199
Ширина семени	13,71	1,43/1,64	0,0745	0,0054	0,0711	0,0055	0,0092	0,0167
Масса семени	16,05	1,43/1,64	0,0861	0,0054	0,0831	0,0054	0,4428	0,7988
Форма семени	15,28	1,43/1,64	0,0823	0,0054	0,0792	0,0054	0,0692	0,1249
Плотность семени	9,77	1,43/1,64	0,0543	0,0056	0,0502	0,0056	4,6983	8,4750
Длина крылышка	51,65	1,43/1,64	0,2328	0,0045	0,2338	0,0045	0,0455	0,0821
Ширина крылышка	17,66	1,43/1,64	0,0940	0,0053	0,0912	0,0053	0,0167	0,0302
Форма крылышка	18,02	1,43/1,64	0,0957	0,0053	0,0930	0,0053	0,1276	0,2301
Площадь крылышка	37,97	1,43/1,64	0,1823	0,0048	0,1821	0,0048	0,0414	0,0746
ЛСП № 18/1 – поле 1 (урожай 2006 г.)								
Длина семени	18,65	1,46/1,69	0,1102	0,0059	0,1042	0,0059	0,0129	0,0232
Ширина семени	15,80	1,46/1,69	0,0950	0,0060	0,0922	0,0060	0,0108	0,0195
Масса семени	10,69	1,46/1,69	0,0663	0,0062	0,0601	0,0062	0,4805	0,8668
Форма семени	13,30	1,46/1,69	0,0811	0,0061	0,0750	0,0061	0,0753	0,1358
Плотность семени	8,67	1,46/1,69	0,0544	0,0063	0,0481	0,0063	0,0051	0,0091
Длина крылышка	19,97	1,46/1,69	0,1170	0,0059	0,1150	0,0059	0,0529	0,0954
Ширина крылышка	10,31	1,46/1,69	0,0641	0,0062	0,0578	0,0063	0,0194	0,0349
Форма крылышка	11,17	1,46/1,69	0,0690	0,0062	0,0629	0,0062	0,1471	0,2653
Площадь крылышка	15,72	1,46/1,69	0,0945	0,0060	0,9452	0,0004	0,6347	1,1449
ЛСП № 18/2 – поле 2 (урожай 2006 г.)								
Длина семени	25,06	1,46/1,69	0,1547	0,0062	0,1529	0,0062	0,0134	0,0242
Ширина семени	30,27	1,46/1,69	0,1810	0,0060	0,1800	0,0060	0,0116	0,0210
Масса семени	21,49	1,46/1,69	0,1356	0,0063	0,1332	0,0063	0,4497	0,8113
Форма семени	25,99	1,46/1,69	0,1595	0,0061	0,1578	0,0061	0,0697	0,1258
Плотность семени	17,93	1,46/1,69	0,1157	0,0065	0,1127	0,0065	0,0050	0,0089
Длина крылышка	60,20	1,46/1,69	0,3053	0,0051	0,3075	0,0051	0,0601	0,1085
Ширина крылышка	15,69	1,46/1,69	0,1028	0,0066	0,0993	0,0066	0,0181	0,0327
Форма крылышка	37,38	1,46/1,69	0,2144	0,0057	0,2144	0,0057	0,1484	0,2676
Площадь крылышка	40,51	1,46/1,69	0,2282	0,0056	0,2286	0,0056	0,0456	0,0823

Доля влияния организованных факторов, которые в нашем случае определены принадлежностью к тому или иному плюсовому дереву, на ЛСП № 24 составляла от 5,99 (коэффициент плотности семян) до 39,82 % (длина семени). На каждом из опытных участков различия проявились на выровненном фоне экологических условий. Данное обстоятельство обусловлено регламентом создания, выращивания и содержания ЛСП и обеспечивает принципиальную минимизацию влияния внешних факторов на дифференциацию анализируемых растений по учитываемым показателям.

Результат свидетельствует о заметной генотипической обусловленности различий между плюсовыми деревьями по способности формировать семена различных размеров. Показатель длины семян во всех вариантах опыта оказался наиболее подверженным контролю со стороны генотипа. Это обуславливает принципиальную возможность привлечения данного показателя для включения в состав комплекса признаков при многомерной идентификации объектов лесной селекции: плюсовых деревьев, их клонов и семенных репродукций. Вместе с тем влияние неорганизованных факторов, в число которых может быть включена и экологическая обстановка, оказалось преобладающим во всех случаях учета (более 60 %).

Данное обстоятельство указывает на значительную зависимость проявляющейся способности плюсовых деревьев формировать параметры семян от воздействия внешних условий. Оно способно нивелировать разницу в показателях, имеющих генотипическую природу, и предопределяет возможность достаточно больших изменений в фенотипических проявлениях признака. Высокая чувствительность плюсовых деревьев к влиянию внешних условий на формирование параметров семян способна изменить соотношение в показателях определенного набора клонов при учетах в разные сезоны года, характеризующиеся несходными климатическими параметрами.

Эффективность действия всех организованных факторов, вызывающих различия между плюсовыми деревьями в составе ЛСП № 24 по параметрам семян урожая 2009 г., позволила установить двухфакторный иерархический дисперсионный анализ (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Оценка существенности различий между плюсовыми деревьями сосны обыкновенной по параметрам семян (ЛСП № 24 урожай 2009 г.)

Признак	Источник дисперсии (фактор влияния)	Критерий Фишера по факторам		Доля влияния фактора ($h^2 \pm s_{h^2}$)			
		$F_{оп}$	F_{05} / F_{01}	по Плохинскому		по Снедекору	
				h^2	$\pm s_{h^2}$	h^2	$\pm s_{h^2}$
Длина семени	различия между ортегами	9,077	1,59/ 1,93	0,3982	0,0071	0,3851	0,0072
	различия между ракетами	7,366	1,32/ 1,48	0,0953	0,0231	0,1146	0,0226
	остаточная дисперсия			0,5065	0,4935	0,5004	0,4996
Ширина семени	различия между ортегами	5,089	1,59/ 1,93	0,2254	0,0091	0,2149	0,0092
	различия между ракетами	5,553	1,32/ 1,48	0,0962	0,0231	0,1105	0,0227
	остаточная дисперсия			0,6784	0,3216	0,6746	0,3254
Масса семени	различия между ортегами	2,966	1,59/ 1,93	0,1469	0,0100	0,1363	0,0102
	различия между ракетами	5,651	1,32/ 1,48	0,1076	0,0228	0,1238	0,0224
	остаточная дисперсия			0,7455	0,2545	0,7399	0,2601
Форма семени	различия между ортегами	2,454	1,59/ 1,93	0,1480	0,0100	0,1362	0,0102
	различия между ракетами	7,118	1,32/ 1,48	0,1310	0,0222	0,1557	0,0215
	остаточная дисперсия			0,7210	0,2790	0,7082	0,2918
Плотность семени	различия между ортегами	1,339	1,59/ 1,93	0,0599	0,0110	0,0497	0,0112
	различия между ракетами	4,519	1,32/ 1,48	0,0972	0,0230	0,1067	0,0228
	остаточная дисперсия			0,8429	0,1571	0,8436	0,1564
Длина крылышка	различия между ортегами	3,658	1,59/ 1,93	0,3679	0,0074	0,3381	0,0078
	различия между ракетами	20,693	1,32/ 1,48	0,2184	0,0199	0,2743	0,0185
	остаточная дисперсия			0,4136	0,5864	0,3876	0,6124
Ширина крылышка	различия между ортегами	3,078	1,59/ 1,93	0,1549	0,0099	0,1441	0,0101
	различия между ракетами	5,820	1,32/ 1,48	0,1093	0,0227	0,1263	0,0223
	остаточная дисперсия			0,7358	0,2642	0,7296	0,2704
Форма крылышка	различия между ортегами	6,648	1,59/ 1,93	0,2581	0,0087	0,2484	0,0088
	различия между ракетами	5,022	1,32/ 1,48	0,0843	0,0234	0,0949	0,0231
	остаточная дисперсия			0,6577	0,3423	0,6567	0,3433
Площадь крылышка	различия между ортегами	2,764	1,59/ 1,93	0,2549	0,0088	0,2343	0,0090
	различия между ракетами	14,402	1,32/ 1,48	0,2002	0,0204	0,2489	0,0192
	остаточная дисперсия			0,5448	0,4552	0,5169	0,4831

В большинстве вариантов опыта различия между собственно плюсовыми деревьями – ортетами (каждое представлено комплексом клонов – рамет) оказались существенными. Опытные критерии Фишера превосходят соответствующие критические значения на пяти- и однопроцентном уровне значимости. Исключение составил коэффициент плотности семени. Влияние фактора «различия между ортетами» достаточно велико: от 14,69 (масса семени) до 39,82 % (длина семени), что соответствует степени наследственной дифференциации ассортимента плюсовых деревьев по рассматриваемым показателям.

Действие различий между раметами заметно меньше и оценивается интервалом от 8,43 (коэффициент формы крылышка) до 21,84 % (длина крылышка). Такой уровень неоднородности соответствует разнице в признаках особей, относящихся к одному клону. С генотипических позиций они однотипны. Одинаковы и условия их произрастания, что обеспечивается методами создания ЛСП вегетативного происхождения. Кроме того принятые приемы тиражирования и режимы выращивания посадочного материала для создания подобных объектов ПЛСБ обеспечивают однотипность его исходных технологических характеристик. Тогда единственной причиной возникновения различий между привитыми клонами одного плюсового дерева (именно этот метод размножения использовался для создания анализируемых объектов) может выступать

Т а б л и ц а 3

Оценка существенности различий между плюсовыми деревьями сосны обыкновенной по параметрам семян (ЛСП № 24 урожай 2006 г.)

Признак	Источник дисперсии (фактор влияния)	Критерий Фишера по факторам		Доля влияния фактора ($h^2 \pm S_{h^2}$)			
		$F_{оп}$	F_{05} / F_{01}	по Плохинскому		по Снедекору	
				h^2	$\pm S_{h^2}$	h^2	$\pm S_{h^2}$
Длина семени	различия между ортетами	2,374	1,50	0,1479	0,0051	0,0880	0,0055
	различия между раметами	18,145	1,20	0,2831	0,0197	0,3261	0,0185
	остаточная дисперсия			0,5690	0,4310	0,5859	0,4141
Ширина семени	различия между ортетами	1,252	1,50	0,0745	0,0056	0,0154	0,0059
	различия между раметами	15,066	1,20	0,2705	0,0200	0,3087	0,0190
	остаточная дисперсия			0,6550	0,3450	0,6759	0,3241
Масса семени	различия между ортетами	2,676	1,50	0,0861	0,0055	0,0555	0,0057
	различия между раметами	6,947	1,20	0,1462	0,0234	0,1528	0,0232
	остаточная дисперсия			0,7677	0,2323	0,7916	0,2084
Форма семени	различия между ортетами	1,392	1,50	0,0823	0,0055	0,0239	0,0059
	различия между раметами	15,095	1,20	0,2686	0,0201	0,3064	0,0190
	остаточная дисперсия			0,6491	0,3509	0,6697	0,3303
Плотность семени	различия между ортетами	1,382	1,50	0,0543	0,0057	0,0154	0,0059
	различия между раметами	8,484	1,20	0,1785	0,0225	0,1925	0,0221
	остаточная дисперсия			0,7673	0,2327	0,7921	0,2079
Длина крылышка	различия между ортетами	2,885	1,50	0,2328	0,0046	0,1559	0,0051
	различия между раметами	33,362	1,20	0,3665	0,0174	0,4325	0,0156
	остаточная дисперсия			0,4007	0,5993	0,4116	0,5884
Ширина крылышка	различия между ортетами	2,559	1,50	0,0940	0,0055	0,0589	0,0057
	различия между раметами	8,234	1,20	0,1668	0,0228	0,1790	0,0225
	остаточная дисперсия			0,7392	0,2608	0,7621	0,2379
Форма крылышка	различия между ортетами	1,590	1,50	0,0957	0,0055	0,0366	0,0058
	различия между раметами	15,805	1,20	0,2734	0,0199	0,3128	0,0188
	остаточная дисперсия			0,6309	0,3691	0,6507	0,3493
Площадь крылышка	различия между ортетами	3,505	1,50	0,1823	0,0049	0,1338	0,0052
	различия между раметами	14,829	1,20	0,2363	0,0209	0,2684	0,0201
	остаточная дисперсия			0,5813	0,4187	0,5978	0,4022

качество работ при их выполнении, как впрочем, и индивидуальное состояние подвоя и привоя, а также специфика их взаимодействия. Это может в значительной мере определять успешность их срастания и последующее развитие. Остаточная дисперсия, которую можно связывать с влиянием факторов среды, преобладает во всех случаях: от 41,36 (длина крылышка) до 84,29 % (коэффициент плотности семени). В целом материалы двухфакторного иерархического дисперсионного анализа по параметрам семян соответствуют оценкам генотипической обусловленности различий между плюсовыми деревьями, проявившимся на объектах ПЛСБ и отмеченных в ходе однофакторного анализа (см. табл. 1, 2). При этом он позволил вычленить долю влияния такого фактора как «различия между раметами». По другим опытным участкам результаты подобного анализа приведены в табл. 3–5.

Таблица 4

Оценка существенности различий между плюсовыми деревьями сосны обыкновенной по параметрам семян (ЛСП № 18/1 урожай 2006 г.)

Признак	Источник дисперсии (фактор влияния)	Критерий Фишера по факторам		Доля влияния фактора ($h^2 \pm s_{h^2}$)			
		$F_{оп}$	F_{05} / F_{01}	по Плохинскому		по Снедекору	
				h^2	$\pm s_{h^2}$	h^2	$\pm s_{h^2}$
Длина семени	различия между ортегами	1,68	1,57/1,89	0,1031	0,0052	0,0975	0,0053
	различия между раметами	17,66	1,24/1,36	0,3002	0,0199	0,3224	0,0193
	остаточная дисперсия			0,5968	0,4032	0,5801	0,4199
Ширина семени	различия между ортегами	1,29	1,57/1,89	0,0908	0,0053	0,0849	0,0053
	различия между раметами	21,53	1,24/1,36	0,3456	0,0186	0,3720	0,0179
	остаточная дисперсия			0,5636	0,4364	0,5431	0,4569
Масса семени	различия между ортегами	1,21	1,57/1,89	0,0536	0,0055	0,0493	0,0055
	различия между раметами	10,39	1,24/1,36	0,2161	0,0223	0,2268	0,0220
	остаточная дисперсия			0,7303	0,2697	0,7239	0,2761
Форма семени	различия между ортегами	1,29	1,57/1,89	0,0672	0,0054	0,0626	0,0055
	различия между раметами	13,21	1,24/1,36	0,2550	0,0212	0,2713	0,0207
	остаточная дисперсия			0,6777	0,3223	0,6660	0,3340
Плотность семени	различия между ортегами	0,82	1,57/1,89	0,0404	0,0056	0,0360	0,0056
	различия между раметами	11,82	1,24/1,36	0,2417	0,0216	0,2557	0,0212
	остаточная дисперсия			0,7179	0,2821	0,7083	0,2917
Длина крылышка	различия между ортегами	1,01	1,57/1,89	0,1059	0,0052	0,0972	0,0053
	различия между раметами	47,25	1,24/1,36	0,5129	0,0139	0,5477	0,0129
	остаточная дисперсия			0,3812	0,6188	0,3551	0,6449
Ширина крылышка	различия между ортегами	1,30	1,57/1,89	0,0621	0,0055	0,0576	0,0055
	различия между раметами	11,61	1,24/1,36	0,2331	0,0218	0,2463	0,0215
	остаточная дисперсия			0,7049	0,2951	0,6960	0,3040
Форма крылышка	различия между ортегами	0,85	1,57/1,89	0,0635	0,0055	0,0582	0,0055
	различия между раметами	22,61	1,24/1,36	0,3668	0,0180	0,3945	0,0172
	остаточная дисперсия			0,5697	0,4303	0,5473	0,4527
Площадь крылышка	различия между ортегами	1,28	1,57/1,89	0,0890	0,0053	0,0832	0,0053
	различия между раметами	20,80	1,24/1,36	0,3389	0,0188	0,3646	0,0181
	остаточная дисперсия			0,5721	0,4279	0,5521	0,4479

Как показывают материалы табл. 3–5, тенденции, вскрытые при анализе комплекса плюсовых деревьев, составляющих ассортимент ЛСП № 24 (урожай 2009 г.), принципиально сохранились на ЛСП № 18/1, ЛСП № 18/2; не изменили основных черт и при сопоставлении результатов анализа параметров семян урожаев 2006 и 2009 гг. на ЛСП № 24.

Т а б л и ц а 5

**Оценка существенности различий между плюсовыми деревьями
сосны обыкновенной по параметрам семян (ЛСП № 18/2 урожай 2006 г.)**

Признак	Источник дисперсии (фактор влияния)	Критерий Фишера по факторам		Доля влияния фактора ($h^2 \pm S_{h^2}$)			
		$F_{оп}$	F_{05} / F_{01}	по Плохинскому		по Снедекору	
				h^2	$\pm S_{h^2}$	h^2	$\pm S_{h^2}$
Длина семени	различия между ортемами	2,178	1,50/1,80	0,1547	0,0063	0,1448	0,0064
	различия между раметами	16,012	1,24/1,36	0,2536	0,0200	0,2852	0,0191
	остаточная дисперсия			0,5917	0,4083	0,5700	0,4300
Ширина семени	различия между ортемами	1,761	1,50/1,80	0,1810	0,0061	0,1658	0,0063
	различия между раметами	30,332	1,24/1,36	0,3670	0,0169	0,4124	0,0157
	остаточная дисперсия			0,4520	0,5480	0,4218	0,5782
Масса семени	различия между ортемами	1,809	1,50/1,80	0,1356	0,0065	0,1260	0,0066
	различия между раметами	16,758	1,24/1,36	0,2677	0,0196	0,3010	0,0187
	остаточная дисперсия			0,5967	0,4033	0,5730	0,4270
Форма семени	различия между ортемами	1,990	1,50/1,80	0,1595	0,0063	0,1483	0,0064
	различия между раметами	19,286	1,24/1,36	0,2862	0,0191	0,3225	0,0181
	остаточная дисперсия			0,5543	0,4457	0,5291	0,4709
Плот- ность семени	различия между ортемами	1,889	1,50/1,80	0,1157	0,0066	0,1080	0,0067
	различия между раметами	12,285	1,24/1,36	0,2188	0,0209	0,2438	0,0202
	остаточная дисперсия			0,6654	0,3346	0,6482	0,3518
Длина кры- лышка	различия между ортемами	2,276	1,50/1,80	0,3053	0,0052	0,2741	0,0054
	различия между раметами	83,048	1,24/1,36	0,4792	0,0139	0,5316	0,0125
	остаточная дисперсия			0,2155	0,7845	0,1944	0,8056
Ширина кры- лышка	различия между ортемами	2,063	1,50/1,80	0,1028	0,0067	0,0961	0,0068
	различия между раметами	9,243	1,24/1,36	0,1780	0,0220	0,1948	0,0216
	остаточная дисперсия			0,7192	0,2808	0,7091	0,2909
Форма кры- лышка	различия между ортемами	2,032	1,50/1,80	0,2144	0,0059	0,1965	0,0060
	различия между раметами	34,425	1,24/1,36	0,3768	0,0167	0,4234	0,0154
	остаточная дисперсия			0,4088	0,5912	0,3800	0,6200
Площадь кры- лышка	различия между ортемами	2,363	1,50/1,80	0,2282	0,0058	0,2110	0,0059
	различия между раметами	30,201	1,24/1,36	0,3450	0,0175	0,3892	0,0164
	остаточная дисперсия			0,4267	0,5733	0,3998	0,6002

Выводы

1. Плюсовые деревья сосны обыкновенной, представленные своими клонами на лесосеменных плантациях, существенно различаются по морфометрическим характеристикам семян и их крылышек. Выявленная дифференциация ассортимента состава

рассматриваемых объектов ПЛСБ устойчива и проявляется на каждом из обследованных участков в течение продолжительного времени.

2. Отмеченная неоднородность вегетативного потомства плюсовых деревьев в значительной мере обусловлена генотипически, что подтвердили результаты однофакторного и двухфакторного иерархического дисперсионного анализа.

3. Линейные параметры и масса семян, линейные параметры их крылышек, а также производные признаки клонов плюсовых деревьев зависят от факторов среды, доля влияния которых составляет 41,36 – 84,29 %. Компонент дисперсии, связанной с различиями между раметами, заметно меньше и оценивается пределами 8,43 – 21,84 %. Его возникновение объясняется преимущественно разнокачественностью прививок.

4. Наследственный характер контрастных различий между плюсовыми деревьями по морфометрическим параметрам семян и их крылышек предопределяет целесообразность привлечения данных признаков для осуществления многомерной идентификации объектов лесной селекции.

Список литературы

1. Коновалов, Н. А. Основы лесной селекции и сортового семеноводства / Н.А. Коновалов, Е.А. Пугач. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 176 с.
2. Правдин, Л. Ф. Научные основы организации устойчивой лесосеменной базы / Л.Ф. Правдин, В.П. Яркин // Научные основы селекции хвойных древесных пород. – М.: Наука, 1978. – С. 125 – 142.
3. Пирагс, Д. М. Лесосеменные плантации: их настоящее и будущее / Д. М. Пирагс // Семенные плантации в лесном семеноводстве / Сб. тр. НПО «Силава». – Рига: Зинатне, 1985. – С. 3 – 10.
4. Яркин, В. П. Долгосрочная программа создания постоянной лесосеменной базы на селекционной основе / В.П. Яркин // Лесное хозяйство. – 1990. – № 11. – С. 34 -36.
5. Ефимов Ю. П. О новой категории семенных плантаций древесных пород в лесном семеноводстве России / Ю.П. Ефимов // Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения) / Матер. Междунар. научн. конф. – Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. – Вып. 59. – Гомель, 2003. – С. 200 – 204.
6. Ефимов, Ю. П. Семенные плантации в селекции и семеноводстве сосны обыкновенной / Ю.П. Ефимов. – Воронеж: Истоки, 2010. – 253 с.
7. Рутковский, И.В. Состояние лесного семеноводства и перспективы его развития / И.В. Рутковский // Пятый всероссийский съезд лесоводов (25 - 27 февраля 2003 г.). – М.: ВНИИЛМ, 2003. – С. 190 – 194.
8. Роне, В. М. Генетическое улучшение свойств лесных древесных видов на семенных плантациях / В.М. Роне // Семенные плантации в лесном семеноводстве / Сб. тр. НПО «Силава». – Рига: Зинатне, 1985. – С. 12 – 21.
9. Роне, В. М. Генетический анализ лесных популяций / М.В. Роне/. – М.: Наука, 1980. – 160 с.
10. Петров, С. А. Система плюсовой селекции / С.А. Петров // Разработка основ систем селекции древесных пород: Тез. докл. совещания. Ч. I. – Рига: Зинатне, 1981. – С. 103 – 105.
11. Потылев, В. Г. Проблемы лесного селекционного семеноводства / В.Г. Потылев // Лесохозяйственная информация. – 1997. – № 3. – С. 14 – 30.
12. Царев, А. П. Вопросы и проблемы плюсовой селекции / А.П. Царев, Н.В. Лаур // Лесной вестник. – 2006. – № 5. – С. 118 – 123.
13. Сахаров, В. И. Методы оценки эколого-генетической структуры популяций древесных видов для выбора модели селекции / В.И. Сахаров. – Алматы: «Печатное Дело», 2006. – 384 с.
14. Rogozin, M. V. К вопросу об отборе урожайных деревьев сосны обыкновенной / М.В. Rogozin. – Известия вузов. Лесной журнал. – 1978. – № 6. – С. 8 – 11.
15. Бессчетнов, В. П. Селекционно-генетические аспекты лесного семеноводства / В.П. Бессчетнов, Н.Н. Бессчетнова, А.Н. Орнатский // Труды факультета лесного хозяйства Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии: сборник научных статей / Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия. Нижний Новгород, 2011. – № 1 (1). – С. 5 – 34.

Статья поступила в редакцию 19.01.12.

V. P. Besschetnov, N. N. Besschetnova

BENCHMARK OF ELITE TREES OF SCOTCH PINE BY SEEDS CHARACTERISTICS

Seeds variability of elite trees of scotch pine is explained by genotypic reasons. The differences are fixed at the permanent forest seed facilities in Nizhny Novgorod region. Environmental factors and grafts quality render a telling impact on diversity development

Key words: *Scotch pine, elite trees, clones, linear parameters and seed weight, analysis of variance.*

БЕССЧЕТНОВ Владимир Петрович – доктор биологических наук, профессор, декан факультета лесного хозяйства, заведующий кафедрой лесных культур Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. Область научных интересов – лесные культуры, селекция и интродукция древесных и кустарниковых видов, проблемы эффективности лесной селекции и совершенствования селекционного потенциала природных популяций и плюсовых деревьев основных лесобразующих пород. Автор более 100 публикаций.

E-mail: lesfak@bk.ru

БЕССЧЕТНОВА Наталья Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. Область научных интересов – проблемы эффективности лесной селекции и совершенствования селекционного потенциала плюсовых деревьев основных лесобразующих пород. Автор 42 публикаций.

E-mail: besschetnova1966@mail.ru