

Е.М. Горлова

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗМЕРОВ И ФОРМЫ ЖЕНСКИХ ШИШЕК СОСНЫ ПИЦУНДСКОЙ (*PINUS PITYUSA* STEV.) В НАСАЖДЕНИЯХ КРЫМА

Pinus pityusa Stev., эндогенная и индивидуальная изменчивость, размеры шишки, индекс формы шишки, коэффициент вариации, лимиты

Важнейшая и наиболее сложная проблема популяционной биологии – это нахождение и выделение фенотипических признаков, минимально изменяющихся в популяции под влиянием экологических факторов [8]. Морфологические особенности генеративных органов являются одним из важнейших генетически обусловленных признаков и, поэтому, они используются для выяснения внутри- и межвидовой изменчивости близкородственных видов растений [2, 6, 7]. В качестве фенотипических маркеров для определения структуры популяций используют не только размерные величины генеративных органов, но и относительные показатели (индексы), которые характеризуют форму, пропорцию или другие особенности органов и их частей. Такие индексы имеют меньшую экологически зависимую изменчивость, чем исходные признаки, и характеризуются лучшими дифференцирующими свойствами [3]. У хвойных в качестве таких индексов наиболее часто используют индекс формы шишки (ИФС = отношение толщина шишки / длина шишки), который отличается достаточно высокой эндогенной и индивидуальной стабильностью [1, 7, 9]. С. А. Мамаев [7], изучая изменчивость этого индекса у многих видов хвойных, предложил выделять соответствующие классы. По каждому индексу целесообразно выделять три класса. Увеличение числа классов нежелательно, так как для получения объективного распределения частот по классам в этом случае потребуется более значительный объем выборки деревьев, что ведет к неоправданным трудовым затратам на дополнительные измерения [1].

Изучение фенотипической изменчивости генеративных органов сосны пицундской (*Pinus pityusa* Stev.), в частности женских шишек, в основном проводилось с позиций систематики этого вида [5, 10]. Ю.К. Подгорный [10] изучал форму шишек *P. pityusa* с помощью отношения длины шишки к ее диаметру. Для последующего изучения особенностей популяционной структуры этого редкого вида сосны, находящегося под угрозой исчезновения и занесенного в Красную книгу, особый интерес представляет изучение ИФС как фенотипического признака, который находится под генетическим контролем [12].

Цель нашего исследования – анализ изменчивости линейных размеров и индекса формы женских шишек сосны пицундской в естественных популяциях и искусственных насаждениях Крыма.

Для исследования степени варьирования изучаемых параметров заложены пробные площади на территории заповедного урочища “Новый Свет” (30 деревьев на горе Сокол и 44 дерева на горе Караул-оба) и в искусственном насаждении в поселке Морское (50 деревьев). На всех пробных площадях случайно отобраны деревья, с каждого из которых собрано по 3–6 штук женских шишек. Измерения длины (L) и диаметра (D) шишек проводили согласно методике Л.Ф.Правдина [11]. Для оценки формы шишек использовали коэффициент D/L [7], который позднее был определен как индекс формы шишки [1]. Все изучаемые параметры были определены для каждой отдельной шишки, каждого дерева и каждой выборки в целом. Вычисляли коэффициенты эндогенной и индивидуальной изменчивости для всех трех параметров (CV,%), определяли их уровни варьирования [7] и пределы изменчивости или лимиты (Lim).

Таблица 1. Значения некоторых параметров эндогенной изменчивости сосны пицундской в Крыму

Пробная площадь	Длина шишки (L), мм			Диаметр шишки (D), мм			Индекс формы шишки (ИФШ=D/L)		
	M±m	CV,%	Lim	M±m	CV,%	Lim	M±m	CV,%	Lim
Сокол	61,5±1,4	12,6	47,8±84,1	35,9±0,6	8,4	30,4±44,3	0,587±0,008	7,4	0,479–0,683
Караул-оба	60,9±1,1	11,9	43,5±75,7	36,6±0,5	9,4	28,3±43,4	0,608±0,005	5,6	0,530–0,670
Морское	63,6±1,3	13,8	45,8±81,6	38,2±0,6	9,4	29,3±45,0	0,613±0,009	9,0	0,503–0,726

В результате исследования 124 деревьев *P. pityusa* выявили следующие лимиты для совокупной выборки (табл. 1): длина шишки варьирует в пределах 43,5–84,1 мм (в среднем 63,8 мм), диаметр шишки – 28,3–45,0 мм (в среднем 36,7 мм), индекс формы шишки – 0,479–0,726 (в среднем 0,603). Согласно литературным источникам, длина шишки у сосны пицундской составляет 6–10 см [4, 5] или 3,3–10 см [10]; а диаметр шишки – 3,5–5 см [4, 5] или 2,5–5,2 см [10]. По данным Ю.К. Подгорного [10]: L – признак средней изменчивости (CV=6–16%) и D – признак низкой изменчивости (CV=4–11%). Значения коэффициентов вариации длины шишек в наших исследованиях были такими: 3,9–18,3 (Сокол), 2,8–18,0 (Караул-оба) и 2,4–20,3 (Морское). Для диаметра шишек он составлял: 2,9–19,2 (Сокол), 1,1–18,0 (Караул-оба) и 1,0–13,8 (Морское). Эти признаки варьировали от очень низкого до среднего уровня (согласно шкале С.А. Мамаева [7]). Что же касается степени изменения коэффициента вариации для ИФШ, то выявлены следующие пределы: 1,55–10,23 (Сокол), 0,76–9,7 (Караул-оба) и 0,14–8,21 (Морское). На основании полученных данных об амплитуде изменчивости ИФШ можно сделать вывод о том, что данный показатель имеет низкий уровень изменчивости как в естественных популяциях, так и в искусственном насаждении. Исходя из всего вышесказанного, можно выделить показатель ИФШ как наиболее предпочтительный фен-маркер при изучении эндогенной структуры популяций и насаждений сосны пицундской, особенно, если для исследования используется немногочисленный материал.

По полученным нами результатам определения ИФШ 116 деревьев сосны пицундской всех пробных площадей с помощью программы STATGRAF выделены три класса деревьев (табл. 2): 1 – деревья с узкоконическими шишками – $D/L < 0,56$; 2 – деревья с яйцевидноконическими шишками – $D/L = 0,56-0,66$; 3 – деревья с ширококоническими шишками – $D/L > 0,66$. Из всех исследуемых выборок максимальное число деревьев с типичной для данного вида яйцевидноконической формой шишки [5] обнаружено в выборке на пробной площади на горе Караул-оба (0,863), в которой также отмечено минимальное значение для класса деревьев с ширококоническими шишками (0,023). Что касается искусственного насаждения в поселке Морское, то доля деревьев с типичной формой шишки (0,690) немного превышает таковую для выборки на пробной площади на горе Сокол (0,666). В распределении деревьев с узко- и ширококоническими шишками в выборке из искусственного насаждения наблюдаются практически близкие значения: 0,167 и 0,143 соответственно.

Таблица 2. Частоты встречаемости деревьев разных классов по ИФШ сосны пицундской в Крыму

Пробная площадь	Выборка деревьев, штук	Частота встречаемости деревьев с		
		УК	ЯК	ШК
Сокол	30	0,267	0,666	0,067
Караул-оба	44	0,114	0,863	0,023
Морское	42	0,167	0,690	0,143

Примечание: УК – узкоконические, ЯК – яйцевидноконические, ШК – ширококонические шишки.

Средние значения всех изучаемых параметров оказались близкими для двух естественных популяций сосны пицундской. В искусственном насаждении *P. pityusa* в районе пос. Морское шишки оказались крупнее, чем в природных популяциях. По ширине шишек и показателю ИФШ максимальная изменчивость обнаружилась в искусственном насаждении возле п. Морское, т. е. при перенесении растений данного вида в новые места произрастания отмечается увеличение амплитуды изменчивости признаков. Особенно выделяются показатели коэффициента вариации (CV) для ИФШ, которые имели очень низкий уровень изменчивости в двух природных популяциях и низкий – в искусственном насаждении. Следовательно, при изучении индивидуальной изменчивости сосны пицундской обнаружено, что все три параметра (длина и диаметр шишки, ИФШ) можно использовать как фены-маркеры.

1. *Видякин А. И.* Индексная оценка признаков популяционной структуры сосны обыкновенной // Лесоведение. – 1991. – № 1. – С. 57–62.
2. *Видякин А. И.* Изменчивость формы шишек в популяциях сосны обыкновенной на востоке Европейской части СССР // Лесоведение. – 1991. – № 3. – С. 45–52.
3. *Животовский Л. А.* Интеграция полигенных систем в популяциях. – М.: Наука, 1984. – 183 с.
4. *Истратова О. Т., Карпун Ю. Н.* Итоги и перспективы интродукции древесных растений в России. – 1994. – Вып. 2. – 136 с.
5. *Колесников А. И.* Сосна пицундская и близкие к ней виды (О соснах пицундской, эльдарской, брутской и алепской). – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 176 с.
6. *Кузьмина Н. А.* Изменчивость генеративных органов сосны обыкновенной в Приангарье // Селекция хвойных пород Сибири. – Красноярск: Ин-т леса древесины им. В. И. Сукачева, 1978. – С. 96–120.
7. *Мамаев С. А.* Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере сем-ва *Pinaceae* на Урале). – М.: Наука, 1973. – 284 с.
8. *Милютин Л. И.* Исследования популяций лиственниц методами фенетики // Фенетика популяций. – М.: Наука, 1982. – С. 255–260.
9. *Пірко Я. В.* Популяційні дослідження сосни гірської та сосни звичайної з використанням індексу форми шишки // Науковий вісник Укр. держ. лісотехн. ун-ту. – Вип. 10.3. – 2000. – С. 237–240.
10. *Подгорный Ю. К.* Географическая изменчивость сосны пицундской // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 1974. – 22 с.
11. *Правдин Л. Ф.* Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. – М.: Наука, 1964. – 193 с.
12. *Чернодубов А. И.* Изменчивость морфолого-анатомических признаков сосны обыкновенной в островных борах юга Русской равнины // Лесоведение. – 1994. – № 2. – С. 28–35.

ДБС НАН Украины

Получено 07.02.2002

УДК 575.2:581.4:582.475.4

Изменчивость размеров и формы женских шишек сосны пицундской (*Pinus pityusa* Stev.) в насаждениях Крыма/ Горлова Е. М. // Промышленная ботаника. – 2002. – Вып. 2. – С. 215–217.

Изучалась эндогенная и индивидуальная изменчивость морфометрических признаков (длина и диаметр шишек) и относительного показателя индекса формы шишек (ИФШ) сосны пицундской в естественных популяциях и искусственном насаждении Крыма. Выявлены значения коэффициента вариации (CV,%) и пределы варьирования трех изучаемых параметров. Выделены три класса деревьев данного вида с использованием показателя ИФШ: 1 – деревья с узкоконическими шишками (ИФШ<0,56); 2 – деревья с яйцевидноконическими шишками (ИФШ=0,56–0,66); 3 – деревья с ширококоническими шишками (ИФШ>0,66).

Табл. 2. Библиогр.: 12.

UDC 575.2:581.4:582.475.4

Variability of size and shape in *Pinus pityusa* female strobiles of the Crimea tree-stands / Gorlova E. M. // Industrial botany. – 2002. – V. 2 – P. 215–217.

Endogenic individual variability of morphometric peculiarities (e. i. strobile length and diameter) and a relative cone shape index (IFS) have been examined in the *P. pityusa* natural populations and an artificial stand of the Crimea. Values of variation coefficient (CV,%) and variation ranges of three parameters under study have been determined. Three classes of trees were distinguished within the given species using a IFS index: 1 – trees with the narrow-conic strobiles (IFS<0,56), 2 – with the ovate-conic strobiles (IFS=0,56 to 0,66), 3 – with the wide-conic strobiles (IFS>0,66).

Tabl. 2. Bibliogr.: 12.