

УДК 63 0*232.311.3(031)

Н. И. Якимов, доцент; Л. Ф. Поплавская, доцент; Л. М. Сероглазова, доцент;
В. К. Гвоздев, доцент

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛЮСОВЫХ ПОПУЛЯЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Genetic changeability of plantations of *Pinus silvestris* on the grounds of basic morphological features has been investigated.

Анализ структуры популяций сосны обыкновенной проводился на примере плюсовых насаждений Березинского, Старобинского, Борисовского и Россонского лесхозов. В качестве анализируемых признаков были выбраны те, которые в меньшей степени зависят от экологических факторов и имеют генетическую обусловленность. К таким признакам относятся: форма кроны, строение коры, строение апофиза шишек, высота поднятия грубой коры, очищаемость ствола от сучьев и протяженность кроны. По каждому анализируемому признаку определялись: средняя величина \bar{x} , качественный показатель дисперсии

$$S = \frac{\lg p_1 + \lg p_2 + \dots + \lg p_n}{n},$$

где p_1, p_2, \dots, p_n – количество растений в фенотипическом классе; n – количество классов; коэффициент варьирования

$$V = S/S_{\max} \cdot 100\%;$$

предел изменчивости

$$\lim_p = x_{\max} - x_{\min}.$$

В целом для популяции рассчитывался коэффициент генетического разнообразия

$$\alpha = C/\ln N,$$

где C – количество генотипов в популяции; N – общее количество учтенных деревьев.

Для расчета коэффициента генетического разнообразия, при определении количества генотипов, учитывалось сочетание таких морфологических признаков, как строение кроны, строение коры и апофиз шишек. Совокупность этих признаков послужила основанием при выделении генотипа (табл. 1). Всего по сочетанию этих признаков при условии панмиксии ожидаемое количество генотипов равно 18.

Данные, представленные в табл. 2, свидетельствуют о значительном фенотипическом разнообразии рассматриваемых локальных популяций. Большим разнообразием отличается плюсовая локальная популяция Березинского лесхоза.

По основному качественному показателю очищаемости ствола от сучьев, при выделении плюсовых насаждений и плюсовых деревьев, эта популяция имеет значительные преимущества перед другими популяциями. Качественная дисперсия и коэффициент варьирования свидетельствуют о довольно равномерном распределении деревьев по всем выделяемым классам фенотипов при больших пределах изменчивости.

Таблица 1

Ожидаемые генотипы в поликроссных популяциях сосны обыкновенной

Характеристика генотипа по совокупности фенотипических признаков	Шифр генотипа
Ширококронная продольнобороздчатокорая с крючковатым апофизом	136
Ширококронная продольнобороздчатокорая с бугристым апофизом	137
Ширококронная продольнобороздчатокорая с плоским апофизом	138
Ширококронная пластинчатокорая с крючковатым апофизом	146
Ширококронная пластинчатокорая с бугристым апофизом	147
Ширококронная пластинчатокорая с плоским апофизом	148
Ширококронная чешуекорая с крючковатым апофизом	156
Ширококронная чешуекорая с бугристым апофизом	157
Ширококронная чешуекорая с плоским апофизом	158
Узкокронная продольнобороздчатокорая с крючковатым апофизом	236
Узкокронная продольнобороздчатокорая с бугристым апофизом	237
Узкокронная продольнобороздчатокорая с плоским апофизом	238
Узкокронная пластинчатокорая с крючковатым апофизом	246
Узкокронная пластинчатокорая с бугристым апофизом	247
Узкокронная пластинчатокорая с плоским апофизом	248
Узкокронная чешуекорая с крючковатым апофизом	256
Узкокронная чешуекорая с бугристым апофизом	257
Узкокронная чешуекорая с плоским апофизом	258

Плюсовая популяция Старобинского лесхоза по очищаемости ствола от сучьев значительно уступает не только березинской популяции, но и борисовской и россонской. Однако, несмотря на низкий качественный показатель, в этой популяции встречается большое количество фенотипов, что может свидетельствовать о ее устойчивости.

Таблица 2

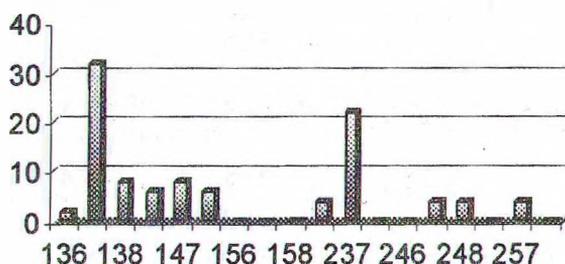
Анализ структуры плюсовых популяций

Фенотипический показатель	Показатели изменчивости					
	Среднее значение \bar{x}	Дисперсия S , %	Кэф-нт варьирования V , %	Lim_p ($X_{\max} - X_{\min}$)	Кол-во классов фенотипов	Кэф-нт изменчивости α
1	2	3	4	5	6	7
Березинская популяция						
Диаметр ствола, см	37,5	9,55	76,4	28,0	—	
Высота ствола, м	28,6	8,13	48,9	—	—	
Очищаемость ствола от сучьев, %	54,0	17,7	71,1	57,4	4	
Протяженность кроны, %	33,7	15,2	89,4	36,9	6	2,80
Высота поднятия грубой коры, %	30,4	21,6	86,5	29,9	4	
Форма кроны	—	48,0	96,0	—	2	
Форма коры	—	33,3	58,6	—	3	
Форма шишек	—	19,9	59,7	—	3	

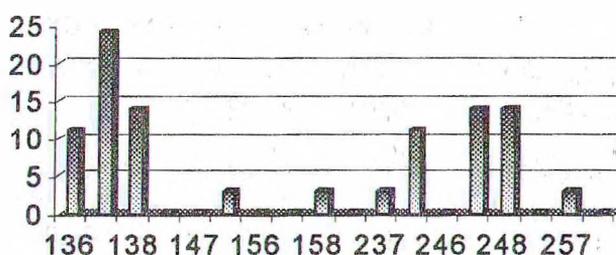
1	2	3	4	5	6	7
Старобинская популяция						
Диаметр ствола, см	38,7	8,32	74,9	32,0	—	
Высота ствола, м	28,1	31,6	94,8	—	—	
Очищаемость ствола от сучьев, %	32,2	19,6	78,4	55,5	4	
Протяженность кроны, %	34,5	13,4	78,8	45,4	6	2,57
Высота поднятия грубой коры, %	30,2	15,8	79,0	43,3	5	
Форма кроны	—	48,0	96,0	—	2	
Форма коры	—	22,9	68,8	—	3	
Форма шишек	—	28,2	84,7	—	3	
Борисовская популяция						
Диаметр ствола, см	37,5	8,13	73,2	32,0	—	
Высота ствола, м	34,6	7,76	46,7	—	—	
Очищаемость ствола от сучьев, %	46,3	15,6	62,4	43,3	4	
Протяженность кроны, %	35,9	11,5	67,6	32,0	6	2,56
Высота поднятия грубой коры, %	31,7	12,6	50,4	31,6	4	
Форма кроны	—	50,0	100,0	—	2	
Форма коры	—	10,2	40,8	—	4	
Форма шишек	—	30,9	92,8	—	3	
Россонская популяция						
Диаметр ствола, см	28,6	9,33	74,6	28,0	—	
Высота ствола, м	29,5	10,47	73,2	—	—	
Очищаемость ствола от сучьев, %	45,8	10,2	40,8	47,0	4	
Протяженность кроны, %	33,3	15,7	92,3	29,4	6	
Высота поднятия грубой коры, %	28,3	14,7	73,5	44,5	5	

В плюсовой популяции Борисовского лесхоза, несмотря на высокие таксационные показатели, несколько снижено фенотипическое разнообразие. Об этом свидетельствуют показатели дисперсии и коэффициента варьирования. Пределы изменчивости основных качественных признаков также незначительны. Однако в данной популяции обнаружена довольно редкая для Беларуси форма сосны – воротничковая. Здесь хорошо представлены также формы, выделяемые по строению кроны и апофиза шишек. Коэффициент варьирования и дисперсия по этим фенотипам самые высокие по сравнению с другими популяциями. Снижение изменчивости качественных показателей, по-видимому, явилось результатом хозяйственной деятельности. В отношении плюсовой популяции Борисовского лесхоза можно отметить, что она обладала в начальный период формирования большим фенотипическим разнообразием, однако в результате хо-

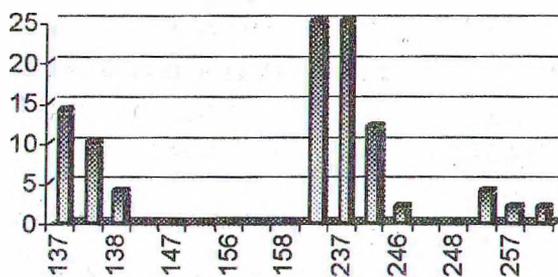
хозяйственной деятельности и из-за конкурентных отношений изменились пределы изменчивости и снизилась устойчивость насаждения.



а) березинская популяция



б) старобинская популяция



в) борисовская популяция

Рис. Распределение сосновых популяций по генотипам

В Россонском лесхозе также низкий коэффициент варьирования по очищаемости ствола от сучьев, что является, несомненно, результатом хозяйственной деятельности, направленной на улучшение качества насаждения, однако здесь высокие показатели дисперсии других фенотипических признаков – высоты поднятия грубой коры и протяженности кроны. Это может служить залогом устойчивости данного насаждения.

Путем анализа генетического разнообразия рассматриваемых популяций по коэффициентам α установлено, что наивысшим коэффициент оказался в Березинской популяции – 2,8 при максимальном 4,6. Из 18 возможных сочетаний признаков по форме кроны, коры и шишек в данном насаждении встречается 11. Наиболее часто встречается генотип 137 (ширококронная с продольнобороздчатой корой и бугристым апофизом шишек) – 32 %. Довольно часто встречается генотип 237 – 20 % (рис. а). Встречаемость

остальных генотипов не превышает 8 %. Это свидетельствует о высокой конкурентоспособности генотипов 137 и 237 в оптимальных для роста сосны условиях.

Коэффициент генетического разнообразия в плюсовой популяции Старобинского лесхоза – 2,57. Здесь обнаружено только 10 генотипов. Структура популяции отличается от березинской как составом, так и частотой встречаемости (рис. б). Отсутствие генотипов 146, 147, 148 свидетельствует об обеднении генофонда. Наиболее часто встречаются генотипы 137 (23 %), 138, 247, 248 (14 %), 136, 338 (11 %). Однако распределение этих генотипов в насаждении более равномерное, что может служить доказательством лучших условий существования и снижения конкурентных отношений.

Популяция Борисовского лесхоза по коэффициенту генетического разнообразия близка к старобинской, однако по структуре имеются существенные различия. Преобладающими генотипами здесь являются 236 и 237 (25 %), с приблизительно равной долей участия (10-13 %) встречаются генотипы 136, 136, 238. Обнаружены здесь также генотипы 256, 258, которых нет в других популяциях (рис. в).

Подводя итоги по всем анализируемым популяциям, необходимо отметить, что березинская плюсовая популяция сосны обыкновенной по генетическому разнообразию и по качественным показателям может являться эталоном при создании и формировании будущих насаждений. Популяция сосны в Старобинском лесхозе отличается также значительным генетическим разнообразием и высокой продуктивностью, однако более низкими качественными показателями. Высокие таксационные показатели обусловлены в значительной степени условиями произрастания и в меньшей степени генетической составляющей. Более низким генетическим разнообразием характеризуются насаждения Борисовского и Россонского лесхозов. Эти насаждения имеют более низкую дисперсию по очищаемости ствола от сучьев, высоте поднятия грубой коры, протяженности кроны. Это может являться причиной низкой устойчивости данных популяций. Снижение частоты отдельных генотипов в популяциях является, с одной стороны, результатом хозяйственной деятельности, а с другой стороны, взаимоотношениями генотип – среда. Так, отсутствие таких генотипов, как 156, 157, 158 и др., может объясняться их слабой конкурентоспособностью.

Анализируемые популяции имеют как сходства, так и значительные различия. Сходным является то, что во всех трех анализируемых популяциях (рис. а, б, в) наиболее часто встречаются генотипы 136, 137, 138. Во всех популяциях присутствует генотип 237. По другим генотипам популяции существенно различаются. Если в березинской популяции встречаются генотипы 146, 147, 148, то в борисовской и старобинской такие генотипы отсутствуют. В березинской и старобинской популяциях встречаются генотипы 247, 248, в борисовской такого генотипа нет, зато здесь обнаружены генотипы 246, 256 и 258, которых нет в других популяциях. Все это дает основание считать исследуемые плюсовые насаждения отдельными локальными популяциями с характерным набором генотипов.