

Коэффициент вариации индексов в исследованных древостоях изменяется от 11,43 до 22,56%, то есть соответствует нижней норме нормального варьирования. В наименьшей степени изменчивость прироста выражена на ПП 5. Древостой данного объекта произрастает в условиях более благоприятного водно-воздушного режима почв, так как легкосуглинистая почва обладает повышенной влагоемкостью и, кроме того, здесь неглубоко залегают грунтовые воды. Наоборот, на ПП 2 создается неустойчивый водно-воздушный режим в связи с низкой влагоемкостью связнопесчаной почвы и в периоды недостаточного атмосферного увлажнения прирост древостоя уменьшается из-за недостатка влаги. Поэтому на ПП 2 коэффициент вариации индексов наибольший (22,56%).

В целом исследованные древостои характеризуются повышенным приростом ели по диаметру, который на данных почвах отличается невысокой изменчивостью по годам в зависимости от условий местопроизрастания. В годичных кольцах лишь около 10% приходится на позднюю древесину.

ЛИТЕРАТУРА

1. Битвинкас Т. Т. Дендроклиматические исследования. – Л., 1974. – 172 с.
2. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. – М., 1984. – 424 с.
3. Русаленко А.И. Годичный прирост деревьев и влагообеспеченность. – Мн., 1986. – 238 с.

УДК 630*232

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

ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСТОЙЧИВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Issues relating to genetic balance of sustainable pine plantations have been considered. The most sustainable genotypes are revealed and the characteristic of their forestry parameters is given.

Генетическая, или наследственная, изменчивость обусловлена взаимодействием и различным проявлением генетических факторов. Роль генетической составляющей в процессах развития леса, формирования его продуктивности, поддержания устойчивости, по мнению ряда авторов, является первостепенной и наиболее важной [1]. В настоящее время установлено, что устойчивость и продуктивность популяции связаны с уровнем ее генетического разнообразия, т. е. с генетическим полиморфизмом и гетерозиготностью особей [2, 3]. В связи с этим основной задачей лесовосстановления следует считать создание устойчивых лесонасаждений. При этом генетические способы повышения устойчивости осуществляются в двух направлениях:

- повышение видового и внутривидового разнообразия лесонасаждений;
- введение устойчивых видов и генотипов в лесные культуры.

Для выполнения этих задач необходимо в первую очередь определить генетическую структуру существующих естественных, не нарушенных искусственным отбором насаждений и установить факторы, влияющие на их изменчивость. Для определения генетической структуры насаждений сосны обыкновенной и установления степени гомеостаза (динамического равновесия) на основании закона Харди – Вайнберга исполь-

зовались качественные признаки, которые в основном наследуются соответственно законам Менделя и контролируются одним геном. В качестве такого признака для сосны обыкновенной в наших исследованиях использована форма кроны. У сосны обыкновенной выявлены и хорошо различимы три формы строения кроны: узкая, рядовая и широкая. Эмпирическое распределение фенотипов сравнивалось с теоретическим T , вытекающим из закона Харди – Вайнберга:

$$T = p^2(AA) + 2pq(Aa) + q^2(aa), \quad (1)$$

где p и q – частоты гомозигот; $2pq$ – частоты гетерозигот.

Поскольку в одном локусе расположены два аллеля, то $p+q=1$. Теоретические частоты аллелей вычислялись по Дж. Нилу и У. Шеллу [4].

$$p = 2nAA + nAa / 2N; \quad q = 2naa + nAa / 2N, \quad (2)$$

где nAA – эмпирическое количество гомозигот AA ; naa – эмпирическое количество гомозигот aa ; nAa – эмпирическое количество гетерозигот Aa .

Соответствие эмпирического и теоретического распределений устанавливалось путем вычислений критерия χ^2 Пирсона.

Исследовались плюсовые насаждения сосны обыкновенной естественного происхождения 20-ти лесхозов республики. Исследуемые насаждения имеют сходные лесоводственно-таксационные показатели (бонитет, полноту, возраст, состав), однако различаются по формовому разнообразию. В связи с этим мы рассматриваем данные насаждения как отдельные популяции. Кроме того, они отвечают всем требованиям, предъявляемым к популяции, – естественное происхождение, пространственная изоляция, возможность свободного скрещивания внутри насаждения. Так как данные насаждения относятся к категории плюсовых, то в них не проводились разного рода выборочные рубки (санитарные, проходные), и мы можем с определенной долей уверенности констатировать, что сложившаяся структура этих насаждений является результатом естественного отбора, под влиянием которого сформировались в конкретных климатических и эдафических условиях наиболее приспособленные и устойчивые насаждения.

В исследуемых насаждениях на пробных площадях все деревья были разделены на три категории по форме кроны: ширококронные (AA), рядовые (Aa), узкокронные (aa) (табл. 1). В исследованиях, связанных с частотами аллелей, число степеней свободы принимается равным числу фенотипов минус число генов в системе аллелей. В нашем примере для двух аллелей при неполном доминировании число фенотипов равно трем, а число степеней свободы $3-2=1$. Стандартное значение критерия χ^2 для данного количества степеней свободы при пятипроцентном уровне значимости равно 3,84. Превышение табличного значения критерия χ^2 над вычисленным свидетельствует об отсутствии различий эмпирического и теоретического распределений.

Математическая обработка полученных результатов свидетельствует, что большинство плюсовых насаждений сосны обыкновенной на территории Беларуси находятся в равновесном состоянии и распределение фенотипов по форме кроны подчиняется закону Харди – Вайнберга. Однако ряд плюсовых насаждений (Россонский, Старобинский, Калинковичский, Барановичский, Глусский, Чечерский лесхозы) имеют нарушенную структуру и не подчиняются закону генетического равновесия. Причиной нарушения генетического равновесия данных насаждений, на наш взгляд, является естественный распад высоковозрастных насаждений сосны. Из насаждений удалили менее устойчивые генотипы, и в первую очередь узкокронные формы.

Эмпирическое и теоретическое распределение фенотипов по форме кроны в плюсовых насаждениях сосны обыкновенной

Лесхоз	АА		Аа		аа		χ^2
	Эмпирическое	Теоретическое	Эмпирическое	Теоретическое	Эмпирическое	Теоретическое	
Россонский 1	—	13,5	54	27	—	13,5	54
Россонский 2	47	48,12	17	14,76	—	1,13	1,99
Логойский	17	15,52	25	27,94	14	17,52	0,628
Борисовский	7	4,71	17	21,58	27	24,71	2,29
Березинский	7	10,12	31	24,75	12	15,13	3,18
Старобинский	18	17,02	5	16,98	12	6	17,42
Негорельский	11	9,49	23	26,25	20	18,35	0,82
Кличевский	22	23,29	45	42,4	18	19,31	0,32
Ельский	8	11,83	50	42,34	34	37,83	2,80
Слонимский	68	70,56	32	26,88	—	2,56	3,62
Волковысский	35	33,38	34	37,24	12	10,38	0,6
Брестский	12	12,65	7	5,7	—	0,65	0,97
Калинковичский	25	37,89	70	44,22	—	12,85	35,1
Полоцкий	35	34,22	47	48,55	18	17,23	0,1
Молодечненский	45	45,55	12	10,82	—	0,63	0,766
Барановичский	6	20,37	63	34,27	—	14,36	48,58
Глусский	51	55,50	47	38,00	2	6,50	5,60
Чечерский	12	5,59	24	36,82	67	60,59	12,49

Для комплексной оценки насаждения мы использовали генотип дерева, представленный в числовом выражении (табл. 2).

Таблица 2

Комплексная характеристика генотипов

Форма кроны	Высота поднятия грубой коры, %	Очищаемость ствола от сучьев, %	Шифр генотипа	Средний диаметр ствола, см	Средняя высота, м	Относительная высота
Широкая	до 25	до 50	147	40,6	29,5	71,4
Широкая	до 25	более 50	148	29,9	27,5	91,9
Широкая	20–50	до 50	157	43,9	29,0	66,0
Широкая	25–50	более 50	158	40,6	27,7	68,2
Широкая	более 50	до 50	167	46,6	28,3	60,7
Широкая	более 50	более 50	168	41,0	27,6	67,3
Рядовая	до 25	до 50	247	39,9	29,1	72,9
Рядовая	до 25	более 50	248	31,0	26,2	84,5
Рядовая	25–50	до 50	257	41,1	28,7	69,8
Рядовая	25–50	более 50	258	35,6	27,5	77,2
Рядовая	более 50	до 50	267	41,1	26,4	64,2
Рядовая	более 50	более 50	268	39,0	28,9	74,1
Узкая	до 25	до 50	347	34,3	30,3	88,3
Узкая	до 25	более 50	348	33,0	28,6	86,6
Узкая	25–50	до 50	357	38,9	30,2	77,6
Узкая	25–50	более 50	358	34,6	30,4	87,8
Узкая	более 50	до 50	367	39,0	30,0	76,9
Узкая	более 50	более 50	368	33,0	30,0	90,9

Анализируя распределение данных генотипов в пределах насаждения, установили, что наибольшее распространение имеют генотипы 157 и 257, которые составляют в насаждении по 17% каждый. Это деревья с широкой и рядовой кроной, у которых высота поднятия грубой коры колеблется от 25 до 50%, и с очищаемостью стволов от сучьев до 50%. Довольно широко представлены также генотипы 158 и 258. Это деревья с хорошим очищением стволов от сучьев (более 50%). Эти четыре генотипа являются наиболее устойчивыми во всех исследуемых типах леса и во всех лесорастительных районах (рис. 1). На графике показаны два четко выраженных пика с равносторонней асимметрией. Такое строение свидетельствует о полиморфизме исследуемых насаждений и, как следствие, об их устойчивости.

При анализе таксационных показателей различных генотипов установили, что более существенное различие имеют генотипы по относительной высоте (отношение Н к Д). У генотипов с широкой кроной относительная высота составляет в среднем 70,9, у сосен с рядовой кроной 73,7 и у узкокронных 84,6 (табл. 2). Однако у генотипов, имеющих наибольшее распространение, этот показатель ниже среднего. Так, у 157 генотипа относительная высота составляет 66,0, а у 257 – 69,8. При сравнении таксационных показателей по очищаемости стволов от сучьев и высоте поднятия грубой коры видим, что деревья с низкоподнятой грубой корой и хорошей очищаемостью стволов от сучьев имеют более высокие показатели относительной высоты. Это свидетельствует о том, что продуктивность и устойчивость – понятия не равнозначные, а скорее противоположные. Далеко не всегда высокопродуктивные насаждения являются наиболее устойчивыми.

Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие выводы.

Наибольшее распространение имеют генотипы сосны обыкновенной, у которых высота поднятия грубой коры колеблется от 25 до 50% высоты ствола с широкой и рядовой кроной, со средней очищаемостью стволов от сучьев, эти генотипы преобладают во всех типах леса и всех лесорастительных районах. Это свидетельствует об их устойчивости и хорошей адаптации к различным условиям произрастания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мамаев С. А., Семериков Л. Ф., Махнев А. Л. О популяционном подходе в лесоводстве // Лесоведение. – 1988. – № 1. – С. 3–9.
2. Грант В. Эволюция организмов. – М., 1980. – 407 с.
3. Левонтин Р. Генетические основы эволюции. – М., 1978. – 352 с.
4. Петров С. А., Дрогавцев В. А. Методика изучения генетической изменчивости популяций древесных растений // Лесоведение. – 1969. – № 5. – С. 27.

УДК 630*232

Г. В. Юзафовіч, асистент; А. І. Русаленка, професор

ПАДБОР ПАРОДНАГА САСТАВУ ЛЯСНЫХ КУЛЬТУР САСНЫ Ў ЗАЛЕЖНАСЦІ АД ГЛЕБАВА-ГРУНТАВЫХ УМОЎ

The assortment of pine forest cultures compound in dependence from soil-ground conditions and its economic value are analyzed.

Фарміраванне лясных насаджэнняў – гэта працяглы працэс, які патрабуе ўвагі лесаводаў як у самым пачатку засялення лясной плошчы маладымі дрэўцамі, так і на да-