

Caracterización de la variabilidad morfológica de un "genotipo local" de maíz y dos de sus selecciones

Víctor Gil Díaz, Leonardo Guzmán Piñero y Edilio Quintero Fernández.

Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP). Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

RESUMEN. En el trabajo se presenta la caracterización de la variabilidad morfológica de un "genotipo local" de maíz y dos de sus selecciones. El estudio fue realizado en la Estación Experimental Agrícola "Álvaro Barba" de la Universidad Central de Las Villas, sobre suelos pardos con carbonatos. Fueron evaluados 27 caracteres morfológicos, el rendimiento y dos componentes de éste. Las variables que mostraron mayor estabilidad fueron la altura, el diámetro y el número de nudos del tallo, número de hojas totales y activas, longitud de la hoja correspondiente a la mazorca principal, color del limbo y de la vena central de las hojas. Los tres "genotipos" alcanzaron buenos rendimientos de grano seco bajo condiciones de baja fertilización, escaso control fitosanitario y secano favorecido. Se recomienda continuar el proceso de estabilización genética y proseguir la extensión de estos "genotipos" para condiciones de producción de bajos insumos.

Palabras clave: Maíz, variabilidad morfológica, caracterización, "genotipo local", selecciones.

ABSTRACT. This paper presents the characterization of the morphological variability of a "local maize genotype" and two of their selections. The study was carried out in the Agricultural Experimental Station "Álvaro Barba" of the Central University of Las Villas, on a carbonated brown soil. The yield, two yield components and 27 morphological characters were evaluated. The variables that showed bigger stability were the height, diameter and number of nodes of the stem, total and active number of leaves, length of the leaf corresponding to the main ear, color of limbo and the central vein of the leaves. The three "genotypes" reached good yields of dry grain under conditions of low fertilization, poor control of pest and diseases, and favored dry farming. It is recommended to continue the process of genetic stabilization and to proceed the expansion of these "genotypes" for low inputs conditions of production.

Key words: Maize, morphological variability, characterization, "local genotype", selections.

INTRODUCCIÓN

En Cuba diversos factores han motivado que el cultivo del maíz no juegue un papel preponderante, no obstante resulta de gran aceptación entre la población, dada la tradición que existe de su uso para consumo humano, así como elemento esencial de los concentrados empleados para la alimentación animal (Rabí y otros, 2001).

Acorde a las estadísticas presentadas por la FAO, en Cuba durante el período 1990-1999 el 57,4 % del total de maíz (grano seco) consumido, fue importado. En el año 2001 se cultivó con maíz una superficie de 95 000 ha, con rendimientos promedios de 2,15 t/ha con lo que solamente se alcanzó una producción de 205 000 t, lo cual la ubica en el grupo de países de menores rendimientos en grano seco (FAOSTAT, 2002); esto conlleva a una baja rentabilidad del proceso de producción.

Según Fuentes (1997), en el maíz la estrategia de investigación sobre la base del uso de germoplasma nativo o local para el desarrollo de variedades de polinización libre ha sido efectiva, obteniéndose logros significativos en el aumento del rendimiento, la adaptación y las características agronómicas. También fue reducida significativamente la altura de la planta y la posición de la mazorca en algunos de los genotipos objeto de mejora.

Recientemente, en el Centro de Investigaciones Agropecuarias de la UCLV, se ha iniciado un programa de mejoramiento del maíz, teniendo como base genética variedades tradicionales de polinización libre y "genotipos locales" sobresalientes, cultivados durante años por campesinos en condiciones de agricultura de bajos insumos.

El objetivo de esta investigación fue caracterizar la variabilidad presente en los principales caracteres

morfológicos de un “genotipo local” de maíz y dos selecciones de éste.

MATERIALES Y MÉTODOS

El “genotipo local” de maíz objeto de esta investigación se ha denominado **P0**, el que fue colectado en la finca del campesino Ramón Pombrol, situada en las proximidades de Santa Clara y cultivado por éste desde los años 60, presentando buenos rendimientos y un ciclo de cosecha de 120 a 130 días en dependencia de la época de siembra.

Con la semilla colectada fue sembrada la primera parcela de 0,05 ha, a partir de la cual se inició la estabilización del “genotipo local” **P0** mediante selección masal durante tres ciclos de cultivo; también han sido seleccionadas dos variantes fenotípicas denominadas **P1** y **P2**.

Posteriormente se montó un experimento, en el que se analizaron las principales características morfológicas y los componentes del rendimiento; la siembra se realizó el 10 de diciembre de 2001 sobre

un suelo pardo con carbonatos, con un marco de siembra de 0,90 x 0,40 m, a tres granos por golpe, raleando a los 10 días posteriores a la germinación y dejando solamente una planta por nicho, para una densidad de 27 000 plantas/ha. El cultivo precedente fue yuca, al que no se le realizó fertilización alguna.

Se efectuó fertilización al momento de la siembra con fórmula completa 9-13-17 a razón de 0,6 t/ha y no se realizaron aplicaciones suplementarias de nitrógeno ni de ningún tipo de biofertilizante.

A los 30 días de la siembra se realizó el control químico de la palomilla, no habiéndose empleado controles biológicos.

Solamente se efectuó un riego de agua a los 58 días posteriores a la siembra.

La distribución de las lluvias durante el desarrollo del experimento se refleja en la tabla 1.

A las variables de carácter cuantitativo se les realizó un procesamiento estadístico descriptivo, auxiliado por el paquete Statistica.

Tabla 1. Precipitaciones (mm).

Decenas	Nov./01	Dic./01	Enero/02	Feb./02	Mar./02	Abril/02
1 ^{ra}	103,0	37,3	8,5	12,0	13,0	17,6
2 ^{da}	3,8	3,5	0,0	0,0	0,0	1,2
3 ^{ra}	0,0	43,3	0,0	19,4	17,0	0,0
Total	106,8	81,1	8,5	31,4	30,0	18,8

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracteres morfológicos cuantitativos

- Las diferentes variables evaluadas pueden agruparse en tres categorías fundamentales, respecto a la variabilidad que presentaron (tabla 2):

- **Variables con mayor estabilidad:** en los tres “genotipos” mantuvieron un coeficiente de variación inferior al 10 %, así como las diferencias de éste entre genotipos no

sobrepasaron el 1,1 %. La variable más estable resultó ser el diámetro de los tallos.

- **Variables con variabilidad intermedia:** en los tres “genotipos” mantuvieron un coeficiente de variación oscilante entre 10 y 15 %.
- **Variables con mayor variabilidad:** en los tres “genotipos” mantuvieron un coeficiente de variación superior al 15 %. Las variables que mostraron mayor variabilidad fueron el número de ramas terciarias de la espiga y el número de mazorcas llenas/planta.

- De los tres “genotipos” estudiados, la selección **P2** mostró el comportamiento más estable, mientras que el “genotipo” original (**P0**) alcanzó los mayores valores de variación (Tabla 2).

Tabla 2. Estadígrafos que caracterizan las diferentes variables evaluadas en los “genotipos” estudiados.

No.	Variables Evaluadas	Media			Coef. Variac (%)		
		P 0	P 1	P 2	P 0	P 1	P 2
Variables que Presentaron Mayor Estabilidad							
1	Altura del Tallo (cm).	179,05	180,00	177,90	9,89	9,50	9,06
2	Diámetro del Tallo (cm).	1,98	1,97	1,99	7,09	6,60	6,03
3	No. Nudos del Tallo.	13,00	13,07	12,95	9,80	9,51	9,49
4	No. Hojas Total.	13,62	14,00	13,45	9,91	9,63	9,52
5	No. de Hojas Activas.	11,78	11,90	11,65	9,82	9,85	9,79
6	Largo de la Hoja (Mazorca Princ.)(cm)	94,73	94,92	94,50	9,03	8,15	8,12
Variables que Presentaron Variabilidad Intermedia							
7	No. de Hojas sobre la Mazorca Princ.	5,53	5,39	5,95	12,05	11,90	11,60
8	Angulo de Inserción Foliar (*).	37,92	39,30	37,50	11,97	11,89	11,84
9	Ancho de la Hoja (Mazorca Princ.)(cm)	10,98	10,95	11,03	13,08	12,97	12,06
10	Long. Raquis Mazorca Principal (cm)*	18,40	18,47	18,58	11,10	10,99	10,97
11	Long. Brácteas Mazorca Princ. (cm)*	23,55	23,66	23,75	12,90	12,67	12,50
12	No. de Hileras Granos Mazorca Princ.*	16,29	16,49	16,53	11,75	11,68	11,62
13	Peso 100 Granos Cent. Maz. Princ. (g)*	20,7	22,8	25,6	10,90	10,68	10,53
Variables que Presentaron Mayor Variabilidad							
14	Altura Inserc. Mazorca Principal (cm)	104,00	105,3	103,85	20,30	17,07	16,02
15	Long. del Pedúnculo (Espiga)(cm).	18,01	21,32	19,33	22,31	19,69	19,60
16	Long. del Eje Central (Espiga)(cm).	14,93	15,21	15,73	21,70	20,89	20,40
17	No. de Ramas Secundarias (Espiga).	22,51	23,13	23,95	17,59	16,83	16,70
18	No. de Ramas Terciarias (Espiga).	4,93	5,30	7,55	58,94	57,82	57,35
19	No. Total de Ramas (Espiga).	27,44	28,43	31,50	25,01	24,56	24,47
20	No. de Mazorcas Llenas/Planta.	1,40	1,43	1,45	43,50	41,42	41,38
21	Long. Pedúnculo Mazorca Princ. (cm)*	6,52	6,45	6,58	28,85	28,31	28,11
22	No. de Brácteas de la Mazorca Princ.*	13,12	13,30	13,15	16,39	16,09	16,04
23	Peso total Granos Mazorca Princ.(g)*	106,00	110,00	115,20	19,85	18,99	18,35
Otras Variables							
24	Rendimiento (Grano Seco) (t/ha)**	2,49	2,80	2,95	---	---	---

* Variables evaluadas post-cosecha. La cosecha fue realizada a los 130 días. Las variables restantes fueron evaluadas a los 90 días, momento en que los granos se encontraban en estado masoso.

** El rendimiento fue calculado en base a la producción total obtenida.

Caracteres morfológicos cualitativos

Las características relacionadas con el color del limbo y de la vena central de las hojas se mantuvieron invariables (tabla 3), lo que indica una alta estabilidad en estos caracteres.

La cobertura o cierre de las mazorcas mantuvo un comportamiento bastante similar en los tres “genotipos”, pudiéndose catalogar de forma general de bueno, ya que aproximadamente solo un cuarto de las mazorcas obtuvo la categoría de regular y ninguna de mala (tabla 3).

Por el contrario, las variables relacionadas con el color de los tallos, las vainas de las hojas y las brácteas de las mazorcas, mostraron un comportamiento muy variable entre y dentro de los “genotipos”. En el “genotipo local” **P 0**, y principalmente en la selección **P 2**, se observa un predominio del color verde, mientras que en la selección **P 1** la inclinación es al predominio del color morado. También se nota una gran concordancia entre el color del tallo y el de las brácteas de las mazorcas (tabla 3).

Tabla 3. Características morfológicas cualitativas evaluadas

No.	Características morfológicas cualitativas	% de la Población		
		P 0	P 1	P 2
1	Color del tallo	V(20.17), M (16.30), V-M (49.4), M-V (14.3).	V(16.2), M (25.5), V-M (17.6), M-V (40.7).	V(24.2), M (15.5), V-M (40.7), M-V (19.6).
2	Color del limbo	Vo (100)	Vo (100)	Vo (100)
3	Color de la vena central de las hojas	B(100)	B(100)	B(100)
4	Color de la vaina de las hojas	V(36.21), M(30.32), V-M(17.20); M-V(16.27).	V(27.30), M(45.23), V-M(10.70); M-V(16.80).	V(50.0), M(25.0), V-M(15.0); M-V(10.0).
5	Color de las brácteas.	V(20.17), M (16.30), V-M (49.4); M-V (14.3).	V(16.2), M (25.5), V-M (17.6); M-V (40.7).	V(24.2), M(15.5), V-M(40.7); M-V(19.6).
6	Cobertura de las mazorcas*	Excelente (75.00); Regular (25.00) Mala (0.0)	Excelente (78.9); Regular (21.1) Mala (0.0)	Excelente (77.5); Regular (22.5) Mala (0.0)

M: morado; **V:** verde; **M-V:** El 75 % o más de la superficie es morado; **V-M:** El 75 % o más de la superficie es verde; **Vo:** verde oscuro, **B:** blanco.

* Variable evaluada al momento de la cosecha. Las otras variables fueron evaluadas a los 90 días.

Como bien puede observarse, en varios de los caracteres evaluados tanto cuantitativos como cualitativos, se presenta una considerable variabilidad, lo que es algo común en el cultivo del maíz, sobre todo en poblaciones provenientes de semillas obtenidas por polinización libre; pues esta especie es típicamente alógama, de plantas monoicas pero sexualmente separadas, que solamente alcanza autofecundaciones de 1 a 5 % en poblaciones relativamente grandes (Socorro y Martín, 1989).

A pesar de la variabilidad que expresan estos materiales, es posible obtener buenos rendimientos en condiciones de bajos insumos (tabla 2), lo que ha motivado su extensión en algunos sectores productivos.

Estos resultados concuerdan con lo planteado por Ríos (2000) y Ortiz y otros (2000), quienes describen el uso de variedades autóctonas como fuente de diversidad en condiciones de bajos insumos. Demostraron que el uso de algunos materiales de colectas locales, específicamente de maíz, fue superior a variedades comerciales de alto potencial, pero diseñadas para otra tecnología, cuando las mismas se evaluaron en condiciones de bajos insumos. Señalan además que esos materiales expresaban entre ellos gran variabilidad y una amplia adaptación a dichas condiciones.

CONCLUSIONES

1. Tanto el “genotipo” original (P0), como las selecciones P1 y P2 presentaron gran variabilidad en varios de los caracteres cuantitativos y cualitativos evaluados.
2. Las variables que mostraron mayor estabilidad fueron la altura, el diámetro y el número de nudos del tallo, el número de hojas totales y activas, el largo de la hoja correspondiente a la mazorca principal así como el color del limbo y de la vena central de las hojas.
3. Los tres “genotipos” alcanzaron buenos rendimientos de grano seco, bajo condiciones de cultivo de baja fertilización, escaso control fitosanitario y secano favorecido.

RECOMENDACIONES

- Continuar el proceso de estabilización genética encaminado a disminuir la variabilidad de los caracteres de mayor importancia, sobre todo los relacionados con la mazorca principal: número de hileras, peso de los granos y altura de inserción.
- Proseguir la extensión de estos “genotipos” para condiciones de producción de bajos insumos.

BIBLIOGRAFÍA

FAOSTAT (2002): Base de datos estadísticos, maíz seco (INTERNET: fao.org/inicio.htm).

Fuentes, M. (1997): “Desarrollo de germoplasma de maíz para el altiplano de Guatemala”. *Agronomía Mesoamericana*, 8 (1): 8-19.

Ortiz, R.; H. Ríos; M. Ponce; G. Verde y C. de la Fé (2000): Las ferias de biodiversidad en el fitomejoramiento participativo. Libro de Resúmenes del XII Seminario Científico del INCA, p. 72.

Rabí, O.; P. Pérez; N. Permuy; J. Hung y F. Piedra (2001): *Guía técnica para la producción del cultivo del maíz*. Editora Lilliana, La Habana, 12 pp.

Ríos, H. (2000): Necesidad y resultados del fitomejoramiento colaborativo en Cuba. Libro de Resúmenes del XII Seminario Científico del INCA, p. 70.

Socorro, M. y D. Martín (1989): “Maíz”, en *Granos*. Edit. Pueblo y Educación, La Habana, pp. 190-318.

