

ESTUDIO DE CORRELACIONES ENTRE LOS RENDIMIENTOS DE DOS TIPOS DE MANEJO Y SU INFLUENCIA EN LA SELECCION DE *Panicum maximum* Jacq.

Esperanza Seguí, Hilda Machado y J. Martínez

**Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey"
Perico, Matanzas, Cuba**

Se estudiaron 100 cvs. de hierba de guinea durante tres años en dos campos. El campo No. 1 fue evaluado sin riego en los dos primeros años y con riego en el tercer año; el campo No. 2 fue evaluado con riego en los dos primeros años y sin riego en el tercer año. Se aplicaron 45 kg de N/corte durante todo el año en el campo con riego y durante la lluvia en el campo de secano. Se determinaron las correlaciones entre los rendimientos de los dos tipos de manejo y se realizaron análisis de frecuencia para la selección de los cvs. destacados. No se encontró correlación entre los rendimientos de los dos tipos de manejo, pero hubo una correlación significativa ($r = 0,56$ y $r = 0,51$ $P < 0,001$) entre los rendimientos del segundo y tercer año cuando se invirtieron las condiciones de manejo en el mismo campo. Estos resultados indican la necesidad de seleccionar en campos separados para cada tipo de manejo, que no es posible seleccionar consecutivamente en un solo campo para las dos condiciones y las diferencias genotípicas entre las variedades para su respuesta al riego. También se destacaron 24 cvs. con rendimientos de MS superiores a la frecuencia media para condiciones de regadío (lluvia 1 524,6 y seca 364 g/macolla) y para secano (lluvia 964 y seca 279,2 g/macolla).

Palabras clave: *Panicum maximum*, manejo en la selección, momento de selección

La perspectiva de la especie *Panicum maximum* en nuestro país es prometedora por su gran resistencia a la sequía y su respuesta al riego y la fertilización, así como su adaptación a diferentes ambientes, por lo que nuestro programa de mejoramiento está dirigido a seleccionar cultivares con rendimientos superiores a 14 t de MSD para condiciones de regadío y de secano. Con el objetivo de viabilizar las primeras etapas de

selección nos hemos propuesto determinar correlaciones que nos indiquen la línea más objetiva a seguir en el proceso de selección.

MATERIALES Y METODOS

Tratamientos y diseño. Se estudiaron años 100 cultivares, sembrados cada uno en surcos de 8 macollas, sin réplicas. Se montaron dos campos. El campo No. 1 fue evaluado sin riego en los dos primeros años y el tercer año fue evaluado con riego; el campo No. 2 fue evaluado con riego en los dos primeros años y el tercer año sin riego.

Localización, suelo y clima. Los campos fueron montados en la EEPF "Indio Hatuey" en un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

Los cultivares procedían de diferentes zonas del país; 8 cvs. de la provincia de Pinar del Río, 7 cvs. de La Habana, 9 cvs. de Matanzas, 7 cvs. de S. Spiritus, 34 cvs. de Camagüey, 28 cvs. de Oriente y además 7 cvs. del extranjero.

Riego y fertilización. El riego fue por aspersión a razón de 50 mm cada 20 días. Durante dos años fue regado el campo No. 2 y el campo No. 1 se mantuvo sin riego; al tercer año de evaluación se invirtió la aplicación de riego en los campos con el objetivo de determinar si sobre un mismo campo era posible seleccionar para las condiciones de secano y de riego.

Se aplicó el N a razón de 45 kg/ha/corte en el período lluvioso y en el período seco sólo se fertilizó el campo con riego; se realizó una aplicación anual de 100 kg de P_2O_5 y 180 kg de K_2O .

Procedimiento experimental. Las plantas se sembraron por partes vegetativas a una distancia entre plantas de 1 x 1,20 m, con una fertilización de base de 40, 50 y 90 kg de N, P_2O_5 y K_2O respectivamente; el período de evaluación fue de tres años (del 1978 hasta 1981). La frecuencia de corte fue de 6 y 7 semanas en lluvia y seca respectivamente; los

parámetros estudiados fueron rendimiento de MS/corte y % de hojas dos veces por época.

Se analizó la distribución de frecuencia para seleccionar los cvs. que se encontraban en los rangos superiores de la frecuencia media. Con el objetivo de viabilizar el proceso de selección se determinaron correlaciones entre los rendimientos de MS para dos condiciones de manejo (riego y seco) para conocer: si era necesario seleccionar para las dos condiciones de manejo, cuando se quiere recomendar para ambas condiciones y determinar si sobre un mismo campo se podía seleccionar para ambas condiciones de manejo.

Se estudió el comportamiento de los cvs, en la selección, en los tres años de evaluación para determinar el momento óptimo de comenzarse a seleccionar en esta especie.

RESULTADOS

Campo No. 1. En el campo de seco los rendimientos promedios de los dos años fueron en el período de seca de 227,2 g MS/macolla y en el periodo de lluvia de 964 g MS/macolla.

En el segundo año se produjo una disminución de los rendimientos en el período de lluvia de un 16%, pero aumentaron en un 6,2% en el período de seca con respecto al primo año. Mediante el análisis de frecuencia se pudo observar que el 41% de los cvs. poseían rendimientos de MS superiores a la frecuencia media (1er. año 1 261,62 y 2do. año 1 135,39 g de MS/macolla, respectivamente).

Campo No. 2. En el campo con riego los rendimientos promedio de los dos años fueron en el período de seca de 364,9 g MS/macolla y en el período de lluvia de 1 524,6 g MS/macolla.

Mediante el análisis de frecuencia se pudo observar que el 44% de los cvs. poseían rendimientos de MS superiores a la frecuencia media (1er. año 1 549 y 2do. año 2 249,9 g de MS/macolla). En ambos campos fueron preseleccionados el 24% de los cvs. por poseer rendimientos superiores a la media y un % aceptable de hojas (95% en seca y 90% en lluvia); en la tabla 1 se muestran los cvs. más destacados en ambos campos, con los rendimientos promedio en los dos años de evaluación.

El comportamiento de los cvs en los dos campos fue diferente para las condiciones de secano; se destacaron 5 cvs. en período de lluvia (SIH-87, SIH-175, SIH-203, SIH-105 y SIH-161) y 4 cvs. en el período de seca (SIH-203, SIH-175, SIH-167 y SIH-161). En las condiciones de riego se destacaron 8 cvs. tanto para el período de lluvia como para el período de seca (SIH-173, SIH-119, SIH-147, SIH-74, SIH-130, SIH-95, Makueni y Trichoglume) coincidiendo el cv. Makueni en ambos campos. El resto de los cvs. no coincidió para ambos manejos (tabla 1).

Correlaciones. En la tabla 2 se puede observar que:

- a) No se obtuvieron correlaciones entre las dos condiciones de manejo (con riego y sin riego) en el campo No. 1 y el campo No. 2 (fila I y II) referente al parámetro rendimiento de MS en el segundo y tercer año de evaluación.
- b) Se obtuvieron correlaciones entre los rendimientos de las dos condiciones de manejo (con riego y sin riego) cuando éstas se efectuaron en el mismo campo No. 1 entre el segundo año en secano y el tercer año con riego (tabla 3, fila III); en el campo No. 2 entre el segundo año con riego y el 3er. año en secano (fila IV, tabla 2).
- c) No se obtuvieron correlaciones entre las mismas condiciones de manejo (con riego) entre el campo No. 1 y el campo No. 2 y en secano entre el campo No. 1 y el campo No. 2 (fila V y VI, tabla 2).

Tabla 1. Rendimientos promedio de MS de los dos primeros años de los cv. más promisorios entre los destacados (g/macolla).

Campo No. 1 sin riego				Campo No. 2 con riego			
	Seca	Lluvia	Anual		Seca	Lluvia	Anual
SIH-87 (Camagüey)	218,2	1 524,1	1 742,9	SIH-173 (Tunas)	693,4	1 855,1	2 548,5
SIH-175 (Oriente)	323,6	1 309,3	1 639,9	SIH-119 (Camagüey)	460,5	2 332,0	2 792,5
SIH-161 (Holguín)	281,1	1 224,6	1 505,7	SIH-147 (Oriente)	482,4	2 387,6	2 870,0
SIH-203 (Makueni)	397,2	1 358,2	1 755,4	SIH-74 (P. del Río)	672,2	2 429,5	3 101,7
SIH-167 (Makueni)	308,2	959,5	1 267,7	SIH-130 (Camagüey)	749,9	3 148,8	3 896,7
SIH-105 (Uganda)	262,9	1 310,5	1 573,4	SIH-95 (Camagüey)	565,9	2 401,7	2 967,6
\bar{x}_p	227,2	964	1 191,2	Trichoglume	478,4	2 145,7	2 621,1
\bar{x}_s	226,1	1 094,5	1 360,6	Makueni	769,6	2 142,1	2 911,7
				\bar{x}_p	364,9	1 524,6	1 890,0
				\bar{x}_s	458,8	1 798,1	2 256,9

Tabla 2. Relación entre dos tipos de manejo en el comportamiento de 100 cvs. de hierba guinea.

		a	b	r	ESb±	
I	C ₁ S ₂	1 922,512	0,080	0,034	0,236	3er. año/3er. año
II	S ₁ C ₂	1 951,388	0,276	0,074	0,369	2do. año/2do. año
III	S ₁ C ₁	483,022	0,719	0,560	0,105***	2do. año/3er. año
IV	C ₂ S ₂	1 068,604	0,425	0,510	0,070***	2do. año/3er. año
V	C ₁ C ₂	1 952,930	0,238	0,085	0,276	3er. año/2do. año
VI	S ₁ S ₂	1 754,903	0,240	0,079	0,298	2do. año/3er. año
C ₁	Campo No. 1 con riego			*** P<0,001		
C ₂	Campo No. 2 con riego					
S ₁	Campo No. 1 sin riego					
S ₂	Campo No. 2 sin riego					

En la tabla 3 se puede observar el comportamiento de la selección respecto a los rendimientos en los diferentes años de evaluación. En el campo No. 1 se destacaron en el primer año 33 cvs, y en el segundo 50 cvs. coincidiendo solamente 12 cvs. de los destacados en el primer año; en el tercer año de evaluación se destacaron 58 cvs. coincidiendo 30 cvs. con los del segundo año. En el campo No.2 se destacaron en el primer año 41 cvs. y en el segundo año 47 cvs., coincidiendo solamente 25 cvs. con los destacados en el primer año; en el tercer año de evaluación 21 cvs. coinciden con los seleccionados en el segundo año. Se puede observar en la tabla 3 que 22 cvs. de los seleccionados en el 3er. año coinciden con los seleccionados en el 1er. año en el campo No. 1 y en el campo No. 2.

DISCUSION

Campo No. 1. La disminución de los rendimientos a partir del 2do. año de evaluación, en comparación con el primer año es bien conocida en la hierba de guinea, Seguí y Pérez (1970) observaron una merma del rendimiento de 60% en experimentos sin fertilizantes. Sin embargo, Chanchamani, Balasundaram (1975); Thangamuthu, Sundaram y Kandasamy (1974) y otros investigadores obtuvieron incrementos de los rendimientos en hierba guinea cuando aplicaron fertilizante nitrogenado.

En este trabajo se observó una disminución de sólo 16% en el 2do. año respecto al primero, lo que atribuimos a la respuesta de esta especie al fertilizante, a pesar de las condiciones de secano con aplicación del fertilizante solamente en el período lluvioso.

Campo No. 2. En este campo los rendimientos se incrementaron en ambas épocas (lluvia 58% y seca 60%) con respecto a la media poblacional obtenida en el campo No. 1, por la respuesta de esta especie al riego y a la fertilización.

Tabla 3. Comportamiento de la selección.

	Campo No. 2			Campo No. 2		
	1er. año	2do. año	3er. año	1er. año	2do. año	3er. año
Total de cvs.	100	100	100	99	98	98
No. de cvs. seleccionados	33	50	58	41	47	44
No. de cvs. que coinciden con el año anterior		12	30		25	21
	(Como referencia 1er. año)	al		(Como referencia 2do. año)	al	

Los cvs. promisorios para las condiciones de regadío fueron SIH-130, SIH-74 y el cv. Makueni, coincidiendo este último con los cvs. promisorios del campo No. 1.

Como se observa en la tabla 1, de los 14 cvs. preseleccionados en ambos campos (6 cvs. en secano y 8 cvs. con riego) solamente coincidió un cv. Makueni) y el resto se destacó solamente para secano o con regadío, lo que evidencia la influencia del tipo de manejo sobre la selección.

Correlaciones. La determinación de correlaciones nos permite mejorar la eficiencia del trabajo de selección por lo que diferentes mejoradores han realizado trabajos en este sentido (Dewey y Lu, 1959; Javier, 1970; Jones, Nelson y Sleper, 1979; Seguí y Pérez, 1979).

En este trabajo, la ausencia de correlaciones que se observó en las filas I, II, V y VI de la tabla 3, indica que existe influencia del tipo de manejo sobre el comportamiento de las plantas, de manera que cuando se aplica riego se obtiene una posición diferente de las variedades si se ordenan por su rendimiento. Esto claramente es debido a las diferencias genóticas para a respuesta a las condiciones ambientales favorables o desfavorables que se utilicen, lo que demuestra la necesidad de seleccionar en cada condición específica para las que serán utilizadas las variedades.

Al mismo tiempo, se observó una correlación significativa para los rendimientos de las variedades cuando se invirtieron las condiciones de manejo en un mismo campo, o sea, que las variedades respondieron según el manejo que tuvieron en los dos primeros años de evaluación debido al efecto residual, es decir, la influencia ambiental en este caso, fue probablemente muy fuerte y enmascaró las diferencias genóticas entre las variedades. Estos datos coinciden con lo afirmado por Breese (1967).

Según se observa en la tabla 3 para las condiciones de encano la repetibilidad de las variedades seleccionadas; fue pobre en el segundo año con respecto al primero, pero fue más alta en el tercer año con respecto al segundo.

Para las condiciones de riego la repetibilidad del segundo año con respecto al primero fue similar a la repetibilidad del tercer año con respecto al segundo.

Heinrich, Lawrence y Morley (1962) y Knoroles (1977) sugirieron que la selección de variedades sólo debe realizarse después del segundo año debido a la poca confiabilidad de la selección en el primer año. Nuestros resultados confirman lo sugerido por estos autores, también en el caso de la selección en hierba de guinea, lo que se atribuyó al efecto definido por Voisin (1966) como vigor juvenil, que presentan los pastos en su primer año de crecimiento.

Podemos concluir que la selección de las variedades debe realizarse bajo las condiciones específicas de manejo y ambientales para las que serán utilizadas y que estas condiciones no deben provocarse sucesivamente sobre un mismo campo que se corte repetidamente, sino que deben realizarse sobre campos separados y efectuar la selección sólo a partir del segundo año de evaluación.

SUMMARY

One hundred guinea grass cv. were studied during three years in two fields. The field 1 was evaluated without irrigation in the first two years and with irrigation in the third year. The field 2 was evaluated with irrigation in the first two years and in the third year non-irrigation was used. During all years 45 kg of N per cut were applied in the field with irrigation and during the wet season in the field without irrigation; in both fields annual application was realized with 100 kg P_2O_5 and 180 kg K_2O . The correlations were determined between the yields in both treatments (with irrigation and without irrigation) and frequency analysis were realized in order to select the outstanding cultivars. There was not correlation between both treatments, but it was found a significative correlation between

the yields of the second and third year ($r = 0,56$ and $r = 0,51$ $P < 0,001$), when the treatment conditions were inverted in the same field. These results indicate the following: the necessity to select in separated fields for each kind of management; it can not be selected for both conditions in only one field consecutively, the genotypes differences between varieties for its irrigation response. 24 cultivars were distinguished with higher DM yields than the medium frequency for the irrigation conditions (wet season 1 524,6 and dry season 364 g/plant) and for non-irrigation treatment (wet season 964 and dry season 279,2 g/ plant)

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos, La Habana
- BREESE, E.L. 1969. The measurement and significance of genotype-environment interactions in grasses. Wels Plant Breeding Station Aberystwyth. Pág. 27
- CHANCHANANI, R.; BALASUNDARAM, C.S.; KRISHNAMOORTHY, K.K. & BALAKRISHNAN, T. 1975. *Madras Agric. J.* 62:155
- DEWEY, D.R. & LU, K.H. 1959. *Agron. J.* 51:515
- HEINRICH, D.H.; LAWRENCE, T. & MORLEY, F. H. 1962. *Can. J. Plant Sci.* 42:323
- JAVIER, E.Q. 1970. XI Int. Grassld. Congr. College of Agriculture, University of the Philippines
- JONES, R.J.; NELSON, C.J. & SLEPER, D.A. 1979. *Crop Sci.* 19: 631
- KNORLES, R.P. 1977. *Crop Sci.* 17:51
- MACHADO, H. & MUÑOZ, D. 1982. *Pastos y Forrajes*. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:292
- SEGUI, ESPERANZA & PEREZ, C. 1979. *Pastos y Forrajes*. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:209
- THANGAMUTHU, G.S.; SUNDARAM, P. & KANDASAMY, P. 1974. *Madras Agric. J.* 61:584
- VOISIN, A. Dinámica de los pastos. Ediciones Granma. La Habana