

SELECCION DE *Panicum maximum* Jacq. Y UN METODO SIMPLIFICADO PARA LA SELECCION PRIMARIA

Esperanza Seguí y C. Pérez

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

Fueron evaluados 355 clones de *Panicum maximum* Jacq. en condiciones de secano y sin fertilización, cada clon estuvo representado por un surco, con un control cada diez surcos, cosechados a 7 semanas en seca y 5 semanas en lluvia. Se tomó la altura vegetativa en el momento del corte y el diámetro al fin y al comienzo de cada época. El estudio se realizó en tres campos, los cuales poseían 75, 140 y 140 clones respectivamente. La media poblacional fue de 92,3 y 274 g/macolla en seca y lluvia, respectivamente. El 39% de los clones mantuvieron rendimientos medios o altos en ambas épocas del año, un 23% tuvieron rendimientos por debajo de la media en ambas épocas; un 20% tuvieron altos rendimientos en seca y bajos en lluvia y un 18% de los clones mostraron rendimientos altos en lluvia y bajos en seca. El 90% de los clones sufrieron merma de los rendimientos en el segundo año de un 13 a un 61%; y el 4,3% de los clones mantuvieron casi estables sus rendimientos anuales. El contenido de PB de la población varió de 7,1 a 13,0%, con media de 9,8%. Se encontró una correlación múltiple $r = 0,86$ para predecir el rendimiento a partir del diámetro de la macolla y la altura.

Palabras clave: *Panicum maximum*, selección

En 1973 se comenzó en Cuba el mejoramiento de los pastos, iniciándose éste con la especie *Panicum maximum* Jacq. por ser una planta resistente a la sequía y muy adaptada a nuestras condiciones naturales. En este trabajo se exponen los resultados de la evaluación primaria de 355 presuntos clones en condiciones de secano y sin fertilización, así como el análisis de la correlación múltiple del diámetro de la macolla y la altura sobre el rendimiento con el fin de encontrar un método simplificado para la primera etapa de la selección.

MATERIALES Y METODOS

Fueron evaluados 355 clones de *P. maximum* en condiciones de secano y sin fertilización en un suelo latosólico. Estos clones fueron estudiados en tres campos; el campo 1 con 75 clones fue evaluado durante 1975 y 1976. Los campos 2 y 3 con 140 clones cada uno fueron evaluados durante 1976. Los clones se distribuyeron en surcos de seis macollas con un control cada diez surcos, con una distancia de 60 cm entre macollas y 1 m entre surcos para el campo 1 y 30 cm entre macollas y 60 cm entre surcos para los campos 2 y 3. Se cosechó a 7 y 5 semanas en el período de seca y de lluvia, respectivamente.

Se determinó la MS y altura en cada corte, el por ciento de proteína bruta dos veces por época y el diámetro de macolla al final de cada época. Antes de cada corte se observó el estado de la planta anotándose la fase vegetativa y la floración masal.

Para el análisis de los datos se hizo una distribución de frecuencias para el rendimiento de MS y % de PB. La selección se realizó tomando como base la media poblacional del rendimiento y PB en cada campo.

Se determinó la fórmula de regresión múltiple de la altura y el diámetro de macolla, sobre los rendimientos anuales y en lluvia, unificando las observaciones de los tres campos.

La media poblacional, como son los clones S233, S201 y S223 en período de seca y S244 y S243 en período de lluvia, también se destacaron en el segundo año de evaluación los clones S238, S210 y S241 (tabla 1).

De los campos dos y tres fueron seleccionados 60 clones que mostraron rendimientos superiores a la media alcanzada en ambos campos (tablas 2 y 3), sobre todo en período de seca, y una aceptable calidad (9% de PB), destacándose dentro de estos 27 clones con un diferencial de selección superior a 25,4 g de MS/macolla.

En las tablas 2 y 3 se pueden observar los clones más destacados dentro de los seleccionados. Sobresalieron en el campo No. 2 los clones IH 789 e IH 778 que mostraron los más altos rendimientos tanto en seca como en lluvia (tabla 2) y alcanzaron las más altas producciones de PB con 45,6 y 36,3 g/macolla al año respectivamente.

El clon IH 783 con un rendimiento de 440,6 g de MS/macolla anual y con un contenido de PB de 13,32% alcanzó 43,8 g de PB/macolla ocupando el segundo lugar entre los clones sobresalientes (tabla 2).

En el campo No. 3 el clon mis sobresaliente fue IH 557 que mantuvo altos rendimientos en ambas épocas del año (115,9 y 127,2 g de MS/macolla en seca y lluvia respectivamente) con un contenido de proteína bruta de 20,59 g/macolla anual.

En la búsqueda de un método más simplificado de selección fue estudiada la influencia de los parámetros, altura y diámetro de macolla sobre los rendimientos, encontrándose las correlaciones múltiples tanto anual como en la época de lluvia.

Las fórmulas de regresión múltiple de las variables independientes x_1 (altura) y X_2 (diámetro) sobre el rendimiento (y) en el período de lluvia fue $y = 759,23 + 10,46 x_1 + 6,74 X_2$ con un coeficiente de regresión ($r = 0,83$) para $P < 0,001$. Para los datos anuales la fórmula fue $y = 1246 + 1586 x_1 + 23,48 x_2$ con un coeficiente de regresión ($r = 0,86$) y $P < 0,001$, representado en la figura 3.

Tabla 1. Clones seleccionados del campo primario 1.

Número de selección	Rendimientos seleccionados del Campo Primario 1						Rendimientos teóricos MS t/ha/año	
	Primer año			Segundo año			1er. año	2do. año
	Seca	Lluvia	Anual	Seca	Lluvia	Anual		
S 198	146,6	891,4	1038,3	124,26	479,0	603,26	10,38	6,03
S 231	159,0	820,9	979,9	128,29	446,0	574,29	7,79	5,74
S233	183,6	808,9	986,9	127,87	502,0	629,87	9,87	6,30
S244	146,0	930,3	1076,3	126,74	466,0	592,74	10,78	5,93
S243	147,6	1147,3	1294,4	115,07	401,8	516,87	12,94	5,17
S201	227,0	698,3	925,3	88,04	426,0	514,08	9,25	5,14
S222	210,5	739,8	950,3	164,47	608,0	772,47	9,50	7,72
S223	175,0	622,6	797,6	143,22	429,0	572,22	7,97	5,72
S228	98,0	731,5	829,5	148,8	461,0	609,8	8,29	6,10
S239	151,6	749,1	900,7	144,12	450,1	594,22	9,00	5,94
S238	139,0	703,8	842,3	183,23	617,5	800,73	8,42	8,00
S210	134,0	540,4	674,4	222,42	577,0	799,42	6,74	7,99
S241	100,0	764,9	864,9	203,88	576,0	780,88	8,65	7,81
S242	155,7	733,3	889,0	95,5	586,4	680,90	8,89	6,81
S227	100,6	700,7	801,3	126,68	555,0	681,68	8,01	6,82
Dif. sel.	41,0	151,0	188,0	10,9	128,4	148,2	1,65	1,48
\bar{x} Pobl.	110,6	621,23	744,4	123,048	377,03	500,05	7,44	5,00
\bar{x} Selec.	151,6	772,2	923,4	133,9	505,4	648,2	9,09	6,48

Tabla 2. Campo Primario 2.

Clones IH	Rendimientos MS g/macolla			Proteína bruta (%)		Proteína g/macolla	Altura vegetativa (cm)		Diámetro macolla (cm)
	Seca	Lluvia	Anual	Seca	Lluvia	Anual	Seca	Lluvia	
IH 216	146,3	179,1	325,4	10,52	7,02	27,96	52	71	22,3
IH 768	152,9	145,6	298,5	11,07	7,20	27,40	56	79	22,0
IH 770	182,5	196,7	397,2	11,07	7,62	35,18	64	75	21,0
IH 771	162,7	133,9	296,6	11,34	8,44	29,75	56	73	16,3
IH 774	150,1	201,6	351,7	12,94	7,93	35,40	80	86	25,3
IH 775	148,5	186,7	335,1	8,63	11,11	33,55	56	75	18,7
IH 776	157,8	214,5	372,3	8,05	7,63	29,06	56	78	20,0
IH 778	249,0	301,2	550,2	7,88	5,48	36,12	60	77	21,7
IH 780	146,6	216,4	363,0	11,71	6,00	30,14	58	76	20,7
IH 781	171,9	219,5	391,4	8,61	7,28	30,77	50	74	20,0
IH 783	189,6	251,0	440,6	13,32	7,39	43,79	69	88	28,3
IH 787	215,6	212,5	428,1	10,21	6,76	36,37	64	87	20,0
IH 788	168,9	182,5	351,4	0,10	5,81	25,96	62	84	20,3
IH 789	255,0	272,1	527,1	9,97	7,41	45,58	68	94	18,0
IH 791	211,2	210,3	421,5	7,85	6,91	31,10	64	83	21,3
IH 792	187,5	235,7	423,2	10,93	5,80	34,16	69	82	21,0
IH 112	115,5	143,0	258,5	15,48	9,24	31,08	55	77	17,0
Dif. sel.	57,5	61,2		0,36	0,25		2,5	5,0	3,23
\bar{x} selec.	145,1	170,5		10,29	7,02	26,9	60,7	78,6	19,9
\bar{x} Pobl.	87,6	109,3		9,93	6,77	-	58,2	73,6	16,67

Tabla 3. Características de los clones más destacados. Campo Primario 3.

Clones IH	Rendimientos MS g/macolla			Proteína bruta (%)		Proteína g/macolla	Altura vegetativa (cm)		Diámetro macolla (cm)
	Seca	Lluvia	Anual	Seca	Lluvia	Anual	Seca	Lluvia	
IH 321	131,7	70,9	202,6	10,0	7,65	18,61	61	75	27,7
IH 328	109,1	99,3	208,4	9,4	6,06	16,26	53	74	17,3
IH 557	115,9	127,2	243,1	9,83	7,24	20,59	62	76	18,0
IH 331	114,4	96,3	210,7	9,31	5,36	15,81	60	79	22,3
IH 446	103,3	96,8	200,1	8,55	7,27	15,86	64	71	17,3
IH 443	81,0	109,7	190,7	-	4,75	-	60	72	18,3
IH 794	80,0	97,0	177	-	6,66	-	57	76	18,0
IH 289	86,7	135,3	222	12,29	6,51	19,45	66	88	27,3
IH 390	63,4	101,0	164,4	14,38	6,10	15,27	56	72	24,3
IH 286	57,0	165,8	222,8	10,37	-	-	57	87	17,0
Dif. sel.	25,41	19,0		0,10	0,00	-	2,71	3,45	1,68
\bar{x} selec.	53,18	72,7		9,31	6,37	-	55,26	69,39	18,18
\bar{x} Pobl.	78,59	91,7		9,41	6,36	11,82	57,97	72,84	19,70

En la figura 4 se puede ver la influencia del diámetro de macolla y a altura vegetativa sobre los rendimientos de MS, tomando como referencia la media poblacional (líneas horizontales), observándose que siempre que la altura y/o el diámetro estén por debajo de la media poblacional respectivas los rendimientos serán inferiores a la media, lo que nos brindará la ventaja de simplificar la selección en su primera etapa, seleccionando todos aquellos clones que posean altura y diámetro de macolla por encima de la media, ya que estos serán los de más perspectiva respecto a los rendimientos.

RESULTADOS

El rango de variabilidad de los 355 clones fue desde 8 hasta 255 g de MS/macolla en período seco y de 11,3 a 1 200 g de MS/macolla en lluvia, siendo la media en seca de 92,3 g/macolla y en lluvia de 274 g de MS/macolla.

La distribución de los clones en cuanto a sus rendimientos por época fue la siguiente: un 39% de los clones mantuvo rendimientos medios o por encima de la media en ambas épocas del año, un 23% de los clones tuvo rendimientos por debajo de la media en ambas épocas; un 20% de los clones tuvo altos rendimientos en seca y bajos en lluvia y un 18% de los clones mostró rendimientos altos en lluvia y bajos en seca, tomando como base la media. En el campo No. 1, que fue evaluado durante 2 años, pudimos observar que el 90% de los clones sufrió una merma de los rendimientos en el segundo año de evaluación de un 13 a un 61%, sin embargo, el 4,3% de los clones mantuvo casi estable sus rendimientos anuales sufriendo pequeñas alteraciones compensables en una y otra época; y se destacaron de los demás el 5,7% de los clones que superaron en el segundo año los rendimientos anuales del primero en un 13% (figura 1).

El contenido de PB de esta población varió de 7,1% a 13,04%, siendo la media poblacional en el primer año de 9,8% y en el segundo año de 10,17%. Dentro de los

clones seleccionados se destacaron por el por ciento de proteína los clones S198, S243, S244, S223, S239, S242 y S227, que tuvieron valores iguales o superiores a la media poblacional (tabla 1).

En la figura 2 se puede observar el por ciento de clones florecidos en los distintos meses del año, produciéndose en los meses de febrero, abril y noviembre el mayor % de clones en floración.

Del campo que estuvo formado por 75 clones fueron seleccionados 17 clones que mantuvieron rendimientos superiores a la media poblacional en ambas épocas ($\bar{x} = 621,2$ y $\bar{x} = 110,6$ y de MS/macolla en lluvia y seca, respectivamente). Se destacaron varios clones dentro de los seleccionados que alcanzaron rendimiento mayores en un 50% , tomando como referencia la media poblacional (líneas horizontales), observándose que siempre que la altura y/o el diámetro estén por debajo de la media poblacional respectivas los rendimientos serán inferiores a la media, lo que nos brindará la ventaja de simplificar la selección en su primera etapa, seleccionando todos aquellos clones que posean altura y diámetro de macolla por encima de la media, ya que estos serán los de más perspectiva respecto a los rendimientos.

DISCUSION

La gran variabilidad encontrada en el rendimiento, calidad y patrones de floración de la guinea en este trabajo concuerda con lo reportado en Cuba por Sidak, Seguí y Pérez (1977) y en otras áreas geográficas, Degras y Doussinault (1969); Javier (1970); Comber y Pernés (1970); Smith (1972); Burton, Millet y Monson (1973).

Es de destacar que algunos clones (S233, S201, S222, S223, S213 y S244) mostraron rendimientos superiores en un 50% a la media poblacional estudiada en una u otra época (tabla 1).

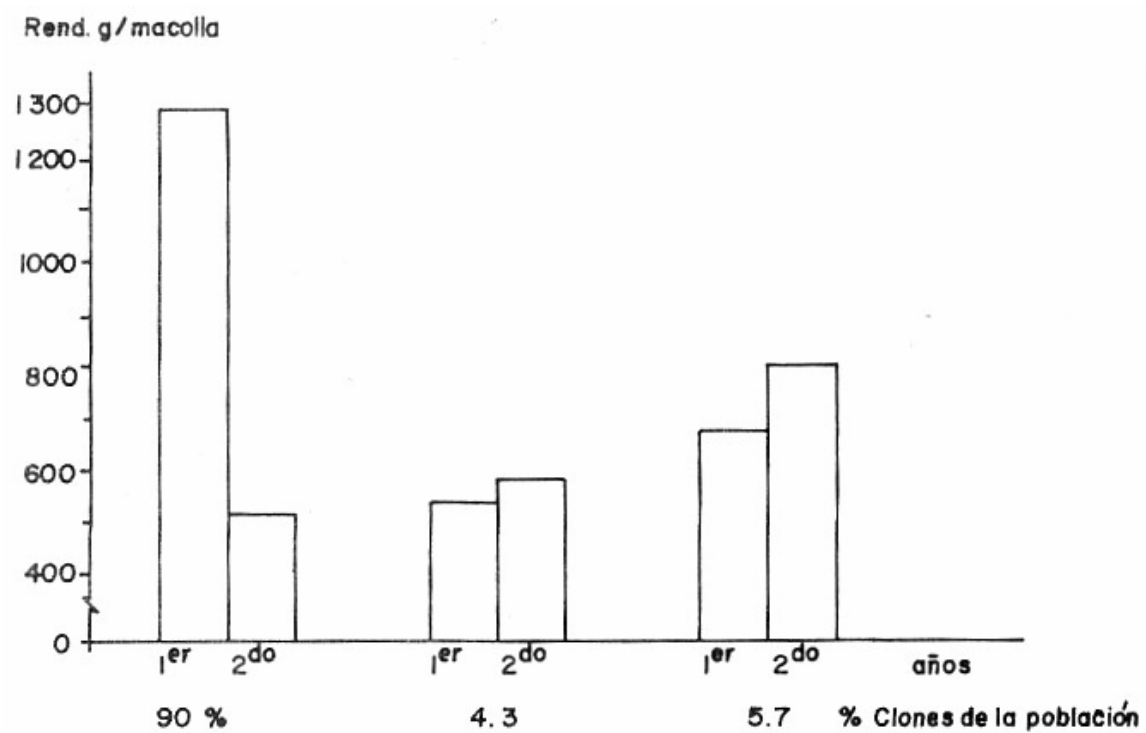


Fig. 1. Variabilidad en la estabilidad de los rendimientos.

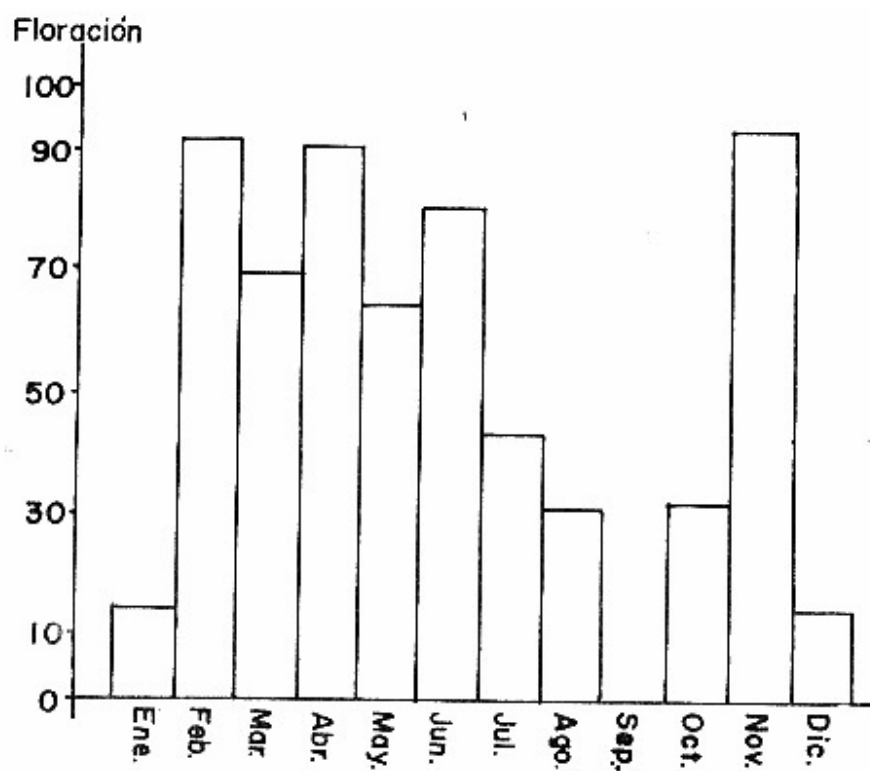


Fig. 2. Distribución de los clones en los diferentes meses del año según los momentos de máxima floración.

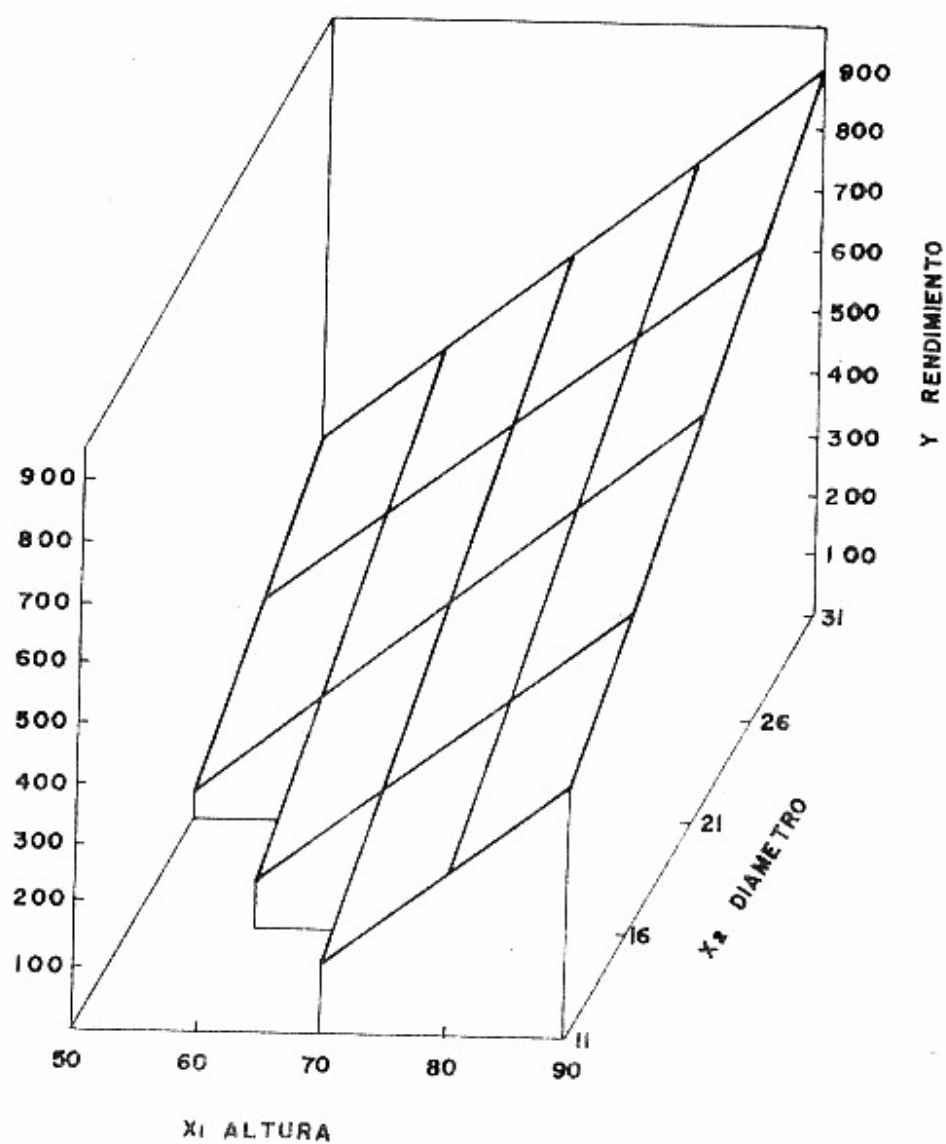


Fig. 3. Correlación múltiple entre diámetro-altura vegetativa respecto a rendimientos.

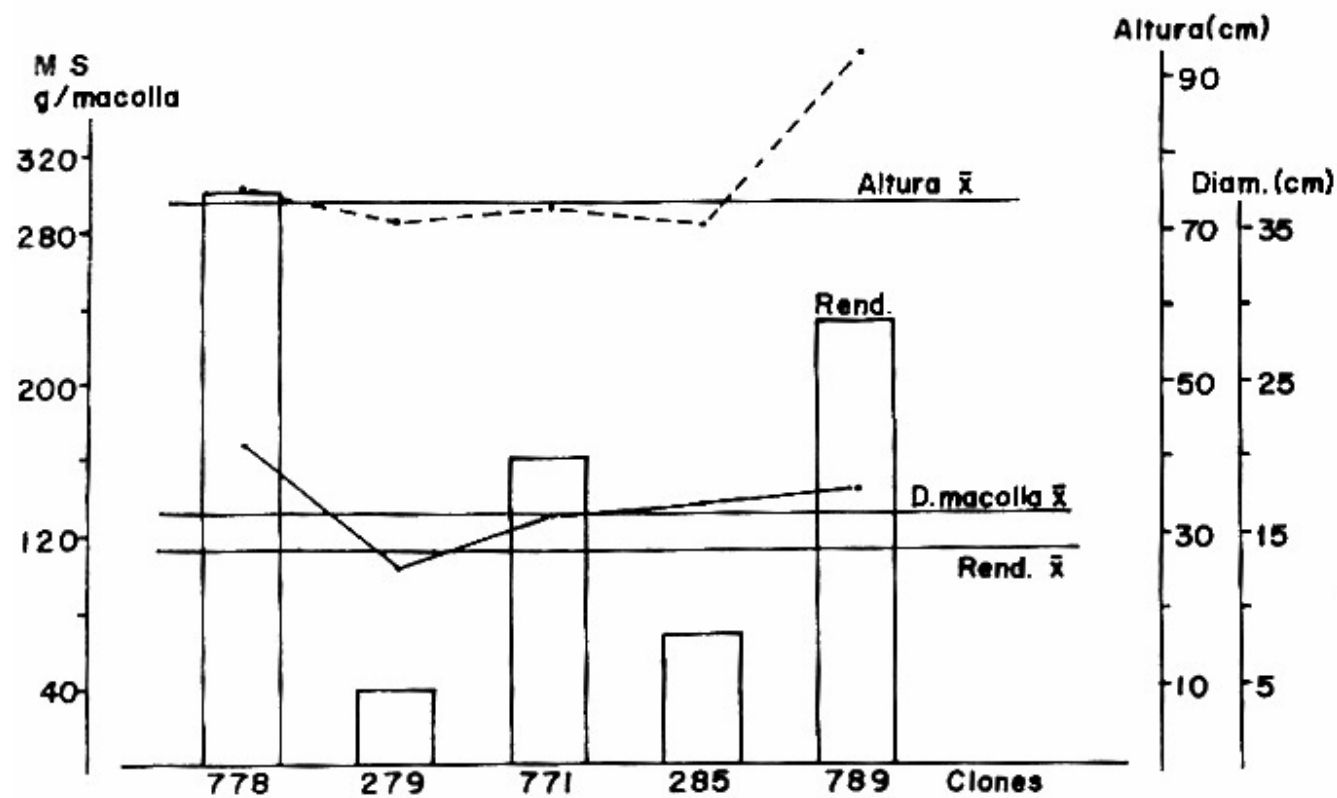


Fig. 4. Influencia del diámetro y altura sobre los rendimientos.

Se observa variabilidad, muy importante para el trabajo de selección, en la distribución del rendimiento anual, destacándose algunos clones (S233, S201, S222 y S223) que mantuvieron rendimientos por encima de la media en ambas épocas del año.

Según Simo y de la Paz (1978) los rendimientos de MS se reducen drásticamente del primero al segundo año de evaluación; sin embargo, nuestros resultados sugieren la posibilidad de seleccionar clones con una mayor estabilidad de los rendimientos por año, ya que un 10% de los clones estudiados mantuvieron casi estables sus rendimientos anuales o fueron superiores en el segundo año.

Las correlaciones altamente significativas del diámetro y la altura con el rendimiento, nos brindan la posibilidad de utilizar estos parámetros para la agilización del trabajo de selección primaria donde se estudia una gran cantidad de clones.

La aplicación de este método en la primera fase de selección presenta la ventaja de disminuir el proceso que se hacía en dos años a medio año después que la planta haya alcanzado su desarrollo; no haciéndose necesario el cálculo de los rendimientos de la materia seca por corte a un número grande de clones, así como en la primera selección de grandes cantidades de híbridos.

Estas plantas preseleccionadas serán las que tendrán rendimientos superiores a la media de esta población; las cuales serán llevadas a los campos donde se estudiará con más precisión sus rendimientos y otras características de interés agrícola; pero el número será menor que a su comienzo, brindándonos la ventaja no solamente de acortar el tiempo de trabajo, sino que simplificará la primera fase de selección. Campbell y Arnold (1973); Myers, Lovett y Walker (1974) y Haydock y Shaw (1975) terminaron métodos de estimación de los rendimientos de una forma visual, pero estos no son tan precisos a nivel de surco o macolla, como nuestro método de trabajo por el número de muestras con que

trabajamos. Estos métodos serán más eficientes cuando se trabaje con parcelas grandes o cuartones.

CONCLUSIONES

La gran variabilidad mostrada por la población estudiada permitió la selección preliminar de 75 clones destacados por sus rendimientos, estabilidad y contenido de proteína.

Las correlaciones observadas entre diámetro, altura y rendimiento dan la posibilidad de simplificar y mejorar los métodos en la etapa de selección primaria en la hierba guinea y de preselección de los híbridos logrados mediante el cruzamiento.

SUMMARY

355 accessions of *Panicum maximum* were evaluated without fertilization nor irrigation, each accession being represented by a row, with a control row every ten ones. The herbage was harvested at frequencies of seven weeks during the dry season and five weeks during the wet season. Vegetative height of the plants at the time of harvesting and bunch diameter at the beginning and the end of each season were measured. The population mean was 92,3 g/bunch in the dry season and 274 g/bunch in the wet season. In both seasons, 39% of the accessions presented medium or superior yields and 23% had yields below the mean levels; 20% of the accessions showed high yields in the dry season but low yields in the wet season and the remaining 18% presented high yields in the wet season but low yields in the dry season, 90% of the accessions decreased its yield in about 13 to 61% during the second year, 4,3% of the accessions presenting stable yields. Crude protein content varied from 7,1 to 13,0% with a mean of 9,8%. A multiple correlation ($r = 0,86$) was found that can be useful for the prediction of yield in the basis of diameter and height of the bunch.

REFERENCIAS

- Burton, J.W.; Millot, J.C. & Monson, 1973. Breeding procedures of *Panicum maximum* Jacq. suggested by plant variability and mode of reproduction. **Crop Sc.** 13:717
- Comber, D.; Pernés, J. 1970, Resumen des Tesis de Doctorotes Science Naturellas. Paris
- Campbell, N.A. & Arnold, G.W. 1973. The visual assessment of pasture yield. **Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.** Vol. 13
- Degras, L. & Doussinault, G. 1969. L'herbe de guinee orientations possibles de la selection. Ann Amélior P.L. Vol. 19. Pág, 239-263
- Haydock, K.P. & Shaw, N.H. 1975. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.** Vol. 15. October 1975
- Javier, E.Q. 1970. The flowering habits and mode of reproduction of guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.). Proc. 11th Int. Grassld, Cong. Surfers, Paradise
- Myors, L.F.; Lovett, J.V. & Walker, N.H. 1974. Screening of pasture plants a proposal for standardizing procedures. **Journal of the Australian Institute of Agriculture Science.** Vol. 40. Pág. 283-289
- Sidak, V.; Seguí, Esperanza & Pérez, C. 1977. Variabilidad de *Panicum maximum* Jacq. y algunos resultados de la selección. XIII Int. Grassld. Cong., Leipzig. RDA
- Simo, P.; de la Paz, G. 1978. Ensayo comparativo entre 25 clones de hierba guinea. **Pastos y Forrajes.** Rev. de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:231
- Smith, R. 1972. Sexual reproduction in *Panicum maximum*. **Crop. Sci.** 12:624
- Vicente-Chandler, J.; Silva, S. & Figarella, J. 1959. The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of three tropical grasses. **Agron. J.** 51:202