

POTENCIAL DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA Y SU GERMINACIÓN EN CRUZAMIENTOS Y SELECCIONES DE *Panicum maximum* JACQ.

C. Matías, M. Esperance y Vivian Ruz

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

Se estudió el potencial de producción y el comportamiento de la germinación en los cultivares CIH 1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15 y 16, la SIH 759 y la montícola. Los mayores rendimientos de semilla pura (95,3 y 30,7 kg/ha para el primer y segundo año respectivamente) se obtuvieron en el CIH 5, que difirió significativamente ($P<0,001$) del resto, excepto de los CIH 3 y 11 que se caracterizaron por poseer un mayor porcentaje de pureza. Se observó una baja germinación de la semilla recién cosechada, la cual se incrementó con el almacenamiento hasta los 12 meses para la semilla cosechada en el período poco lluvioso y finales de primavera y hasta los 6 meses en la semilla cosechada al inicio de la primavera. Se concluye que aunque los más altos rendimientos de semilla se obtuvieron en los CIH 5, 3 y 11, todos excepto el CIH 9 y el 15 produjeron más de 40 kg de semilla pura/ha, lo que resulta suficiente para su propagación a escala comercial. Además, las semillas cosechadas en el período poco lluvioso y finales de primavera pueden almacenarse en cámara fría hasta los 12 meses antes de ser sembradas; en cambio, las cosechadas al inicio de la primavera deben sembrarse preferentemente a finales de esta estación en el mismo año o en los primeros meses de la misma en el siguiente año.

Palabras claves: *Panicum maximum*, producción, germinación

Seed production potential and germination behaviour of cultivars CIH 1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 15, 16, SIH 759 and montícola were studied. The highest pure seed yields (95,3 and 30,7 kg/ha in the first and second year respectively) were recorded with CIH 5 with significative differences ($P<0,001$) from the rest. These differences were not high compared with CIH 3 and 11 which were characterized by a high purity percent. A low germination of those seeds freshly harvested was recorded, although this germination increased after 12 months (seed harvested in the dry season and late spring) and after 6 months of storagemet (seed harvested in early spring). It is concluded that all cultivars except CIH 9 and 15 produced more than 40 kg of pure seed/ha which permit us the commercial propagation of them. Seeds harvested in the dry and late spring are suggested to be stored under cooling condition up to 12 month before sowing, while those seeds harvested in early spring should preferably be sown in late spring of the same year or during the first months of next spring.

Additional index words: *P. maximum*, seed production, germination

La especie *Panicum maximum* (Jacq.) es una de las más extendidas y adaptadas a las condiciones de Cuba y se conocen cultivares como Likoni, SIH 127 y otros que producen aceptables rendimientos de masa seca con buena calidad nutricional (Machado, Roche, Tamayo y Seguí, 1988). Además, estos cultivares son buenos productores de semilla (Matías y Ritt, 1988). No obstante, la intensidad de la ganadería en Cuba exige rendimientos más elevados por área, alta persistencia y calidad del pasto, lo que justificó la realización de un trabajo genético acelerado con vistas a obtener híbridos y selecciones para cumplir estos fines.

La limitante principal para la mejora por cruzamiento en *Panicum maximum* lo constituye su sistema de reproducción apomíctica. Sin embargo, en la actualidad se han encontrado plantas diploides y tetraploides totalmente sexuales (Combes y Pernes, 1970), lo que abrió nuevas perspectivas para la mejora genética de esta especie, teniendo en cuenta la herencia simple que regula el carácter apomixisexualidad (Savidan, 1982) y, por tanto, la ventaja de fijar nuevas combinaciones genéticas en la misma generación.

Este trabajo tuvo como objetivo fundamental conocer el potencial de producción y el comportamiento de la germinación de la semilla de un grupo de híbridos obtenidos por cruzamiento de cultivares apomícticos con la planta tetraploide sexual "Burton 1" (Machado, Roche y Seguí, 1987) y dos cultivares producto de la selección clonal de los ecotipos naturalizados en Cuba.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización, suelo y clima. El experimento se realizó en la EEPF "Indio Hatuey", provincia de Matanzas, a una latitud de 22° 48' 7" Norte y 81° 2'

longitud Oeste a 19,91 msnm en un suelo Ferralítico Rojo compactado (Academia de Ciencias de Cuba, 1979). Los datos más importantes del clima aparecen en la figura 1.

Tratamientos y diseño. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y parcelas de 13,5 m² de área cosechable para medir la producción de semilla y un diseño totalmente aleatorizado con cuatro réplicas de 100 semillas para el estudio de la germinación.

Los tratamientos consistieron en la siembra de los cruzamientos 1, 3, 5, 6, 10, 11 y 16 de *Panicum maximum* (Jacq.), que son fenotípicamente similares al cv. Likoni, y los cruzamientos 9 y 15 semejantes a Makueni y "Burton 1" respectivamente, todos obtenidos del cruzamiento libre de los cultivos apomícticos Likoni, Makueni, SIH 127 y Gigante Azul (progenitores masculinos) y el cultivo tetraploide sexual "Burton 1" (progenitor femenino), los cuales se clasificaron como cruzamientos Indio Hatuey (CIH). Además se incluyeron las selecciones Indio Hatuey (SIH) 759 y Montícola, obtenidos por selección clonal por el grupo de genética del Centro.

Procedimiento y mediciones. El suelo se preparó mediante el método tradicional con arado y grada de disco y tractor de rodamiento de goma. La siembra se realizó en el mes de junio de 1986 con semilla agámica (cepas), las cuales se plantaron a una distancia de 75 cm entre hileras y 50 cm entre macollas.

Se le aplicaron seis riegos de 260 m³ de agua/ha en el período poco lluvioso del año 1987 y un solo riego de 2,60 m³/ha en el mes de enero de 1988, debido a que no se dispuso de este. Se emplearon 360 kg N/ha/año fraccionado en seis cortes y se aplicó 50 y 75 kg de P₂O₅ y K₂O/ha respectivamente en el momento de la siembra.

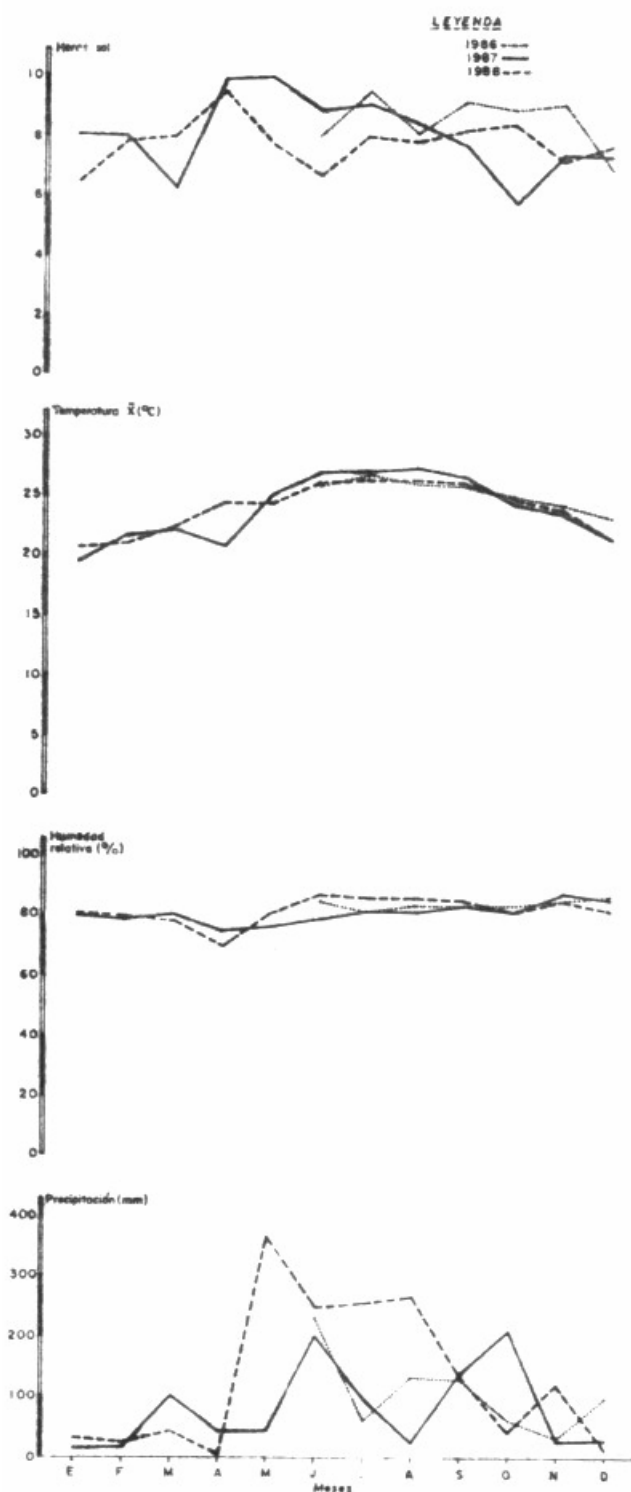


Fig. 1. Datos climáticos.

Las semillas de todos los tratamientos fueron cosechadas el mismo día cuando se produjo entre el 40 y 50% del desgrane; la semilla se secó a la sombra en una nave hasta reducir la humedad entre 8 y 10% y se almacenó en cámara fría a una temperatura entre 5 y 12°C y 75% de humedad relativa. Se realizó germinación a la semilla siguiendo las reglas internacionales del ISTA (1985) a una cosecha realizada en el período poco lluvioso (febrero-abril), a una de inicio de primavera (junio-agosto) y a otra cosecha realizada a finales de primavera (octubre-noviembre).

Las mediciones fueron producción de semilla total y semilla pura (kg/ha), porcentaje de pureza de la semilla y por ciento de germinación a los 0, 6 y 12 meses de almacenada la semilla. Las medias se compararon por la dócima de comparación múltiple de Duncan (1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el primer año de evaluación (tabla 1) el mayor rendimiento de semilla total (476,3 kg/ha) se obtuvo con el CIH 5, que produjo significativamente ($P<0,001$) más semillas que el resto de los tratamientos. Por otra parte, los cruzamientos 1,3, 6, 11 y 16 fueron destacados en la producción de semilla, con rendimientos superiores a los 330 kg de semilla total/ha; sin embargo, estos rendimientos son inferiores a los obtenidos por Pérez, Matías y Reyes (1983), Matías y Ritt (1988) y Pérez, Matías, Hernández y Reyes (1990) en el cv. Likoni, su posible progenitor masculino. Los cruzamientos 9 y 15 resultaron significativamente ($P<0,001$) los de menor producción de semilla, debido posiblemente a que heredaron esta característica de uno de sus progenitores (Makueni y "Burton 1"), que

no son buenos productores de semilla (Seguí, Esperanza, datos inéditos).

En el segundo año (tabla 2), con los cruzamientos 16 y 5 se obtuvo significativamente ($P<0,001$) la mayor producción de semilla, y se destacaron además los cruzamientos 3, 6 y 11.

En general, los cruzamientos 5, 3, 11 y 16 tuvieron el mejor comportamiento en la producción de semilla total, pues presentaron mejor estabilidad en la producción de semilla del segundo año con relación al primero, aunque en todos los casos la reducción de la producción del segundo año fue considerable, lo que es una respuesta típica de muchas especies de pastos tropicales, observada por Bilbao y Matías (1980) y por Pérez, Matías, Reyes (1984) en el cv. Likoni y por Matías y Ritt (1988) en 5 cultivares de guinea.

Como se muestra en las tablas 1 y 2, los mayores rendimientos de semilla pura (95,3 y 30,7 kg/ha para el primero y segundo año respectivamente) se obtuvieron en el cruzamiento 5, que difirió significativamente del resto de los tratamientos, excepto de los cruzamientos 3 y 11.

En relación con el por ciento de pureza de la semilla, se observó que tanto en el primero como en el segundo año, los tratamientos de mayor producción de semilla total no fueron los de mayor pureza, debido posiblemente a que todos los cultivares se cosecharon el mismo día, sin tener en cuenta que todos los ecotipos y variedades de guinea no florecen al mismo momento ni retienen las espículas el mismo tiempo, según lo obtenido por el Grupo de Mejoramiento Genético (1980). Ello motivó que los tratamientos más tardíos tuvieron una mayor cantidad de espículas vacías (lo que no ocurrió en la guinea montícola y los cruzamientos 3 y 11, de maduración más precoz), así como un mayor por ciento de desgrane de las espículas

vacías con relación a las espículas con cariopsides, cuestión que fue observada por Javier (1970) cuando estudió el momento de cosecha de 6 variedades de

guinea, por Padilla y Febles (1976) en guinea común y por Machado, Seguí, Tamayo y de la Paz (1964) en guinea likoni.

Tabla 1. Potencial de producción de semilla y por ciento de pureza de cruzamientos y selecciones de *Panicum maximum* Jacq. (primer año).

Tratamientos	Producción de semilla total kg/ha	Pureza %	Producción de semilla pura kg/ha
CIH 1	365,8 ^{bc}	18,1 ^{de}	61,8 ^{bc}
CIH 3	364,2 ^{bc}	26,0 ^b	94,6 ^{ab}
CIH 5	476,3 ^a	20,0 ^{cd}	95,3 ^a
CIH 6	405,4 ^b	20,9 ^{cd}	71,0 ^{bc}
CIH 9	173,8 ^c	22,7 ^c	26,7 ^e
CIH 10	285,9 ^d	14,9 ^f	46,9 ^d
CIH 11	330,8 ^{cd}	27,9 ^b	92,4 ^{ab}
CIH 15	151,7 ^e	16,6 ^{ef}	18,1 ^e
CIH 16	392,6 ^b	19,0 ^{de}	63,1 ^c
CIH 759	410,8 ^b	20,0 ^{cd}	82,0 ^b
SIH montícola	155,3 ^e	35,5 ^a	55,1 ^c
ES ±	16,91***	1,00***	4,22***

a,b,c,d,e,f Letras no comunes difieren significativamente a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

El comportamiento de la germinación de las semillas en los 2 años se muestra en la tabla 3, donde puede observarse que existió diferencia significativa ($P < 0,001$) entre los tratamientos en todos los períodos de cosecha, lo que coincide con lo observado por Machado, Seguí, Tamayo y de la Paz (1984). Además, la germinación de la semilla recién cosechada fue baja, similar a la obtenida por Febles (1981) para la guinea común y por González y Torriente (1984) para la guinea likoni. Sin embargo, la germinación de la semilla de las cosechas realizadas en el período poco lluvioso y finales de primavera se incrementó linealmente hasta los 12 meses; mientras

que la semilla cosechada al inicio de primavera solo aumentó su germinación hasta los 6 meses, lo que parece estar asociado a la alta humedad relativa y la temperatura imperante en esta época (fig. 1), que aceleraron los procesos biológicos y la pérdida más rápida de la viabilidad, de acuerdo con los resultados de Delouche, Matthes, Dougherty y Boyd (1973), Takayanagi (1973) y González y Torriente (1984). No obstante, el descenso de las germinaciones del sexto mes hasta el año de almacenamiento de la semilla cosechada en este período no fue tan brusco, lo que no impide su empleo para la siembra.

Tabla 2. Producción y por ciento de pureza de semilla (segundo año).

Tratamientos	Producción	Pureza	Producción
	de semilla total kg/ha		de semilla pura kg/ha
CIH 1	75,5 ^{bc}	23,2 ^b	17,8 ^c
CIH 3	65,8 ^c	24,7 ^{bc}	26,2 ^{ab}
CIH 5	91,4 ^{ab}	20,5 ^b	30,7 ^a
CIH 6	82,5 ^{bc}	20,0 ^c	16,4 ^c
CIH 9	27,3 ^e	13,4 ^d	3,5 ^e
CIH 10	73,8 ^{bc}	23,2 ^b	17,7 ^c
CIH 11	76,7 ^{bc}	29,9 ^a	27,3 ^a
CIH 15	41,9 ^{de}	15,5 ^d	6,7 ^d
CIH 16	106,2 ^a	21,8 ^b	22,9 ^b
SIH 759	48,3 ^d	20,0 ^c	9,7 ^{de}
ES ±	5,53***	0,92***	1,31***

a,b,c,d,e Letras no comunes difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)

*** P<0,001

Tabla 3. Germinación de la semilla (%) de cruzamientos y selecciones de guinea a los 6 meses de almacenamiento.

Tratamientos	Inicio de primavera		Finales de primavera		Período poco lluvioso	
	1er. año	2do. año	1er. año	2do. año	1er. año	2do. año
CIH 1	21,6 ^a	21,7 ^a	36,5 ^d	40,4 ^b	37,9 ^a	33,5 ^d
CIH 3	17,2 ^{bc}	13,2 ^{bc}	41,4 ^{ab}	34,3 ^f	37,2 ^a	26,5 ^a
CIH 5	15,0 ^{cd}	11,8 ^{cd}	30,1 ^e	37,7 ^{cde}	22,3 ^{cd}	40,8 ^b
CIH 6	20,6 ^{ab}	8,0 ^f	37,2 ^{cd}	39,8 ^{bc}	20,7 ^d	33,3 ^d
CIH 9	12,4 ^d	-	35,6 ^d	31,9 ^g	39,2 ^a	48,0 ^a
CIH 10	12,4 ^d	10,4 ^e	26,8 ^f	44,1 ^a	27,0 ^{bc}	42,4 ^b
CIH 11	16,9 ^{bc}	6,9 ^{fg}	36,5 ^d	37,0 ^{de}	25,6 ^{bcd}	40,7 ^b
CIH 15	11,9 ^d	14,9 ^{bc}	40,4 ^{ab}	40,7 ^b	27,2 ^{bc}	41,5 ^b
CIH 16	20,6 ^{ab}	12,5 ^{cd}	42,0 ^a	39,2 ^{bc}	27,7 ^b	40,3
SIH 759	5,7 ^c	13,7 ^{bc}	39,4 ^{bc}	38,8 ^{bc}	22,9 ^{bcd}	-
ES ±	1,40***	0,73***	0,86***	0,82***	1,62***	0,85***

a,b,c,d Letras no comunes difieren significativamente a P<0,05 (Duncan, 1955)

*** P<0,001

Se concluye que aunque los mayores rendimientos de semilla pura se obtuvieron en los cruzamientos 5, 3 y 11, todos los cruzamientos y selecciones, excepto el 9 y el 15, tuvieron una producción de más de 40 kg de semilla pura/ha, lo que resulta suficiente (Matías, C., inédito) para garantizar su propagación a escala comercial. Además, las semillas que se cosechen en el período poco lluvioso y a finales de primavera pueden sembrarse después del año de almacenadas en cámara fría; mientras que las cosechadas al inicio de primavera deben sembrarse preferentemente a finales de esta estación en el mismo año o en los primeros meses de la misma en el siguiente año.

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- BILBAO, B. & MATÍAS, C. 1980. **Pastos y Forrajes**. 3:255
- COMBES, D.R. & PERNES, J. 1970. Variations dans les nombres chromosomiques du *Panicum maximum* en relation avec le mode de reproduction. C.R. Acad. Sci., París. 270:782
- DELOUCHE, J.C.; MATTHES, R.K.; DOUGHERTY, G. & BOYD, A.H. 1973. **Seed Sci. & Technol.** 1:671
- DUNCAN, D.B. 1955. **Biometrics**. 11:1
- FEBLES, G. 1981. Estudios sobre la calidad y la producción de la semilla en hierba de guinea común, *Panicum maximum* Jacq. Tesis presentada en opción al grado de C.Dr. en Ciencias. ICA. La Habana, Cuba. 145 p.
- GONZÁLEZ, YOLANDA & TORRIENTE, OILDA. 1984. **Pastos y Forrajes**. 7:355
- GRUPO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO. 1980. **Pastos y Forrajes**. 3:1
- ISTA. 1985. International Rules for Seed Testing. **Seed Sci. & Technol.** 13:307
- JAVIER, E.Q. 1970. The flowering habits and mode of reproduction of guinea grass (*Panicum maximum* Jacq.). Proc. XIth Int. Grassld. Cong., Queensland. p. 284
- MACHADO, HILDA; ROCHE, R. & SEGUÍ, ESPERANZA. 1987. **Pastos y Forrajes**. 10:128
- MACHADO, HILDA; ROCHE, R.; TAMAYO, ACELA & SEGUÍ, ESPERANZA. 1988. **Pastos y Forrajes**. 11:31
- MACHADO, HILDA; SEGUÍ, ESPERANZA; TAMAYO, ACELA & DE LA PAZ, G. 1984. **Pastos y Forrajes**. 7:159
- MATÍAS, C. & RITT, S. 1988. **Pastos y Forrajes**. 11:143
- PADILLA, C. & FEBLES, G. 1976. **Rev. cubana Cienc. agríc.** 10:725
- PÉREZ, A.; MATÍAS, C.; HERNÁNDEZ, C. & REYES, ISABEL. 1990. **Pastos y Forrajes**. 13:29
- PÉREZ, A.; MATÍAS, C. & REYES, ISABEL. 1990. **Pastos y Forrajes**. 6:351

PÉREZ, A.; MATÍAS, C. & REYES, ISABEL.

1990. ***Pastos y Forrajes***. 7:203

SAVIDAN, Y. 1982. Nature et hérédité de
l'apomixis chez *Panicum maximum*.

Jacq. Documents de l'ORSTOM No.
153. Paris. 159 p.

TAKAYANAGI, K. 1973. Extension bulletin,
ASPAC Food & Fertilizer Technology
Center, Taiwan. No. 36, 22 p.

Recibido el 29 de mayo de 1991