

## INFLUENCIA DEL METODO Y LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN LA PRODUCCION DE SEMILLAS DEL CV. LIKONI

**A. Pérez, C. Matías e Isabel Reyes**

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

En un diseño de parcelas subdivididas con tres réplicas y en un suelo Ferralítico Rojo se estudió la influencia del método y la densidad de siembra en la producción de semilla de guinea likoni. Las parcelas principales fueron ocupadas por los métodos: surco (s), surco + rodillo (S + R), voleo + grada (V + G) y voleo + grada + rodillo (V + G + R); a las subparcelas le correspondieron las densidades de 4, 8 y 12 kg de semilla total por ha con una germinación de 9% equivalente a 0,36; 0,72 y 1,08 kg de semilla pura germinable (SPG). La determinación de la producción de semillas se realizó en los mejores tratamientos de acuerdo a su establecimiento (voleo + grada y surco + rodillo). El mejor tratamiento fue el de surco + rodillo y densidad de 4 kg/ha, en el que se obtuvo 750 kg de semilla total/ha/año y 10,2 kg de semilla llena/ha/corte y 533 mil tallos generativos/ha/corte. Se recomienda preferentemente el método de surco + rodillo con densidad de 4 kg de semilla/ha y como segunda opción el método de voleo + grada con densidades de 8 kg de semilla/ha.

**Palabras clave:** *Método de siembra, densidad de siembra, producción de semilla, Panicum maximum cv. Likoni*

El desarrollo de la ganadería en el país se encuentra estrechamente relacionado con la creación y el fortalecimiento de una base alimenticia para el ganado en primer lugar a base de pastos y forrajes (Castro, 1975). Además el desarrollo de la agricultura, entre otros factores se debe sustentar con el empleo de semillas de buena calidad (Castro, 1980). Nuestro país posee aproximadamente 80 000 cab. de pastos comerciales y naturales en los cuales se siembran extensas áreas de hierba de guinea. Así, en el año 1979 se sembraron 13 000 ha (Anon, 1979), ocupando en cada año un volumen importante dentro de las siembras.

Debe agregarse que el costo de siembra en base a semilla botánica resulta más barato que la semilla agrícola (Padilla, Febles, Corbea, Martínez y Sarroca, 1979).

Sin embargo, las investigaciones en producción de semillas pratenses tropicales es limitada (Humphreys, 1976). Son muchos los factores que inciden en la producción de semillas, incluyendo el método y la densidad de siembra entre otros (Lambert, 1966; 1967; Boonman, 1973; Humphreys, 1976 y Febles, 1981).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la influencia del método y la densidad de siembra sobre la producción de semillas de *Panicum maximum* cv. Likoni.

### **MATERIALES Y METODOS**

El experimento fue realizado en un suelo Ferralítico Rojo (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

*Tratamientos y diseño.* Se utilizó un diseño de parcelas subdivididas con tres réplicas y 12 tratamientos. Las parcelas principales fueron ocupadas por los métodos surco (s), surco + rodillo (S + R), voleo + grada (V +G) y voleo + grada + rodillo (V + G + R); las subparcelas por las densidades de 4, 8 y 12 kg/ha. El área de las parcelas fue de 63 m<sup>2</sup> (7 x 9 m).

*Procedimiento y mediciones.* Se preparó el suelo por el método tradicional y la siembra se realizó con una sembradora saxonía para el método de surco y de forma manual para el método de voleo. Para el tapado de la semilla se utilizó un rodillo y una grada ligera de 1 000 kg en posición de arrastre.

Se utilizó semilla de 11 meses de edad con 9% de germinación, empleándose una distancia de siembra de 50 cm.

Se aplicó una norma de riego parcial bruta de 250 m<sup>3</sup>/ha en el momento de la siembra, con una frecuencia de 20 días hasta el establecimiento del pasto. Para calcular la producción de semillas se seleccionaron los tratamientos que mejores se establecieron en el campo a los 120 días, los cuales fueron: surco + rodillo y voleo + grada con las densidades 4, 8 y 12 kg de semilla/ha.

En cada una de las seis cosechas realizadas se aplicaron 60 kg N/ha y 150 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O por año, respectivamente.

Se efectuaron mediciones de los diferentes componentes estructurales del rendimiento, así como las producciones de semillas totales y llenas por ha en cada una de las 6 cosechas efectuadas.

El análisis matemático fue realizado por el método de comprobaciones múltiples de Duncan (1955).

## **RESULTADOS**

En la tabla 1 se presenta la producción de semillas totales. Como se observa no hubo diferencias significativas entre los métodos (S + R) y (V + G) aunque para todas las densidades los rendimientos fueron superiores en el primero, ya que en el peor de los casos se alcanzó 567,7 kg de semilla/ha, mientras que en el segundo la producción más

alta fue solo de 444,6 kg de semilla/ha. Como se aprecia entre las densidades y los métodos se obtuvo diferencias significativas ( $P < 0,05$ ), donde los mejores resultados se obtuvieron para el método de surco con la densidad de 4 kg de semilla/ha y para voleo con 8 kg/ha, obteniéndose 749,8 y 444,6 kg de semilla/ha, respectivamente.

Los promedios de tallos reproductivos formados se presentan en la tabla 2, observándose diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) para los métodos de siembra, Entre las densidades de siembra no se encontraron diferencias significativas, existiendo una tendencia favorable hacia las densidades inferiores, obteniéndose los mejores resultados para el método de surco con 4 kg de semilla/ha y en el de voleo con 8 kg/ha con 533 y 332 mil tallos reproductivos/ha, respectivamente

Tabla 1. Rendimiento de semilla total (kg/ha/año).

Método de siembra	Densidad de siembra (kg/ha)			$\bar{x}$	ES $\bar{x}$
	4	8	12		
S + R	749,8 <sup>a</sup>	596,7 <sup>bc</sup>	567,7 <sup>bc</sup>	638,08	±74,39
V + G	376,6 <sup>d</sup>	444,6 <sup>cd</sup>	196,2 <sup>c</sup>	339,15	
$\bar{x}$	536,23	520,67	381,97	±40,31* (Int)	
ES $\bar{x}$ ±	28,50**				

a,b,c,d Medias con letras no comunes difieren significativamente a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*  $P < 0,05$

\*\*  $P < 0,01$

Tabla 2 Promedio de tallos reproductivos formados (mi les/ha/cosecha).

Método de siembra	Densidad de siembra (kg/ha)			$\bar{x}$ M	ES $\bar{x}$ M
	4	8	12		
S + R	533,00	397,00	418,00	449,26 <sup>a</sup>	±31,69*
V + G	223,00	332,00	172,00	242,59 <sup>b</sup>	
$\bar{x}$	378,28	364,42	295,08	±83,37 (Int)	
ES $\bar{x}$ ±	48,13				

a,b Medias con letras no comunes difieren significativamente a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*  $P < 0,05$

El rendimiento promedio de semillas llenas por cosecha se expresa en la tabla 3, donde se observan diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) para los métodos, no así entre las densidades. La mejor densidad para el método de surco fue de 4 kg/ha, y para el método de voleo 8 kg/ha, obteniéndose 10,24 y 5,56 kg de semillas llenas/ha/cosecha, respectivamente.

Tabla 3. Rendimiento promedio de semillas llenas (kg/ha/cosecha).

Método de siembra	Densidad de siembra (kg/ha)			$\bar{x}$ M	ES $\bar{x}$ M
	4	8	12		
S + R	10,24	6,85	7,45	5,46 <sup>a</sup>	$\pm 0,597^*$
V + G	2,31	5,56	0,95	1,96 <sup>b</sup>	
$\bar{x}$	4,19	4,14	2,80	$\pm 1,589$ (Int)	
ES $\bar{x}$ $\pm$	1,226				

a,b Medias con letras no comunes difieren significativamente a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)  
\*  $P < 0,05$

En las tablas 4 y 5 se exponen los rendimientos de semilla total en la 1ra. y 6ta. cosechas, respectivamente. En la primera cosecha no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los tratamientos, aunque en el método de surco los mejores resultados se obtuvieron con densidades de 8 y 4 kg/ha al producirse 164 y 146 kg/ha, respectivamente.

Tabla 4. Producción de semilla total en la primera cosecha (kg/ha).

Método de siembra	Densidad de siembra (kg/ha)			$\bar{x}$ M	ES $\bar{x}$ M
	4	8	12		
S + R	145,8	163,5	144,1	151,18	$\pm 42,69$
V + G	160,0	103,0	117,0	127,0	
$\bar{x}$	153,08	133,45	130,73	Int. $\pm 20,87$	
ES $\bar{x}$ $\pm$	13,78				

En la sexta cosecha se encontraron diferencias significativas entre los métodos y entre las densidades, pero los rendimientos obtenidos en el método de surco en todas las densidades fue superior al de voleo. Con el método de surco los rendimientos más altos se alcanzaron con 4 kg/ha y en el de voleo con el de 8 kg/ha, siendo los mismos de 107,3 y 25,6 kg/ha, respectivamente. No se encontró Interacción significativa entre los métodos y las densidades de siembra.

Tabla 5. Producción de semilla total en la sexta cosecha.

Método de siembra	Densidad de siembra (kg/ha)			$\bar{x}$ M	ES $\bar{x}$ M
	4	8	12		
S + R	107,3	72,0	80,3	86,5	±14,19
V + G	21,6	25,6	20,0	22,4	
$\bar{x}$	64,5	48,8	50,1	±19,49 (Int)	
ES $\bar{x}$ ±	13,78				

### DISCUSION

Diferentes autores han planteado las ventajas del empleo de la semilla botánica, Padilla *et al.* (1979) determinaron que la siembra por semilla botánica resulta menos costosa que la siembra por semilla agrícola.

En diferentes países de América Latina como Brasil, Bolivia, Costa Rica, Colombia, Ecuador, México y Venezuela los rendimientos de semilla en *Panicum maximum* Jacq. oscilan entre 50-100 kg (Ferguson, 1979), lo que resulta inferior a los obtenidos en nuestras condiciones por Bilbao, Pérez y Matías (1980); Febles (1981); Matías, Pérez y Reyes (1982) y los informados en este trabajo, lo que demuestra nuestra potencialidad para obtener altas producciones de semillas. Boonman (1973) y Humphreys (1976) argumentan que la densidad de siembra es una de las formas utilizadas para incrementar

la producción de semillas. Sin embargo, Humphreys (1976) planteó que es limitada la investigación en la producción de semillas pratenses tropicales, por lo que es necesario, en algunos casos, eliminar los trabajos realizados con especies pratenses de clima templado.

Los mejores rendimientos obtenidos con el método de surco + rodillo y la menor densidad de siembra en este trabajo están acorde con lo planteado por Chaeb (1970), quien recomendó la utilización de menores densidades. Idénticos resultados fueron obtenidos por Duluar (citado por Chaeb, 1970).

Alarcón, Lotero y Escobar (1969) al estudiar la producción de semillas en gramíneas, donde se incluyó la guinea, recomendaron la siembra en hileras. En el presente experimento el método de surco fue mejor que el de voleo para cada una de las densidades Y aunque no hubo diferencias significativas para las medias en la producción de semilla total, se encontraron diferencias ( $P < 0,05$ ) para la producción de semillas llenas (tabla 3).

Esa misma significación se encontró para la producción de tallos reproductivos formados, obteniéndose 449,26 y 242,59 mil/ha como promedio por cosecha para los métodos de surco y voleo, respectivamente. Anon (1979) señaló además, que la siembra en surco facilita el control de malezas y permite labores de cultivos entre surcos con tractor.

La obtención de altos rendimientos con bajas densidades ha sido planteada por diferentes autores, aunque con gramíneas en países templados. Suslov (1955) planteó que en siembras con distancias anchas entre surcos, el incremento de las normas de siembra entre 6 y 20 kg/ha no influyó en los rendimientos de semillas en los pastos por él utilizado. Según Chaeb (1970) resultados obtenidos en el Instituto Williams verifican que los más altos rendimientos de semilla pueden obtenerse utilizando normas de siembra

entre 4,5 y 7 kg/ha, lo que coincide con lo planteado por Ganshin (1958). Sin embargo, Simionov (1965); Simionov y Vlasova (1965) plantearon densidades de siembras desde 12 hasta 30 kg/ha para la obtención de altos rendimientos en el primer año, lo cual es un indicador de que la utilización de otras especies o cambio de zona puede afectar sensiblemente la norma de siembra a utilizar. Así, Ferguson (1979) ha señalado que entre los factores a tener en cuenta en los sistemas de producción de semilla se hallan elementos donde interactúan la especie, la región geográfica y los métodos específicos de cada especie o cambio de zona. Aunque para las condiciones de Cuba no se reportan otros trabajos con diferentes densidades de siembra para producción de semillas, Febles, Padilla, Bilbao, Pérez y Sarroca (1980) informaron que las distancias de siembras de 0,50; 1,00 y 1,50 m en hierba de guinea correspondieron con poblaciones de 44,000; 24,000 y 6,000 plantas/ha, respectivamente y que los rendimientos inferiores se obtuvieron con las densidades más altas, lo que corrobora nuestros resultados. Además, Febles (1981) planteó que el espaciamiento y las densidades que se emplean tienen especial significado en los cultivos destinados a semillas y cuando se emplean bajas densidades y un espaciamiento apropiado se puede asegurar suficiente luz para los tallos, de manera que no se limite el desarrollo. El número de tallos reproductivos formados (miles/ha) para los métodos de siembra fueron siempre mayores para el método de surco, lo que guarda una estrecha relación con la producción de semilla total y llena. Además, (tabla 2) las menores densidades de siembra aportaron promedios superiores de tallos reproductivos, obteniéndose el mayor rendimiento con el método de surco con 4 kg/ha entre los que se mantuvo una relación más estrecha. Esta relación explica parcialmente la obtención de los más altos rendimientos para el método de surco con la densidad de 4 kg/ha. Esto se corresponde con lo reportado por Mejía (1976) de que existe una regresión lineal positiva entre el número de panícula y el rendimiento. Igualmente Febles *et al.* (1980) informan

que la distancia de siembra de 1 m entre hileras aportó mayor número de panículas por área comparado con las distancias de 0,30 y 0,60 m y que ésta se correspondió además, con la mayor producción de semilla total. En otro ensayo en ese mismo informe los propios autores señalaron que aplicando 100 kg N/ha con distancias de siembra de 0,60 y 1,00 m se obtuvo incrementos de 27 y 40% de panículas, respectivamente y que la mayor producción de semillas se correspondió con la mayor densidad de panícula.

El menor número de tallos reproductivos en las mayores densidades de siembra encontradas en el presente trabajo y la correlación inversa señalada anteriormente entre las mayores densidades de plantas con las menores densidades de tallos reproductivos, puede señalarse como un efecto de la competencia, lo cual se refleja directamente en la producción de semillas.

Los resultados presentados en la primera y sexta cosecha (tabla 4 y 5) justifican el comportamiento del rendimiento anual en los diferentes métodos y densidades de siembra; en los mismos puede comprobarse como el método de surco con la densidad de 4 kg/ha mantuvo una mayor estabilidad en los rendimientos durante el tiempo de ejecución del experimento, comparándolo con los demás tratamientos.

La gran disminución de los rendimientos presentada con la densidad de siembra de 12 kg/ha entre la primera y sexta cosecha es una manifestación de la competencia existente en el campo para esta densidad, después de transcurrido un año de explotación.

Los resultados aquí discutidos coinciden con los planteados por Cabrales y Benial (sin fecha) quienes recomiendan 4-6 kg/ha para las siembras en surco en guinea.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye que para estas condiciones de suelo la siembra debe realizarse en hileras con 4 kg de semilla/ha con 9% de germinación (0,36 kg de SPG). Otra variante posible, de no poderse realizar la siembra en hilera, es el de aplicar el método a voleo pero con 8 kg/ha.

### **SUMMARY**

The influence of method and sown density in seed production of guinea grass cv. Likoni was studied in a Ferralitic Red soil with 3 replications. Sown methods were situated in a main plots (furrow; furrow + roller; broadcast + harrow and broadcast + harrow + roller) and density (4, 8 and 12 kg total seed/ha with 9% of germination) in the subplots. The seed production was determined in the best treatments according with its establishment (broadcast + harrow; furrow + roller). The best treatment was furrow + roller and density of 4 kg seed/ ha, which produced 750 kg total seed/ha/year and 10,2 kg heavy seed/ha/cut. It was recommended the method furrow + roller with density of 4 kg seed/ha and broadcast + harrow with density of 8 kg seed/ha.

### **REFERENCIAS**

- Academia de Ciencias de Cuba. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba
- Alarcón, M.E.; Lotero, C.J. & Escobar, L.R. 1969. Producción de semillas de pastos Angleton, Puntero y guinea. Palmira, Colombia. ICA 12
- Anon. 1974. Producción, almacenamiento y tratamiento de semillas de pastos. Ministerio de Agricultura. Caja de Crédito Agrario, Industrial y Minero. Colombia
- Anon. 1979. Anuario estadístico. La Habana, Cuba
- Bilbao, E.; Pérez, A. & Matías, C. 1980. IV Seminario Científico Técnico de Pastos y Forrajes EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 40
- Boonman, J.G. 1973. On the seed production of tropical grasses in Kenya. pH D. Tesis. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen, 16
- Cabrales, R.R. & Bernal, J. (Sin fecha). Pasto guinea o india. Semillas. La Pradera. Editorial multigráfica. L.T.D.A. Medellín, Colombia

- Castro, F. 1975. 1er. Congreso PCC. Informe Central. Editora Política
- Castro, F. 1980. 2do. Congreso PCC. Informe Central. Editora Política. Pág. 162
- Chaeb, E.P. 1970. Agrotecnia para la producción de semillas en diferentes gramíneas relacionado con sus características biológicas. Tesis para la obtención de Candidato a Dr. en Ciencias. Yodino
- Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. ***Biometrics***. 11:1
- Febles, G.; Padilla, C.; Bilbao, B.; Pérez, A. & Sarroca, J. 1980. Informe final Tema "Producción de semillas de guinea, buffel y rhodes"
- Ferguson, J.E. 1979. Sistema de producción de semillas de pastos en América Latina. CIAT, 385-395
- Ganshin, V.M. 1958. Producción de semillas de gramíneas Ciencia de la Producción Agrícola, Lenuzel
- Humphreys, L.E. 1976. Producción de semillas pratenses tropicales. Roma. 112
- Lambert, D. 1966. ***J. Agric. Sci.*** 61:361
- Lambert, D. 1967. ***J. Agric. Sci.*** 69:231
- Mejía, P. 1976. Estudio de algunos factores que influyen sobre la producción, la germinación y el vigor de la semilla del pasto guinea (*Panicum maximum*, Jacq.). Tesis M.Sc. Bogotá. Universidad Nacional de Colombia. Instituto Colombiano Agropecuario. p. 88
- Matías, C.; Pérez, A. & Reyes, Isabel. 1982. V Seminario Científico. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 55
- Padilla, C.; Febles, G.; Corbea, L.A.; Martínez, H.L. & Sarroca, J. 1979. Informe quinquenal del tema "Siembra y establecimiento de guinea y buffel con semilla gámica". MES-ICA. San José de Las Lajas
- Simionov, A.L. 1965. Reproducción de las semillas de gramíneas. Agricultura de Bielorrusia

Pastos y Forrajes Vol. 6, No. 3, 1983

Simionov, A.L. & Vlasova, K.C. 1965. Agrotecnia de gramíneas perennes en la producción de semillas. Colección Cultura de los Prados. Minsk

Suslov, A.F. 1955. Producción de semillas de gramíneas perennes. Agricultura