

## UTILIZACION DEL SORGHUM EN LA REHABILITACION DE AREAS DE PANGOLA

**H.L. Martínez**

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

Mediante un diseño en bloques al azar y 4 réplicas se estudió el efecto de las densidades de millo (5,1; 10,2; 15,3 y 20,4 kg/ha y un control) sobre la rehabilitación de un pastizal de pangola con más de 10 años de establecido e invadido por *Paspalum notatum*. La aplicación de millo redujo la población de pangola en todos los tratamientos. El control presentó 39,23% más pangola que el tratamiento donde se aplicó la menor densidad de millo. A las densidades mayores de millo correspondió mayor % del mismo, difiriendo entre ellas ( $P < 0,001$ ), aunque el millo final presentaba un estado fisiológico que le impidió hacer un aporte adecuado. En el tratamiento control el porcentaje de malas hierbas (17,07%) disminuyó significativamente ( $P < 0,001$ ) en comparación con los demás tratamientos. En el área no cubierta se encontraron diferencias entre tratamientos ( $P < 0,001$ ), presentando el control el valor más bajo (15,99%). El rendimiento presentó diferencias significativas ( $P < 0,001$ ,  $P < 0,01$  y  $P < 0,001$ ) en el 1ro., 2do. corte y total respectivamente. Se concluye que el intercalamiento de millo en áreas rehabilitadas de pangola afectó la misma, justificándose este método en áreas que se vayan a renovar.

Palabras clave: Densidad de siembra, rehabilitación, sorghum, pangola

La necesidad de un sistema más intensivo de explotación de pastizales cultivados ha llevado a los productores en el país a la introducción de gramíneas y otras especies de fácil establecimiento con labores mínimas, siendo el sorghum la planta más extendida en Cuba, y la cual es de gran importancia para la obtención de forraje verde o heno (Whyte, Moir y Cooper, 1964). Sin embargo, la forma y métodos de realizar el intercalamiento, sin afectar el pastizal aún se conocen poco.

Las condiciones bajo las cuales normalmente se explota una planta pratense dependen de sus hábitos de crecimiento, fisiología y morfología (Gerardo y Ortiz, 1981) aspecto que se hace más sensible cuando intercalamos plantas, lo que fue estudiado por Voisin (1962) quien planteó en estudios con el Rye-grass que por el poder de competencia del mismo en Italia se ha aconsejado utilizar cantidades escasas de sus semillas en la mezcla, no obstante cuando la gramínea desaparece, los daños que ha causado son de lenta recuperación.

Tomando en consideración los criterios existentes en la producción el presente trabajo fue dirigido a determinar el efecto de distintas dosis de millo empleadas en la rehabilitación de pastizales permanentes de pangola.

### **MATERIALES Y METODOS**

El experimento se llevó a cabo en la Empresa Genética de Matanzas, perteneciente al Ministerio de la Agricultura, en un suelo Ferralítico Típico (Academia de Ciencias de Cuba, 1979).

La duración del experimento fue de 146 días, iniciándose en junio de 1981 y terminándose en noviembre del mismo año. Los cortes se realizaron en agosto y noviembre (a los 65 y 76 días de crecimiento del millo).

Se utilizaron cuatro densidades de siembra del millo (5,1; 10,2; 15,3 y 20,4 kg/ha y un testigo) en un diseño de bloques al azar con 4 réplicas en un área de pangola (*Digitaria decumbens*, Stent.) con más de 10 años de establecida y con una gran infestación inicial de *Paspalum notatum* y otras gramíneas (33,57%). Se fertilizó a razón de 50 kg de N/ha/corte.

La labor de rehabilitación se realizó con un arado AR-3 integral con profundidades que oscilaron entre 14-16 cm y posterior a ello se añadió el millo a voleo manualmente, siguiéndole a continuación un pase de grada ligera (1 000 kg).

El tamaño de la parcela fue de 20 x 10 m. Se tomaron muestras por parcelas para determinar el rendimiento y el contenido de MS.

Las medidas incluidas fueron: altura vegetativa de la pangola y el millo, % de pangola, % de millo, malas hierbas y área no cubierta antes del corte y a los 81 días después del último. Las medidas de altura fueron al azar en cinco plantas y las demás observaciones por ranqueo. La germinación del millo fue de un 95% y se cortó próximo a la floración.

Se utilizó la prueba de rango múltiple de Duncan (1955) para hacer las comparaciones entre las medias. La lluvia caída durante el período experimental se refleja en la fig. 1.

### **RESULTADOS**

En las tablas 1 y 2 se reflejan los % de pangola al momento de añadir el millo y a los 81 días después del segundo corte.

La pangola, al inicio del trabajo, fue uniforme en todos los tratamientos; sin embargo, después del 2do. corte, por el efecto de las densidades, se encontraron diferencias altamente significativas ( $P < 0,001$ ) entre los tratamientos en estudio. La pangola sin millo aumentó su % inicial y difirió significativamente ( $P < 0,001$ ) de las densidades de 5,1 y 10,2 kg/ha. A su vez 5,1 kg/ha difirió significativamente ( $P < 0,001$ ) con 15,3 y 20,4 kg/ha que fueron las densidades que más daño ocasionaron a la pangola.

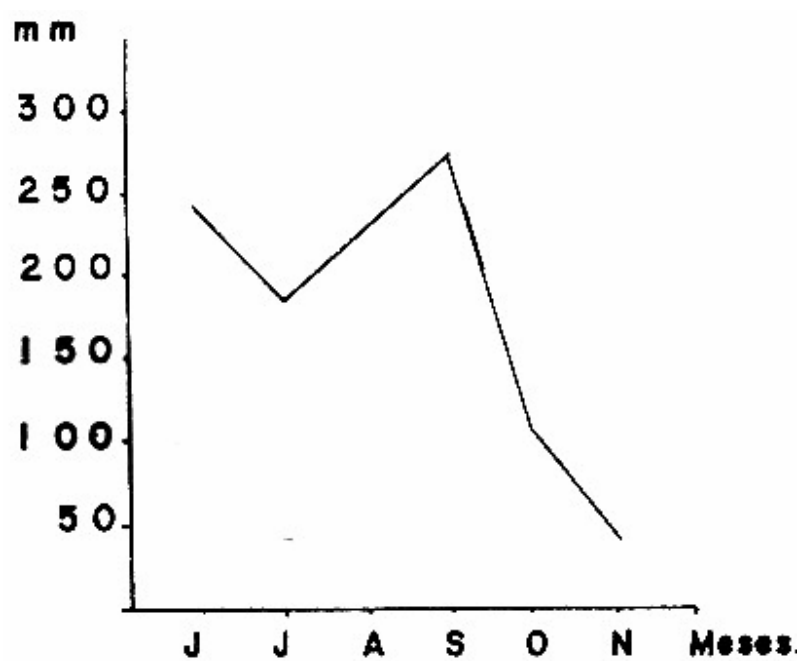


Fig. 1. Precipitación durante el período experimental.

Tabla 1. Composición botánica y área no cubierta antes de añadir millo.

Densidades (kg/ha)	Pangola %	Malas hierbas %	Despoblación %
5,1	53,28	34,10	8,55
10,2	58,36	33,98	2,69
15,3	60,41	34,87	5,27
20,4	59,34	29,95	2,77
Control	62,90	34,97	2,61
ES $\bar{x} \pm$	1,81	3,44	3,03

Tabla 2. Efecto de dosis crecientes de millo sobre la composición botánica final y el área no cubierta. (%)

Densidades (kg/ha)	Pangola	Millo	Malas hierbas	Área no cubierta
5,1	26,18 <sup>b</sup>	18,1 <sup>b</sup>	38,72 <sup>a</sup>	33,81 <sup>b</sup>
10,2	20,04 <sup>bc</sup>	24,36 <sup>c</sup>	33,51 <sup>a</sup>	38,56 <sup>ab</sup>
15,3	16,52 <sup>c</sup>	25,73 <sup>a</sup>	34,97 <sup>a</sup>	38,63 <sup>ab</sup>
20,4	15,59 <sup>c</sup>	23,70 <sup>c</sup>	34,82 <sup>a</sup>	41,05 <sup>a</sup>
Control	65,41 <sup>c</sup>	-	17,90 <sup>b</sup>	15,99 <sup>c</sup>
ES $\bar{x} \pm$	2,83 <sup>***</sup>	1,59 <sup>*</sup>	2,63 <sup>***</sup>	1,79 <sup>***</sup>

a,b,c Superíndices con letras no comunes en columnas difieren para  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*  $P < 0,05$

\*\*\*  $P < 0,001$

Las densidades mayores de 5,1 kg/ha (tabla 2) presentaron mayor % de millo ( $P < 0,001$ ) al final del trabajo, aunque el mismo se encontraba en mal estado con débiles rebrotes y por lo tanto incapaz de continuar aportando cantidades de masa verde con interés para analizar.

Después del 2do. corte se observó que el uso del millo no disminuyó el % de malas hierbas, difiriendo ( $P<0,001$ ) (tabla 2), con la pangola solar aun con la densidad más baja (5,1 kg/ha) el millo afectó a la pangola (tabla 1). Las densidades de 15,3 y 20,4 kg/ha fueron las que mayor por ciento de malas hierbas presentaron (34,97 y 34,82%).

El % de área cubierta inicial (tabla 1) fue uniforme para todos los tratamientos.

La pangola sin millo presentó los menores valores de área no cubierta (tabla 2) siguiéndole en orden el tratamiento con la menor densidad (5,1 kg/ha) que difirió significativamente de éste ( $P<0,001$ ). Por otra parte, ésta difirió ( $P<0,001$ ) con la densidad 20,4 kg/ha, mientras que 10,2 y 15,3 presentaron valores intermedios entre los valores extremos que se añadieron de millo.

La altura vegetativa se mantuvo uniforme en los dos cortes realizados a la pangola (figs. 2 y 3), así como el millo en el 1er. corte, donde el tratamiento de 10,2 kg/ha presentó tendencias hacia una mayor altura.

El rendimiento de MS se refleja en la figura 4. En el 1er. corte en el control se encontró el rendimiento más bajo de MS (2,51 t/ha) sin diferir de las densidades de 5,1 y 10,2 kg/ha que a su vez presentaron valores intermedios con la densidad 15,3 kg/ha que difirió ( $P<0,001$ ) de 20,4 kg/ha, la cual resultó ser la densidad que más MS produjo. En el 2do. corte el menor rendimiento de MS lo siguió presentando el control (2,17 t/ha) que difirió ( $P<0,01$ ) del resto; las densidades mayores presentaron tendencias a ser las mejores.

En lo que se refiere al rendimiento total 20,4 kg/ha produjo los mayores rendimientos de MS (11,73 t/ha) difiriendo ( $P<0,001$ ) del resto de las densidades estudiadas las cuales mostraron diferencias altamente significativas ( $P<0,001$ ) con el control, que fue el que menos MS produjo.

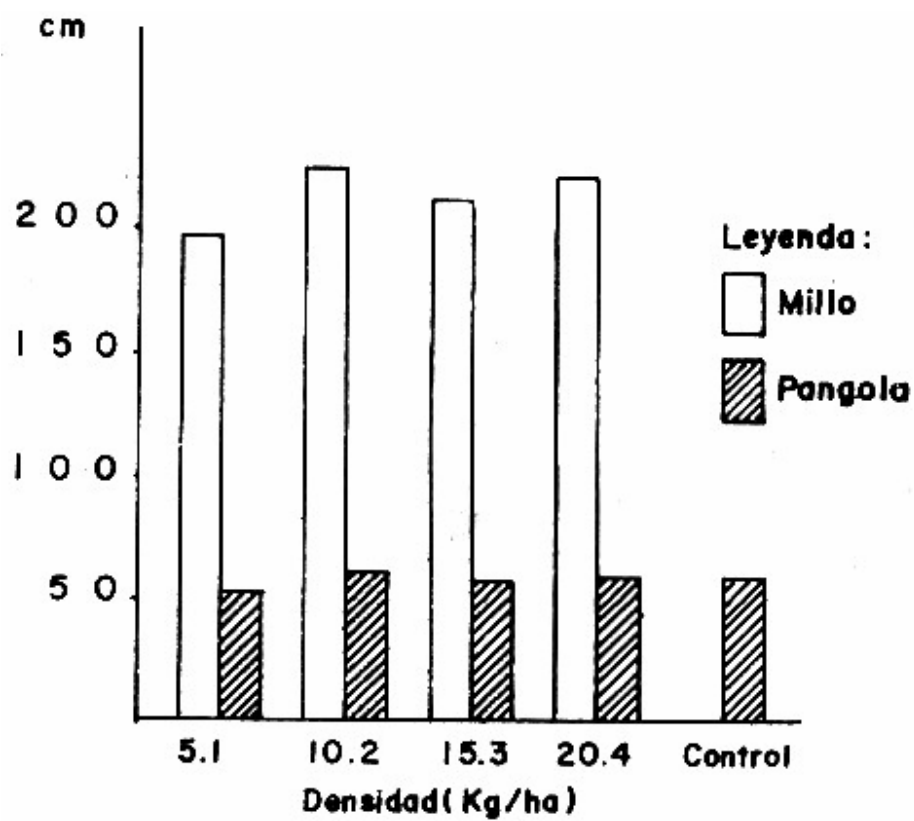


Fig. 2. Altura (1er. corte).

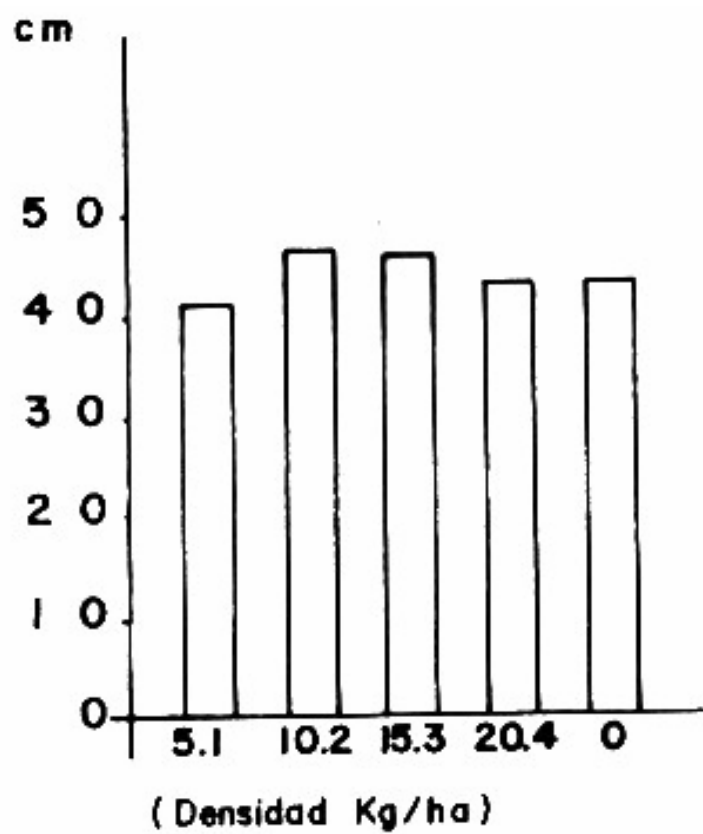


Fig. 3. Altura de la pangola (2do. corte).



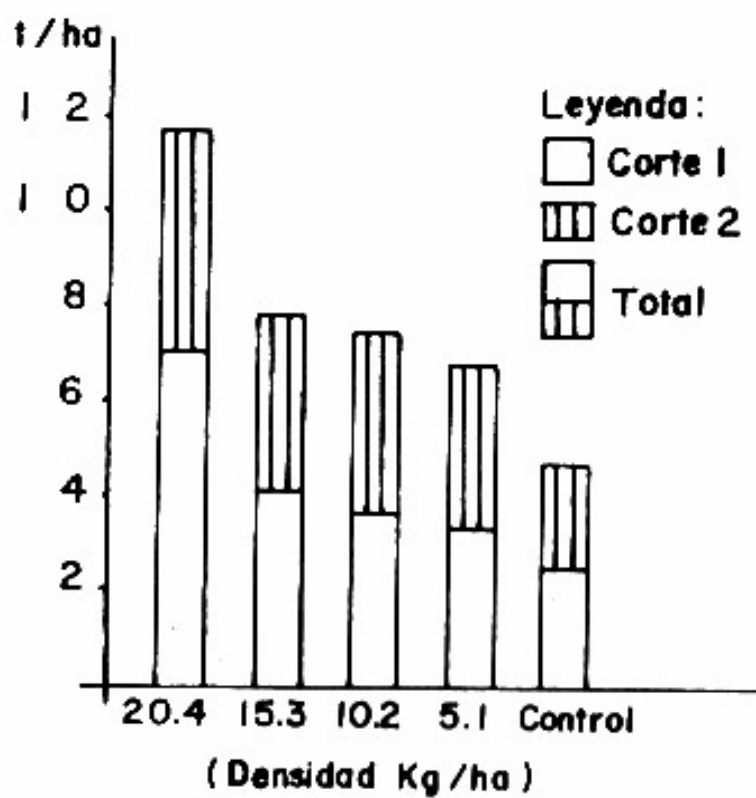


Fig. 4. Rendimiento de MS.

### ***DISCUSION***

El uso de cultivos que mejoran las praderas establecidas con labranzas mínimas, es defendido para la explotación ganadera por diversos autores (Regueral, 1965; Serrao y Simao-Neto, 1975) quienes argumentan la ventaja de aumentar la disponibilidad de materia verde por área.

Tergas y Sánchez (1979) plantean, para el establecimiento de especies forrajeras nativas, la quema, el aclareo, la formación de surcos y el gradeo como diferentes formas de establecer especies forrajeras.

En el presente trabajo desarrollado en un pastizal establecido de pangola durante varios años (más de 10) se utilizó el arado para invertir el prisma y una grada posterior a la incorporación del millo, lo que aseguró un buen lecho de siembra para el millo y una labor adecuada para el restablecimiento de la pangola. Ahora bien, el hecho de que todas las densidades de millo utilizadas afectaron la pangola, aumentaron el área no cubierta y no eliminaron las malas hierbas, demuestra .que los pastizales viejos en nuestras condiciones mejoran con la labor, pero se afectan con el intercalamiento, pudiendo estar asociado este comportamiento al hábito de crecimiento del millo y al rebrote de la pangola; debido a la gran despoblación producida con la labor pudiera no ser efectivo añadir millo inmediatamente después de la misma para que la pangola se desarrolle más; además debe tenerse presente el tiempo en que se realice el corte después del intercalamiento. Resultados diferentes al comportamiento de las malas hierbas fueron obtenidos por Martínez (1983) al intercalar millo en siembras nuevas, donde las malas hierbas no siguieron un orden lógico, acorde a las densidades estudiadas.

El hecho de que la labor no haya disminuido las malas hierbas donde se aplicó el millo pudo deberse a la afectación producida a la pangola por la competencia, la cual no pudo cubrir y contribuir a su eliminación; no obstante, la tendencia presentada en sentido

general de disminuir las malas hierbas por el efecto de la densidad, es corroborado por varios autores (Jones, 1975; Corbea y Martínez, 1980; Corbea y Martínez, 1981).

El menor porcentaje de área no cubierta para los tratamientos con mayores dosis se justifica por la mayor cantidad de plantas (Corbea y Martínez, 1980) aunque aun en la menor densidad el % de área no cubierta es muy alto (33,81%) lo que conspira contra el uso del millo en las áreas rehabilitadas en las condiciones del presente estudio.

Resulta notable la producción de MS cuando se intercaló 16 obteniéndose mejoras de hasta más de 7 t MS/ha en dos cortes; esta alternativa mejoró notablemente la producción de MS; no obstante, redujo el pasto permanente y se incrementó el área no cubierta, por lo que sólo justifica el intercalamiento de millo en pastizales no susceptibles a recuperarse por el efecto de la labor, o sea, donde predominen las plantas nativas.

Varios autores (Rattray, 1972; Santhirasegaram, 1974; Sánchez de la C, 1976 y Partridge, 1979) plantean el beneficio de las leguminosas en los pastizales donde se mejora la producción por un número de años, por el logro de la persistencia de la misma, aspecto que debe estudiarse pues en nuestro caso el beneficio es temporal y con afectaciones serias del pastizal permanente cuando no se intercala en siembras nuevas.

Para las cuatro densidades estudiadas el rendimiento estuvo de forma general, relacionado con las dosis de siembra, donde se observó aumento gradual de los rendimientos a medida que se incrementaron las mismas, lo que ha sido planteado por Smith (1967).

La siembra intercalada de millo en rehabilitación afectó de forma irreversible el pastizal establecido de pangola, lo que hace que esta técnica de siembra presente pocas alternativas en condiciones similares de explotación, siendo recomendable el intercalamiento en un pastizal establecido cuando ya sea necesaria su renovación.

### **AGRADECIMIENTOS**

A Romárico Mendoza que colaboró en la ejecución del experimento y a la Empresa Genética de Matanzas que nos facilitó las condiciones para su realización.

### **SUMMARY**

A randomized block design with four replications was used to study the effect of densities (5,1; 10,2; 15,3 and 20,4 kg/ha and a control) of millet (*Sorghum bicolor*) in the rehabilitation of pangola grass sward with more than 10 years. Millet application reduced the pangola grass population in all treatments. Pangola grass population in the control was 39,23% higher compared with the lowest millet density. In the control the weeds percentage (17,07%) decreased significantly ( $P<0,001$ ) compared with the rest. Uncovered area differed significantly ( $P<0,001$ ) among treatments, showing the control the lowest value (15,99%). It was concluded that the millet intercalated in a rehabilitated area of pangola grass affected it which justifies this method only in areas that will be renovate.

### **REFERENCIAS**

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana
- CORBEA, L.A. & MARTINEZ, H.L. 1980. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:405
- CORBEA, L.A. & MARTINEZ, H.L. 1981. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:319
- DUNCAN, D.B. 1955. Multiple range and multiple F. test. **Biometrics**. 11:1

- GERARDO, J. & ORTIZ, G. 1981. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 4:29
- JONES, R. 1975. Pastures establishment management of improved tropical pastures. Univ. of Queensland Sta. Lucia, Brisbane, Australia
- MARTINEZ, H.L. 1983. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 6:209
- PARTRIDGE, I.J. 1979. **Trop. Grassld.** 13:157
- RATTRAY, J.M. 1972. Pasture improvement in Panama. Roma, Italia. Food and Agriculture Organization of the United Nations. AGP:SF 323/PAN 10 Technical Report No. 3. 98
- REGUERAL, F. 1965. Contribución al estudio de la posibilidad de mejoramiento de los pastos y de su aprovechamiento. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. España. 120
- SANCHEZ de la C.P. 1976. Avances del programa de forrajes en la región del Sureste. En: Seminario Internacional de Ganadería Tropical, Acapulco, México. Memoria de Agricultura y Ganadería. 5
- SANTHIRASEGARAM, K. 1974. Proc. of XII Int. Grassld. Cong., Moscow, Sectional papers. 305
- SERRAO, E.A.S. & SIMAO-NETO, M. 1975. The adaptation of tropical forages in the Amazon region. Symposium on Tropical Forages in Livestock Production Systems. Las Vegas, Nevada, Proceedings. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy. ASA Special Publication. 24. 31-62
- SMITH, C. 1967. **Rhod. Agric. J.** 64:1
- TERGAS, L.E. & SANCHEZ, P.A. 1979. "Producción de pastos en suelos ácidos de los trópicos". CIAT: Cali, Colombia. 166

VOISIN, A. 1962. Competencia del Vallico Rye grass italiano con las demás plantas de la mezcla sembrada. Dinámica de los pastos. Ed. Tecnos S.A.

WHYTE, R.O.; MOIR, T.G.P. & COOPER, J.P. 1964. Las gramíneas en la agricultura. Colec. FAO. 112