

EFFECTO DE LA DISTANCIA DE SIEMBRA EN EL ESTABLECIMIENTO DEL PASTO ESTRELLA JAMAICANO (*Cynodon nlemfuensis*)

L.A. Corbea y E. Fernández

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

En un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas, se estudió la influencia de la distancia de siembra (30, 60, 90, 120 y 150 cm entre hileras) en el establecimiento del pasto estrella jamaicano. La siembra se realizó en el mes de junio a vuelta de arado, en un suelo Ferralítico Rojo compactado y con "semilla" de 90 días de edad. Se midió el área cubierta por pasto estrella, por pasto natural y no cubierta, la altura de la planta, el largo de estolones y el número de hijos por estolón a los 30, 60 y 90 días después de la siembra, así como el rendimiento de MS. En los cuatro cortes realizados no se encontraron diferencias significativas entre las distancias estudiadas para ninguno de los parámetros medidos; sin embargo, desde el punto de vista numérico se observó una tendencia negativa en la producción de MS para las distancias de 30 y 150 cm, que produjeron casi 2 t MS/ha menos que el tratamiento que más produjo (120 cm). De acuerdo con los resultados parece aconsejable la siembra de esta variedad a distancias entre 90 y 120 cm, en dependencia de las posibilidades prácticas.

Palabras clave: *Pasto estrella, distancia entre hileras, establecimiento*

La necesidad de establecer rápida y eficientemente las áreas de pastos sembradas con especies promisorias ha sido una preocupación constante de productores y técnicos en los últimos años en nuestro país; así, Quesada (1971) no encontró diferencias en el rendimiento del rhodes a partir del cuarto corte al sembrar a voleo con 20 ó 40 cm de separación entre hileras. Similares resultados fueron informados por Crespo y Guzmán

(1973) y Corbea y Martínez (1982) al trabajar con cultivares de *Pennisetum purpureum* y *Panicum maximum* respectivamente.

El pasto estrella es considerado una variedad promisorio, entre otras cosas, por su capacidad para adaptarse a las diferentes zonas edafoclimáticas de nuestro país, por lo que el estudio de los factores que puedan incidir en su establecimiento reviste una importancia fundamental en su propagación.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la influencia de la distancia entre hileras en el establecimiento del pasto estrella jamaicano en las condiciones de "Indio Hatuey".

MATERIALES Y METODOS

Localización. El experimento se desarrolló en un suelo Ferralítico Rojo compactado (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) de la EEPF "Indio Hatuey". Las características climáticas que prevalecieron durante el período experimental se muestran en la tabla 1.

Tratamientos y diseño. Se empleó un diseño de bloques al azar con cuatro réplicas, y los tratamientos correspondieron a las distancias entre hileras (30, 60, 90, 120 y 150 cm), lo que coincide aproximadamente con la utilización de 1, 2, 3, 4 y 5 discos, ya que la siembra se efectuó a vuelta de arado.

Procedimiento y medidas. El suelo se preparó por el método tradicional durante el período poco lluvioso. La siembra se realizó en el mes de junio, con "semillas" de 90 días de edad que habían sido fertilizadas con 60 kg de N/ha 30 días antes de la misma y una densidad uniforme para todos los tratamientos (2 t de semilla/ha). Se utilizaron parcelas de 6 x 5 m a las cuales se les eliminó 0,5 m por cada lado como efecto de borde; 55 días después de la siembra se aplicó una fertilización con 50-100-50 kg NPK/ha y después de cada corte se aplicaron 40 kg N/ha. El área se consideró establecida cuando el pasto estrella cubrió el 75% de ella o más, en algunos de los tratamientos. Además del corte de establecimiento que se efectuó a los 90 días después de la siembra, se realizaron otros tres para comprobar cómo evolucionaban los diferentes tratamientos.

Tabla 1. Datos climáticos del periodo experimental.

Parámetros	Observaciones									
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
Precipitación (mm)	59,7	136,8	96,1	205,4	195,6	5,4	4,9	210,9	169,8	61,1
Temperatura máxima (°C)	32,1	33,3	33,3	32,3	30,6	29,0	28,3	26,3	26,2	28,0
Temperatura mínima (°C)	22,4	21,7	21,9	21,6	20,3	17,3	16,2	16,3	15,7	15,4
Temperatura media	26,8	26,6	26,8	25,9	24,6	22,7	21,8	20,8	20,4	21,2
Evaporación (mm)	5,74	6,21	6,31	5,24	4,26	3,88	4,09	2,94	3,48	5,19

Se midió área cubierta por el pasto estrella, área no cubierta e invasión de malezas, altura del pastizal, largo de estolones y número de hijos/estolón cada 30 días. La producción de MS se midió en cada corte.

Para la comparación entre las medias se aplicó la prueba de rangos múltiples de Duncan (1955).

RESULTADOS

El área cubierta por el pasto estrella en el momento del corte establecimiento osciló entre 79 y 84% para todos los tratamientos, sin diferir significativamente (tabla 2). Esta situación permaneció invariable en el resto del período que fue evaluado (tabla 3)

La invasión por pasto natural no presentó diferencias significativas, y varió desde 11,25 en las menores distancias hasta 14,00 en las más amplias (tabla 4), sin alteraciones apreciables en el período de corte (tabla 5).

Los mayores por cientos de área no cubierta al momento del corte de establecimiento correspondieron a los tratamientos de 30, 120 y 150 cm, aunque estadísticamente no fueron diferentes del resto (tabla 6). Al finalizar el experimento ya todos cubrían prácticamente el 100% del área (tabla 7)

La emisión de hijos/estolón en el corte de establecimiento varió entre 11,5 y 17,5 para las menores y mayores distancias respectivamente; no obstante a esta variación, no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos (fig. 1).

E]. largo de los estolones tendió a ser mayor en las distancias más amplias, aunque esta diferencia desde el punto de vista estadístico no fue significativa (fig. 2).

La altura de la planta resultó similar en todos los tratamientos sin diferir significativamente (fig. 3), observándose una progresión uniforme entre los 30 y 90 días después de la siembra.

En el rendimiento de MS no se encontró diferencia significativa por cortes ni en el total; sin embargo, las distancias intermedias tendieron a producir más, encontrándose en algunos casos diferencias de más de 1,7 t/ha (fig. 4).

Tabla 2. Area cubierta por pasto estrella hasta el establecimiento (datos transformados según $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$).

Tratamientos	Días a partir de la siembra					
	30		60		90	
30 cm	52,54	(63,00)	60,96	(76,25)	64,28	(81,00)
60 cm	56,07	(68,75)	65,21	(82,25)	66,88	(84,50)
90 cm	51,87	(61,75)	60,70	(75,75)	65,37	(82,50)
120 cm	49,58	(57,50)	58,58	(71,75)	63,24	(79,00)
150 cm	50,43	(59,25)	59,90	(74,00)	63,54	(79,75)
ES $\bar{x} \pm$	2,94		3,57		2,15	

Datos originales entre paréntesis

Tabla 3. Area cubierta por pasto estrella en el período de corte (datos transformados según $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$).

Tratamientos	Días a partir de la siembra		
	30	60	90
30 cm	64,28 (81,00)	64,58 (81,50)	68,34 (86,25)
60 cm	66,88 (84,50)	58,06 (86,00)	70,82 (89,00)
90 cm	65,37 (82,50)	68,84 (86,75)	70,69 (88,75)
120 cm	63,24 (79,00)	66,68 (83,50)	69,17 (86,50)
150 cm	63,54 (79,75)	65,16 (82,00)	66,74 (84,00)
ES $\bar{x} \pm$	2,15	1,98	2,27

Datos originales entre paréntesis

Tabla 4. Area cubierta por pasto natural hasta el establecimiento (datos transformados según $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$).

Tratamientos	Días a partir de la siembra		
	30	60	90
30 cm	21,51 (13,50)	18,36 (10,00)	20,80 (12,75)
60 cm	20,43 (12,25)	17,41 (9,00)	14,59 (11,25)
90 cm	22,34 (14,75)	20,70 (13,00)	20,10 (12,00)
120 cm	25,14 (18,50)	21,44 (14,00)	21,69 (14,00)
150 cm	24,30 (17,25)	20,17 (12,25)	21,76 (14,00)
ES $\bar{x} \pm$	1,78	1,95	1,50

Datos originales entre paréntesis

Tabla 5. Area cubierta por pasto natural en el período de corte (datos transformados según $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$).

Tratamientos	Cortes		
	1er.	2do.	3er.
30 cm	20,80 (12,75)	22,52 (14,75)	19,95 (11,75)
60 cm	19,56 (11,25)	19,00 (10,75)	17,66 (9,50)
90 cm	20,10 (12,00)	18,64 (10,37)	18,42 (10,25)
120 cm	21,69 (14,00)	20,80 (13,12)	19,88 (12,25)
150 cm	21,76 (14,00)	22,71 (15,25)	22,05 (14,50)
ES $\bar{x} \pm$	1,50	1,65	2,08

Datos originales entre paréntesis

Tabla 6. Area no cubierta hasta el establecimiento (datos transformados según $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$).

Tratamientos	Días a partir de la siembra		
	30	60	90
30 cm	28,99 (23,50)	21,42 (13,75)	13,37 (6,25)
60 cm	25,57 (18,75)	16,98 (8,75)	11,81 (4,25)
90 cm	28,95 (23,50)	19,49 (11,25)	13,59 (5,50)
120 cm	28,87 (24,00)	16,85 (9,75)	14,56 (7,00)
150 cm	28,78 (23,50)	21,10 (13,75)	14,24 (6,25)
ES $\bar{x} \pm$	2,11	2,90	1,66

Datos originales entre paréntesis

Tabla 7. Area no cubierta en el período de corte (datos transformados según $\text{sen}^{-1}\sqrt{\%}$).

Tratamientos	Cortes		
	1er.	2do.	3er.
30 cm	14,37 (6,25)	11,10 (3,75)	8,00 (2,00)
60 cm	11,81 (4,25)	10,37 (3,75)	6,94 (1,50)
90 cm	13,59 (5,50)	9,39 (2,87)	4,06 (1,00)
120 cm	14,56 (7,00)	9,70 (3,37)	4,53 (1,2-5)
150 cm	14,24 (6,25)	9,44 (2,75)	6,80 (1,50)
ES $\bar{x} \pm$	1,66	1,42	1,73

Datos originales entre paréntesis

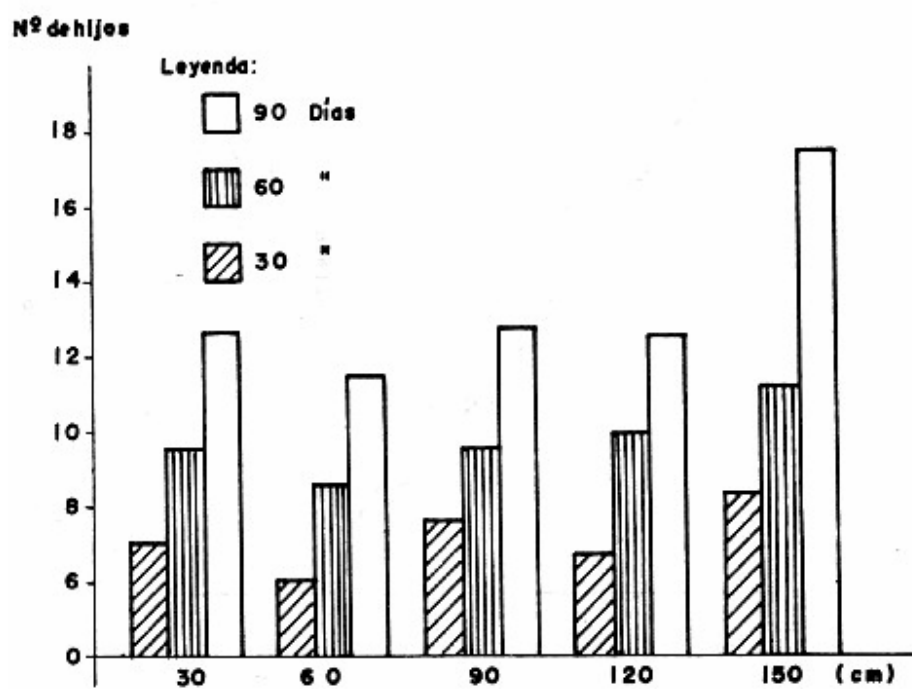


Fig. 1. Emisión de hijos/estolón.

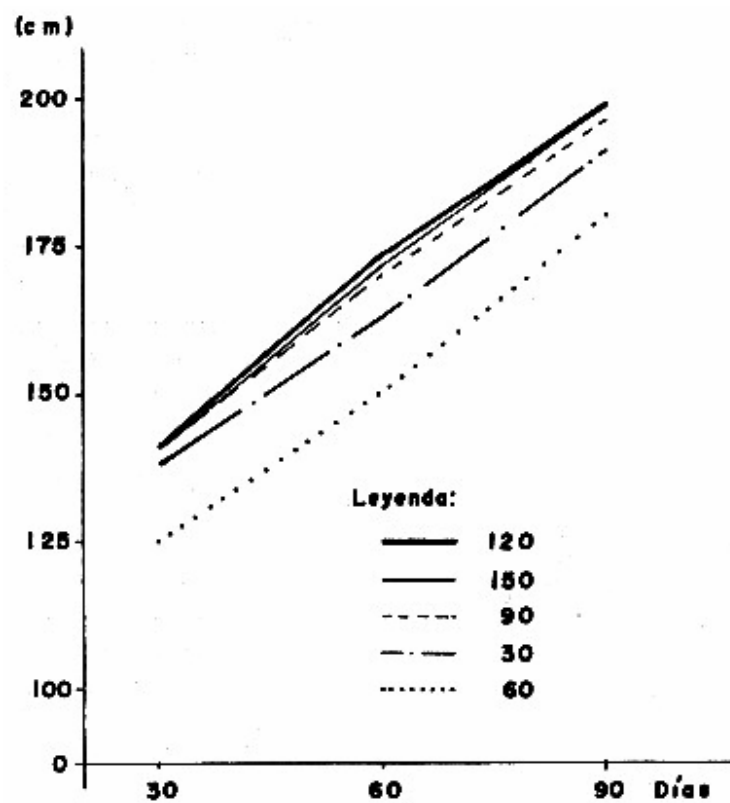


Fig. 2. Longitud de los estolones (cm).

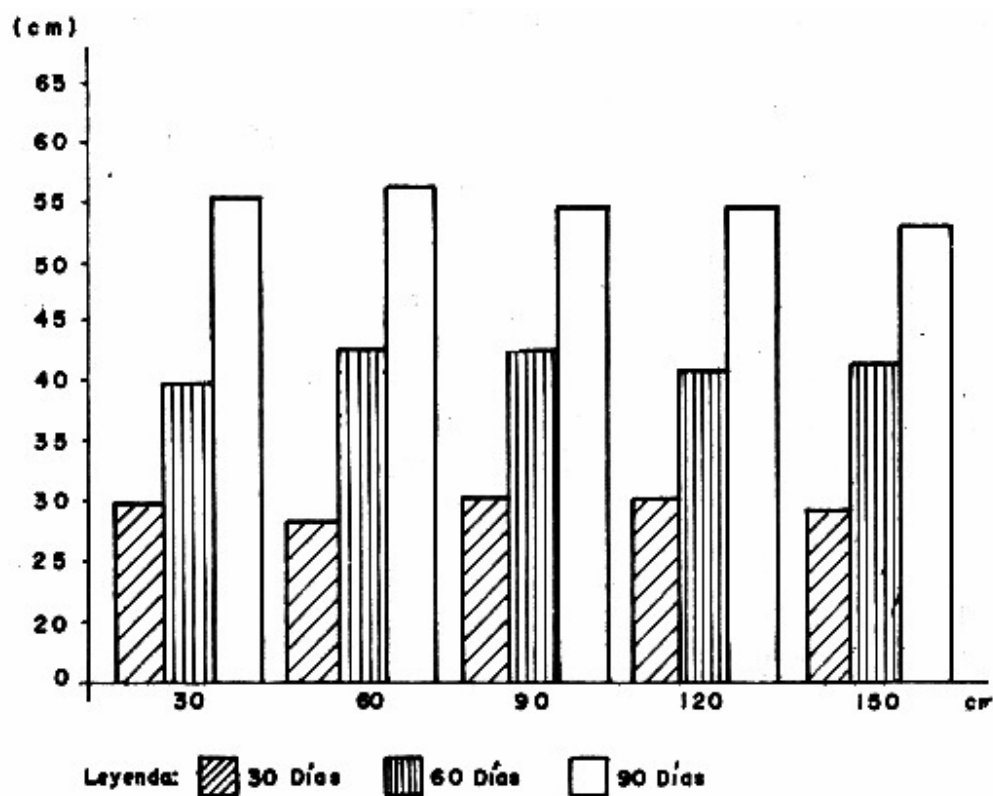


Fig. 3. Altura del pasto cultivado en el período de establecimiento.

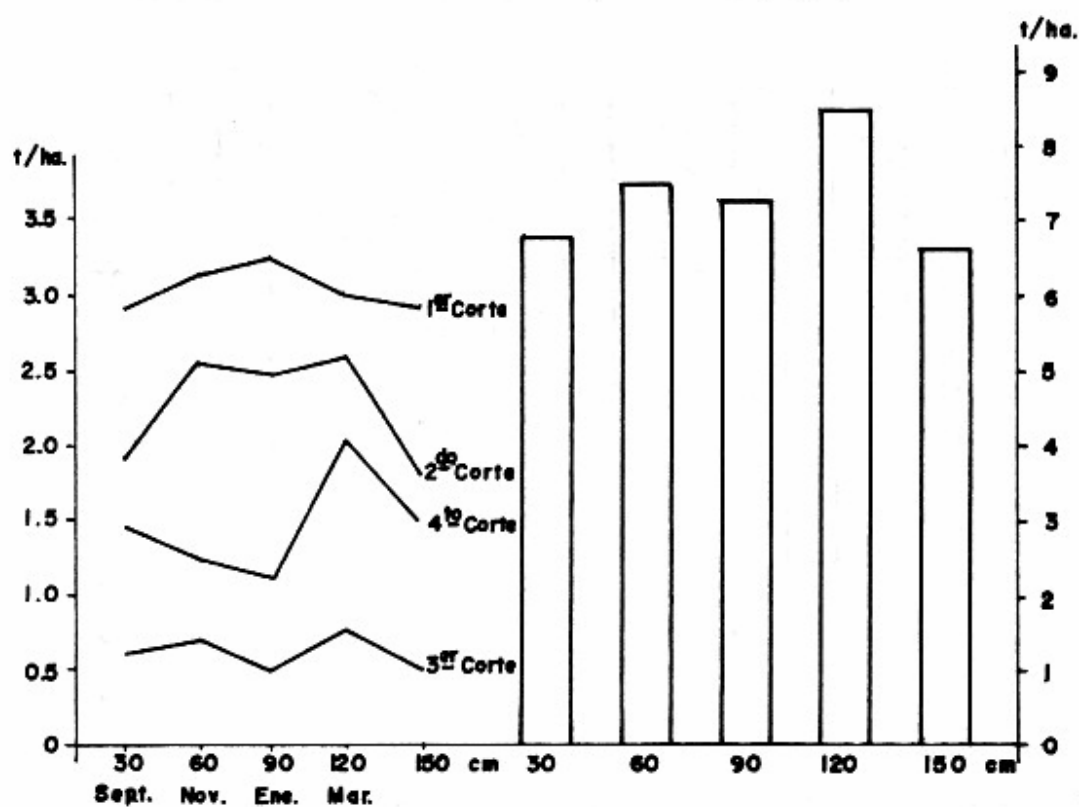


Fig. 4. Rendimiento de MS por corte y total (t/ha).

DISCUSION

El alto por ciento de área cubierta por el pasto estrella a los 90 días evidencia su gran precocidad, coincidiendo con lo informado por Ramos, Echevarría y Herrera (1980). Ese resultado muestra que en esta especie no es necesario utilizar distancias muy reducidas entre hileras, pues con ellas no se obtienen mejores resultados y significan empleo de mayor cantidad de fuerza de trabajo y maquinaria en la siembra. Resultados similares fueron informados por Remy y Martínez (1978) trabajando en bermuda cruzada-1. Serrano y Jaquinet (1983), al utilizar distancias de 50 y 100 cm entre hileras en esta misma especie, encontraron que entre los 200 y 240 días las diferencias para el área cubierta por el pasto cultivado habían desaparecido.

El área cubierta por el pasto natural resultó inferior a la planteada por Corbea, Remy y Martínez (1982) para distancias de siembra de 60 cm en bermuda cruzada-1, lo que puede explicarse por la mayor habilidad del pasto estrella para cubrir el área en un corto período, constatándose que la diferencia entre los tratamientos de mayor y menor invasión sólo fue de un 5%.

El comportamiento del área no cubierta en la etapa de establecimiento se puede considerar normal, si tenemos en cuenta que en las siembras que se ejecutan en hileras siempre queda un espacio entre las mismas que será variable, de acuerdo con las distancias que se utilicen; no obstante, en todos los casos se necesita un período de tiempo más o menos largo para poder cubrirse totalmente, lo que ya se había logrado en todos los tratamientos al finalizar el experimento. El mismo comportamiento fue observado por Serrano y Jaquinet (1983) para el estrella jamaicano en condiciones de suelo rojo. Dicha característica hace pensar que en este cv. el tiempo juega un importante papel en el sellaje total del área.

La propiedad de algunas especies para ocupar el área disponible ha sido observada por varios autores cuando han utilizado diferentes distancias de siembra (Van Dillewijn, 1951; Raj, Kanodia, Velayudhan y Agromeral, 1980). En tales situaciones las plantas sembradas a mayores distancias han tendido a emitir un mayor número de brotes, con lo que logran equilibrar el número de plantas por área. En este trabajo las plantas de los tratamientos sembrados a mayores distancias emitieron un mayor número de hijos por estolón, y aunque estadísticamente no resultó significativo, hace pensar que esta especie también presenta la cualidad de ahijar en dependencia del área vital disponible.

La longitud media de los estolones mostró un crecimiento ascendentemente uniforme para todos los tratamientos entre los 30 y 90 días a partir de la siembra, y el promedio alcanzado en la última fecha no difiere de lo informado para esta variedad (Anon, 1976). Según dicha información el crecimiento medio es de 2,3 cm/día, por lo que se considera que en este factor los tratamientos tuvieron poco efecto.

La altura alcanzada por el pastizal no rebasó los 75 cm en ningún caso. Dicho comportamiento no coincide con lo indicado por Ramos *et al.* (1980) para esta variedad, por lo que pudiera pensarse que las condiciones de suelo, clima y nutrición en que se condujo el experimento no le permitieron manifestar todo su potencial en ese sentido.

Los rendimientos de MS mostraron diferentes comportamientos para cada corte y aunque en ningún caso tuvieron diferencias significativas reflejaron cómo las condiciones climáticas influyen en dichos resultados, coincidiendo los más bajos con los períodos de más bajas temperaturas máximas y mínimas (27 y 16°C), aun cuando no fueron los de menor precipitación. Ello parece indicar que el desarrollo de esta variedad se vio más afectado por las temperaturas que por las lluvias.

Aunque no se encontraron diferencias significativas en el rendimiento total entre los diferentes tratamientos, la distancia de 120 cm superó en algo más de 1 t de MS a las de

60 y 90cm y en 2 t a las de 30 y 150. Comportamientos similares fueron descritos para otras especies por Muro, Agreda y Gross (1960); Oakes (1967) y Ormeño (1967). Esta tendencia a producir más bajos rendimientos en las distancias muy pequeñas o muy grandes es atribuida a una mayor competencia intra e interespecífica que se produce en ambos casos.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se sugiere la siembra de esta variedad a distancias entre 90 y 120 cm, de acuerdo con las posibilidades, ya que se obtienen los mismos resultados con un gasto menor de fuerza de trabajo y maquinaria.

SUMMARY

The influence of sowing distance (30, 60, 90, 120 and 150 cm between rows) in the establishment of jamaican star grass, was studied in a randomized block design with four replications. The sowing method (plough turn over) was carried out on June, in a red ferralitic compacted soil using 90 days old seeds. The uncovered area, natural grass covered area, star grass covered area, plant height, the stolons length and shoot number from each stolon were measured at 30, 60 and 90 days after the sowing time, as well as the dry matter yield. Significant differences were not found among the studied distances in any of the measured parameters during the four cutting treatments. However, a negative tendency was observed from the numerical point o view on the dry matter production for the distances 30 and 150 cm, which produced almost 2 t DM/ha less than the most producing treatment (120 cm). According to these results, it seems advisable to sow this variety with distances between 90 and 120 cm depending on the practical possibilities.

REFERENCIAS

ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelo'. La Habana

- ANON. 1976. Resultados de la investigación del Instituto de Ciencia Animal en la producción pecuaria. (Mimeo)
- CORBEA, L.A. & MARTINEZ, H.L. 1982. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:171
- CORBEA, L.A.; REMY, V.A. & MARTINEZ, J. 1982. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:313
- CRESPO, G. & GUZMAN, R. 1973. **Rev. cubana Cienc. agríc.** 7:99
- DUNCAN, D.B. 1955. Multiple range and multiple F test. **Biometrics**. 11:1
- MURO, J.; AGREDA, O. & GROSS, H.D. 1969. El pasto elefante (*Pennisetum purpureum*). PCEA, Colombia. 9:17
- OAKES, A.J. 1967. **J. of Agric. Trin.** 44:72
- ORMEÑO, C. 1967. Influencia del abonamiento en la densidad de siembra y altura de corte del pasto elefante. Tesis. La Milina. Universidad Nacional Agraria del Perú
- QUESADA, R.R. 1971. **Memoria EEPF "Indio Hatuey"**. Matanzas, Cuba. p. 129
- RAMOS, N.; ECHEVARRIA, N. & HERRERA, R.S. 1980. Algunos aspectos a tener en cuenta en la explotación y manejo del pasto estrella. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. (Mimeo)
- RAJ, D.; KANODIA, K.C.; VELAYUDHAN, K.C. & AGROMERAL, R. 1980. **Agric. J. Indian Grassland and Fodder**. 50:484
- REMY, V.A. & MARTINEZ, J. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:407
- SERRANO, O. & JAQUINET, P. 1983. **Ciencia y Técnica en la Agricultura. Pastos y Forrajes**. CIDA, La Habana, Cuba. 6:35
- Van DILLEWIJN, J. 1951. Botánica de la caña de azúcar. Ediciones Revolucionarias