

COMPARACION DE SIETE VARIEDADES DE PASTOS EN SUELOS ARCILLOSOS LIMOSOS

R. Machado, G. Rodríguez y R. Leiva

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

Mediante un diseño de bloques al azar se comparó el rendimiento y comportamiento general de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1; *Panicum maximum* cv. Likoni; *Brachiaria mutica*; *B. ruziziensis*; *Digitaria decumbens*; *C. nlemfuensis* y *Cenchrus ciliaris* en suelos arcillosos limosos bajo condiciones de riego. En el primer año los cvs. Coastcross-1 y Likoni con rendimientos de 17,0 y 15,2 t MS/ha/año superaron significativamente ($P<0,001$) a las demás especies; siendo *B. mutica*, pangola y buffel las de peor rendimiento, mientras que en el segundo año las dos primeras con rendimientos de 12,9 y 14,3 t MS/ha/año resultaron las especies más sobresalientes, superando ($P<0,001$) a los restantes, detectándose los peores rendimientos en el buffel y la Kenya. *B. mutica* y buffel resultaron las especies más invadidas con 68 y 58% de malas hierbas, respectivamente. Sólo se detectaron diferencias entre los niveles de proteína en la época de seca del segundo año, resultando la Kenya la especie de más bajo contenido. El tenor de calcio difirió en ambas épocas, no así el de fósforo. Se demostró la superioridad de la guinea Likoni y la bermuda Cruzada. Se sugiere propagar estas especies en áreas mayores, a fin de observar su respuesta bajo condiciones de la producción.

Palabras clave: *Comportamiento, especies, suelos arcillosos limosos*

“La Angelina”, situada a 30 km al S.E. de Cárdenas, provincia de Matanzas, se caracteriza por la presencia de suelos arcillosos limosos, extremadamente pobres, tanto física como químicamente. En esta zona el pasto pangola (*Digitaria decumbens* Stent) ha presentado serias dificultades para su explotación en la ceba de toros estabulados, debido en primer lugar a los bajos rendimientos alcanzados a través de los años, sobre todo en el período de bajas precipitaciones, en segundo lugar a las afectaciones que ha sufrido por efecto de la invasión de hierbas indeseables y por su poca resistencia a la incidencia de enfermedades.

Varios son los trabajos donde la pangola ha sido reportada como una especie de baja productividad en la época de seca, independientemente del manejo y de las condiciones de suelo y clima (Pérez-Infante, 1970; Crowder, Chavedra y Lotero, 1970), así como la de ser un pasto sensible al ataque de enfermedades fungosas, (Degrass. 1968; Pauvert y Massiaen, 1971; Alvarez, 1971).

El objetivo de este trabajo fue determinar las especies, que bajo estas condiciones, superen a la pangola en rendimiento total y estacional, ofrezcan resistencia a la incidencia de enfermedades y hierbas invasoras, posibilitando de esta forma su explotación estable por largos períodos de tiempo.

MATERIALES Y METODOS

Suelo y clima. El experimento se llevó a cabo en un suelo representativo del área que se encuentra bajo explotación. De acuerdo a los datos de Cabrer y García (1966) este suelo presenta un mal drenaje superficial e interno, debido a su posición llana y baja un manto freático alto, así como un serio problema de salinidad. Sus características químicas se indican en la tabla 1.

Los datos climatológicos en el período de establecimiento (1976) y evaluativo (desde 1977 hasta octubre de 1978) aparecen en la tabla 2.

Tabla 1. Composición química del área experimental.

Parámetros	Valor	Método de valoración
pH (Cl K)	7,5	Sal extractiva de CLK 1:2,5
Ca ⁺² (mg/100 g suelo)	14,98	Shachtschabel. sal ext. NH ₄ AC 1 M
Mg ⁺² (mg/100 g suelo)	3,20	Shachtschabel
K ₂ O (mg/100 g suelo)	2,50	Método agroquímico de Oniani
P soluble (mg/100 g suelo)	2,34	Método agroquímico de Oniani
MO (%)	1,72	Walkey and Black
N total (%)	0,086	Método indirecto a través de MO
N asimilable (%)	0,0024	Método indirecto a través de MO

Tabla 2. Datos climatológicos durante el período experimental.

	1976		1977		1978	
	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia
Precipitación (mm)	416,1	1 115,8	259,6	1 313,1	407,0	1143,4
Temperatura $\bar{X}$ (°C)	21,9	26,3	23,0	26,4	21,9	27,1
Humedad relativa (%)	71,1	76,6	72,1	76,8	72,6	78,0
Temperatura mínima $\bar{X}$ (°C)	15,8		16,9		14,5	

Tratamientos y diseño. Los tratamientos fueron: *Brachiaria mutica* (paraná); *B. ruziziensis* (kenya); *Cenchrus ciliaris* (buffel); *Cynodon dactylon* cv, Coastcross-1 (bermuda cruzada 1); *C. nlemfuensis* jamaicano (pasto estrella); *Digitaria decumbens* (pangola) y *Panicum maximum* cv. Likoni (guinea Likoni). El diseño fue un bloque al azar con 4 réplicas y parcelas de 20 m² de área cosechable.

Fertilización y riego. La fertilización en el primer año consistió en 135 kg N/ha/año, fraccionado por corte y 75 y 75 kg de P y K/ha/año respectivamente, aplicados en partes iguales a principio y fin de la época de lluvia. En el segundo año la dosis de N fue aumentada a 300 kg/ha/año y 150 y 200 kg de P₂O₅ y K₂O/ha/año; utilizándose un sistema similar de fraccionamiento. El área experimental se regó por aniego con una frecuencia variable (15 y 30 días) entre riegos.

Procedimiento. La siembra se realizó a fines de noviembre de 1975. Posteriormente se midió el porcentaje del área cubierta por el pasto. Después del corte de estandarización se efectuaron dos cortes para determinar uniformidad del pasto, extendiéndose la etapa de establecimiento por un período de un año; en esta etapa no se aplicó fertilizante alguno y se efectuaron cinco labores de cultivo para minimizar la competencia de las malas hierbas.

El primer corte se efectuó el 22 de diciembre de 1976 y después con frecuencias de 32 y 42 días en las épocas de seca y lluvia respectivamente, a una altura de 10 cm para las especies de hábito rastrero y 15 cm para las de hábito erecto.

En cada corte se determinó el rendimiento de materia verde (MV) y materia seca (MS), la altura y estado fenológico de la planta. En el segundo año se comenzó a determinar la composición botánica, para lo cual se utilizó un metro cuadrado dividido en dm. Además, en este período se determinó el contenido de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), calcio y fósforo, una vez por época.

A fin de determinar la intensidad con que las plantas fueron infestadas por enfermedades se utilizó una escala cualitativa, correspondiendo a: 0-10% de las plantas infestadas (ligero); 20-40% (moderado) y más de 60% (severo).

RESULTADOS

Establecimiento. En la figura 1 se muestra el porcentaje de la parcela sellada a los tres, cinco y seis meses de la siembra. En esta primera fase se detectó la agresividad del paraná, la guinea Likoni y el pasto estrella mejorado al cubrir más del 90% del área a los tres meses de efectuada la siembra, mientras que las restantes especies, incluso a los seis meses, presentaban del 75 al 83% del área sellada, excepto la bermuda cruzada-1, que a pesar de ser lenta en la primera etapa, al final igualó el valor alcanzado por las primeras.

Rendimientos. El rendimiento estacional y anual, así como el porcentaje producido en la época de seca con relación al total anual se muestra en la tabla 3.

En el primer año de evaluación la bermuda cruzada-1 superó significativamente ($P<0,001$) a las restantes especies, excepto a la Likoni, la cual no difirió del estrella mejorado, el buffel, la pangola y la kenya en rendimiento total.

En la época de lluvia, la Likoni y la bermuda cruzada-1 solamente superaron al buffel y al paraná ($P<0,001$) mientras que en la época de seca, la bermuda cruzada-1, el buffel y el pasto estrella mejorado, sin diferir de la guinea Likoni, la pangola y la kenya, superaron al paraná, aunque no existió diferencia entre estas últimas.

En el segundo año la guinea Likoni y la bermuda cruzada-1, sin diferencias entre ellas y entre esta última y la pangola, superaron significativamente ($P<0,001$) a las restantes especies, resultando el buffel el pasto menos productivo.

En la época de lluvia de este año, la Likoni y la pangola sobresalieron en rendimiento, no encontrándose diferencia entre esta última y la bermuda cruzada-1; no así en la época de seca donde la bermuda cruzada-1 y la Likoni resultaron significativamente superiores.

Por otra parte, el porcentaje de rendimiento en la época de seca (tabla 3), en el primer año de evaluación, fue marcadamente alto al ser comparado con el obtenido en el segundo año, siendo la pangola y la kenya los pastos que presentaron peor distribución estacional en ambos años.

Plagas y enfermedades. La incidencia de plagas y enfermedades se aprecia en la figura 2. En la etapa de establecimiento (época de seca de 1976), la pangola y en menor escala el paraná, presentaron infestación de *Puccinia graminis*; mientras que la bermuda Cruzada 1 y el pasto estrella mejorado resultaron ligeramente sensibles al ataque de *Helminthosporium* sp. En esta etapa la guinea Likoni fue atacada ligeramente por *Cercospora solani*.

En la época de seca de 1977, todos los pastos, excepto buffel, resultaron lesionados por hongos y en el caso de la pangola el grado de infestación fue superior. Esta especie, junto a la bermuda cruzada-1 (atacada por *Helminthosporium* sp.) presentó un cuadro similar en la época de seca de 1978, mientras que las especies restantes, excepto el pasto estrella mejorado, no resultaron lesionadas.

El ataque de algunos insectos masticadores y larvas de *Mocis* sp. en bermuda cruzada-1, guinea Likoni y paraná no causaron pérdidas de consideración, no así en el pasto estrella mejorado, cuyo follaje fue prácticamente liquidado en el mes de agosto y septiembre de 1978, disminuyendo su rendimiento 68 y 73% respectivamente, del alcanzado en el corte anterior.

Composición química. La composición química estacional en el segundo año de evaluación se indica en la tabla 4.

Tabla 3. Rendimiento estacional y anual (MS t/ha).

Especies	Primer año			% en seca	Segundo año			% en seca
	Seca	Lluvia	Total		Seca	Lluvia	Total	
B. cruzada-1	7,3 ^a	9,7 ^a	17,0 ^a	42,8	2,8 ^a	10,1 ^b	12,9 ^{ab}	21,7
Likoni	5,9 ^{ab}	9,3 ^a	15,2 ^{ab}	36,6	3,2 ^a	11,1 ^a	14,3 ^a	22,0
Kenya	4,5 ^{ab}	7,9 ^{ab}	12,4 ^b	36,1	1,3 ^b	7,4 ^{cd}	8,7 ^{de}	14,9
Paraná	3,8 ^b	3,7 ^c	7,5 ^c	50,0	-	-	-	-
Pangola	4,6 ^{ab}	8,3 ^{ab}	12,9 ^b	35,0	1,1 ^b	10,5 ^{ab}	11,6 ^{bc}	9,4
Buffel	6,5 ^a	7,0 ^b	13,5 ^b	47,8	1,3 ^b	5,9 ^d	7,2 ^e	18,0
E. mejorado	6,4 ^a	7,8 ^{ab}	14,2 ^b	45,0	1,4 ^b	8,6 ^c	10,1 ^{cd}	13,8
ES $\bar{X} \pm$	0,58 ^{**}	0,67 ^{***}	0,10 ^{***}		0,23 ^{***}	0,55 ^{***}	0,62 ^{***}	

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

** $P < 0,01$

*** $P < 0,001$

Tabla 4. Composición química estacional (%).

Especies	Proteína cruda		Fibra cruda		Calcio		Fósforo	
	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca
Cruzada 1	8,5	13,3 ^a	31,0	29,1	0,39 ^a	0,30 ^b	0,29	0,24
Likoni	9,4	10,7 ^{bc}	33,0	30,2	0,44 ^a	0,50 ^a	0,24	0,21
Kenya	7,6	9,9 ^c	29,6	28,1	0,38 ^a	0,24 ^b	0,21	0,25
Pangola	7,1	11,0 ^{ab}	31,3	27,9	0,27 ^b	0,29 ^b	0,21	0,26
Buffel	8,2	10,6 ^{ab}	31,1	25,7	0,26 ^b	0,28 ^b	0,23	0,25
Estrella	7,9	12,2 ^{ab}	32,4	27,4	0,37 ^a	0,24 ^b	0,21	0,23
Sig.	NS	***	NS	NS	***	***	NS	NS

a,b,c Superíndices no comunes difieren $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0,001$

Solamente se detectaron diferencias significativas ($P < 0,001$) en el contenido de proteína en la época de seca y en los tenores de calcio de ambas épocas.

La bermuda cruzada-1 sin diferir del pasto estrella y de la pangola presentó el mayor contenido de proteína, resultando la kenya la peor especie en este sentido.

Los mayores tenores de Ca, en la época de lluvia, se detectaron en la guinea Likoni, bermuda cruzada-1, kenya y pasto estrella; mientras que en la época de seca la guinea Likoni mostró el mayor nivel, seguida por la bermuda cruzada-1 y la pangola que no difirieron entre sí, ni de las restantes especies.

Altura de la planta. La mayor altura (tabla 5) en las especies estudiadas fue encontrada en la Likoni, que difirió significativamente de las demás especies en el total anual y en la época de lluvia ($P < 0,001$), así como en la época de seca ($P < 0,05$). Esta fue seguida por la bermuda cruzada-1, la cual difirió de las demás especies, excepto en la época de seca, donde se igualó al buffel y al pasto estrella mejorado, resultando la pangola y la kenya las especies de menor porte en esta época y en el promedio anual.

Hierbas invasoras. El porcentaje de especies invasoras se muestra en la figura 3. Al comenzar el segundo año de evaluación el paraná presentaba un 68% de infestación. Las especies invasoras más abundantes fueron: *Sorghum halepense* (Don Carlos), *Setaria glauca* (rabito peludo) y *C. dactylon* (hierba fina). Este efecto determinó que esta especie no se continuara evaluando.

La pangola concluyó el primer año con un 18% de hierbas indeseables, entre ellas la hierba fina y la grama de caballo (*Eleusine indica*), terminando por recuperarse al finalizar esta época. Las especies restantes presentaron para estas condiciones, una invasión ligera (10-13%), siendo la guinea Likoni y la kenya las especies menos invadidas (2-4%).

Como se observa, en la época de lluvias del segundo año, el buffel fue la especie más invadida, presentando, al igual que los demás pastos, cierta recuperación a partir del mes de junio, donde se presentó la mayor intensidad.

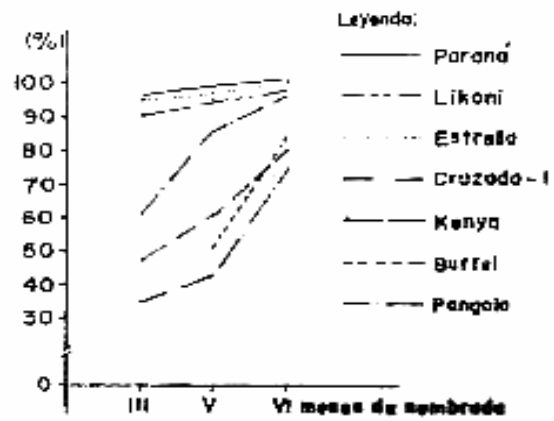


Fig. 1. Área sellada (%).

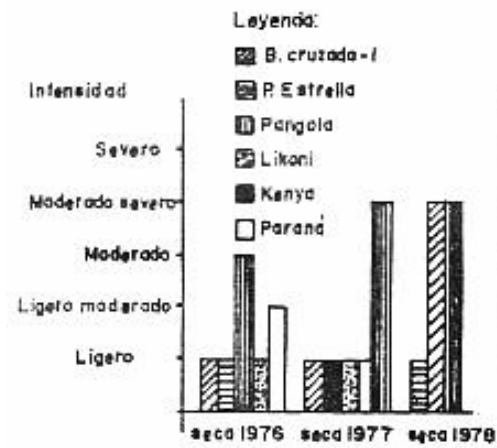


Fig. 2. Incidencia de enfermedades.

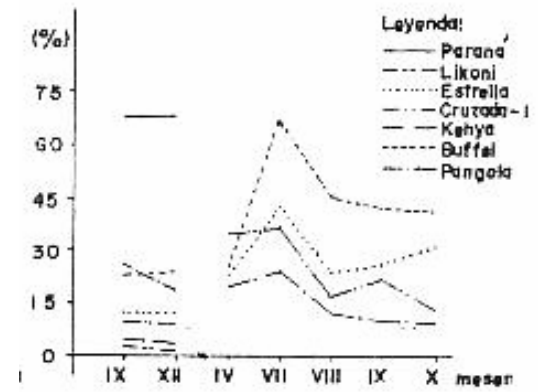


Fig. 3. Porcentaje de hierbas invasoras.

Tabla 5. Altura promedio de las especies evaluadas (cm).

Especies	Seca	Lluvia	$\bar{X}$ Total
B. cruzada-1	36,1 ^b	52,8 ^b	44,5 ^b
G. Likoni	48,2 ^a	83,8 ^a	66,0 ^a
Kenya	21,2 ^c	25,0 ^d	25,1 ^c
Pangola	20,3 ^c	41,5 ^c	30,9 ^d
Buffel	33,6 ^b	40,1 ^c	36,9 ^c
E. Mejorado	33,3 ^b	44,5 ^c	38,5 ^{bc}
ES $\bar{X} \pm$	4,04 [*]	1,78 ^{***}	2,38 ^{***}

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

* $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

DISCUSION

Presumiblemente las condiciones de humedad casi permanente en estos suelos, debido a la presencia de un manto freático alto, favoreció el establecimiento del paraná, el estrella mejorado y la guinea Likoni, no así a los restantes.

Esto queda plenamente justificado, si se tiene en cuenta que el paraná es un pasto que se encuentra casi totalmente generalizado en aquellas áreas que definen su localización ecológica (Novoa y Rodríguez, 1972), es decir, áreas bajas donde el factor humedad determina consecuentemente su rápida adaptación; aunque otros factores, como veremos más adelante, lo deprimen.

En el caso del pasto estrella mejorado, su rápido establecimiento se atribuye a la gran velocidad de crecimiento que desarrolló su fuerte y abundante sistema estolonífero en la fase de post-siembra; mientras que en la Likoni, el factor que desempeña un decisivo papel, es su facilidad para adaptarse a las más diversas condiciones de suelo, lo que ha quedado demostrado, al ser el cultivar mejor adaptado, como caso único, en más del 60% de la red de campos de evaluación zonal donde ésta se encuentra (Anon, 1978).

Sin embargo, la pangola estuvo evidentemente influenciada por la época de siembra (noviembre), la cual deprimió su crecimiento como ha sido descrito para nuestras condiciones (Wollner y Castillo, 1968). Este efecto fue atribuido, de acuerdo a los trabajos de West, Biggs y Baskin (1968); Whitnerg y Green (1969) y Hillard y West (1970) a problemas fisiológicos que ocurren en esta especie, cuando prevalecen las bajas temperaturas de invierno y los días cortos.

Algo similar sucedió con la bermuda cruzada-1, la cual se vio afectada por la época, coincidiendo con los resultados planteados por Remy y Martínez (1978); mientras que en la variedad de buffel usada (buffel pequeño) su pobre establecimiento (y la reducción de su población en la etapa evaluativa) fue causado por la ausencia de sistema rizomatoso

capaz de ahijar lo suficiente para el sellaje total de la parcela; así como por la poca resistencia al encharcamiento (Anderson, 1974).

Los rendimientos alcanzados por la bermuda cruzada-1, fueron relativamente altos para estas condiciones, pero se encuentran por debajo de la media de lo obtenidos en otros suelos de fertilidad superior, con altos niveles de fertilización (Funes, 1977; Portieles y Aspiolea, 1978) e incluso a los alcanzados en suelos arenosos de pH bajo y con problemas físicos y químicos (Funes, Valdés, Chongo y Díaz, 1978).

Estos aspectos denotan una adaptación aceptable a suelos pobres y salinos, siendo similar en este último aspecto la respuesta encontrada en el cv. Coastal (González y Heilman, 1977).

Aún, cuando el cv. Likoni se desarrolló bien, siendo junto a la bermuda cruzada-1 la más productiva y por otra parte, concordando con Simo y de la Paz (1978), la más estable en su rendimiento (2do año/1er año), su potencialidad estuvo algo enmascarada por las condiciones prevalecientes, por lo que no manifestó la misma como en otras zonas de Cuba, donde se ha obtenido con este cultivo alrededor de las 20 t MS/ha/año (Gerardo y Oliva, 1977; Oliva, Machado, Lorenzo y Ortiz, 1978). No obstante, quedó evidenciada su superioridad en esta zona como ha sido confirmado en otras condiciones contrastantes de suelo, manejo y fertilización (Machado y Oliva, 1976; Gerardo, Rodríguez y Ayala, 1978; Izquierdo, Peña, Clavel y Jiménez, 1978).

El pasto estrella mejorado, a pesar de que fue uno de los más agresivos en la fase de establecimiento y concluyó las dos primeras estaciones sin diferir de la bermuda cruzada-1 y de la Likoni, comenzó a ser marcadamente dañado por las malas hierbas en el segundo año, rindiendo en este un 30% menos respecto al primero; mientras que la pangola mermó sólo en un 11%, no obstante, resultó ligeramente más productivo que esta última en la época de seca de ambos años.

Aunque la resistencia a las enfermedades es evidentemente mayor en el pasto estrella que en la pangola (fig. 3) resulta muy sensible al ataque de masticadores (*Mocis* sp.) sobre todo en los meses de agosto y septiembre, pudiéndose convertir este factor en un limitante circunstancial para su extensión en estas áreas.

Aunque ha quedado demostrado que el paraná es un pasto ideal para las áreas húmedas de los trópicos y subtrópicos (Granier, 1971; Wesley-Smith, 1973), su mal comportamiento en esta zona se atribuye al efecto depresivo producido por las malas hierbas (fig. 3), lo que concuerda con los resultados encontrados por Montero, Herrera e Izquierdo (1977).

El buffel, recomendado para zonas donde prevalecen los suelos arenosos y ligeros (Humphreys, 1967; Pandeya y Jayan, 1970), no parece adaptarse a estas condiciones; lo cual se explica por la poca tolerancia de esta especie a altos niveles de sal (Russell, 1969; 1976) al encharcamiento y suelos de drenaje interno pobre (Humphreys, 1967). Además, su rendimiento en el segundo año (47% menos que en el primero) fue objetivamente deprimido por las malas hierbas, lo que concuerda con lo reportado por Gupta, Saxena y Sharma (1971) y por el poco vigor y baja altura de sus rebrotes (tabla 5).

El factor que probablemente determinó la caída de los rendimientos en la kenya fue la altura de corte. Este pasto, según plantea Appadurai y Goonewardena (1974) produce mayor cantidad de materia seca cuando es cortado a una altura de 2,54 cm. De una parte, la forma postrada que adquirieron los rebrotes a medida que se sucedieron los cortes, cuya altura media anual no sobrepasaba los 25 cm (tabla 5) y de otra la altura empleada (10 cm) explican satisfactoriamente este comportamiento, ya que otros factores como malas hierbas o incidencia de enfermedades estuvieron ausentes en toda la etapa evaluativa. Este aspecto, junto a su pobre valor nutritivo justifica poca utilidad que podría tener este pasto bajo estas condiciones.

En esta zona, la pangola alcanzó altos rendimientos a época de lluvia, no difiriendo de la bermuda cruzada-1 y de la Likoni, pero en la época de seca se evidenció su inferioridad respecto a estos últimos. Excepto la salinidad de estos suelos, la cual no afecta la pangola (Schroder, 1966), varios son los factores que determinan su bajo rendimiento en seca. En primer lugar, el promedio de temperaturas mínimas en esta época (15,7°C) deprimió crecimiento y rendimiento, coincidiendo con Witney y Green (1969) quienes determinaron una recaída en este último cuando el average de las temperaturas nocturnas fue de 15°C. En segundo lugar, debido al alto grado de deterioro producido por *Puccinia graminis* y en tercer lugar por el poco vigor y bajo crecimiento de los rebrotes en esta época.

Los contenidos de proteína y fibra de las especies evaluadas son aceptables, concordando con los resultados obtenidos para estas especies en nuestro país (Anon, 1975). Sin embargo, aún cuando estos constituyentes, así como el Ca, no parecen ser limitantes, es preferible la utilización de la bermuda cruzada-1 y la guinea Likoni, debido a que el volumen total de producción por unidad de área es marcadamente mayor.

Los resultados de este trabajo evidencian la superioridad de la guinea Likoni y de la bermuda cruzada-1 sobre la pangola y las especies restantes, por lo que se sugiere propagar estas especies a áreas mayores limitadas. Esto permitiría observar su comportamiento bajo las condiciones de la producción, así como la posible proyección de algún experimento donde se determinen sus respectivas potencialidades en la producción de carne comparadas con la pangola.

SUMMARY

Yield and general behaviour of *Cynodon dactylon* cv. Coastcross-1, *Panicum maximum* cv. Likoni, *Brachiaria mutica*, *B. ruziziensis*, *Digitaria decumbens*, *C. nlemfuensis* and

Cenchrus ciliaris were compared in a randomized block design in a slimy clay soil under irrigation conditions. In the first year cvs. Coastcross-1 and Likoni (17,0 and 15,2 t DM/year, respectively) out yielded ($P<0,001$) another species; *B. mutica*, pangola and buffel being of the lowest yield; since in the second year the first ones (12,9 and 14,3 t DM/year) resulted the most outstanding ($P<0,001$), being *C. ciliaris* and *B. ruziziensis* the worst species. *B. mutica* and *C. ciliaris* presented high weeds percentage (68 and 58% respectively). The only differences in the protein levels were detected in the second year in dry season, resulting *B. ruziziensis* of the lowest contain. Neither differences were detected in calcium level; but there were in P contain. The superiority of cvs. Likoni and Coastcross-1 was demonstrated. The propagation of those cvs. in larger areas is suggested in order to obtain response under production conditions.

REFERENCIAS

- Alvarez, H.C. 1971. Grassland development in Surinam. Colloque sur L' intensification de la production fourragere en miliev tropical humide et son utilization par les ruminants. 1
- Anderson, E.R. 1974. The reaction of seven *Cenchrus ciliaris* (L) cultivars to flooding. **Trop. Grassld.** 8:33
- Anon. 1975. Metodología para el balance alimentario. La Habana, Cuba
- Anon. 1978. Informe interno. Sección de Introducción. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas. Cuba
- Appadurai, R.R. & Goonewardena, L.A. 1974. Effects of nitrogen and defoliation on the productivity and feeding value of *B. ruziziensis* (Germain and Everard) in the miel-country wet zone of Sri Lanka. **Trop. Agric.** 130:153 (Abs.)
- Cabrer, M. & García, R. 1968. Suelos agrícolas cubanos. (Ed. Instituto del Libro). Habana, Cuba

Crowder, L.V.; Chavedra, H. & Lotero, J. 1970. Productive improved grasses in Colombia.

Proc. XI Int. Grassld. Congr. 147

Degras, L. 1968. Introduction et étude de variétés de *Digitaria* aux Antillas. **Ann. Amet.**

des Plantes. 18:159

Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. **Biometrics.** 11:1

Funes, F. 1977. Evaluación inicial de gramíneas introducidas en condiciones de corte y pastoreo. VI. Reunión ALPA. La Habana, Cuba

Funes, F.; Valdés, J.; Chongo, E. & Díaz, L.E. 1978. Comparación de gramíneas bajo pastoreo intermitente en Isla de Pinos. I. Con riego. Primer Sem. Cient. Téc. Est. Central Pastos y Forrajes. 1:71

Gerardo, J. & Oliva, O. 1977. Evaluación de pastos tropicales introducidos en Cuba. VI Reunión ALPA. La Habana, Cuba. 1:116

Gerardo, J.; Rodríguez, R. & Ayala, J. 1978. Evaluación zonal de pastos y forrajes introducidos en Cuba. San Cristóbal. Primer Sem. Cient. Téc. Est. Central de Pastos y Forrajes. 1:30

González, C.L. & Heilman, M.D. 1977. Yield and chemical composition of coastal Bermudagrass, Rhodesgrass and volunteer species grown on saline and non saline soils. **J. Range Management.** 30:227 (Abs.)

Granier, P. 1971. Etat actuel des productions fourrageres a Madagascar. Colloque sur L' intensification de la production fourragere en miliev tropical humide et son utilization per les ruminants. 25

Gupta, R.K.; Saxena, S.K. & Sharma, S.K. 1971. Effect of weed composition on the dry matter production in *Cenchrus ciliaris*. **J. Aust. Bot. Soc.** 50:382

Hillard, J.H. & West, S.H. 1970. Starch accumulation associated with growth reduction at low temperatures in a tropical plant. **Science.** 168:494

Humphreys, L.R. 1967. Buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) in Australia. **Trop. Grassld.** 1:123

Izquierdo, I.; Peña, M.; Clavel, N. & Jiménez, J.L. 1978. Comparación entre especies de gramíneas puras y combinadas en campos de introducción. Primer Sem. Cient. Téc. Est. Central de Pastos y Forrajes. 1:32

- Machado, R. & Oliva, O. 1976. Productividad y longevidad de pastos y forrajes con diferentes alturas de corte. **Series Técnico Científica A-13**. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- Montero, O.; Herrera, J. & Izquierdo, I. 1977. Frecuencia de corte, rendimiento y variación de la composición botánica en pastos tropicales. Resumen VI Reunión ALPA. La Habana, Cuba. 1:124
- Novoa, A.G.; & Rodríguez Carrasquel, S. 1972, Estudio del comportamiento de los pastos para *Brachiaria mutica* Stapf y Alemán *Echinochloa polystachya* A.B.K. Hitch. **Agron. Trop**, 22:643
- Oliva, O.; Machado, R.; Lorenzo, A. & Ortiz, G. 1978. Evaluación zonal de pastos tropicales introducidos en Cuba en condiciones de secano. Ciego de Ávila. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Perico, Matanzas, Cuba. 2:193
- Pandeya, S.C. & Jayan, P.K. 1970. Population differences in buffel grass (*Cenchrus ciliaris*) at ahmedabad, India: productivity under various agronomic conditions. Proc. of the XI Int. Grassld. Congr. 239
- Pauvert, P. & Massiaen en C.M. 1971. Studies on forage plants diseases realized by the plant pathology station. Colloque sur L' intensification de la production fourragere en miliev tropical humide et son utilization par les ruminants. 14
- Pérez-Infante, F. 1970. Efecto de tres intervalos de corte y tres niveles de nitrógeno en las ocho gramíneas más extendidas en Cuba. **Rev. cubana Cienc. agríc.** 4:149
- Portieles, J.M. & Aspiolea, J.L. 1978. Estudios de dosis de N y frecuencia de corte en pasto bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) bajo condiciones de regadío. Resúmenes II Seminario Científico Técnico. Est. Exp. Fertilizantes en Pastos. Escambray. Cuba

- Remy, V.A. & Martínez, J. 1978. Influencia de la época y distancia de siembra en el establecimiento de la bermuda cruzada-1 (*Cynodon dactylon* (L) Pers). **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Perico, Matanzas. Cuba. 3:407
- Rusell, J.S. 1969. Plant growth on solodic soils b. Species tolerance to high level of sodium. CSIRO. Ann. Rep. 39
- Rusell, J.S. 1976. Comparative sal tolerance of some tropical and temperate legume and tropical grasses. **Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb.** 16:103
- Schroder, V.N. 1966. Photosynthesis and respiration of four pasture grasses as affected by moisture conditions and salinity. Proc. of the X Int. Grassld. Congr. 4
- Simo, P. & de la Paz, G. 1978. Ensayo comparativo entre 25 clones de hierba guinea (*Panicum maximum* Jacq.). **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Perico, Matanzas. Cuba. 1:231
- West, S.H.; Biggs, R.H. & Baskin, J.M. 1968. Growth and photosynthesis of Pangolagrass, *Digitaria decumbens* Stent, in a gradient of temperatures. Proc. Soil Crop. Sci. Soc. Fla. 28:29
- Wesley-Smith, R.N. 1973. Para grass in the northern territory. Percentage and propagation. **Trop. Grassld.** 7:249
- Whitney, A.S. & Green, R.E. 1969. Pangola grass performance under different levels of N fertilization in Hawaii. **Agron. J.** 61:566
- Wollner, H. & Castillo, J.L. 1968. La influencia de distintos niveles de N en el rendimiento de pangola (*Digitaria decumbens* Stent). **Rev. cubana Cienc. agríc.** 2:227