

BERMUDA CALLIE

R. Machado, V. Remy, R. Miret, O. Cáceres y L. Lamela

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

La bermuda callie, como comúnmente se le conoce, fue introducida en Cuba en el año 1977, junto a las bermudas 67 y 68. A partir de ese momento se generaron una serie de estudios preliminares y más tarde experimentos de mayor complejidad, a fin de determinar el comportamiento de las nuevas introducciones en diversas regiones de nuestro país y su potencial genético para la producción animal, en especial la de leche.

En la presente reseña se esbozan los resultados más importantes alcanzados en este sentido por investigadores de diversas instituciones de nuestro país: la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", el Instituto de Ciencia Animal, el Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes, el Centro Politécnico Villena-Revolución y el Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de La Habana. Además, se brindan algunas informaciones extraídas de la literatura, fundamentalmente de Estados Unidos, lugar donde este pasto tuvo su origen.

Características botánicas

La bermuda callie es un pasto de hábito rastrero y vigoroso que forma un césped semitupido debido a la presencia de un abundante sistema estolonífero con entrenudos cortos. Su agresividad en el período de establecimiento responde a la alta velocidad de crecimiento de sus entrenudos (4 cm/día) y rebrotes aéreos, aunque esta puede disminuir cuando la siembra se realiza en la época de seca.

Por sus rasgos morfológicos y aspecto general este cultivar difiere sensiblemente de las bermudas 67 y 68 introducidas en Cuba en la misma fecha, pero se asemeja ligeramente a *Cynodon dactylon* cv. Coastal.

Cuando se siembra en la época de seca, los tallos vegetativos (incluyendo los erectos y rastreros) alcanzan una longitud de 45 cm a los 90 días de edad, incrementándose los rastreros a más de 100 cm cuando la siembra se efectúa en los meses de lluvia y a una edad similar.

Le es característico la disposición de cuatro a cinco hojas en los extremos apicales de sus rebrotes, con la particularidad de que las mismas se disponen en un ángulo de inserción más cerrado que el de las bermudas 67 y 68.

Sus tallos presentan de 8 a 14 entrenudos. Son glabros, gruesos en algunos casos (hasta 3 mm), pero generalmente finos (2-2,5 mm). Al practicárseles un corte transversal muestran un eje central hueco.

Los estolones, de 60 a 65 cm, en edades tempranas alcanzan hasta 160 cm a los 120 días de sembrados en la época de seca, y se produce incluso en esta época una cantidad tan elevada que se logra cubrir el área disponible en un tiempo sorprendentemente corto. Ello se manifiesta con mayor fuerza en la época de lluvia, cuando los estolones alcanzan más de 300 cm de longitud a los 90 días, y se observan en cantidad superior y con un vigor mayor.

Las hojas (de 15-30 cm de longitud y de 6,5-7,5 mm de ancho) son lanceoladas y paralelinervias totalmente glabras y con una superficie y bordes laterales ligeramente escabrosos.

La lígula es blanca y presenta cilios de 3 a 5 mm de largo, los que se tornan ligeramente violáceos a medida que las hojas envejecen.

El período de abotonamiento se presenta a finales de marzo; las flores aparecen a los 6 días posteriores y la floración total se manifiesta a los 4 días subsiguientes.

Origen y adaptación

La bermuda callie tuvo su origen en Estados Unidos, y al introducirse en Cuba procedía de Jamaica, donde se le conoce como *Cynodon dactylon* cv. Callie. En algunas literaturas se han encontrado reportes que coinciden con la clasificación anterior (Fribourg, Overton, Burns, Duck, Evans y Morgan, 1977), mientras que en otras más

recientes se hace referencia al cv. Callie como perteneciente a la especie *Cynodon nlemfuensis* (Utley, Monson, Burton y Mc Cormick, 1981; Monson y Burton, 1982). Aunque existe una evidente contradicción desde el punto de vista taxonómico de acuerdo con estas informaciones, la morfología del cultivar, como se describió con anterioridad, responde a la de un cultivar de bermuda, es decir, de la especie *C. dactylon*, aun cuando no puede descartarse la posibilidad de que realmente, como apuntan estos últimos autores, pertenezca a la especie *C. nlemfuensis*.

En general, las especies y variedades del género *Cynodon* se adaptan bien a los más variados tipos de suelo y condiciones climáticas (Horowitz, 1972). Sin embargo, de acuerdo con los resultados alcanzados en los estudios regionales de la red de subestaciones y empresas en nuestro país, la bermuda callie, aun cuando se adaptó bien, no se encontró entre los pastos más destacados en los suelos de Pinar del Río, La Habana, Villa Clara, Sancti Spiritus, Ciego de Avila, Camagüey, Granma y Guantánamo, destacándose en esta última provincia sólo en la Empresa Iván Rodríguez. Una respuesta contrastante fue observada en suelos rojos de la provincia de Matanzas (Machado, 1980), al comprobarse que este cultivar es capaz de adaptarse bien y producir cantidades aceptables de MS (15,5 t/ha), que no difirieron de las producidas por otros cultivares de porte mayor como las bermudas 67 y 68.

Establecimiento

De acuerdo con la información preliminar sobre varios cultivares de *C. dactylon* (Machado, 1977), la bermuda callie puede alcanzar una germinación de 51 y 97% a partir de las yemas basales y de las producidas en las partes axilares de los estolones, respectivamente. En este sentido la callie no difirió de las bermudas 67 y 68 cuando estas fueron sembradas en septiembre; además, alcanzó su pico de máxima germinación a los 7 días posteriores a la siembra (fig. 1). Posteriormente, en un experimento donde se estudió el comportamiento de estos cultivares, en el que se incluyó además la bermuda

cruzada-1 y *Brachiaria brizantha* (Machado, 1980), se comprobó que todos lograron un buen sellaje de sus respectivas parcelas, aunque *B. brizantha* y el cv. Callie, seguidos por la bermuda 68, fueron los tratamientos que más rápido sellaron sus respectivas parcelas y alcanzaron alrededor del 80% del área cubierta a los 120 días después de la siembra. Los resultados obtenidos evidencian la alta agresividad del cultivar en el período de establecimiento, respaldado consecuentemente por la alta velocidad de crecimiento de su sistema estolonífero y por la alta resistencia que mantiene ante la invasión de malezas (menos del 20% sin la aplicación de cultivo), resultados que corroboran los hallados por Holt, Read, Conrad y Ellis (1979) en Texas, Estados Unidos.

Independientemente de dichas características, es imprescindible que se realice una buena preparación del terreno, cuando sea utilizado el sistema convencional. En este sentido, las investigaciones realizadas en el Instituto de Ciencia Animal reportadas por Machado y Lamela (1982), indican que una mala preparación en suelos hierbateros produce una excesiva prolongación en el período de establecimiento debida al efecto de competencia, aun cuando se constató que los rendimientos del cv. Callie (2,49 t MS/ha) en el primer corte no difirieron de los alcanzados por el pasto estrella (3,02 t MS/ha) y fueron superiores a los de las bermudas 67 y 68 en el segundo y tercer corte, en los cuales mantuvo menor cantidad de malezas. Además, en este mismo trabajo se reportó que no hubo diferencias significativas en el número de estolones prendidos, la altura del pastizal y el área cubierta, al sembrar la bermuda callie, bermuda 68, pasto estrella y bermuda cruzada-1 con semillas de 7, 12 y 18 semanas de edad, aunque sí se introdujeron variaciones en el rendimiento. Se recomienda, por otra parte, la posibilidad de sembrar cualquiera de estos pastos, incluso la bermuda callie, con densidades de 1,5-2 t de semilla vegetativa/ha, lo que coincide con los volúmenes recomendados por Corbea, Remy y Martínez (1982) para la siembra de la bermuda cruzada-1. Otros resultados sobre el establecimiento de este cultivar en suelos poco hierbateros fueron reportados en una monografía sobre estudios de densidad de plantación en *Cynodon dactylon* variedades 67 y 68 y callie (ICA, 1978). De acuerdo con la misma, la bermuda callie sembrada en suelos ferralíticos típicos preparados convencionalmente y con una fertilización de 50 kg N, P₂O₅ y K₂O, presentó el mayor número de hijos/m₂ y de estolones prendidos/m₂, y el mayor porcentaje de área cubierta al transcurrir un mes de sembrada, independientemente de las densidades de siembra utilizadas (1, 2 y 3 t semilla/ha, tabla 1).

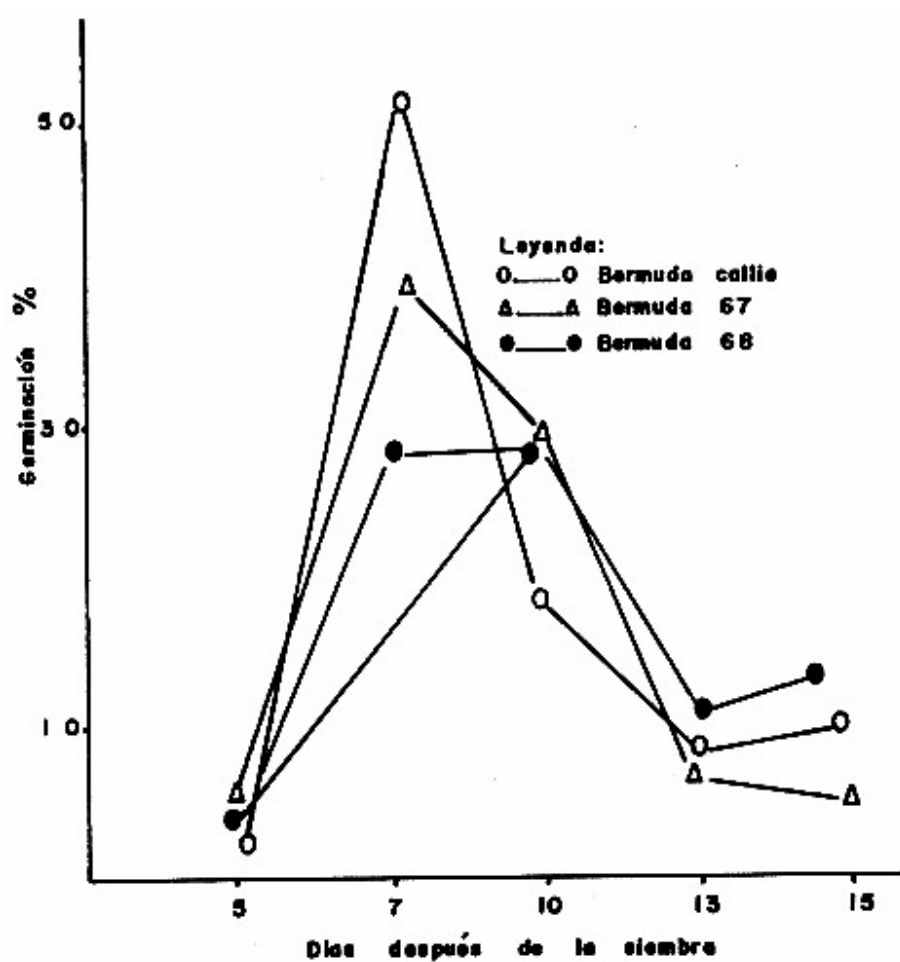


Fig. 1. Porcentaje de germinación en cultivares de *Cynodon dactylon* (tomado de R. Machado, 1972).

Tabla 1. Comportamiento de las variedades de *Cynodon dactylon* durante el primer mes de la siembra. (Tomado de ICA, 1978).

Variedades	No. de hijos/m ²	Area cubierta, %	Estolones prendidos e hijos que salen del suelo, m ²
67	6,83 ^a	23,47 ^a	2,69 ^a
68	7,46 ^a	18,92 ^a	3,00 ^a
Callie	10,22 ^b	46,25 ^b	4,02 ^b
ES $\bar{x} \pm$	0,33***	5,17***	0,14***

a, b Medias sin letra en común dentro de cada columna difieren a $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

A los 45 días de la plantación se midió el área cubierta y se encontró un mejor comportamiento en la callie, que logró cubrirla en un 92%, seguida por la bermuda 68 con un 62%.

Por otra parte, la altura del pastizal fue mayor en la callie, así como los estolones más largos al mes de la siembra, y no se encontraron diferencias en la longitud media de los estolones (tabla 2); mientras que a los tres meses, en el primer corte se encontró un mayor rendimiento para dicho cultivar (tabla 3), y en el segundo no existió diferencia alguna entre la callie, la 67 y la 68.

Tabla 2. Crecimiento de las variedades de *Cynodon dactylon* durante el primer mes después de la siembra. (Tomado de ICA, 1978).

Variedades	Altura del pastizal (cm)	Longitud media de los estolones (cm)	Longitud de los estolones más largos (cm)
67	16,33 ^a	49,08	73,58 ^a
68	20,83 ^a	49,33	81,33 ^a
Callie	33,17 ^b	57,00	110,92 ^b
ES $\bar{x} \pm$	1,80***	2,95	3,74***

a,b Medias sin letras en común dentro de cada columna difieren a $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

Tabla 3. Efecto de las variedades de *Cynodon dactylon* en el rendimiento. (Tomado de ICA, 1978).

Variedades	Rendimiento (t MS/ha)	
	1er. corte (90 días)	2do. corte (150 días)
67	3,68a	4,23
68	3,43a	4,48
Callie	4,82b	4,66
ES $\bar{x} \pm$	0,21***	0,17

a,b Medias sin letras en común dentro de cada columna difieren a $P < 0,05$
 $P < 0,001$

Composición botánica

Contrariamente a los resultados obtenidos durante el período de establecimiento, a medida que el pasto comenzó a cortarse con frecuencias de 32 días en el período de lluvia y 42 en el período de seca y se fertilizó a razón de 300-100-150 kg de N-P-K bajo condiciones de riego, se pudo detectar el efecto negativo producido por la invasión de malezas. Las bermudas callie, cruzada-1 y 67 presentaron los índices más altos de infestación durante los meses del período seco, y se observó un patrón similar para las dos primeras durante la época de lluvia (fig. 2). Este efecto estuvo íntimamente relacionado con las frecuencias de corte utilizadas, ya que en otro trabajo, al ser cortada la callie cada 60 días e incluso con un menor nivel de fertilización (150-100-100 kg NPK/ha/año), Lozano y Torres (1984) reportaron una buena estabilidad en la composición botánica del cultivar en las condiciones edafoclimáticas de la Empresa de Palmas, Pinar del Río, por lo que es recomendable la utilización de frecuencias más largas en la explotación del cultivar para corte.

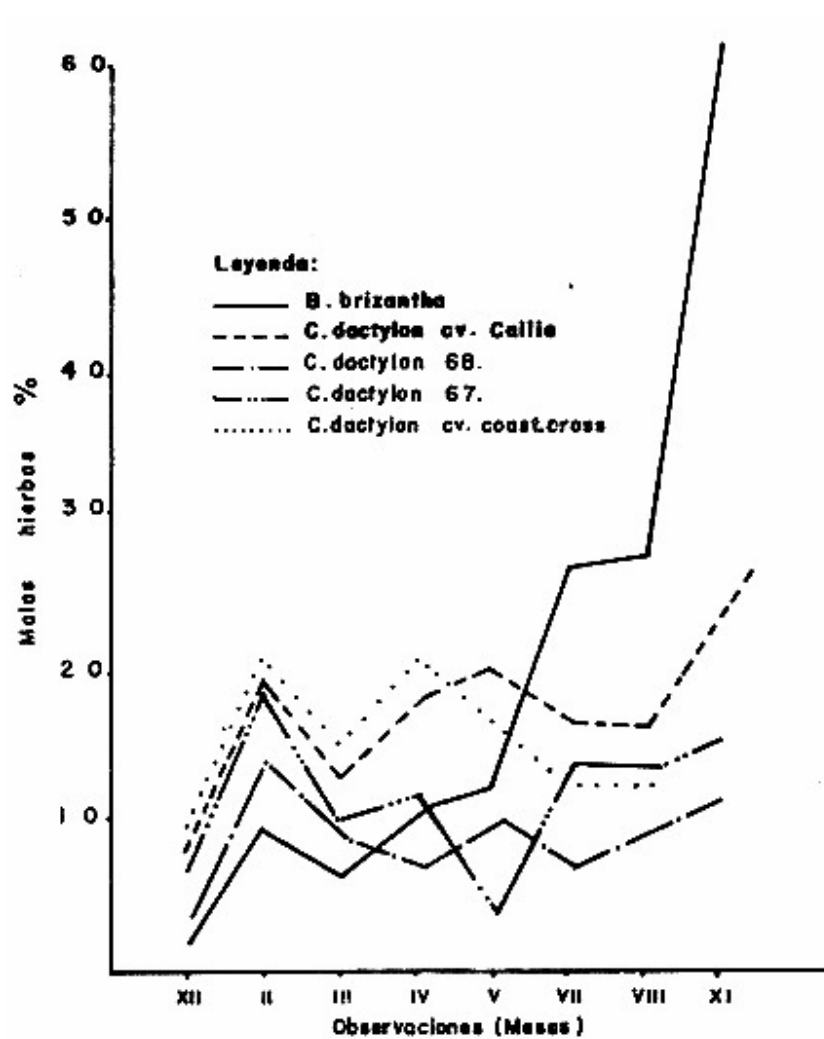


Fig. 2. Incidencia de malas hierbas en el período de corte (tomado de R. Machado, 1980).

Sin embargo, en condiciones de pastoreo se encontró un comportamiento muy diferente en la composición botánica de este pasto. Al evaluarse bajo condiciones de riego con una fertilización de 300-100-150 kg de NPK/ha/año y una rotación de 26-30 días en la época de lluvia y de 28-36 días en la época de seca (pastoreo rotacional simulado), con vacas secas de 400 a 450 kg de peso y una carga de 3,2 animales/ha, Machado (inédito) encontró que la incidencia de malezas después de dos años de evaluación aumentó en un 2% y la despoblación fue mínima (sólo un 2%), por lo que el porcentaje de pasto sólo disminuyó en un 4%.

Paralelamente a este trabajo (Machado, inédito) se desarrolló otro similar, pero bajo condiciones de secano, con una carga menor (2,5 animales/ha) y un nivel más bajo de fertilización (240-100-100 kg de NPK/ha/año), y se encontró que después de 2 años de explotación la despoblación fue de un 6%, y el índice de invasión de malezas fue de un 15%, disminuyendo la población del pasto, en consecuencia, en un 21%. Por otra parte, Vázquez y Rodríguez (1984) encontraron que al someter a la callie a dos cargas (2 y 3 animales/ha) y fertilización con 250 kg de N/ha/año, rotando en 4 cuartones, su población disminuyó de 87,5 a 67,2 y de 93,5 a 71,4%, es decir, en un 20,3 y un 22,1% después de dos años de explotación. Mientras, Lamela, Pereira y Silva (1984) utilizando cargas de 3 animales/ha, riego durante el período de menor precipitación, rotación en seis cuartones y un nivel mayor de fertilización, observaron una mayor estabilidad en la composición botánica de la callie al mantener una pureza de más de un 96% después de 3 años de evaluación, la cual fue significativamente superior a la de bermuda cruzada-1 y similar a la de guinea SIH-127. También mediante los resultados hallados en Ciego de Avila por el Instituto de Investigaciones de Pastos se comprobó la estabilidad de este cultivar, al perder un 3,0 y un 22% con cargas de 2 y 3 animales/ha respectivamente, y aumentar en un 7% con carga 4 y suplementación de 2 kg de concentrado/vaca/día durante el tercer

año de evaluación. Estos resultados nos permiten establecer que bajo condiciones de pastoreo se denota una mayor estabilidad en los pastizales de este cultivar, particularmente en cuanto a la incidencia de malas hierbas, resultando preferible su explotación mediante el pastoreo directo.

Respuesta a la frecuencia y altura de corte

En sentido general los trabajos realizados en el país muestran que los rendimientos de los pastizales presentan una tendencia a disminuir en los sucesivos años de explotación en relación con el primero (Funes, 1974), y además se produce un considerable incremento de las malas hierbas. Este comportamiento está estrechamente vinculado, entre otros, a las frecuencias de corte que se emplean. En este sentido, Remy y Martínez (1982) al evaluar el cv. Callie con una frecuencia de 5 y 6 semanas en el primer año y de 7 y 8 en el segundo para lluvia y seca respectivamente, reportaron un incremento de 1,7 t de MS cuando el intervalo entre cortes se extendió a 8 semanas durante el período de seca. A pesar de los resultados obtenidos con este manejo, es preciso conjugar la calidad del pasto y el deterioro del mismo.

Independientemente de que en nuestras condiciones no existen resultados sobre el efecto de la altura de corte en el comportamiento de este cultivar, es posible sugerir que el mismo sea cortado a una altura entre 10-15 cm con respecto al nivel del suelo, ya que en otros cultivares y especies del género *Cynodon* se ha podido comprobar el efecto depresivo que producen los cortes bajos en la composición botánica del pastizal (Remy y Martínez, 1978).

Respuesta a la fertilización nitrogenada

Empleando una fertilización nitrogenada fraccionada por cortes de 0, 200 y 400 kg de N/ha/año, y 100 y 150 kg de P_2O_5 y K_2O /ha/año al principio y final del período lluvioso,

Remy y Martínez (1982) compararon la respuesta ante los niveles crecientes de N en los cvs, Callie, 67, 68 y bermuda cruzada-1.

El comportamiento favorable a las dosis aplicadas se manifestó por la respuesta en ambas épocas, al obtenerse un incremento lineal de los rendimientos de MS entre 0 y 400 kg N/ha. Este incremento resultó mayor en el segundo año, sobre todo con el nivel de 400 kg N/ha, lo que estuvo determinado por la utilización de una frecuencia de corte de 7 y 8 semanas en comparación con la de 5 y 7 empleada en el primer año (tabla 4).

Tabla 4. Rendimiento estacional del cv. Callie (t MS/ha).

Dosis kg N/ha/año	Primer año		Segundo año	
	Lluvia	Seca	Lluvia	Seca
0	5,6	3,7	4,2	4,5
200	6,8	4,4	7,3	6,4
400	8,5	5,2	9,7	7,5

La fertilización nitrogenada disminuyó el por ciento de malas hierbas, correspondiendo los más bajos valores al nivel de 400 kg/ha/año; no obstante, callie y cruzada-1 resultaron más invadidas (43 y 52% respectivamente) en comparación con la 67 y la 68 al concluir la evaluación.

En los trabajos realizados por Prine y Burton (1956) se reportó una disminución del por ciento de hojas cuando aplicaron hasta 900 kg N/ha. Deinum y Dirven (1972) reportaron una disminución de 73-47% con el aumento de la edad de corte. Sin embargo, en las condiciones de suelos rojos ferralíticos, Remy y Martínez (1982) indicaron que la respuesta de la callie para este indicador fue en aumento con los niveles empleados y no

disminuyó con la edad en el segundo año, a pesar de utilizar intervalos de corte de hasta 8 semanas.

Plagas y enfermedades

Esta gramínea muestra un comportamiento bastante similar al del resto de las especies de la familia en cuanto a la incidencia de insectos y hongos. La bermuda callie es atacada por plagas tales como: *Lamprosema indicata*, *Mocis* sp., *Spodoptera frugiperda* y *Monecphora bicinta*, que comienzan su ataque al inicio de la primavera (Miret y Rodríguez, 1984). Por su parte, Martínez, Torres y Perera (1984) plantearon que en condiciones de pastoreo y bajo un sistema de secano con suplementación y tiempos de descanso de 26 días, este cultivar fue uno de los menos invadidos por dichas plagas. Miret y Rodríguez (1984), al estudiar el pasto en condiciones de pastoreo pero con riego y rotaciones de 21 días; observaron un comportamiento similar para casi todos los insectos, excepto para la salivita (*Monecphora bicinta*), frente a la cual este pasto mostró una susceptibilidad mayor al ataque en comparación con la bermuda cruzada-1 y la 68. Una vez pasado el ataque, el grado de recuperación fue mayor tanto para la callie como para la bermuda 68 (fig. 3).

Martínez *et al.* (1984) reportaron que frente al ataque de esta plaga el cv. Callie presentó niveles similares a los del pasto estrella jamaicano, aunque un poco inferiores como promedio (fig. 4), resultando como medio de control eficaz del insecto la utilización del fuego. Esto coincide con los resultados obtenidos por Barrientos (1980) en otros pastos.

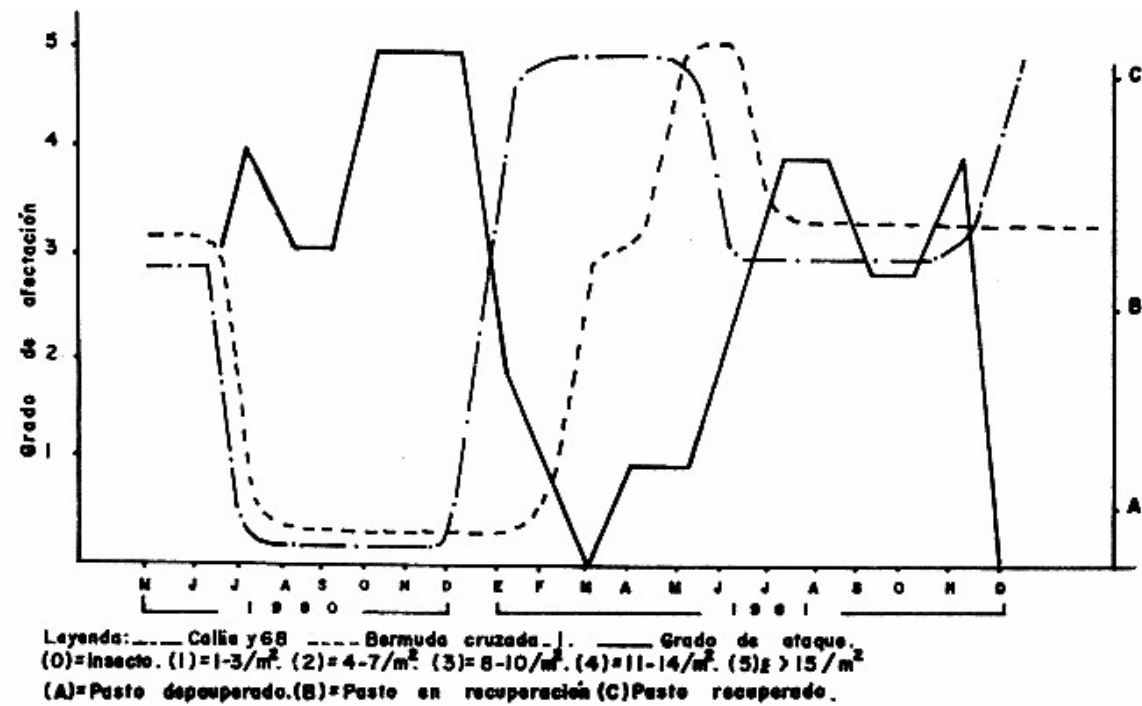


Fig. 3. Grado de afectación de 3 cultivares de *Cynodon dactylon* por salivita.

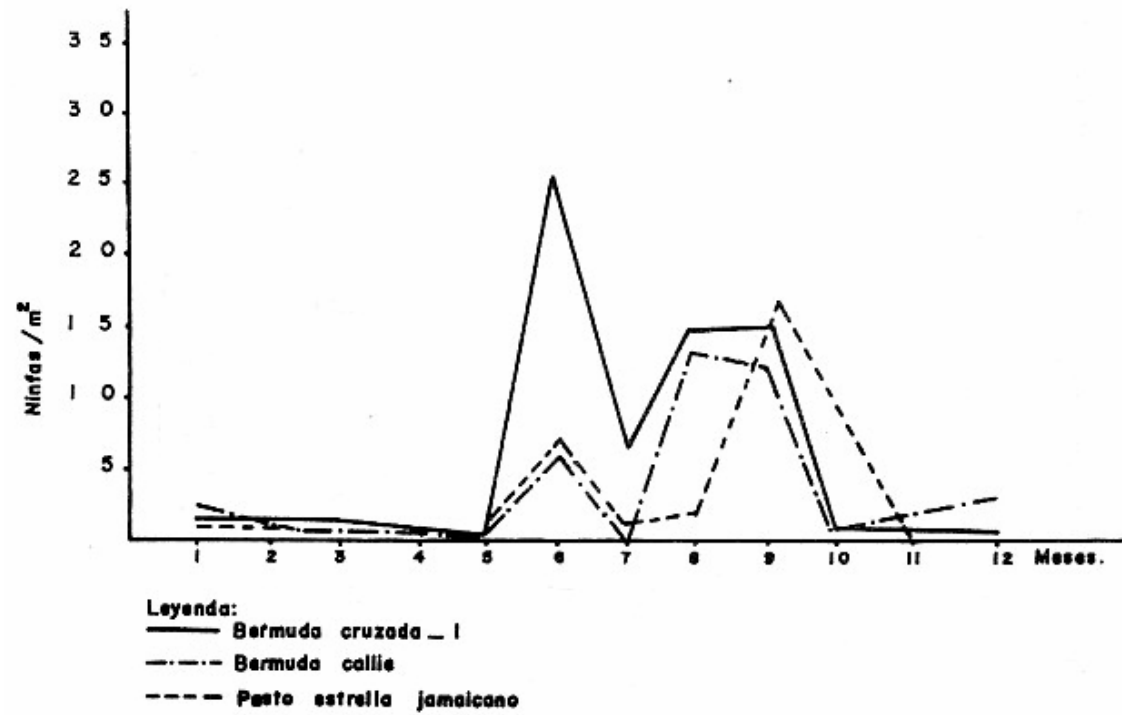


Fig. 4. Tendencia de ataque de *Monecphora bicinta fraterna*.

Afectaciones bajas de *Mocis* sp. fueron encontradas por Martínez *et al.* (1984), al estudiar comparativamente los niveles poblacionales de este insecto en la bermuda cruzada-1 y en la callie, arrojando resultados de 13 y 126 larvas/m² para la primera (fig. 5) durante los años 1980, 1982 y 1983 en la época de lluvia, mientras que la callie mantuvo niveles inferiores a 1 larva/m². Solamente en 1981 el ataque del *Mocis* fue mayor para la callie que para la cruzada-1, y menor en relación con el pasto estrella jamaicano (fig. 6). Sin embargo, la presencia de insectos en el caso de la callie no mostró efectos negativos en el momento del brote de la plaga, no así el pasto estrella, al que niveles poblacionales similares ocasionaron efectos negativos fuertes.

También Martínez *et al.* (1984) encontraron poblaciones inferiores de *Spodoptera frugiperda* en la callie en comparación con la cruzada-1 y el pasto estrella jamaicano (fig. 7). No obstante, el daño producido en la callie fue insignificante debido al grado de dispersión de la plaga, mientras que en la bermuda cruzada-1 y en el pasto estrella las pérdidas fueron de 2,5 t MV/ha.

Contrariamente al comportamiento que presenta frente a las plagas, este cultivar manifiesta un alto grado de susceptibilidad al ataque de roya (*Puccinia* sp.) y helminthosporiosis (*Helminthosporium* sp.). Es afectado principalmente por la primera durante la época de seca, cuando la planta presenta un desarrollo foliar pobre y sufre un intenso marchitamiento, lo que le da un aspecto poco favorable a simple vista. El ataque se produce en los estratos inferiores.

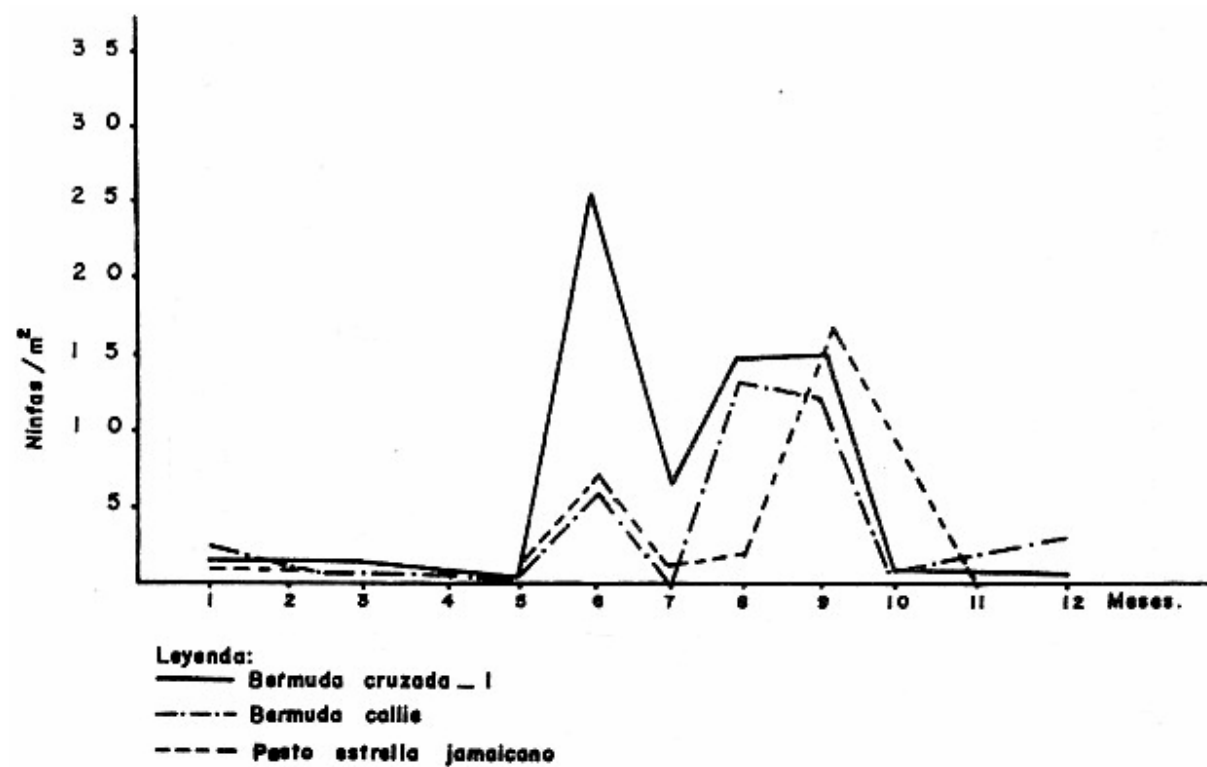


Fig. 4. Tendencia de ataque de *Monophora bicinta fraterna*.

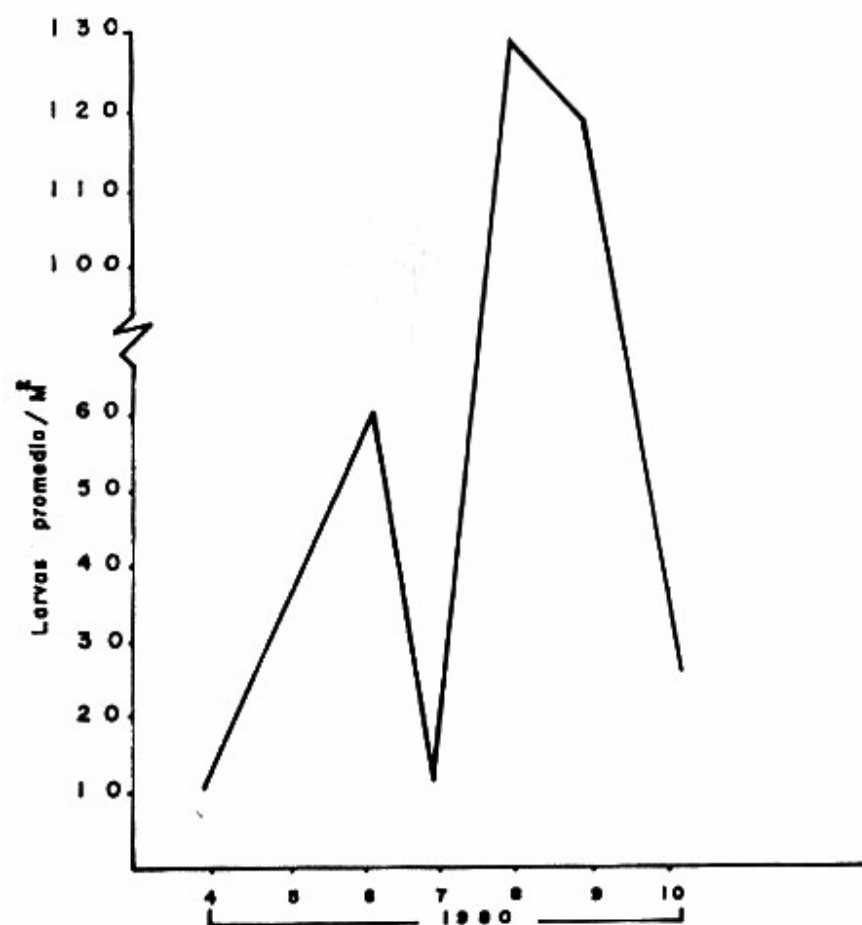


Fig. 5. Frecuencia de Mociis en bermuda cruzada.

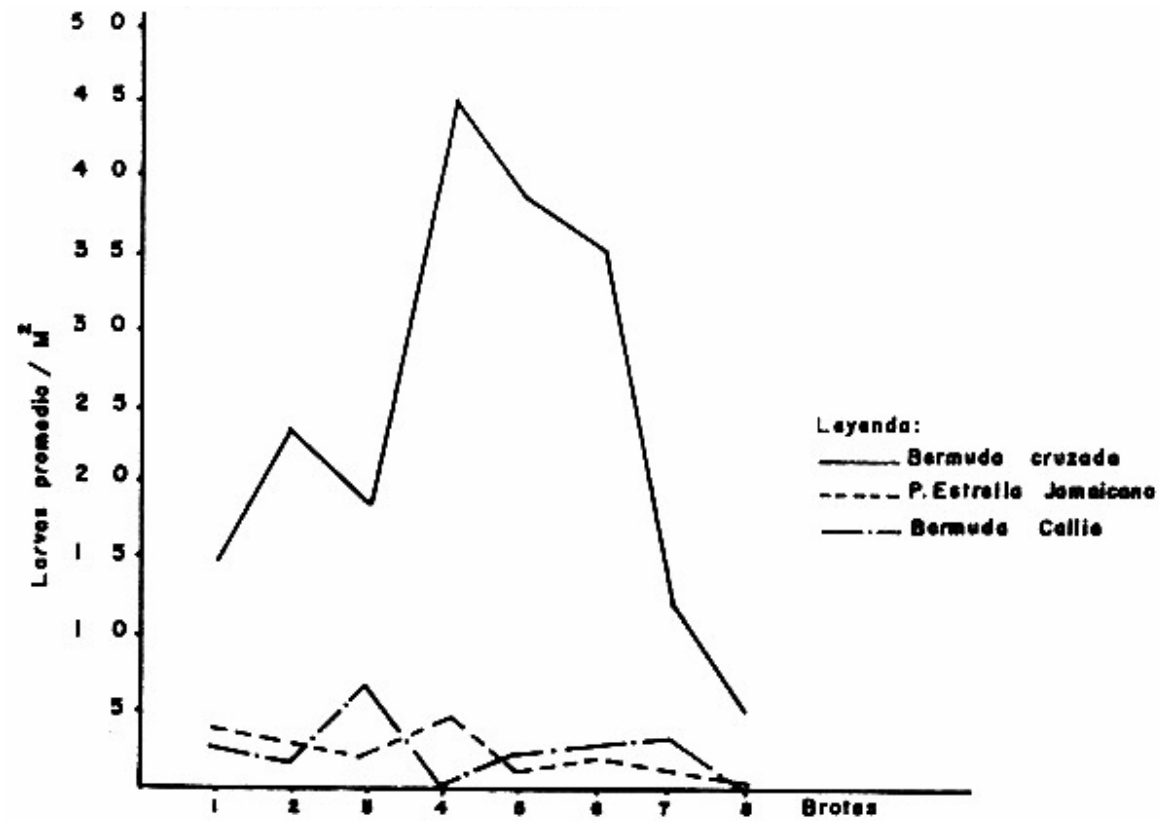


Fig. 6. Incidencia de *Mocis* sp. durante 1981 en relación a los brotes simultáneos en tres pastos.

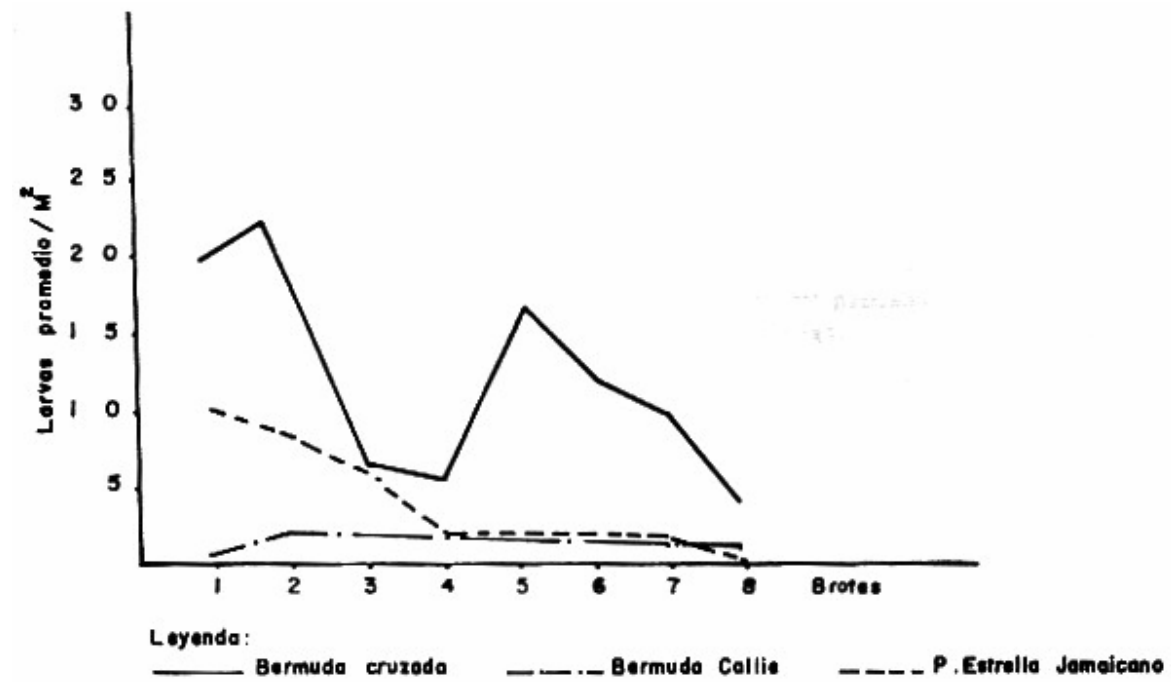


Fig. 7. Incidencia de Spodoptera durante 1981 en tres pastos.

En observaciones realizadas en la zona de Bayamo, provincia Granma, y en la Estación Central de Pastos "Niña Bonita", provincia La Habana, este cultivar se encuentra en desventaja en relación con otros pastos por efecto de dicha enfermedad cuando es sometido a cortes; en cambio, Miret y Rodríguez (1984) al estudiar el cultivar durante 2 años bajo pastoreo en la EEPF "Indio Hatuey", provincia de Matanzas, observaron que el mismo no fue atacado por roya y solamente sufrió ataques de *Helminthosporium graminis* en grado ligero.

Valor nutritivo

En un experimento realizado en el Instituto de Ciencia Animal para comparar la digestibilidad y composición bromatológica de los pastos bermuda cruzada-1, bermuda 68, bermuda 67 y bermuda callie en pastoreo simulado, con rotaciones cada 26 días y fertilización de 150 kg N/ha/año (tabla 5), se encontró que los valores más altos de los carbohidratos estructurales individuales (lignina y celulosa) y de carbohidratos en general (contenido de la pared celular) se presentaron en la época de lluvia, aunque sin diferencias apreciables entre las variedades en ninguna de las épocas; sin embargo, se pudo apreciar que la PB más baja en la época de lluvia correspondió a la 67 y a la callie, mientras que en la época de seca la callie sólo fue superada por la 68. En cuanto a la digestibilidad de la materia orgánica (DMO), como se puede observar, no se presentaron diferencias apreciables en la época de lluvia entre las variedades, mientras que en la época de seca existió la tendencia a ser superior en la 68 y la callie.

En siete pruebas de metabolismo con carneros para determinar el valor nutritivo del forraje de la bermuda callie, bermuda 68, bermuda cruzada-1 y estrella jamaicano a las edades de 42 a 70 días y con una fertilización de 60 kg N/ha/corte (Cáceres y Santana, inédito), se encontró que existieron diferencias apreciables en el contenido de PB, FB y

digestibilidad de la PB, con los mejores valores en la bermuda callie (tablas 6 y 7); mientras que en la digestibilidad de la MS, MO, FB y en el consumo de MS y MS digestible, esta presentó valores más bajos que las otras dos variedades de bermuda (tabla 7).

Tabla 5. Componentes de la pared celular, calidad y digestibilidad (%).

	Bermuda cruzada-1	Bermuda 68	Bermuda 67	Bermuda callie
Pared celular				
Lluvia	74,7	72,8	74,1	74,8
Seca	70,4	70,1	70,9	72,6
Celulosa				
Lluvia	29,5	31,4	30,6	28,6
Seca	26,3	25,8	28,7	27,1
Lignina				
Lluvia	7,6	7,1	7,0	7,5
Seca	6,5	7,0	6,3	6,5
PB				
Lluvia	8,1	8,3	7,3	7,4
Seca	11,9	15,6	12,1	13,5
Digestibilidad de la MO				
Lluvia	61,3	60,3	59,5	60,8
Seca	62,7	64,2	61,5	63,5

Tabla 6. Componentes bromatológicos MS (%).

	MS	PB	FB
Bermuda callie	29,3	9,2	30,4
Estrella jamaicano	31,8	8,4	32,0
Bermuda cv. 68	27,7	8,0	32,6
Bermuda cruzada-1	23,7	7,7	33,4

Tabla 7. Consumo y digestibilidad con carneros en jaulas de metabolismo.

	Digestibilidad %				Consumo	g/kg ^{0,75}
	DMS	DMO	DFB	DPB	MS	MSD
Bermuda callie	55,5	57,2	61,7	65,2	52,0	29,3
Estrella jamaicano	55,7	58,4	62,0	56,4	69,4	38,6
Bermuda cv. 68	57,2	59,9	64,3	55,4	58,4	34,0
Bermuda cruzada-1	57,4	60,0	66,0	54,4	63,2	36,5

Por los resultados encontrados hasta el presente en el valor nutritivo, se observa que la bermuda callie es una variedad que puede ser destinada al pastoreo, con resultados similares a los de las otras variedades de bermuda, mientras que al utilizarla como forraje presenta valores más bajos, por lo que sugerimos no sea sometida a esta explotación.

Comportamiento en pastoreo y producción animal

Al estudiar el comportamiento de la bermuda callie en pastoreo simulado durante 2 años, junto a otras 9 gramíneas con un nivel de fertilización de 300-100-150 kg de NPK/ha/año, con una carga de 3,2 vacas/ha e irrigada durante la época de seca con 50 mm de agua cada 15 días, Machado (inédito) encontró que la disponibilidad del pasto fue de 28 y 19 t MS/ha para el primer y segundo año respectivamente. En este indicador fue superada por *Digitaria smutsii*, *D. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Hamil y *P. trichopus* en el primer año, y no difirió de los más ventajosos en el segundo año. Además, los resultados del porcentaje de eficiencia, determinado en base al consumo que realizaron los animales, de acuerdo con la disponibilidad del pasto, fueron de 40 y 48% en el primer y segundo año respectivamente (tabla 8), y los superaron la bermuda 67 y la guinea común en el primer año, mientras que en el segundo sus valores se encontraron entre los más elevados.

Al someter la bermuda callie a dos cargas y fertilizada con 250 kg N/ha/año, Vázquez y Rodríguez (1984) reportaron valores en la disponibilidad de los pastos de 4,2 y 3,3 t de MS/ha/rotación para la carga de 2 vacas/ha y de 3,0 y 2,7 t MS/ha/rotación en la carga de 3 vacas/ha para lluvia y seca respectivamente. Sin embargo, Lamela *et al.* (1984) al utilizar un nivel de fertilización nitrogenada más elevado (350 kg N/ha/año) encontraron que al evaluar con carga de 3 animales/ha y riego en la seca, los pastos bermuda cruzada-1, bermuda callie y guinea SIH-127, alcanzaron disponibilidades de 3,9 y 3,4; 4,4 y 4,1 y 4,5 y 3,3 t MS/ha/rotación para las épocas de lluvia y seca respectivamente.

Tabla 8. Disponibilidad y porcentaje de eficiencia.

Tratamientos	Disponibilidad t MS/ha		Eficiencia media	
	1er. año	2do. año	1er. año	2do. año
Bermuda callie	28 ^{abcde}	19 ^{ab}	40 ^{bcd}	48 ^a
<i>Digitaria unfulozii</i>	27 ^{cde}	15 ^{bc}	45 ^{abc}	45 ^{abc}
<i>Digitaria smutsii</i>	35 ^{abc}	14 ^{bc}	48 ^{ab}	46 ^{ab}
<i>Digitaria decumbens</i>	33 ^{abcd}	17 ^{ab}	44 ^{abc}	46 ^{ab}
Guinea Hamil	37 ^a	17 ^{ab}	39 ^{cd}	38 ^d
Bermuda 68	26 ^{de}	20 ^a	45 ^{abc}	46 ^{ab}
<i>Digitaria setivalva</i>	23 ^c	12 ^{cd}	36 ^d	41 ^{cd}
<i>Panicum trichopus</i>	36 ^{ab}	10 ^d	48 ^{ab}	48 ^a
Bermuda 67	32 ^{abcd}	17 ^{ab}	49 ^a	43 ^{bcd}
Guinea común	29 ^{bcde}	15 ^{bcd}	49 ^a	45 ^{abc}
ES $\bar{x} \pm$	2,27 ^{**}	1,59 [*]	2,03 ^{**}	1,49 ^{**}

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

* $P < 0,05$

** $P < 0,01$

En Oklahoma, Conrad, Holts y Ellis (1981) al estudiar el efecto de la carga sobre la ganancia individual y por ha en la ceba de novillos en las bermudas de costa y callie y el híbrido de esta especie (SS-16), hallaron ganancias significativamente superiores ($P < 0,05$) en la bermuda cauje (fig. 8).

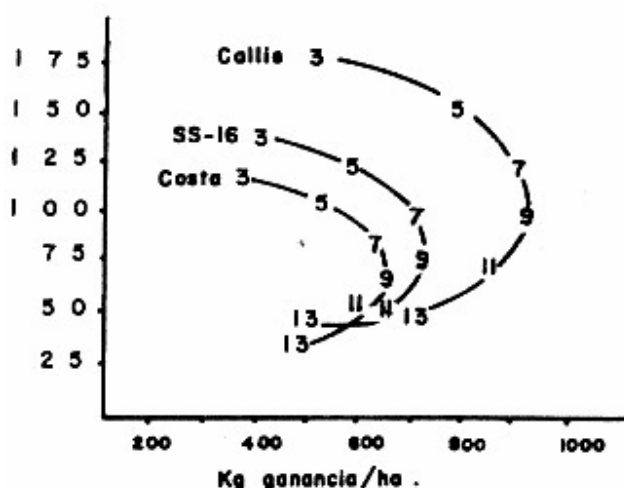


Fig. 8. Efecto de la carga en la ganancia de añojos.

En Cuba, Fuentes, Ibarra y Vázquez (inédito) al evaluar el pasto estrella jamaicano y las bermudas 67, 68 y callie durante una época de lluvia, con vacas Holstein y un nivel de fertilización de 250, 100 y 120 kg N, P_2O_5 y K_2O /ha, obtuvieron producciones de leche similares: 10,4; 10,3; 10,5 y 10,5 para los pastos mencionados respectivamente. La carga utilizada fue de 3 vacas/ha, los tiempos de reposo de 21 días, y los animales rotaron en cuatro cuartos.

Al realizar durante 2 años una evaluación de la bermuda callie fertilizada con 250 kg de N/ha, sometida a cargas de 2 y 3 vacas/ha (suplementada la más alta con 2 kg de concentrado/vaca durante la seca) y utilizando vacas Holstein y riego durante esta, Vázquez y Rodríguez (1984) encontraron producciones de leche entre 8 y 10 kg/vaca/día (tabla 9).

Tabla 9. Producción de leche (kg/vaca/día) de la bermuda callie sometida a 2 cargas (Vázquez y Rodríguez, 1984).

Cargas	Lluvia	Seca
2	8,4	10,7
3	8,4	10,5

Similares resultados fueron reportados en este cultivar por Lamela *et al.* (1984) al comparar las bermudas cruzada-1 y callie y la guinea SIH-127 durante 3 años. La bermuda callie fue superada solamente por la guinea SIH-127 en la época de seca (tabla 10), y no difirió de la cruzada-1 en esta época, pero sí en la de lluvia, al alcanzar una mayor producción.

Otro aspecto importante en el comportamiento del pasto es el concerniente a la aceptabilidad. Al analizar el índice de selección del pasto consumido por el animal y utilizando toros fistulados, Fuentes *et al.* (inédito) encontraron que no existen diferencias significativas en el consumo de hojas, tallos y material muerto entre las bermudas 67, 68 y callie y el pasto estrella jamaicano (tabla 11).

Tabla 10. Producción de leche (kg/vaca/día).

Tratamientos	Lluvia	Seca
Bermuda cruzada-1	9,3 ^b	8,5 ^b
Bermuda callie	9,9 ^a	83 ^b
Guinea SIH-127	10,1 ^a	95 ^a
ES $\bar{x} \pm$	0,16**	0,20**

a,b Medias con diferentes superíndices difieren a $P < 0,05$ (Duncan, 1955)

** $P < 0,01$

Tabla 11. Índice de selección del pasto consumido por el animal.

Especie	Hojas	Tallos	Material muerto
Bermuda 67	86,4	9,8	4,3
68	81,9	13,6	4,4
callie	80,5	15,0	4,5
Pasto estrella jamaicano	85,1	12,0	2,9
ES $\bar{x} \pm$		3,42	

Conclusiones

La bermuda callie, originada en los Estados Unidos, es una gramínea de hábito rastrero, caracterizada por una elevada velocidad de crecimiento y una marcada agresividad durante el período de establecimiento. En este último, ha logrado cubrir el 80% del área a los 120 días de la siembra, e incluso, se ha reportado un cubrimiento del 92% a los 45 días, cuando los suelos fueron bien preparados por el método convencional.

Explotada bajo sistema de corte, sobre todo cuando se utilizan frecuencias muy próximas (4-5 semanas), manifiesta una disminución acelerada de su población y un aumento creciente de malezas; es infestada sensiblemente por enfermedades tales como roya y helminthosporiosis, y atacada por plagas entre las que se encuentran: *Lamproserna indicata*, *Mocis* sp., *Spodoptera frugiperda* y *Monecphora bicinta fraterna*. Presenta, además, un valor nutritivo menor en relación con otros cultivares y especies del género *Cynodon*.

Por el contrario, en condiciones de pastoreo se ha reportado una mayor estabilidad en su composición botánica, una insignificante incidencia de plagas y enfermedades, y una

composición química y valor nutritivo consecuentemente superiores, por lo que se recomienda este último sistema.

Con 400 kg N/ha/año fraccionados por corte, riego y fertilización fósforo-potásica (100 y 150 kg/ha) se han logrado 17,3 t MS/ha/año; se observó que con el incremento de la fertilización desde 0 hasta 400 kg/ha/año, disminuye el índice de invasión y aumenta su contenido de hojas, incluso a los 56 días de edad.

En nuestro país se ha demostrado que al utilizar 350 kg de N/ha/año, carga de 3 animales/ha, y riego y rotación en seis cuartones, este pasto es capaz de producir disponibilidades de 3,4 t MS/ha/rotación en lluvia y 3,3 t MS/ha en seca, con producciones de leche de 9,9 y 8,3 kg/vaca/día durante dichos períodos; mientras que con un menor nivel de fertilización (250 kg N/ha/año) y rotación en cuatro cuartones, se alcanzan disponibilidades de 4,2 y 3,3 t MS/ha/rotación con 2 vacas/ha y 3,0 y 2,7 t MS/ha/rotación con 3 vacas/ha, en las épocas de lluvia y seca respectivamente. Las producciones de leche durante estos períodos fueron de 8,4 y 10,5 kg/vaca/día y 8,4 y 10,7 kg/vaca/día, para las cargas anteriormente mencionadas.

Por otra parte, al estudiar el efecto de la carga sobre la ganancia individual y por hectárea en la ceba de novillos, se hallaron ganancias significativamente superiores en la bermuda callie, al ser comparada con la bermuda de costa y el híbrido SS-16 de *C. dactylon*.

Conclusions

Bermuda callie grass, originated in United State, is a creeping habit grass. It is characterized by a high growth velocity and a remarkable aggressiveness. During the establishment period it has achieved to cover the 80% of the area at 120 days after sown,

and 92% of the covered area has been reported in cases where the soils were perfectly prepared with the conventional method.

When this grass has a very close frequency of cut (4-5 weeks) it diminishes its population in a very quickly way and weeds rapidly increase their apparition. Bermuda callie grass is sensibly infested by diseases, such as rust and helminthosporiosis. The most common pest infestations en this grass are: *Lamprosema indicata*, *Mocis* sp., *Spodoptera frugiperda* and *Monecphora bicinta fraterna*. This grass also present a less nutritive value in relation with other cvs. and species of *Cynodon* genus.

On the contrary, it has been reported in grazing conditions, a greater stability in its botanical composition, an insignificant pest and disease incidence and a higher chemical composition and nutritive value; that's why this last system is recommended.

It was obtained 17,3 t of DM/ha/year with 400 kg of N/ha/year applied per cut, irrigation and phosphorus-potassic fertilization (100 and 150 kg/ha). With the increment of fertilization from 0 to 400 kg/ha/year, it was observed that invasion index diminished and leaves content increase, even at 56 days old.

In our country it was demonstrated that when it is 5 350 kg of N/ha/year, stocking rates of 3 animals/irrigation and rotation in six paddocks the DM availability was 3,4 t/ha/rotation in wet and 3,3 t/ha in dry seasons respectively, producing in these periods 9,9 and 8,3 kg milk/cow/day; while with a lower fertilization level (250 kg N/ha/year) and rotation in four paddocks it was obtained DM availability of 4,2 and 3,3 t/ha/rotation with 2 cows/ha and 3,0 and 2,7 t/ha/rotation with 3 cows/ha in the wet and dry seasons, respectively. During these periods milk productions were 8,4 and 10,5 kg/cow/day and 8,4 and 10,7 kg/cow/day in reference with the stocking rates mentioned before.

On the other hand, when it was studied the stocking rates effect over the individual gain and per hectare in steers, superior gains were significantly found in bermuda callie grass when compared with Coastcross bermuda and SS-16 hybrid of *C. dactylon*.

REFERENCIAS

- BARRIENTOS, A. 1980. Resúmenes Seminario XV Aniversario del ICA. La Habana, Cuba
- CONRAD, B.E.; HOLTS, E.C. & ELLIS, W.C. 1981. **J. Anim. Sci.** 53:1188
- CORBEA, L.A.; REMY, V.A. & MARTINEZ, H.L. 1982. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:313
- DEINUM, B.G. & DIRVEN, J.G.P. 1972. **Neth. J. Agric. Sci.** 20: 125
- FRIBOURG, H.A.; OVERTON, J.R.; BURNS, J.D.; DUCK, B.W.; EVANS, J.R. & MORGAN, T.H. Jr. 1977. Adaptation and productivity of some new bermudagrasses. Tennessee Farm and Home Science. T04:9
- FUNES, F. 1974. Proc. XII Int. Grassld. Cong. Moscow
- HOLT. E.C.; READ, J.C.; CONRAD, B.E. & ELLIS, W.C. 1979. Performance of Tifton 44, callie and experimental hibrid bermudagrasses. Publication Texas Agricultural Experiment Station. PR-3588
- HOROWITZ, M. 1972. **Weed Res.** 12:207
- INSTITUTO DE CIENCIA ANIMAL. 1978. Estudio de la densidad de plantación en *Cynodon dactylon* variedades 67, 68 y callie. San José de las Lajas. La Habana
- LAMELA, L.; PEREIRA, E. & SILVA, O. 1984. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 24
- LOZANO, J. & TORRES, L. 1984. Resúmenes VI Seminario Científico Técnico. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 28

- MACHADO, R. 1977. Descripción agrobotánica y datos preliminares de *Cynodon dactylon* introducidos en Cuba. Informe interno EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- MACHADO, R. 1980. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:25
- MACHADO, R. & LAMELA, L. 1982. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:1
- MARTINEZ, A.; TORRES, DINORA & PERERA, J.L. 1984. Resúmenes VI Seminario Científico Técnico. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 14
- MIRET, R. & RODRIGUEZ, MARIELA. 1984. Resúmenes VI Seminario Científico Técnico. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 27
- MONSON, W.G. & BURTON, G.W. 1982. **Agron. J.** 74:371
- PRINE, G.M. & BURTON, G.W. 1956. **Agron. J.** 48:296
- REMY, V.A. & MARTINEZ, J. 1978. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.
- REMY, V.A. & MARTINEZ, J. 1982. **Pastos y Forrajes**. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba.
- UTLEY, P.P.; MONSON, W.G.; BURTON, G.W. & McCORMICK, W. **J. Anim. Sci.** 52:725
- VAZQUEZ, C.M. & RODRIGUEZ, I. 1984. Resúmenes VI Seminario Científico Técnico. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. Pág. 24