Pennisetum purpureum cvs. Taiwan A-144, A-14-6, A-148 y 801-4

R. Machado, O. Cáceres y R. Miret

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

Los cultivares Taiwan A-144, A-146, A-148 y 801-4 pertenecen a la especie *Pennisetum purpureum*, conocida con el nombre común de hierba elefante. Estos cultivares fueron introducidos en Cuba en el año 1978 a través de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey" procedentes de Venezuela. Aunque en la actualidad se desconocen los progenitores que les dieron origen, todo parece indicar que son producto de un trabajo de selección o hibridización debido a que su comportamiento general bajo nuestras condiciones ambientales fue señaladamente más favorable que el encontrado en las variedades que clásicamente se utilizan para la producción de forraje, como napier, merker, candelaria, etc., e incluso más satisfactorios, en algunos parámetros de interés, que los obtenidos en el cv. Merkerón Mexicano y en el king grass.

Es nuestro objetivo recopilar, en la presente reseña, la información más actualizada sobre el comportamiento de estos cultivares, incluyendo los resultados más sobresalientes de algunos trabajos efectuados en Venezuela, Brasil y Cuba, comprendidos en la década 1973-1983, donde trataremos de detallar de la forma más completa posible sus características morfológicas, productivas, de resistencia y calidad.

Características botánicas

Estos cultivares se caracterizan por un hábito de crecimiento erecto, con excepción del cv. 801-4, que presenta la distribución de sus rebrotes en una forma más o menos abierta. Las cepas, vigorosas y bien enraizadas, contienen alrededor de 30 a 50 hijos, cuando la siembra se realiza mediante esquejes de 4 a 6 yemas. Estos hijos o rebrotes se producen a partir de las yemas basales y de su relativamente abundante sistema rizomatoso. Los tallos crecen a una longitud máxima de 130 a 350 cm en dependencia del cultivar y de la época, cuando no son sometidos a cortes; la coloración de los tallos es verde claro en los cvs. Taiwan A-144 y Taiwan A-148 y verde más oscuro en los cvs. Taiwan A-146 y 801-4 y presentan un diámetro máximo de 10 a 15 mm en edades extremadamente avanzadas (240 días). Las hojas, de color verde oscuro alcanzan una longitud entre 80 y 120 cm, mientras que las vainas de color amarillo-verdoso mantienen una longitud entre 15 y 25 cm, observándose vellosidad únicamente en el cv. Taiwan A-148 cuando el pasto está totalmente pasado. Otras características botánicas diferenciales se indican en la tabla 1.

Tabla 1. Características botánicas diferenciales.

Cultivares	Hojas		Lígula		Inflorescencia	
	Ancho (mm)	Pilosidad	Longitud (mm)	Color	Longitud (cm)	Espiguillas/ involúcro
T. A-144	15-40	sí (base del limbo)	3	Blanco-amarillo	18-25	1
T. A-146	12-42	sí (mucho en el haz, poco envés)	5	Blanco-amarillo	15-25	1
T. A-148	30-40	sí (mucho en el haz, poco envés)	3-4	Blanco	15-30	1-2
801-4	30-40	no	4	Blanco-amarillo	15-25	1-2

Siembra y establecimiento

En las recomendaciones sugeridas acerca de la distancia y profundidad de siembra en el establecimiento de especies forrajeras de porte erecto existe la coincidencia de que las mayores distancias (90-120 cm) y profundidades de 15-20 cm son las más deseables para alcanzar un buen establecimiento de estas especies en cortos períodos de tiempo y con un máximo de ahorro de semillas, sobre todo cuando se utilizan edades de la semilla entre 90-160 días, troceadas de manera tal que cada esqueje posea de tres a cinco nudos. Así, Crespo y Guzmán (1973) recomiendan la distancia de 100 cm en la siembra de hierba elefante comparada con 50, 75 y 150 cm, al disminuir la densidad de siembra y favorecer el cultivo mecánico y el riego; Corbea y Martínez (1982) recomiendan la siembra del king grass a distancia de 120 cm cuando estos autores la compararon con 60 y 90 cm, al encontrar, después de cinco cortes, un mayor número de hijos/planta y una mayor altura. En el caso particular de los cultivares objeto de este trabajo no existen resultados experimentales donde se hayan estudiado estos aspectos; no obstante es posible sugerir distancias y profundidades de siembra, así como edad y número de yemas de la semilla muy similares a las señaladas para la siembra y establecimiento de hierba elefante y king grass, debido a la similitud existente en el hábito de crecimiento de estos cultivares y a las exigencias que pudieran hacer en el período de desarrollo post-siembra hasta el momento en que comience su explotación.

Rendimiento

Los rendimientos de la hierba elefante, independientemente de la variedad y de las condiciones ambientales y de manejo, se encuentran entre los más altos dentro del amplio número de gramíneas que crecen en los países tropicales y subtropicales. En una revisión sobre este género, Machado, Lamela y Gerardo (1979) reportan producciones de 14 y 35 t MS/ha/año con fertilización entre 200 y 400 kg de N, llegando a 84 t MS/año cuando se aplican altas fertilizaciones (856 kg/ha/año). En el caso particular de los cultivares Taiwan A-144, A-146, A-148 y 801-4 al aplicar 400-100-200 kg de N, P y K por año se obtuvo una producción de 21,8; 17,8; 20,6 y 22,8 t MS/ha en el primer año y 14,0; 11,6; 14,8 y 17,8 t MS/ha en el segundo año respectivamente, cuando se cortaron cada 5, 7 y 8 semanas bajo condiciones de riego (Machado y Gerardo, inédito). En Venezuela Rodríguez-Carrasquel, Bodisco, Capó y Nova (1973) al comparar los cvs. Taiwan A-148, Taiwan A.-144 y Taiwan A-146, alcanzaron los más altos rendimientos en este último (11,6 y 9,9 t MS/ha en las épocas de lluvia y seca respectivamente) y posteriormente en este mismo país, Arias (1978) al cortar los cvs. Napier, Mineiro, Enano y Taiwan A-146 obtuvo un rendimiento inferior en este último al alcanzar 9,1 t MS/ha con cortes cada 70 días.

En la tabla 2 se reflejan los resultados de varios experimentos efectuados en Brasil donde se han alcanzado hasta 48 t MS/ha con el cv. Taiwan A-146 (Goncalves, Simao-Neto y Veiga, 1979).

Tabla 2. Rendimientos alcanzados en experimentos realizados en Brasil.

Cultivar	Rendimiento (t MS/ha)	Autor	Año	Relación con otros cvs. de hierba elefante y otras especies
Taiwán A-146	25,0	Pacola, Lima y Campos	1974	Rindió más que Mineiro, Puerto Rico, Merker, Merker Común, Taiwán A-25 y Merker de México
Taiwán A-144	19,0	Gomide, Christmas y García	1974	Rindió más que el pasto Guatemala
Taiwán A-144	24,4	Pedreira, Nuti y Campos	1975	No difirió de los cultivares Taiwán A-243.
Taiwán A-148	34,1	Tosi, Rodríguez y Lorenzo	1979	No difirió de los cultivares Taiwán A-241, Vruckowna y Cameroum
Taiwán A-146	26,9	Carvalho	1981	No difirió del cv. Napier SEA

Al analizar estos resultados es posible inferir que estos cultivares poseen un adecuado potencial de producción y un amplio rango de adaptación a las más diversas condiciones a que son sometidos.

Frecuencia de corte

Son innumerables los ensayos realizados en gramíneas tropicales, donde la frecuencia de corte ha sido objeto de estudio. En la mayoría de estos trabajos se ha puesto en evidencia que las frecuencias más prolongadas, sin llegar al punto donde se perjudique la calidad del pasto, son más favorables al producir mayores rendimientos y proporcionar una mayor estabilidad en la composición botánica del

pastizal. Izquierdo y Puente (1978) al cortar la hierba elefante cada 30, 45 y 60 días con aplicaciones de 400-550-500 kg de N, P y K y bajo condiciones de riego, encontraron una respuesta positiva en el rendimiento del pasto a medida que aumentó la frecuencia de corte. Resultados similares con esta especie fueron reportados por Funes, Pérez y Ronda (1980) y por Omaliko (1980).

En Cuba, Machado y Gerardo (inédito) estudiaron el efecto de la frecuencia de corte sobre el rendimiento de MS, el porcentaje estacional de hojas, la velocidad de crecimiento, la altura y el porcentaje de rebrotes secos de los cvs. Taiwan A-144, A-146, A-148 y 801-4 durante su primer año de evaluación, cuando los mismos fueron sometidos a frecuencias de corte de 5, 7 y 8 semanas y fertilización con 400-100-200 kg de N, P y K respectivamente. Como se aprecia en la tabla 3, los rendimientos que se producen al cortar con las frecuencias más prolongadas, es decir, 7 y 8 semanas, son indudablemente superiores a los alcanzados cuando el corte se produce cada 5 semanas; además es incuestionable la inferioridad del cv. Taiwan A-146 al compararlo con los restantes para cualquiera de las edades estudiadas.

Aún cuando el porcentaje de hojas favoreció a la frecuencia más corta, el volumen total de hojas producidas fue mucho mayor cuando se cortó cada siete y ocho semanas, ya que se puede comprobar fácilmente que para el cultivar Taiwan A-144 se producen 14,4; 16,5 y 16,6; para el cv. Taiwan A-146, 11,4; 15,2 y 14,0; para el cv. Taiwan A-148, 12,9; 18,9 y 14,9 y para el 801-4, 14,4; 20,5 y 14,9 t de hojas/ha respectivamente. Es interesante destacar que estos cultivares mantuvieron relaciones hoja-tallo, incluso a edades avanzadas (56 días),

superiores al 60% en este primer año, alcanzando más de 70% a esta edad en la época de seca.

Tabla 3. Efecto de la frecuencia de corte sobre el rendimiento y otros componentes del comportamiento del pasto.

	Taiwan A-144			Taiwan A-146			Taiwan A-148			801-4		
	5	7	8	5	7	8	5	7	8	5	7	8
Rendimiento (t MS/ha)	17	22	26	13	19	21	15	24	23	17	26	23
Porcentaje de hojas	85	75	64	88	80	67	86	79	65	85	79	65
Velocidad de rebrotes (cm/día)	2,3	3,2	2,3	5,5	3,6	1,8	2,5	1,7	2,9	4,6	4,2	2,6
Altura del pasto (cm)	96	113	132	83	103	123	83	106	116	93	125	133
Porcentaje de rebrotes secos	20	28	21	26	29	22	22	21	25	18	24	21

El aumento de la frecuencia de corte motivó un acentuado crecimiento del pasto, lo que al relacionarlo con el contenido de hojas del mismo nos puede dar una idea objetiva del alto vigor de estas nuevas introducciones; no obstante la velocidad de crecimiento, en los primeros treinta días después del corte, disminuyó con este efecto, lo que se atribuyó a la disminución que se produce en los carbohidratos de reserva a medida que se alarga la frecuencia de corte, lo que fue demostrado anteriormente para otros cultivares de *P. purpureum* y el king grass.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo anterior, al comparar estos cultivares con el king grass y el cv. Merkerón, solamente se encontró diferencias significativas para el porcentaje de rebrotes secos en la época de lluvia del primer

año y altamente significativas en la misma época del segundo año, independientemente de la frecuencia de corte, donde el cv. Taiwan A-146, sin diferir del cv. Merkerón, presentó la mayor afectación en este sentido.

Altura de corte

Aunque la altura de corte no fue objeto de estudio en los trabajos desarrollados bajo nuestras condiciones, existen algunos aspectos de interés a través del manejo que se utilizó en su conducción. En concordancia con las observaciones realizadas por Noste (1979) al evaluar estos cultivares en los últimos meses de la época de seca después del corte de establecimiento y más tarde por Cuiman (1980) en la posterior época de lluvia (tabla 4) con cortes a 10 cm de altura, en ambos casos se encontraron afectaciones producidas por malas hierbas, principalmente de bermuda común (*Cynodon dactylon*), pata de gallina (*Digitaria sanguinalis*) y millo negro (*Sorghum almum*) y debilitamiento de los rebrotes. Al aumentar la altura de corte a 15-20 cm sobre el nivel del suelo, se logró contrarrestar la presencia de malas hierbas con excepción de las parcelas que se encontraban más invadidas inicialmente. Estas observaciones ponen en evidencia que estos cultivares, al igual que otras variedades de hierba elefante, precisen de cortes con alturas que fluctúen entre 15 y 20 cm a fin de evitar el posible deterioro del pastizal; lo que contribuye, por otra parte, a una mayor productividad del área forrajera, como bien se ha puntualizado en algunos trabajos conducidos en hierba elefante (Lockard, Tan y Maclusky, 1973; Canto, Teixeira, Medeiros y Carbajal, 1974).

Producción estacional

Como es conocido, las variedades de hierba elefante utilizadas corrientemente para la producción de forrajes en Cuba y otros países tropicales presentan un marcado desbalance estacional de su producción, debido principalmente a que en el período de pocas precipitaciones, donde los días son más cortos y las temperaturas son más bajas, se produce su floración, lo que motiva un marcado detrimento en su crecimiento y en consecuencia una notable caída en sus rendimientos. Así, de acuerdo a los datos reportados en nuestro país los rendimientos en el período comprendido entre noviembre y abril se encuentran alrededor del 20-25% de la producción anual de MS. En este sentido (tabla 4) las nuevas introducciones son capaces de producir más del 35% de su rendimiento total en el período de seca independientemente de la frecuencia de corte, no difiriendo del king grass.

Tabla 4. Porcentaje de rendimiento en seca respecto a la producción anual (promedio de dos años).

Cultivares	Frecuencia de corte (semanas)		
	6	7	8
Taiwán A-144	36,0	36,5	33,0
Taiwán A-146	36,0	36,5	35,0
Taiwán A-148	39,5	35,5	35,5
801-4	37,0	39,0	35,5
King grass	37,0	39,0	35,5

Otro aspecto importante a destacar es el concerniente a la estabilidad del rendimiento, es decir, el porcentaje de rendimiento del segundo año de explotación respecto al primero. Como se indica en la tabla 5 la estabilidad mantenida por los cvs. Taiwan A-148 y 801-4 es visiblemente relevante en comparación con los restantes tratamientos que producen en su segundo año de explotación menos del 65% de la producción alcanzada en el primer año.

Tabla 5. Estabilidad del rendimiento (%).

Frecuencia de corte (semanas)	King grass	Merkerón	T. A-144	T. A-146	T. A-148	801-4	$\bar{x}$
5	89,2	76,3	79,7	79,6	88,1	90,4	83,1
7	73,6	68,6	65,9	66,1	73,7	75,2	70,6
8	67,2	56,8	55,1	53,2	59,5	74,4	61,0
$\bar{x}$	73,1	65,6	65,1	64,3	77,0	78,8	

Valor nutritivo

Al comparar 6 variedades de hierba elefante cortadas cada 56 días en la época de lluvia (Rodríguez-Carrasquel, Bodisco, Capó y Nova, 1973), la variedad Taiwan A-144 presentó los mejores valores nutritivos con 56,4% de TDN, 33,8% en FC y 5,51% de PC. Gomide, Christmas y García (1974) al comparar varias forrajeras, encontraron que el Taiwan A-144 no presentó diferencia con las otras variedades estudiadas, destacándose en el contenido de potasio (2%).

En un estudio realizado con 5 variedades de hierba elefante, entre las cuales se encontraban Taiwan A-143, Taiwan A-144 y Taiwan A-148, se reporta que todos presentaron valores bajos de PC y altos de FC (Pedreira, Nuti y Campos, 1975), lo

cual coincide con lo reportado por Gennari y Mattos (1977) que al comparar los cultivares Cameroum, Napier y Taiwan A-143 a las edades de 6, 9 y 12 semanas, encontraron valores de PC de 8,7; 6,7 y 5,5% como promedio de las edades y variedades estudiadas. Sin embargo, Tosi, Rodríguez y Lorenzo (1979) reportan valores de PC entre 9,4 y 11,2% como promedio en 4 variedades, entre las que se encontraban Taiwan A-241 y Taiwan A-148.

Al comparar 6 variedades de *Pennisetum purpureum*, se encontró que el Taiwan A-146 presentó el más alto índice de palatabilidad (Pacola y Campos, 1977), mientras que en un trabajo realizado con 8 variedades (Pacola, Lima y Campos, 1979) se reporta que el Taiwan A-146 fue similar en palatabilidad a las variedades Merker Cameroum, Merker mexicano y Taiwan A-25 y superior a los cultivares Mineiro, Puerto Rico, Taiwan A-143 y Merker común.

Al analizar el contenido de CHS totales en 4 cultivares de *P. purpureum* (Cameroum, Vruckowna, Taiwan A-148 y Taiwan A-241) cosechados a 3 edades (37, 67 y 97 días), se encontró que el Taiwan A-148 presentó a los 37 días el contenido más alto con 18,62% fluctuando en el resto entre 9,58 y 13,92% (Gutiérrez y Faria, 1979).

Al determinar la digestibilidad y consumo de 5 variedades de hierba elefante fertilizadas con 400 kg de N/ha/año y riego en seca, entre los que se encontraban Taiwan A-144, Taiwan A-148 y 801-4, se demostró que el Taiwan A-144 presentó los valores más altos de digestibilidad en la época de lluvia (64%) aunque como promedio de las evaluaciones realizadas, no existió diferencia entre las

variedades, mientras que el consumo fue ligeramente superior en el 801-4, seguido de Taiwan A-144 y Taiwan A-148 (Cáceres y Santana, 1982) (tabla 6).

Tabla 6. Valores promedio de digestibilidad y consumo de 3 variedades de hierba elefante.

Variedad	Digestibilidad MS	Consumo MS	(g/kg P ^{0,75}) MSD
Taiwán A-144	60,1	54,4	32,4
Taiwán A-148	58,3	53,0	30,9
801-4	59,8	56,6	33,9
King grass	55,3	52,6	28,9

Plagas y enfermedades

Las especies del género *Pennisetum* son atacadas por insectos de los órdenes Lepidoptera, Coleoptera y Homoptera, causando daños que producen desde la pérdida de área foliar por masticadores (estado larval de los Lepidópteros) hasta el achaparramiento y muerte por succión de savia, inoculación de toxinas y transmisión de virus, de los que son responsables insectos del orden Homóptera.

Barrientos y Miret (1979) reportan diferentes insectos atacando a las especies del género *Pennisetum*, entre ellos *Mocis* sp., *Spodoptera frugiperda*, *Prodenia* sp. y *Antonina* sp.

Por otra parte, ha sido demostrada la pérdida de masa verde que se produce en las áreas forrajeras por el efecto de los Lepidópteros, al inicio de la época de lluvia. Esto lo confirma Franzmann (1973) al reportar las pérdidas de materia fresca producida diariamente por las larvas del Lepidoptero *Pseudaletia convicta*

sobre *Pennisetum clandestinum*, Esta afirmación coincide con lo reportado por Quinlan, Elder y Shaw (1975) al encontrar reducciones de 8,7 kg de MS//larva/m² en praderas mixtas del mismo pasto en sólo 10 semanas por el ataque de Lepidópteros tales como *Oncopera brachyphylla* Turner y *Oncopera mitocera* Turner en praderas de Queensland Australia.

Por su parte Machado y Rodríguez (1978) al estudiar 18 cultivares de *Pennisetum purpureum* hallaron una gran susceptibilidad de la especie al ataque de hongos, determinando que sólo tres variedades no presentaron incidencia fitopatológica; mientras que la mayor parte del resto presentó ataque ligero, Resultados similares reportaron Oliva, Machado, Lorenzo y Ortiz (1979) al evaluar igual número de especies de pastos introducidos en condiciones de secano.

Noste (1979) y Miret (inédito) coinciden en que las especies del género *Pennisetum* y en especial los cvs. Taiwan son atacados por insectos tales como: *Mocis* sp. y *Lamprosema indicata* y enfermedades fungosas causadas por: *Colletotrichum* sp. y *Puccinia graminis*. A pesar de ser amplia la gama de insectos y enfermedades que dañan a estos cultivares, el nivel de los mismos es medio para la generalidad de los casos, excepto el cv. Taiwan A-146 que presentó un alto grado de susceptibilidad a las plagas y enfermedades, preferentemente a estas últimas, cuando fue sometido a frecuencias de corte de 5 y 8 semanas.

Por otra parte Miret (inédito) detectó en la Empresa Pecuaria General Gusev de la provincia de Matanzas, el ataque de *Spodoptera frugiperda* con grado moderado sobre 7 cultivares de *Pennisetum* en los que se encontraban los cvs. Taiwan A-146, Taiwan A-144 y Taiwan A-148. También comprobó el ataque

producido por el *Helminthosporium sacchari*, que causó daños de rango medio a la generalidad de los cultivares, donde el cv. Taiwan A-146 fue el más susceptible.

Barrientos y Miret (1979) reportan que el control más efectivo para los insectos descritos es el uso de Malathion CE 1,7 kg SA/ha, Carbaryl 2 kg SA/ha y Diazinón CE 1,5 kg SA/ha, con una solución final de 600 litros/ha.

Conclusiones

Los cvs. Taiwan A-144, A-146, A-148 y 801-4 pertenecientes a la especie *Pennisetum purpureum* fueron introducidos en Cuba en el año 1978, procedentes de Venezuela. Su hábito de crecimiento es erecto, presentando un número de hijos relativamente grande (30-50). Las cepas son vigorosas conteniendo una adecuada proporción de hojas (66-87%), cuando son cortadas entre 5 y 8 semanas, El mejor establecimiento en estos cultivares se obtiene al sembrar esquejes de tres a cinco nudos con distancias entre 90 y 120 cm y profundidades de 15-20 cm. En Cuba se han alcanzado rendimientos medios de 20 t MS/ha/año al cortar entre 5 y 8 semanas, habiéndose reportado rendimientos de 34,1 y 48 t MS/ha/año en los cvs. Taiwan A-148 y Taiwan A-146 en las condiciones de Brasil, Con estos cultivares es factible obtener un mejor balance estacional de los rendimientos al alcanzar más del 35% de su rendimiento total en el período de seca.

Al cortar los cultivares Taiwan A-144, A-148 y 801-4 con edades de 9 y 13 semanas se encontraron valores de la digestibilidad de la MS; consumo de MS y consumo MSD de 60,1; 58,3 y 59,8%; 54,4; 53,0 y 56,6 g/kg P^{0,75} y 32,4; 30,9 y

33,9 g/kg $P^{0,75}$ respectivamente. Bajo nuestras condiciones, los cvs. Taiwan A-144; A-146, A-148 y 801-4 son atacados por insectos pertenecientes a los órdenes Lepidóptera entre los que se destacan *Mocis* sp., *Lamprosema indicata* y *Spodoptera frugiperda*, así como por enfermedades fungosas tales como Antracnosis y Roya. Aunque todos los cultivares son fuertemente atacados, el cv. Taiwan A-146 resulta el de mayor susceptibilidad, mostrando un fuerte achaparramiento y gran pérdida de área foliar con pobre recuperación.

Conclusions

Cultivars Taiwan A-144, A-146, A-148 and 801-4 belonging to *Pennisetum purpureum* specie, were introduced in Cuba in 1978 from Venezuela. Its growing habits are erect, with a big number of shoot (30-50). Bunches are vigorous with adequate leaf proportion (66-87%) when they are cut between 5 and 8 weeks. The best establishment was obtained when sowing pieces of shoot with 3 or 5 buds, spacing to 90-120 cm and 15-20 cm depth. The yielding average in Cuba were about 20 t DM/h/year when the forage was cut between 5 and 8 weeks. In Brazilian conditions were obtained 34,1 and 48 t DM/ha/year in cvs. Taiwan A-148 and Taiwan A-146 respectively. With this cultivars it is possible to obtain 35% of the total yield in dry season. DM digestibility, DM intake and digestible D were 60,1; 58,3 and 59,8%; 54,4; 53,0 and 56,6 g/kg $W^{0,75}$ and 32,4; 30,9 and 33,9 g/kg $W^{0,75}$ in the cultivars Taiwan A-144; Taiwan A-148 and 801-4 under our conditions when forage was cut between 9 and 13 weeks. In Taiwan A-144; A-146; A-148 and 801-4 cultivars were observed damage produced by *Mocis* sp., *Lamprosema indicata*

and *Spodoptera frugiperda*, belonging to Lepidoptera order. Diseases produced by *Collectotrychum* sp. and *Puccinia graminis* were observed in all these cultivars, although Taiwan A-146 was the most susceptible showing a menor heigh and a great lost of leaf area with a poor restablishment.

Referencias

- Arias, P.J. 1978. Informe Anual. Inst. Prod. Anim. Fac. Agron. Univ. Venezuela
- Barrientos, A. & Miret, R. 1979. Plagas y enfermedades. En: Los Pastos en Cuba. Minist. Agricultura, La Habana, Cuba
- Cáceres, O. & Santana, H. 1982. Resúmenes V Seminario Científico-Técnico, EEPF "Indio Hatuey". Perico, Matanzas, Cuba
- Canto, A. do C.; Teixeira, L.B.; Medeiros, J.C. & Carbajal, A.C.R. 1974. Seiva. 34:18
- Carvalho, L. de A. 1981, Circular Técnica. 12:6
- Corbea, L.A. & Martínez, J.L. 1982. Pastos y Forrajes. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 5:171
- Crespo, G. & Guzmán, R. 1973. Rev. cubana Cienc. agríc. 7:99
- Cuiman, A. 1980. Efecto de la frecuencia de corte en el comportamiento de seis variedades introducidas de hierba elefante (*P. purpureum* Schum). Trabajo de Diploma en opción al Título de Ing. Agron. Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- Fransmann, B.A. 1973. Queensland J. of Agric. and Anim. Sci. 30:157
- Funes, F.; Pérez, L. & Ronda, A. 1980. Rev. cubana Cienc. agríc. 14:181
- Gennari, S.M. & Mattos, H.B. 1977. Boletín de Industria Animal, 34:253
- Goncalves, C.A.; Simao-Neto, M. & Veita, J.B. da. 1979. Pesquisa Agrop. Brasileira. 14:359
- Gomide, J.A.; Christmas, E.P. & García, R. 1974. Rev. Soc. Bras. Zoot. 3:191
- Gutiérrez, L.E. & V.P. de Faria. 1979. O Solo. 7:49

- Izquierdo, I. & Puentes, C. 1978. Resúmenes I Sem. Cient. Téc. Las Tunas. 93
- Lockard, R.G.; Tan, J.C. & Maclusky, D.S. 1973. Malasyan Agric. Research. 2:73
- Machado, R.; Lamela, L. & Gerardo, J. 1979. Pastos y Forrajes. Rev. de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:157
- Machado, R. & Rodríguez, G. 1978. Pastos y Forrajes. Rev. de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:29
- Noste, I.L. 1979. Rendimiento y comportamiento de seis forrajeras sometidas a frecuencia de corte. Trabajo de Diploma en opción al Título de Ing. Agron. Pastos y Forrajes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- Oliva, O.; Machado, R.; Lorenzo, A. & Ortiz, G. 1979. Pastos y Forrajes. Rev. de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 2:193
- Omaliiko, C.P.E. 1980. Grass and Forage Science. 35:139
- Pacola, L.J. & Campos, B. do E.S. 1977. Boletín de Industria Animal. 34(1):85-89
- Pacola, L.J.; Lima, F.P. & Campos, B. do E.S. de 1974. Boletín de Industria Animal. 15:8
- Pedreíra, J.V.S. Nuti, P. & Campos, B. do E.S. 1975. 2 letin de Industria Animal, 32:325
- Quinlan, T.J.; Elder, R.J. & Shaw, K.A. 1975. Queensland Aust. J. of Exp. Agric. and Anim. Husb. 15:219
- Rodríguez-Carrasquel, S; Bodisco, V.; Capó, E. & Nova, L.G. 1973. Agronomía Tropical. 23:555
- Tosi, H.; Rodríguez, L.R.A. & Lorenzo, C.L.T. 1979. Científica. 7:499