

## DOLICHOS (*Lablab niger*)

**J. Menéndez, A.R. Mesa y M. Esperance**

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

*Lablab* pertenece a la tribu Phaseoleae, subfamilia Phaseoloideae, y posee 25 especies tropicales; es originario de Africa, pero se distribuye en América del Sur y Central, Las Antillas, China y grandes zonas de Asia. La especie de mayor interés es *L. niger* y el cv. más destacado para Cuba es Rongai. Este cv. presenta buenas características como leguminosa forrajera que se asocia a gramíneas de corte. Presenta un contenido de PB de 8,8 en los tallos hasta 19,4% en las partes jóvenes, y produce un heno de buena calidad.

### **Ubicación taxonómica**

*Lablab* pertenece a la tribu Phaseoleae, subfamilia Phaseoloideae (Yepes, 1971), familia Leguminosae (León y Alain, 1951; Whyte, Nilsson-Leissner y Trumble, 1955; Yepes, 1971; Menéndez, Mesa, Blanco y Tang, 1984). Según Whyte *et al.* (1955) es muy afín a *Vigna* y *Stylobium*, por lo que algunas de sus especies han sido incluidas en uno u otro género. Sin embargo, este género fue clasificado por Linneo como *Dolichos* (que es el nombre más popular), formando un grupo completamente heterogéneo donde se incluyeron unas 100 especies, en las que se confundían algunas de otros géneros (Verdcourt, 1980). Este mismo autor plantea que la especie linneana *Dolichos lablab* fue clasificada por Adanson como *Lablab purpureus* Adans. alrededor de 1763. En la actualidad se clasifica como *Lablab niger*, que es la nomenclatura conocida (Menéndez *et al.*, 1984).

### **Características botánicas**

El género agrupa 25 especies anuales y perennes, hierbas o semiarbustos, generalmente procumbentes o parcialmente erectas (Menéndez *et al.*, 1984), que por lo general enraizan en los nudos de los tallos que hacen contacto con el suelo. Son trifoliadas, con foliolos grandes aovado-deltoides o romboidales, y largamente peciolados, con racimos alargados y grupos de flores separados. Las flores presentan coloraciones variadas, desde púrpura hasta blanca. La especie que nos ocupa posee foliolos aovado-deltoides de 4 a 10 cm, frecuentemente tan largos como anchos, agudos o acuminados, blanco punteados arriba, con pubescencia blanco-grisácea abundante en el envés, racimos alargados con flores de características similares a las del género. Legumbre plana y ancha con 7,5 cm de largo; la sutura superior es recta y la inferior curva y de margen denticulado. La semilla es algo comprimida con tendencia globosa, de coloración amarilla, blanca, rojo-rosada, negra y jaspeada (Menéndez *et al.*, 1984).

Posee un profundo sistema radicular que le permite soportar períodos moderados de sequía. Su forma de crecimiento, voluble, le permite subir a la vegetación acompañante, por lo que la mayoría de las veces logra ahogarla, pero cuando crece como cultivo puro lo hace en forma procumbente para alcanzar alturas de 0,9-1,2 m formando un césped tupido.

Florece durante los períodos de días cortos, entre la segunda quincena de noviembre y la última de diciembre.

### **Origen, distribución y adaptación**

*Lablab niger* es originario, probablemente, de África, y se cultiva en América del Sur y Central, Las Antillas, China y grandes zonas de Asia (Whyte *et al.*, 1955; Humphreys, 1974; Menéndez *et al.*, 1984). Se adapta a los lugares cuyas precipitaciones fluctúan

entre 635 y 889 mm, aunque puede desarrollarse en diversos suelos, incluso en los inundados y en las márgenes de los ríos (Sudán). En Cuba ha demostrado ser resistente a la sequía y responde bien al riego (Menéndez *et al.*, 1984).

Es una especie de alta plasticidad ecológica, por lo que resulta adaptable con facilidad a diversas condiciones edafoclimáticas. Se establece con rapidez en suelos arcillosos (francos y pesados) ligeros (arenosos y ferralíticos cuarcíticos) y no es exigente a la fertilidad del suelo, pues prospera hasta en los más pobres de Pinar del Río, Cascajal, Cienfuegos y Ciego de Avila (Menéndez, J., inédito). Además, soporta períodos cortos de inundación.

La facilidad con que se establece se debe a que es una leguminosa que posee semillas y plántulas grandes que le permiten un establecimiento más rápido que a las leguminosas de semillas y plántulas pequeñas, según refieren Yepes, Alfonso y Funes (1971).

Humphreys (1974) planteó que es una leguminosa perenne de corta vida, o anual. En Cuba se comporta como anual y admite de dos a tres cortes en su ciclo vital.

Según Whyte *et al.* (1955) y Menéndez *et al.* (1984) su uso depende de la zona geográfica, pues en Asia y Africa se cultiva por sus semillas comestibles y también para heno, ensilaje y abono verde. En la India se siembra asociada con la grama de caballo (*Eleusine indica*) en los lugares de precipitación media, aunque a veces se utiliza sola o intercalada con maíz u otra especie similar, segándose dos veces o dejando que el ganado entre a un desnate o pastoreo normal, uso planteado por Humphreys (1974) para esta leguminosa.

Cuando se emplea para pastoreo, posteriormente pueden cosecharse los frijoles maduros, y por último se hace pastar el campo. Se cultiva en rotación y asociada a gramíneas forrajeras.

### ***Líneas promisorias***

El cv. más empleado es el Rongai, que según Humphreys (1974) es originario del distrito Rongai de Kenya, de donde fue introducido a Australia y de este país a Cuba. Se caracteriza por ser una planta perenne de corta vida.

Es voluble e inicia su crecimiento erecto, para posteriormente desarrollar largas ramas; posee grandes hojas (4-10 cm), tan anchas como largas, trifoliadas, largamente pecioladas con el terminal más largo; la forma de los foliolos es aovado-deloide o rombo-aovada, aguda o acuminada y son blanco-punteados en el haz con pubescencia muy fina y de color blanco.

La inflorescencia responde a las características de la especie: flores blancas con el cáliz pubescente; la legumbre es aplanada y ancha (1,5-2,5 cm), de 6,5-9 cm de largo, presenta una sutura dorsal recta y la ventral curva con el margen denticulado. La semilla es algo comprimida-globosa, con coloración de rojo claro a rosado oscuro. Presenta tallos cilíndricos con entrenudos cortos (más en la base que en el ápice) que crecen en forma de zig zag a este nivel; son herbáceos, de pubescencia blanca y poseen yemas axilares y muy pocas basales.

Este cv. puede rendir de 12,3-24,7 t MS/ha como cultivo puro y asociarse a gramíneas forrajeras para mejorar su rendimiento.

Existen otras líneas, como la no fotoperiódica, procedentes de la India, y que se estudian actualmente con interés en la EEPF "Indio Hatuey", pero hasta la fecha ninguna ha superado al cv. Rongai.

### **Características de la semilla**

La biología de la floración fue estudiada por Kozantseva (1975) bajo las condiciones de Ashkhabad, caracterizadas por un clima seco y caliente, quien informó que esta comenzó

entre los 54-62 días después de la emergencia de la plántula y que las semillas maduraron entre los 24-29 días después de la floración. Además, este mismo autor planteó que en el desarrollo de las yemas florales (verde, blanca y madura) se encontró entre el 6-10, 40-60 y 80-90% de polen viable respectivamente, por lo que se consideró como una especie de polinización cruzada, aunque la autopolinización puede ocurrir en un grado considerable.

También Pakle y Deskmukla (1971-72), bajo las condiciones de la India, observaron que las flores abrieron entre las 9:00 y 17:00 horas y el pico máximo entre las 14:00 y 16:00 horas.

De acuerdo con los estudios realizados por Yoshiyama, Ono y Sirikiratayanond (1979) se demostró que las semillas de esta especie no presentan dormancia, aspecto importante para la práctica agronómica.

Según Yates (1975) esta especie produce 4 000 kg de semillas/ha con un mínimo de germinación del 75%, aunque Wildin (1974) planteó que en Australia alcanza como máximo 2 000 kg/ha, por lo que se puede catalogar como alta productora de semillas.

### **Siembra y establecimiento**

Boin y Biondi (1974), al sembrar *D. lablab* en octubre y en enero, intercalado con maíz cuando el mismo se encontraba en fase lechosa, informaron que el mejor rendimiento total se alcanzó en el mes de octubre, con diferencias significativas (11,3 y 8,4 t/ha respectivamente). Resultados similares obtuvieron Favoretto y Peixoto (1977) cuando lo sembraron en cultivo puro en octubre y en noviembre, y los rendimientos fueron de 2,43 y 1,79 t/ha respectivamente; sin embargo, Wood (1983), al evaluar los cvs. Rongai, Highworth, CPI 31113, CPI 41222 y CPI 60216 con tres fechas de siembra (noviembre, enero y febrero), obtuvo que el mejor momento de siembra fue la primera fecha, con un

rendimiento de 6,31 t/ha, y con los dos momentos de siembra restantes los rendimientos oscilaron entre 2,65 y 3,67 t/ha. Por ello se puede concluir que el momento más adecuado para sembrar esta especie es entre los meses de octubre y noviembre.

En cuanto a la profundidad de siembra, Alcántara, Rocha, Silva, Mori, Ribeiro, Burnquist y Malavasi (1977) demostraron que la mejor fue de 2,5 cm ya que obtuvieron plántulas con un buen vigor y una mejor germinación.

Con respecto a la densidad de siembra, Yates (1975) informó que debe estar entre 4,5-5,6 kg/ha cuando se emplea en mezcla, y de 11 a 17 kg/ha en cultivo puro; mientras que Crowder y Chheda (1982) recomiendan densidades un poco mayores, que oscilan entre 15 y 20 kg de semillas/ha.

Paul, Joshi y Hargh (1981) intercalaron *D. lablab*, *Clitoria ternatea* y *Atylosia carabuevides* con *Cenchrus setigerus*, sembrando las semillas de cada una de las leguminosas en 2 ó 3 surcos continuos a una distancia de separación de 30 cm y además en surcos de gramíneas con 60 y 70 cm de separación. Estos autores informaron que no hubo diferencias significativas entre los diversos métodos para la producción de forraje, así como tampoco el contenido de P, Ca, Na, K y Zn.

Damudaran y Sankoran (1974) lograron reducir las malas hierbas en un 85% cuando aplicaron 1 kg de Alachor ai/ha a las asociaciones de esta leguminosa con Sorghum + Vigna, y maíz + Vigna.

### **Fijación simbiótica**

Son muy pocos los trabajos relacionados con la fijación simbiótica de esta especie; no obstante, Gowda (1978) encontró que inoculada con una cepa específica de *Rhizobium* en las condiciones de la India, fijó 244 kg N/ha. También bajo condiciones de laboratorio

Musa (1971) informó que el N fijado por *D. lablab* a las 6, 8 y 12 semanas de edad fue de 7,0; 14,6 y 38,4 kg N respectivamente.

### **Plagas y enfermedades**

La principal enfermedad encontrada en esta especie bajo condiciones de humedad es la producida por la bacteria *Xantomonas phaseoli* (Whyte *et al.*, 1955), aunque este ataque disminuye cuando se mezcla con el *Phaseolus trilobus*. En Cuba, en un experimento donde se asoció al cv. Rongai con king grass (*Pennisetum typhoide* x *P. purpureum*) y en condiciones de alta precipitación, hubo ataque ligero de *Xantomonas phaseoli* (Menéndez, J., inédito), mientras que cuando se asoció al sorgo no se observó la presencia de esta enfermedad, pero fue atacada por hongos con una intensidad ligera (Menéndez y Martínez, 1980). Por otra parte, Humphreys (1974) planteó que es resistente al *Phytophthora* de la raíz. Sin embargo, en relación con las plagas Menéndez y Martínez (1980) informaron que los daños fueron causados por *Diabrotica balteata* y *D. bipunctata* (Crisomelidae) en los meses de julio y agosto.

### **Rendimiento**

En cuanto al rendimiento de dicha especie, Schaaffhansen (1958) evaluó una introducción procedente de Angola en asociación con maíz, e informó que *D. lablab* creció lentamente, pero fue muy vigoroso después que el maíz fue cosechado; Lovadín, Mascarenhas, Miyasaka, Igue, Pastana, Nery y Lan (1972) informaron que esta especie produjo más cuando se sembró con maíz. Musa y Burhan (1974) probaron en un experimento de 4 años varias leguminosas en una rotación de cultivos sobre un suelo arcilloso alcalino y obtuvieron que *D. lablab*, conjuntamente con *Phaseolus trilobus* y *Clitoria ternatea* fueron los que más produjeron, por lo que se evidencia el alto potencial productivo de esta especie.

En las condiciones de la India Magoon, Amar y Mehra (1974) informaron que como forraje verde, *D. lablab* var. Lignosum cv. IGFRI-2 produjo 2,25-2,77 t/ha en la fenofase de floración en un solo corte; también Pedreira, Alcántara y Mattos (1976) compararon el rendimiento de MS de *D. lablab*, *Vicia sativa* y un grupo de gramíneas, y obtuvieron que la primera especie fue la de mayor producción de MS (2,45 t/ha) en las condiciones de Tailandia. Durante el período seco, con riego y corte cada 4 semanas a una altura de 20 cm, Trongkongsin, Norman y Norman (1976) evaluaron el potencial productivo de un grupo de leguminosas anuales donde se incluyó a *D. lablab*, e informaron que las producciones de MS no fueron altas, debido quizás a la frecuencia de defoliación empleada.

En la India, Manjunatha (1977) obtuvo que esta produjo 1,11 t/ha durante el verano, estando influenciado este bajo rendimiento, entre otros factores, por el momento de siembra, que no fue el más oportuno, de acuerdo con lo informado en la literatura.

Chahuan y Faroda (1979) evaluaron esta especie en mezclas. Para ello aplicaron una fertilización basal en el momento de la siembra de 20, 40 y 40 kg de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O/ha respectivamente. Al mes siguiente aplicaron otra fertilización de 20 kg N/ha y obtuvieron que la producción total de MS fue de 5,91 t/ha, y la leguminosa sola produjo 3,04 t/ha. Observaron además que al año siguiente de la evaluación esta permanecía en un 30,5% del área.

Fadunca, Nuti, Kuneman y Lipidi (1978) inocularon las semillas de *D. lablab* con cepas de *Rhizobium* que fueron seleccionadas por su habilidad de nodular tempranamente bajo condiciones salinas, sobrevivir a altas temperaturas del suelo y aumentar el rendimiento de forraje, lo cual motivó producciones de 6,25 a 8,35 t MV/ha.



### Valor nutritivo

En los trabajos realizados en Cuba para determinar la calidad de varias leguminosas se encontró mayor contenido de proteína en el terciopelo y la leucaena que en el dolichos.

Por otra parte, los resultados experimentales obtenidos permiten afirmar que el estado de madurez produce variaciones más marcadas en la calidad de las gramíneas que en la de las leguminosas, lo que fue comprobado cuando se estudió el efecto de la edad en la composición química del dolichos y no se observó reducción del contenido de proteína cuando la edad varió de 86 a 100 días.

Los contenidos de energía metabolizable (EM), energía neta leche (ENL), proteína digerible en intestino (PDIN) y proteína digerible en intestino proveniente de la energía (PDIE), se muestran en la tabla 1, donde se aprecia que la soya presentó valores de EM superiores que el dolichos, mientras que el PDIN fue superior en el terciopelo y leucaena y el PDIE en el terciopelo (tabla 1).

Al analizar la composición en minerales de estas leguminosas, el dolichos resultó el de mayor contenido de Ca y P, seguido por la soya y el terciopelo.

En una revisión de la literatura, Machado, Milera, Menéndez y García-Trujillo (1978) informaron contenidos de Ca y P de 2,7 y 0,23% para la leucaena, considerando a esta leguminosa como una fuente excepcional para el suministro de dichos minerales. Los valores encontrados por Cáceres y Santana (datos inéditos) para el dolichos son similares a los obtenidos en leucaena, aunque ligeramente inferiores en Ca.

Por otra parte, Legel (1983), al determinar la composición bromatológica del dolichos en diferentes estados de madurez, observó reducción en el contenido de proteína en un 26,9% entre la planta joven y la madura; sin embargo, la reducción de la digestibilidad de la proteína alcanzó valores de un 6%, observándose poca variación en la digestibilidad de la fibra (tabla 2).

En relación con la conservación, el heno de esta leguminosa, según informó Legel (1983), resultó ser un alimento cuya calidad y valor nutritivo superó considerablemente al obtenido con gramíneas, lo que se muestra en la tabla 3.

En nuestro país, García-Trujillo y Cáceres (1984) han realizado estudios para determinar la composición bromatológica y el valor nutritivo de algunas leguminosas, y el dolichos ha resultado una de las mejores en digestibilidad de materia orgánica, proteína y fibra, y el de mayor consumo de materia seca y materia seca digerible (tabla 4).

Tabla 1. Contenido energético y proteico de algunas leguminosas.

Especies	Estado	MS	EM	PB	PDIN	PDIE	Ca	P
		%	Mcal/kg MS		g/kg MS		g/kg MS	
Terciopelo	90 días	27,7	2,5	170	108,5	104,7	14,1	1,43
Soya (planta entera)	Grano lechoso	27,7	2,64	150	94,5	95,9	15,2	1,54
Leucaena (cv. Cunningham)		31	2,25	200	110	91	2,3	1,75
Dolichos	90 días	25	2,5	157	103	102,7	17,2	1,77

Tabla 2. Composición bromatológica y digestibilidad del dolichos (tomado de Legel, 1983).

Estado de madurez	MS %	Contenido de nutrientes (g/kg MS)				Digestibilidad %			
		PB	FC	EE	ENL	PB	FC	EE	ENL
Joven	19	194	263	31	342	71	58	66	78
Maduro	22	142	281	35	394	67	56	58	74
Encañamiento	32	88	382	17	473	54	58	53	66

Tabla 3. Composición bromatológica y digestibilidad del heno de dolichos (tomado de Legel, 1983).

Estado de madurez	MS %	Contenido de nutrientes (g/kg MS)				Digestibilidad %			
		PB	FC	EE	ENL	PB	FC	EE	ENL
Joven	92	261	181	42	444	75	72	52	56
Maduro	88	166	371	29	341	74	67	62	53

Tabla 4. Valor nutritivo d leguminosas.

	Digestibilidad %			Consumo (g/kg P <sup>0,75</sup> )	
	MO	PB	FB	MS	MSD
Leucaena	60,8	57,1	65,7	60,0	50,3
Terciopelo	68,0	-	-	74,9	-
Soya	69,5	81,3	32,5	67,1	-
Girasol	66,0	67,6	40,5	71,5	46,0
Dolichos	68,0	74,6	54,8	77,9	52,0

## Conclusiones

*Lablab niger* es originario, probablemente, de Africa y se cultiva en América del Sur y Central, Las Antillas, China y grandes zonas de Asia. Se adapta a lugares de precipitación entre 635-889 mm, aunque puede desarrollarse en suelos inundables y en las márgenes de los ríos. Se adapta a una gran variedad de suelos y es resistente a la sequía. El cv. más destacado para Cuba es el Rongai, originario de Kenya. Es de polinización cruzada, aunque presenta una alta proporción de autofecundación. Produce gran cantidad de semilla (2-4 t/ha/año); es fotoperiódico de días cortos, perenne de corta vida, y en Cuba se comporta como anual. Su establecimiento es rápido a partir de fuertes plántulas. Se siembra en líneas con densidades de 15-20 kg/ha en cultivo puro. Es capaz de fijar hasta 244 kg N/ha en forma simbiótica. Es resistente a las enfermedades y susceptible a las plagas. Su rendimiento puede variar desde 10 hasta 24,7 t MS/ha como cultivo puro. Produce un heno de alto valor y los estudios determinaron que es un excelente forraje con alta digestibilidad de MO, PB y FB (68; 74,6 y 54,8% respectivamente) y alto consumo ( $\text{g/kg P}^{0,75}$ ), con valores de 77,9 para MS y 52,0 para MSD (materia seca digerible).

## Conclusions

*Lablab niger* was probably originated in Africa and it is grown in South America, Central America, West Indies, China and large zones of Asia. It is adapted to regions where the average rainfall is among 635-889 mm, although it will grow well in flooded soils along the banks of the rivers. It can be adapted to a great variety of soils and it is resistant to drought. The most outstanding cv. for Cuba is Rongai which is originated from Kenya. It has a cross pollination although it presents a high level of self-pollination, it produces a great deal of seeds (2-4 t/ha/year); it is perennial with a short life, although it has an annual behaviour in Cuba. It has a rapid establishment from strong seedlings and is sown

in rows with densities of 15-20 kg/ha in pure cultivation. It is able to fix nearly 244 kg of N/ha in the symbiotic form. It is resistant to disease and susceptible to pest. The yield can vary from 10 to 24,7 t DM/ha as pure cultivation. A high quality of hay is produced and according to the studies, it was found to be an excellent forage with high digestibility of OM, CP and CF (68; 74,6 and 54,8% respectively) and high intake (g/kg P<sup>0,75</sup>) with values of 77,9 for DM and 52,0 for DDM (digestible dry matter).

### Referencias

- ALCANTARA, P.B.; ROCHA, G.L.; SILVA, O.H.; MORI, J.; RIBEIRO, J.E.G.; BURNQUIST, W.L. & MALAVASI, E.M. 1977. *Boletim de Industria Animal*. 34:121
- BOIN, C. & BIONDI, P. 1974. *Boletim de Industria Animal*. 31:107
- CHAUHAN, D.S. & FARODA, A.S. 1979. *Forage Res.* 5:79
- DAMUDARAN, A. & SANKARAN, S. 1974. *Agron. J.* 61:924
- FADUNCA, H.; NUTI, M.P.; KUNENAN, K. & LIPIDI, A. 1978. *Rev. de Agricultura Subtropical e Tropical*. 72:291
- FAVORETTO, V. & PEIXOTO, A.M. 1977. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*. 6:212
- GARCIA-TRUJILLO, R. & CACERES, O. 1984. Nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los alimentos y el requerimiento y racionamiento de los rumiantes. Ed. Sección de Información Científico Técnica de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba
- GOWDA, H.S.G. 1978. Thesis Abstracts. Univ of Agric. Sci. Bangalore, India. 4:41
- HUMPHREYS, R. 1974. A guide to better pastures tropics and subtropics. Qld. Australia
- KOZANTSEVA, V.N. 1975. *Byulleten' Vsesoyuznogo Instituta Rastenievodstva*. 35:66
- LEGEL, S. 1983. Tropical forage legumes and grasses. Part 1. Legumes Institute of Tropical Agriculture. Karl Marx University Leipzig, GDR
- LEON, Hno. & ALAIN, Hno. 1951. Flora de Cuba. Vol. II. Cont. Ocas. Muss. Hist. Nat. del Colegio de la Salle, La Habana
- LOVADIN, L.A.C.; MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S.; IGUE, T.; PASTANA, F.I.; NERY, C. & LAN, C.R.P. 1972. *Bragantia*. 31:97

- MACHADO, R.; MILERA, MILAGROS; MENENDEZ, J. & GARCIA-TRUJILLO, R. 1978. ***Pastos y Forrajes***. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 1:321
- MAGOON, M.L.; AMAR, S. & MEHRA, K.L. 1974. ***India Farming***. 24:5
- MANJUNATHA, P.T. 1977. Thesis. Univ. of Agric. Sci. Bangalore, India
- MENENDEZ, J. & MARTINEZ, J. 1980. ***Pastos y Forrajes***. Revista de la EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. 3:83
- MENENDEZ, J.; MESA, A.R.; BLANO, F. & TANG, M. 1984. Introducción a los pastos. Apuntes para un libro de texto. MES. Cuba
- MUSA, M.M. & BURHAN, H.O. 1974. ***Exp. Agric.*** 10:131
- MUSA, M.M. 1971. In: Annual report of the Gezira Research Station and Substations. pp. 176
- PAKLE, Y.S. & DESHMUKH, N.N. 1971-72. ***Nagpur College of Agric. Magazine***. 44:17
- PAUL, S.; JOSHI, D.C. & HARSH, L.N. 1981. ***Forage Res.*** 7:55
- PEDREIRA, J.U.S.; ALCANTARA, P.B. & MATTOS, H.B. 1976. ***Boletim de Industria Animal***. 33:107
- SCHAAFFHANSEN, R.V. 1958. ***Rev. Criad.*** 29:44
- TRONGKONGSIN, K.; NORMAN, B. & NORMAN, M.J.T. 1976. ***Thai. J. of Agric. Sci.*** 9:145
- VERDECOURT, G. 1980. Advances in legume science. pp. 45
- WHYTE, R.O.; NILSSON-LEISSNER, G. & TRUMBLE, H.C. 1955. Las leguminosas en la agricultura. FAO, Roma
- WILDIN, J.H. 1974. ***Qld. Agric. J.*** 100:781
- YATES, A. 1975. Better pastures for the tropic. Ed. Arthur Yates and Co. Pty. Ltd. First edition. Queensland, Australia. Pág. 36
- YEPES, S. 1971. ***Memoria EEPF "Indio Hatuey"***. Matanzas, Cuba. Pág. 23
- YEPES, S.; ALFONSO, F.M. & FUNES, F. 1971. ***Cienc. Agrop. Serie Ing. Agron.*** Univ. de La Habana, Cuba. 1:6
- YOSHIYAMA T.; ONO, S. & SIRIKIRATAYANOND, D. 1979. ***J. of Japanese Soc. of Grassland Sci.*** 24:296