

# **VII SEMINARIO CIENTÍFICO NACIONAL Y I INTERNACIONAL DE PASTOS Y FORRAJES**

## **Conferencias, mesas redondas y trabajos temáticos**

EEPF Indio Hatuey

21-25 de octubre 1986  
Matanzas, Cuba

# LA LUCHA BIOLÓGICA COMO ALTERNATIVA CONTRA LAS PRINCIPALES PLAGAS DE LOS PASTOS EN CUBA

A. Martínez-Mojena

Centro Politécnico “Villena-Revolución”

Desde mediados de la década del 70 se reporta por primeras vías a *Mocis* sp y *Monecphora bicinta fraterna* entre plagas más dañinas en nuestros pastizales (CNCT 1976; Paretas *et al.*, 1978; Barrientos y Miret, 1979; Martínez-Mojena, 1980, entre otros), señalándose de igual forma la efectividad del método químico en su combate, como la vía más rápida y de casi único empleo en el país. Sin embargo, teniendo en cuenta que los productos químicos constituyen un potencial nocivo para el hombre y la producción agrícola, lo cual unido a la gran variedad de insectos que mueren cuando se emplean, han creado según Boerman (1972) una corriente dirigida a la lucha integral y siguiendo las indicaciones de la organización mundial para la Alimentación, quien opina que las actividades de la lucha contra las plagas deben comprender un estudio continuo sobre el empleo integrado, inocuo y efectivo de todos los métodos biológicos y químicos de lucha contra plagas, deben comprender un estudio continuo sobre el empleo integrado, inocuo y efectivo de todos los métodos biológicos y químicos de lucha contra plagas, es que los centros de investigaciones y producción del país trabajan en la búsqueda de un control óptimo de plagas, donde el combate biológico juegue un papel determinante, según se expresa en los Lineamientos Económicos y Sociales para el quinquenio 1986-1990

...“Poner en prácticas programas integrados de lucha que contemplen la aplicación de métodos químicos y biológicos, medidas agrotécnicas, zootécnicas y de cuarentena. Incrementar la producción de medicamentos, biopreparados y medios de control biológico, enfatizando el desarrollo tecnológico de su base material”.

El presente trabajo agrupa los principales resultados obtenidos en Cuba, en la esfera de los pastos en el campo de la utilización de los medios biológicos de combate partiendo de la práctica mundial de utilizar los controladores naturales de los insectos dañinos en la lucha artificial contra estos. Entre los enemigos naturales se encuentran: Insectos predadores o parásitos, vertebrados predadores, nemátodos parásitos, protozoarios que causan enfermedades, hongos parásitos, enfermedades bacterianas y enfermedades producidas por virus.

Se han alcanzado éxitos positivos en el combate de *Mocis* como plaga principal de los pastos utilizando los biopreparados a base de esporas y cristales de *Bacillus thuringiensis*, como puede apreciarse en la tabla 1, donde se reflejan las efectividades obtenidas por distintos investigadores en la región

occidental del país. En estos momentos se trabaja en la producción nacional de este bacillus lo cual disminuirá los costos de aplicación. En la tabla 2 se expresan algunos reportes y recomendaciones hechos al valorar la utilización de *Trichogramma* como parásitos de huevos de *Mocis*, campo donde se perfilan grandes posibilidades de éxitos, si tenemos en cuenta que además, esta plaga está sometida a la acción de diversos parásitos naturales como *Tachinidae* sp. Que mata al insecto en la fase de larvas grandes y crisálida contribuyendo en un gran por ciento a disminuir las futuras generaciones. En la figura 1 se observa como el animal reduce las posibilidades de *Mocis* por lo que el manejo se debe integrar como un elemento de importancia en la estrategia de lucha contra *Mocis*.

De igual forma se reporta en Cuba una buena efectividad de *Metarhizium anisopliae* y *Beauveria bassiana* sobre *Monecphora bicinta* fraterna (Luján *et al.*, 1984) donde también es posible utilizar el manejo de los animales y medidas agrotécnicas como medios de combatir este insecto en pastos. En la figura 2 se apreció el comportamiento de la plaga con y sin animales coincidiendo con los reportes de diversos autores (Beck, 1963; Clavel y Barriento, 1978) que sugieren el manejo del pastizal como método de combate contra *Monecphora* en pasto.

Los resultados obtenidos en Cuba durante estos años y los reportes de otros autores, evidencian que las principales plagas de los pastos pueden ser combatidas empleado como métodos principal el biológico, integrado este con las prácticas agrotécnicas y zootécnicas adecuadas. Se recomienda trabajar por emplear el método químico solo en casos de emergencia y buscar productos cuyo campo de acción dañe lo menos posible a los controles naturales y artificiales.

Tabla 1. Efectividad de *Bacillus thuringiensis* sobre larvas de *Mocis*.

Autores	Año	Efectividad (%)	Observaciones
Martínez-Mojena <i>et al.</i>	1979	76,98-84,50	BTB y Dipel
Martínez-Mojena <i>et al.</i>	1982	57,87-86,33	
	1982	57,20-97,78	Dipel y BTB + Malathion Subletal
Alvárez, Ma. Isabel	1982	70,00-100,00	Laboratorio
Luján, Mercedes y Fernández, y Rosa	1982	74,00-100,00	Dipel y Dendropacillin
Milán, Ofelia <i>et al.</i>	1984	70,00-100,00	Dipel y Dendropacillin (Laboratorio)
León Colina Norma	1984	Reporta alta efectividad de <i>B. thuringiensis</i> sobre los primeros estadios de la larva	

Tabla 2. Reportes sobre parasitismo en huevos de *Mocis* por *Trichogramma*.

Autores	Año	Observaciones
De la Torre y Callejas	1971	Lo reporta sobre huevos de <i>Mocis</i> y otros lepidópteros donde puede ser colectado
Babayan <i>et al.</i>	1975	Reportan a <i>Trichogramma</i> sp. como parásito de huevo de <i>Mocis</i> sp.
Medina	1979	Recomienda 18 huevos de <i>Mocis</i> por cada hembra de <i>T. perkinsi</i> para su reproducción en laboratorio
De la Torre y Díaz	1982	Reportan fecundidad $\bar{X}$ de <i>T. oatmani</i> Torres con huevos <i>Corcyra cephalonica</i> de $110 \pm 4$ huevos en Cuba durante el verano y $70 \pm 9$ en invierno, con una menor longevidad de la hembra en esta última época
Veloz	1985	Reporta alta efectividad de <i>Trichogramma</i> contra <i>Mocis</i> en condiciones de producción

Tabla 3. Parasitismo en *Mocis* por *Tachinidae* sp. en condiciones de campo (Fuente: Babayan *et al.*, 1975; Martínez-Mojena, 1980; 1981).

Lugares	Estadio larval		Estadio crisálida	
	Total	% parasitismo	Total	% parasitismo
Provincia Habana	296	73,00	9	78,00
Boyeros	252	41,20	-	-
Camagüey	614	31,70	16	75,00
Las Villas	23	39,00	36	83,00
Villera-Revolución	18	72,20	56*	89,11 (1980)
	55	60,00	176*	63,34 (1981)

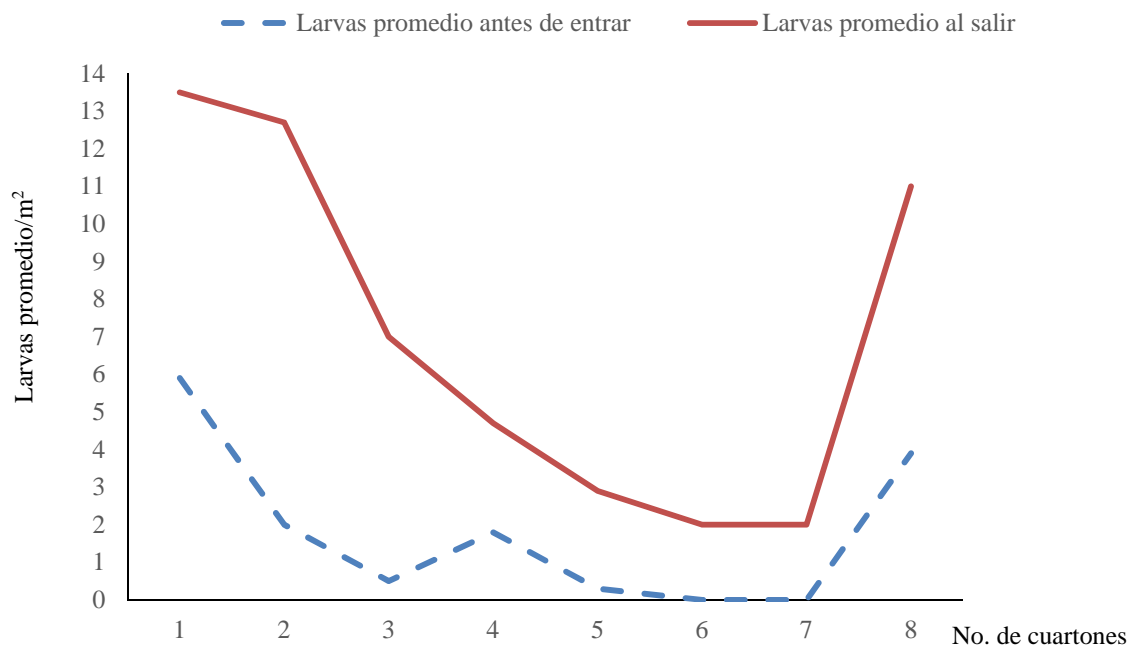


Fig. 1. Acción del animal sobre larvas de *Mociis*.

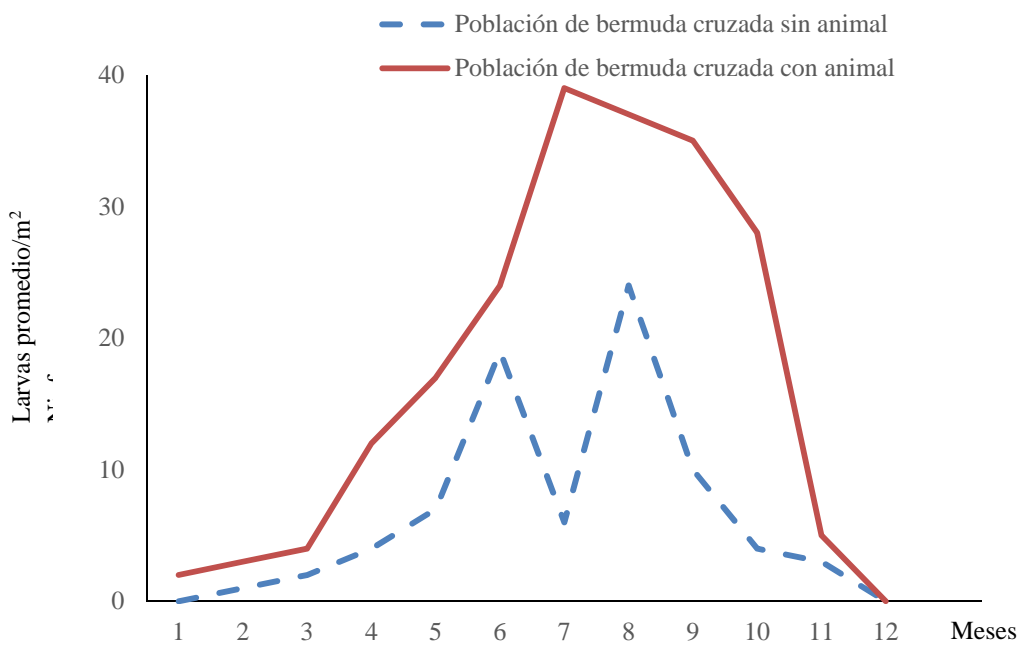


Fig. 2. Comportamiento de *Monephora* bajo pastoreo y sin pastoreo.

## TRABAJO DESARROLLADO Y PROYECCIONES FUTURAS EN EL CAMPO DE LAS PLANTAS TÓXICAS

*H. A. Alfonso, Eva Marrero y J. M. Aparicio*

Departamento de Farmacología-Toxicología  
Centro Nacional de sanidad Agropecuaria

En el presente trabajo nos proponemos exponer la labor investigativa desarrollada y las líneas de investigación futuras del Dpto. de Farmacología-Toxicología del centro Nacional de Sanidad Agropecuaria en el campo de las plantas venenosas e indeseables para nuestros animales domésticos. Las plantas tóxicas y medicinales han constituido y constituyen una de las líneas de investigación fundamentales de nuestro Dpto. lo que ha permitido estudiar y obtener en los últimos años un conjunto de plantas perjudiciales para la salud animal, al poseer los mismos principios activos con potentes efectos biológicos. Entre las plantas informadas podemos citar: *Melanthera deltoidea* Mich. (botón de plata), *Lantana camara* L (santuario, verbena morada, filigrana), *Urechiteslutea* L. Britton (Curamaguey, bejuco marrullero), *Ageratum houstonianum* L. (celestina azul), *Crotalaria* spp. (canario, maruga) y *Helenium quadridentatum* (romerillo americano) entre otras. Estas plantas se caracterizan por poseer principios activos con potente actividad tóxica como triterpenos, glucósidos cardioactivos, cumarinas, alcaloides y lactonas sesquiterpénias, etc. En el futuro nos proponemos de forma preventiva plantas tóxicas contaminantes de nuestras áreas forrajeras y de pastoreo, con el objetivo de reducir al mínimo las pérdidas que pueden ocasionar en caso de producirse intoxicaciones en los rebaños. Para ello se proyecta realizar un conjunto de actividades; censos y encuestas botánicas, pesquisajes fitoquímicos primarios, aislamiento y caracterizaciones de compuestos químicos con posible actividad tóxica, ensayos de toxicidad en animales de laboratorio y de interés económico y por último evaluaciones de medidas terapéutica recuperativas y fitosanitarias al producirse intoxicaciones o contaminaciones con estas plantas.

## DETERMINACIÓN DE ZONAS PREDICTIVAS PARA LA SELECCIÓN DE VARIEDADES DE PASTOS

*Hilda Machado, J. Gerardo, Esperanza Seguí, R. Machado y R. Hernández*

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

Como es conocido, las características de las plantas que tienen baja heredabilidad comúnmente presentan interacción con los factores del ambiente de manera que la discriminación entre las variedades en un experimento es confundida por estas interacciones. Consecuentemente y en esta dirección, se requiere una estrategia que enfatice las diferencias y facilite la comparación de las variedades; además de permitir la selección de variedades con adaptación amplia. Este último aspecto se resuelve seleccionando en ambientes contrastantes, lo cual es facilitado por las características del clima de Cuba, las que presentan, en cualquier lugar de la isla, dos épocas bien diferenciadas que actúan como agentes discriminantes con relación a la adaptación, aspecto que ha sido demostrado en los trabajos de regionalización llevados a cabo hasta la fecha (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Resultados del análisis de la estabilidad genotípica y la adaptabilidad en 5 localidades. (Tomado de Hernández, 1984).

Cultivar	bi	ES (bi)	S <sup>2</sup> ij/n-2	Media del rendimiento
Likoni	1,22*	0,16	6,42	9,65
Guinea común	1,11	0,13	4,29	8,79
Bermuda de costa	1,07	0,09	1,75	7,65
Bermuda cruzada	0,98	0,05	0,66	7,52
P.E. Tocumen	0,94	0,09	4,84	6,58
Pangola común	0,98	0,11	5,90	5,23
Pangola PA-32	0,72*	0,23	12,47	7,01
Rhodes gigante	0,88	0,88	4,18	7,30

Sin embargo queda por definir el primer aspecto de la cuestión. ¿Cuál o cuáles son las zonas de Cuba que se acercan al ideal para la evaluación y discriminación de variedades y que sean capaces de predecir el rendimiento en un áreas dada?

Se han planteado diferentes criterios para definir las zonas ideales o representativas para la evaluación de variedades.

Goodchild y Boyd (1975) plantean que cuando los factores climáticos son más influyentes en el rendimiento que los edáficos, la selección debe hacerse en áreas donde la variación entre estaciones sea maximizada y dentro de estaciones, minimizada.

Tabla 2. Resultados del estudio de la adaptabilidad y estabilidad en una localidad con riego y sin riego como ambientes contrastantes.

Cultivar	bi	ES (bi)	Media del rendimiento
Guinea común	0,8634	0,05	307,69
SIH-250	0,8958	0,04	335,66
SIH-253	0,8467	0,07	323,53
Uganda	1,3347*	0,12	497,7
Likoni	1,4835**	0,09	529,39
SIH-341	0,8341	0,07	300,05
Makueni	1,0732	0,09	448,58
SIH-372	1,17	0,07	395,61
Colonial	0,8911*	0,03	326,23
Tardío pequeño	0,8105**	0,04	293,96
Montícola	0,9900	0,14	370,11

Otros han sugerido que los ambientes de alto rendimiento son mejores ya que ellos dan la máxima separación entre genotipos (Fasoulas, 1973), aunque por otra parte, se ha sugerido que estos ambientes favorables tienen poca semejanza con las condiciones comerciales Vela Cárdenas y Frey (1972) sugirieron que un ambiente podría ser óptimo si maximiza la heredabilidad y da una mayor ganancia por selección.

Hambling, Fisher y Riding (1980) aseguran que ninguno de estos argumentos es correcto y proponen que el aspecto fundamental que debe cumplir una zona ideal para la selección de variedades es que el rendimiento de los genotipos seleccionados en la localidad de prueba se correlacione con el rendimiento de estos, cuando se cultiven en el rango de ambientes para el cual se seleccionen. Además sugieren que las diferencias entre los genotipos en el lugar de prueba permita una adecuada separación de los mejores genotipos. Brawn, Sorrell y Coffman (1983) añaden a esto que la varianza genética maximizada.

Según los diversos criterios se han probado diversos métodos que permitan determinar la zona ideal de prueba.

Hambling, Fisher y Riding (1980) y Brawn, Sorrell y Coffman (1983) propusieron un método sencillo basado en que la correlación de la media de cada variedad en cada localidad con la media de cada variedad en todas las localidades estudiadas, expresa el valor predictivo de la localidad, el coeficiente de regresión ( $b_j$ ) de la media de cada variedad en cada localidad con la media de cada variedad en todas las localidades expresa el valor discriminativo de cada localidad, de manera que si  $b_j > 1$  la localidad es buena para discriminar, si  $b_j = 1$ , es regular y si  $b_j < 1$  es mala.



Tomando como base un grupo de experimentos en diferentes localidades y años donde se incluían un amplio número de variedades, se aplicaron varios métodos con el fin de determinar el valor predictivo y discriminativo de las mismas.

En la tabla 3 se indica el valor predictivo y discriminativo de 5 zonas, según el método de Hambling *et al.* (1983) durante un año de evaluación tomando como base el por ciento de materia seca.

Tabla 3.

	bi	r
Guantánamo	0,8118	0,9296***
Bayamo	0,6214	0,7164***
Cascajal	1,0484	0,9444***
Indio Hatuey	1,3718	0,9566***
Jovellanos	1,1713	0,8874**

En el trabajo se presentan, además, resultados con otros métodos de análisis y otros parámetros analizados en distintos años de evaluación y se propone una estrategia para la selección de las variedades de pastos en Cuba.

## FITOTECNIA Y UTILIZACIÓN DE *Lablab niger* cv. Rongai EN LA GANADERÍA

J. Menéndez, V. Remy, F. Reyes, H. Santana y Milagros Milera

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

La piedra angular de toda empresa está dada por su eficiencia económica. El uso de las leguminosas en la explotación pecuaria además de elevar el valor alimenticio de la ración animal, disminuirá el empleo de fertilizantes nitrogenados y de divisas para la obtención de proteína.

En Cuba las áreas forrajeras la conforman principalmente cultivares del género *Pennisetum*, que se caracterizan por reducir su producción en la época poco lluviosa, siendo precisamente en esta época donde las leguminosas producen considerables volúmenes de alimentos de alto valor nutritivo.

Entre estas leguminosas se encuentra el dolichos cv. Rongai (*Lablab purpureum*, antes *L. niger*) que es una leguminosa tropical de crecimiento rápido. El género es originario, probablemente, de África y se cultiva en América del Sur, Central, Las Antillas, China y otras regiones de Asia.

El cv. Rongai se ha desatacado en Cuba, siendo originario del distrito Rongai de Kenia. Esta es una planta perenne de corta vida que se comporta como anual en Cuba, donde puede soportar hasta 3 cortes. Es voluble pero su crecimiento inicial es erecto. Soporta cortos períodos de sequía, aunque es tolerante a inundaciones temporales.

Se adapta a diversas condiciones adafoclimáticas, tanto en suelos fértiles como poco fértiles y no es muy exigente al pH, además nodula libremente con cepas de *Rhizobium* del grupo Cow-pea, abundante en la mayoría de los suelos cubanos y tiene una alta respuesta al riego. El rendimiento potencial de semillas es de 1-1,5 t/ha, pero se han obtenido rendimientos en el país entre 0,6-1 t/ha.

El estudio del mejor momento de siembra y las densidades en el período poco lluvioso fueron estudiados en un suelo ferralítico Rojo empleando los tratamientos siguientes: densidades (20, 30 y 40 kg de semilla/ha) y los meses (octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero).

Los cortes se realizaron cuando el área alcanzó un 10 % de floración, lo que se produjo entre 60 y 64 días para la siembra de octubre, noviembre y diciembre y 74 y 75 para las de enero y febrero.

La mayor altura de la planta fue de 54 cm como promedio en octubre y la menor 32 cm para el mes de diciembre.

El rendimiento de MS osciló entre 0,16 y 1,24 t/ha para todos los momentos y densidades con interacción significativas ( $P < 0,05$ ) entre ambos; resultando las siembras de noviembre, enero y febrero con densidades de 30 y 40 kg de semilla/ha las que alcanzaron el mayor rendimiento (1 t MS/ha).

El análisis inicial del contenido de PB indica que el mismo varía entre 14 y 19 % cuando se analizó la muestra completa; esta fue de 7 a 12 % al analizar el tallo y osciló entre 21-26 % para las hojas solamente.

Cuando fue sembrado con gramíneas forrajeras erectas para obtener forraje en la época poco lluviosa se observó incremento en la calidad del forraje al elevar el tenor de PB cuando fue cosechado junto a *Sorghum bicolor*; sin embargo en otros experimentos se incrementó tanto el tenor de PB como el rendimiento (tabla 1).

Tabla 1. Rendimiento de king grass y dos asociaciones (t MS y MV/ha).

Tratamiento	MS			MV		
	Primer corte	Segundo corte	Total	Primer corte	Segundo corte	Total
<i>Clitoria ternatea</i> + king grass	3,30 <sup>b</sup>	4,29 <sup>a</sup>	7,59 <sup>b</sup>	24,52 <sup>b</sup>	23,60 <sup>b</sup>	48,13 <sup>b</sup>
King grass	3,86 <sup>b</sup>	3,82 <sup>b</sup>	7,68 <sup>b</sup>	24,62 <sup>b</sup>	21,08 <sup>b</sup>	45,70 <sup>b</sup>
Dolichos Rongai + king grass	4,93 <sup>a</sup>	4,03 <sup>a</sup>	8,96 <sup>a</sup>	28,60 <sup>a</sup>	21,79 <sup>b</sup>	50,39 <sup>a</sup>
ES $\bar{X} \pm$	0,66*	0,43*	0,55*	0,53*	0,41*	1,23*

<sup>a,b</sup> Valores con superíndices no comunes a  $P < 0,05$

\*  $P < 0,05$

En el otro experimento donde se comparó al dolichos con otras leguminosas asociado a king grass y a este sin fertilizar y con 60 kg/ha/corte fue superado en el primer corte por diablito (*Phaseolus helvolus*) y no difirió del resto; fue superior ( $P < 0,001$ ) junto a vigna en el cuarto corte y en el total anual, aunque no difirió de diablito, vigna y king grass + 60 kg de N, pero tendió a ser superior a los demás tratamientos (tabla 2).

Tabla 2. Rendimiento (t MS/ha) de los tratamientos estudiados.

Tratamiento	Corte 1	Corte 2	Corte 3	Corte 4	Corte 5	Total
King grass + dolichos	4,14 <sup>bc</sup>	2,87	1,98	3,53 <sup>a</sup>	5,55	18,07 <sup>a</sup>
King grass + Conchita	2,90 <sup>c</sup>	3,46	2,08	1,90 <sup>b</sup>	3,00	12,68 <sup>b</sup>
King grass + vigna	4,27 <sup>bc</sup>	3,62	1,67	3,13 <sup>a</sup>	3,15	15,86 <sup>a</sup>
King grass + <i>Phaseolus</i>	6,14 <sup>a</sup>	2,73	2,46	1,97 <sup>b</sup>	3,50	16,80 <sup>a</sup>
King grass + 60 kg N	5,03 <sup>b</sup>	3,41	2,24	1,85 <sup>b</sup>	3,82	16,64 <sup>a</sup>
King grass	3,37 <sup>c</sup>	2,61	1,96	1,39 <sup>b</sup>	3,75	13,07 <sup>b</sup>
ES $\bar{X} \pm$	0,40**	0,32	0,39	0,23***	0,56	0,66***

<sup>a,b,c</sup> Valores con superíndices no comunes a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*\*  $P < 0,01$

$P < 0,001$

Fue designado también el contenido de PB a favor de los tratamientos con leguminosas junto a king grass + 60 kg de N/ha, pero el dolichos tendió a ser superior en rendimiento según se observa en la tabla

3. Al analizar el costo de producción las asociaciones resultaron más para evaluar la calidad y el valor nutritivo de cv. Rongai se estudió como cultivo puro en 5 experimentos con carneros. El contenido de MS estuvo entre 16 y 25 %, más acentuado en la época de lluvia, mientras que la PB varió de 12-17 %.

Tabla 3. Contenido de PB (%) y rendimiento (t/ha) de los diferentes tratamientos.

Tratamiento	Corte			$\bar{X}$	Rendimiento PB
	1	2	3		
King grass + dolichos	9,63 <sup>b</sup>	11,30 <sup>b</sup>	11,60 <sup>ab</sup>	10,8	1,95
King grass + Conchita	9,49 <sup>b</sup>	9,04 <sup>c</sup>	13,20 <sup>a</sup>	10,8	1,37
King grass + vigna	8,32 <sup>a</sup>	9,73 <sup>c</sup>	10,68 <sup>abc</sup>	9,5	1,51
King grass + <i>Phaseolus</i>	9,46*	12,81 <sup>a</sup>	11,88 <sup>ab</sup>	11,3	1,89
King grass + 60 kg N	8,30 <sup>a</sup>	8,43 <sup>c</sup>	8,76 <sup>bc</sup>	8,5	1,41
King grass	4,56 <sup>b</sup>	6,74 <sup>d</sup>	7,18 <sup>c</sup>	6,5	0,87
ES $\bar{X} \pm$	0,41***	0,45***	1,16*	-	-

<sup>a,b,c,d</sup> Valores con superíndices no comunes a  $P < 0,05$  (Duncan, 1955)

\*  $P < 0,05$

$P < 0,001$

Los consumos de MS fueron superiores a 71 g/kg  $P^{0,75}$  en la época poco lluviosa y bajó a alrededor de 48 g/kg  $P^{0,75}$  en la lluvia, mientras que la digestibilidad fue alta en ambas épocas con tendencia a ser superior en la época poco lluviosa. En otro experimento se comparó el forraje de dolichos frente a diferentes dietas de ensilaje de likoni + 20, 30 y 40 % de dolichos y ensilaje solo. El forraje de la leguminosas fue suministrado desde el inicio de la floración y cuando las legumbres se formaron. Se comprobó que el consumo de forraje de dolichos al inicio de la floración fue superior en los tratamientos de ensilaje + 30 y 40 % de dolichos y que la digestibilidad de MS fue favorecida con el aumento del por ciento de esta leguminosa, en la ración y en general se evidenció un mayor consumo cuando el forraje de dolichos se suministró con las legumbres formadas, mientras que la digestibilidad de la MS no diferenció entre tratamientos, siendo 54,5 % su valor promedio.

Al estudiar el efecto de la adición del forraje de dolichos en la alimentación de vacas lecheras durante la época poco lluviosa se comparó la adición del 25 al 30 % de dolichos de la ración en base seca para las vacas de mayor producción frente a ensilaje + pastoreo restringido + concentrado (según los requerimientos). La producción de leche en el grupo de alta fue significativamente superior ( $P < 0,01$ ) para la dieta donde se adicionó dolichos (10,7 vs 9,2 kg/vaca/día) y se ahorró 1 kg de concentrado/vaca en este tratamiento.

Se arribó a las siguientes conclusiones:

1. El dolicho puede sembrarse durante el período poco lluvioso en áreas de reposición, demolición de forrajes áreas de cultivos temporales con densidades de 30-40 kg de semilla/ha.

2. La inclusión de dolichos en gramíneas destinadas a corte favorece la calidad y los rendimientos, así como resultó más económico cuando se comparó con el king grass fertilizado con 60 kg N/ha.
3. Para obtener mejores resultados en la inclusión esta leguminosa en áreas de king grass la mejor época de siembra resultó ser a finales de la época de lluvia (finales de septiembre y principio de octubre).
4. El dolichos puede sustituir parcialmente al concentrado como suplemento en la ración animal con resultados satisfactorios en la época poco lluviosa donde puede obtenerse un litro más de leche en el grupo de alta y un efecto económico de \$ 76.00/ha.
5. Debe profundizarse más los estudios de esta leguminosa para su uso en la época lluviosa.

## CONSERVACIÓN DE PASTOS Y FORRAJES TROPICALES

*M. Esperance, F. Ojeda y Lissette Luis*

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

Numerosos han sido los trabajos experimentales desarrollados y publicados sobre ensilaje en las áreas templadas, sin embargo, en las regiones tropicales se han realizados menos estudios y los autores que lo han abordado por tratarse de países subdesarrollados con pobre desarrollo tecnológico y sistemas extensivos de producción (debido a las condiciones impuestas por los regímenes de explotación a que han sido sometidos) han dado un enfoque de fatalismo geográfico a las posibilidades de obtener buenos resultados con esta técnica de conservación.

No es el caso de nuestro país donde la ganadería con el triunfo de la revolución ha logrado avances considerables. Ejemplo de ello es que en la actualidad se ensilan más de tres millones de toneladas de forrajes anualmente.

A pesar de esto, por lo general, la calidad del producto obtenido no es óptima y los por cientos de pérdidas en ocasiones son considerables.

Este trabajo tiene como objetivo analizar las principales características así como las limitantes de la conservación como ensilaje en nuestro país y valorar las formas de incrementar su eficiencia; la calidad, valor nutritivo y el potencial de producción de leche de los ensilajes.

Se han conducido estudios para determinar los mecanismos de conservación y rol que dentro de estos juegan los microorganismos como máximo responsables de la fermentación al relacionarlos ensilado después de transcurrido todo el proceso para lo cual se utilizó buffel formidable (*Cenchrus ciliaris* cv. Formidable) guinea SIH-127 (*Panicum maximum*); pasto estrella (*C. nlemfuensis* cv. Jamaicano); Rhodes (*Chloris gayana*) y CRA 265, observándose en todos los casos predominio de bacterias lácticas en la primera fase de la fermentación que principalmente fue del tipo acética; siendo la producción de ácido láctico irregular sin que se llegara a lograr valores de pH característicos de estabilidad en la masa ensilada.

Estos resultados reafirman que durante la conservación de los pastos tropicales hay una tendencia a la producción de fermentaciones acéticas al final del proceso, la que comienza en momentos diferentes en dependencia de la variedad o especie del pasto.

Considerando estos resultados se concibió una línea de investigación que permitiera dar un paso de avance en la conservación de los pastos tropicales mediante el uso de aditivos químicos, determinándose en 4 gramíneas tropicales los conservantes y sus dosis más efectivas.

Los resultados más sobresalientes de estos estudios fueron los siguientes: en la hierba de guinea cv. Likoni los ácidos minerales y los ácidos orgánicos resultaron ineficientes al no controlar la formación del ácido butírico y nitrógeno amoniacal; mientras que los aditivos promovieron las mejores fermentaciones con dosis óptimas de 4,1 y 2 kg/t para el benzoico, nitrito de sodio y salicílico respectivamente.

Por otra parte, el king grass presentó tendencia a producir ensilajes con fermentaciones butíricas, lográndose reducirlas con ácido sulfúrico, ácido salicílico, ácido benzoico y ácido fórmico.

En la bermuda cruzada-1 los conservantes más adecuados fueron la mezcla de ácido clorhídrico + ácido sulfúrico (7,2 kg/t); el ácido benzoico (3 kg/t), el nitrito de sodio (1,5 kg/t) y el ácido fórmico (3,5 kg/t). En la pangola la utilización de 2,7 kg/t de ácido sulfúrico; 1 kg/t de nitrito de sodio; 3 kg/t de ácido benzoico; 2 kg/t de ácido salicílico, así como 3,3 kg/t de ácido butírico y amoníaco.

Desde el punto de vista del valor nutritivo el consumo y la digestibilidad sufrieron reducción como promedio de 20 y 8 debido al proceso de conservación, efecto que se redujo considerablemente con la utilización de aditivos principalmente con el ácido fórmico.

Cuando se estudió el comportamiento de vacas lecheras con ensilajes utilizando diferentes aditivos se observó el efecto de estos en el consumo y en la reducción de las pérdidas de peso vivo.

## ECOSISTEMAS PARA LA INTRODUCCIÓN Y EVALUACIÓN DE PASTOS EN SANCTI SPIRITUS

*Neice Hernández, C. Barrera y L. Borges*

Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. MINAG  
Subestación de Sancti Spíritus

Los estudios sobre la regionalización de pastos en Cuba data desde la década del 60: muchos autores han abordados este sistema tratando de dar respuestas específicas referentes a qué factores influyen más en la adaptación de los pastos en nuestras condiciones; así, Funes y Yepes (1971), Gerardo y Oliva (1978), Machado y Rodríguez (1979) y otros han recomendado especies para diferentes condiciones. Más tarde Hernández Prieto (1984) trata de integrar estos resultados a fin de dar respuestas definitivas para los esquemas de evaluación e introducción futuras de donde se proponen recomendaciones para algunas localidades y se determina la influencia marcada de las condiciones edáficas en los resultados obtenidos en este mismo año con propósitos similares la red de estaciones del Ministerio de la Agricultura sugiere una estructura preliminar de pastos para 25 Empresas del país; sin embargo, aunque estos resultados han constituido una importante guía de trabajo para las proyecciones territoriales aún se carece de elementos definitivos que permitan una recomendación concreta para la creación de estructuras de variedades en ambientes con rango estrecho de condiciones climáticas y edáficas (a nivel de empresas). La provincia de Santi Spíritus constituye una de las más importantes para el desarrollo ganadero del país y posee una gran diferencia en los elementos del clima y la influencia de factores limitantes como erosión, baja fertilidad natural, acidez, drenaje y otros, lo que posibilita la obtención de diversas respuestas en los pastos que ella se introducen. Es por ello que en este trabajo nos hemos propuesto hacer un análisis de las condiciones actuales y perspectivas, así como dar posibles soluciones para el empleo de una correcta política de introducción y evaluación en la provincia. Para ello se emplearon los datos meteorológicos de 10 años de la Estación Meteorológica de la ACC, así como la clasificación agroproductiva y genética de los suelos por empresas (mapas 1:50 000); teniendo en cuenta además los factores limitantes que afectan a cada localidad y los propósitos de explotación perspectivas hasta el año 1990; con esta caracterización se determinaron 4 zonas edafoclimáticas que incluyen 8 ecosistemas, de ellos dos se ubican en la zona sur a fin de seleccionar pastos para la producción de leche y carne en suelo Ferralítico Cuarácico Amarillo lixiviado con problemas de drenaje, erosión, baja retención de humedad y bajas precipitaciones; en la zona central se determinaron dos ecosistemas sobre suelo Pardo sin carbonato para producciones de leche y cría con problemas de erosión; en la zona del Escambray se seleccionaron dos ecosistemas en suelos Pardos sin carbonato con el propósito de cría teniendo como limitante la erosión



y la baja retención de humedad, incluyendo además un ecosistema con el mismo propósito pero sobre suelo Ferralítico y Pardo montañoso, caracterizándose esta zona por altas precipitaciones; por otra parte, en la zona norte cuyo factor limitante más influyente es la salinidad, se seleccionaron dos ecosistemas sobre suelos Ferralíticos

Rojo montañoso (con propósito de cría) y Pardo sin carbonato cuyo propósito es la producción de leche. La caracterización de estas zonas ha sido avalada por los rendimientos obtenidos para diferentes especies tanto en condiciones experimentales como de producción. Recomendamos continuar profundizando en el estudio de estos ecosistemas a través de la evaluación de las especies e introducir nuevos cvs. para su elevación de estos ecosistemas introduciendo además nuevas variedades que respondan a las exigencias de las localidades caracterizadas.

## OBTENCIÓN Y SELECCIÓN DE MUTANTES UTILIZANDO CULTIVO DE TEJIDOS Y OTRAS TÉCNICAS MUTAGÉNICAS

R. O. Martínez, Marta Monzote, R. S. Herrera y R. Cruz

Instituto de Ciencia Animal

El cultivo de tejidos de gramíneas y leguminosas tropicales ha sido poco estudiado, si lo comparamos con otros cultivos de similar importancia económica.

Se analizan informes sobre la diferenciación de especies de importancia económica para nuestro país como *Panicum maximum*, *Pennisetum purpureum*, *P. purpureum* x *P. typhoides*, *Medicago sativa* y los resultados obtenidos en Cuba con king grass, pasto estrella, alfalfa y glycine son objeto de atención especial.

Se informan los resultados obtenidos en la diferenciación de estas gramíneas y leguminosas a partir del cultivo de callos embriogénicos, con la utilización de diferentes medios y técnicas de cultivos. En el caso de las leguminosas se informa la diferenciación a partir de meristemos apicales, empleando medios MS y concentraciones de 3 mg/L de 2,4 D para la formación del callo y sub-cultivos en medios con bencil adenina (BA), ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) o sin hormonas. Se ha estudiado el efecto de diferentes hormonas (kinetina, BA, 2,4 D) en la estructura y diferenciación del callo de glycine.

Por otra parte, se exponen los resultados obtenidos en la diferenciación de king grass a partir del medio MS y 3 mg/L de 2,4 D para la formación del callo. Después de pases sucesivos en medios sin hormonas o con BA, se obtuvo la morfogénesis en un 3-5 % de los callos.

Una alta embriogénesis se muestra con el cultivo de callos embriogénicos de pasto estrella, obtenidos por sucesivos pases a medios con 2 mg/L de 2,4 D.

Especial atención se presta a la variedad genética que se puede obtener partiendo del cultivo de tejidos. La variedad somaclonal, producida por esta técnica, ha sido informada en varias gramíneas en el trópico. También se han explicado las posibles causas de su origen a nivel molecular. No obstante, existen criterios contradictorios, quizás provocados por las técnicas, hormonas y medios obtenidos en la morfogénesis o la embriogénesis del tejido estudiado. En nuestro caso informamos una amplia variabilidad fenotípica, obtenida a partir del king grass y que ha dado origen a numerosos somaclones. Esta variabilidad se ha obtenido también en los sistemas isoenzimáticos estudiados en las plantas obtenidas.

El objetivo central de nuestro trabajo, la obtención de mutantes, no sólo se logra a través del cultivo de tejidos, también se pueden acelerar utilizando para ello agentes mutagénicos físicos o químicos que provocan estos cambios al actuar sobre tejidos, yemas y semillas en estudio.

Entre los agentes físicos se encuentran las radiaciones provenientes de  $^{60}\text{Co}$ , rayos X, ultravioletas y neutrones. Los agentes químicos más utilizados son entre otros, la colchicina, etil metil sulfonato, nitroso metil urea y nitruro de sodio. En ambos métodos el objetivo fundamental es alterar la información genética y obtener un individuo diferente a su progenitor.

En nuestro instituto se han efectuado ensayos irradiando semillas agámicas de pastos estrella y king grass en equipos con potencia desde 2,8 hasta 32 r/s, donde se han aplicado dosis entre 0 y 50 kv. Se presentan los resultados obtenidos en cuanto a la determinación de la dosis letal y posibles zonas de estimulación, así como se discute la influencia de los tratamientos en la germinación, ahijamiento y de importancia teórica, práctica y económica.

Se presentan y discuten los resultados obtenidos con la aplicación de tres agentes mutagénicos químicos a la semilla agrícola del king grass.

## **DETERMINACIÓN DE ALGUNOS FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN LA CALIDAD DE LA SEMILLA EN *Panicum maximum***

*Hilda Machado, W. Rivero, Esperanza Seguí y G. de la Paz*

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

En años recientes se ha incrementado grandemente el conocimiento humano en relación con los factores que intervienen en el crecimiento, desarrollo y composición de semilla y su consiguiente efecto sobre la calidad (germinabilidad) de la misma. Algunos autores se cuestionan actualmente la justificación de continuar estudios sobre el efecto de los fertilizantes ya que se ha demostrado que estos afectan el comportamiento de la semilla solo aparentemente cuando se emplean rasgos de tratamientos con niveles bajos o con aquellos que están por encima de los niveles que dan una respuesta económica en el rendimiento de semillas. Es por ello que los estudios más actuales se centran sobre el efecto de los reguladores del crecimiento que producen baja dormancia y alta germinación, así como sobre factores tales como la duración del día, temperatura, luz, edad de la planta madre y posición de la semilla en la inflorescencia, todos los cuales afectan la calidad de la misma a través de un efecto fenotípico maternal durante el proceso de maduración de la semilla que está conectado de algún modo con el sistema hormonal de la planta. En estudios anteriores en la Estación Experimental Indio Hatuey, se demostró la marcada influencia de la época de floración sobre la calidad de la semilla en *Panicum maximum*, por lo que el propósito de este trabajo fue la determinación de los factores ambientales (temperatura, duración del día, radiación solar, humedad relativa y régimen de precipitación) que concurren en las diferentes épocas de floración y cosecha con un efecto fenotípico materno sobre la posterior germinabilidad de la semilla.

## **INFLUENCIA DEL MOMENTO DE COSECHA Y DE DIFERENTES FACTORES AGROTÉCNICOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE *Brachiaria decumbens***

*A. Pérez, C. Matías, Yolanda González y María I. Reyes*

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

En la producción de semillas es necesario el estudio de diferentes factores que influyen sobre rendimiento y la calidad. Estudios anteriores efectuados en nuestra estación con guinea likoni, rhodes callide y buffel biloela fundamentalmente en los que se estudiaron los momentos de cosechas, fertilización, densidad y distancia de siembra, ruptura de dormancia, *etc*, permitieron obtener los máximos rendimientos con semilla de calidad lo que permitió emplear los resultados obtenidos en las condiciones de producción. En el presente trabajo se presentan los resultados obtenidos en estudios del momento óptimo de cosecha, distancia y densidad de siembra así como la fertilización nitrogenada con *Brachiaria decumbens* cvs. Basilisk y 606.

### *Momento óptimo de cosecha*

Se condujeron dos experimentos donde se emplearon diseños de bloques al azar con 4 réplicas para comparar los siguientes tratamientos: cosechar las semillas a 7, 14, 21, 28 y 35 días después del inicio masivo de la floración. Se midieron los rendimientos de semilla total, llenas y por ciento de germinación.

Para el cv. Basilisk la mejor producción se obtuvo en el mes de julio. En la primera cosecha para la producción de semillas llenas se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) obteniéndose el rendimiento más alto a los 35 días (81 kg/ha). En las 3 cosechas siguientes se obtuvieron los mejores resultados a los 21 días con rendimientos de 23, 195 y 92 kg/ha respectivamente. Los por cientos de germinación fueron mejores en el tratamiento que fue cosechada la semilla a los 21 días posteriores a la floración masiva.

En el cv. 606 para el rendimiento de semillas llena los valores superiores fueron para 21 y 28 días en el primer corte (36 y 42 kg/ha respectivamente) que difirieron de los restantes tratamientos ( $P < 0,001$ ); sin embargo, en el segundo corte los mejores resultados fueron para 14, 21 y 28 días (18, 16 y 15 kg/ha respectivamente) que difirieron ( $P < 0,001$ ) con los restantes tratamientos pero no entre sí. En el segundo año el mejor momento fue a los 21 días con rendimientos de 160 y 140 kg/ha en el tercer y cuarto corte respectivamente que difirieron ( $P < 0,001$ ) con los demás tratamientos. Los mejores por cientos de germinación en la primera cosecha se obtuvieron en el tratamiento cosechado a los 28 días de floración masiva (15 %) que difirió ( $P < 0,001$ ) respecto a los demás tratamientos excepto con el de 35 días. En la

segunda cosecha 21 días fue el de mejores resultados (27 %) y difirió ( $P < 0,001$ ) de los demás. En las 2 cosechas del segundo año la mejor germinación fue a los 28 días (35 y 42 % respectivamente) que difirieron ( $P < 0,001$ ) con las restantes. Se sugiere que el cv. Basilisk se coseche a los 35 días posteriores al inicio de la floración masiva en la primera cosecha y entre 21 días para el resto de las cosechas. Para el cv. 606 se recomienda cosechar entre 21 y 28 días en la primera cosecha y a los 21 días en las restantes.

#### *Distancia y densidad de siembra*

Fue empleado un diseño de bloques al azar con arreglo factorial y 4 réplicas, se fertilizó con 360 kg de N/ha/año fraccionado en 6 cosechas y con 50 y 75 kg de  $P_2O_5$  y  $K_2O$ /ha respectivamente. Las distancias empleadas fueron de 75, 100 y 120 cm entre surcos y densidades de siembra de 3,36; 0,72 y 1,08 kg de SPG/ha. Se midieron los rendimientos de semilla total y llena, por ciento de semillas llenas, longitud del raquis y por ciento de germinación a los 8 meses de almacenada la semilla al ambiente.

La mayor producción de semillas llenas (214 kg/ha) correspondió al tratamiento 100 cm con la densidad de 0,36 kg de SPG/ha que difirió ( $P < 0,001$ ) del resto de los tratamientos. No se encontraron diferencias significativas para los parámetros de longitud de la panoja y número de raquis/racimos. Los porcentajes de germinación son superiores al 40 % para todos los tratamientos en la primera cosecha.

Se concluye que el mejor tratamiento consistió en la siembra de 100 cm entre surcos con la densidad 0,36 kg de SPG/ha.

#### *Efecto del nitrógeno*

En el experimento conducido se empleó un bloque al azar con arreglo factorial y 4 réplicas. Los niveles de nitrógeno estudiados fueron: 180, 240, 360 kg de N/ha/año, fraccionado en 4 aplicaciones, comparados con un control (sin nitrógeno). Se aplicaron además 50 y 75 kg de  $P_2O_5$  y  $K_2O$ /ha/año respectivamente. En el primer año de evaluación se encontraron diferencias significativas ( $P < 0,01$ ) en la interacción cvs. y niveles para los tallos generativos totales.

No hubo diferencias significativas para los tallos totales y número de espiguillas/ espiga, pero sí en la longitud de la espiga ( $P < 0,01$ ) las que alcanzaron 4,6; 4,2; 4,3 y 4,5 cm para los niveles 0, 180, 240 y 360 kg de N/ha/año respectivamente. El rendimiento de semillas totales presentó diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) favorables a la no aplicación con 256 vs 181, 203 y 192 kg/ha para los niveles 180, 240 y 360 kg N/ha respectivamente.

En el segundo año no se encontraron diferencias para los tallos generativos totales, pero sí las hubo para los tallos totales y número de espiguillas/espina ( $P < 0,001$  y  $P < 0,001$ ) con promedios de 974, 2 044 y 2 568/ha y 3,8; 3,8; 4,0 y 4,0 espiguillas/espiga en los niveles respectivamente.

La producción de semillas total mostró diferencias significativas entre los niveles ( $P < 0.001$ ) con valores de 261, 501, 575 y 470 kg/ha para los tratamientos estudiados. Hubo interacción entre cvs. y niveles ( $P < 0.001$ ) para la producción de semillas llenas, encontrándose los rendimientos más altos para ambos con la aplicación de 240 kg de N, los que fueron de 164 y 155 kg/ha/año en Basilisk y 606 respectivamente. De acuerdo con los resultados obtenidos se llega a la conclusión de que no existen grandes diferencias entre la producción de semillas entre los dos cvs. estudiados y además que durante el segundo año de explotación, la aplicación de 240 kg de N/ha es suficiente.

## **PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN EL VALOR NUTRITIVO DE GRAMÍNEAS FORRAJERAS**

*O. Cáceres y H. Santana*

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

En el presente trabajo se estudiaron con carneros en jaulas de metabolismo la influencia de las especies forrajeras, edad de cosecha, época del año, fertilización nitrogenada y cantidad de forraje ofrecido, sobre el valor nutritivo y rendimiento de nutrimentos, así como también fueron comprobados los principales resultados en vacas lecheras estabuladas, llegándose a las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Se encontraron diferencias apreciables entre las especies estudiadas, siendo el king grass, la guinea likoni y la bermuda cruzada-1 los mejores resultados.

El valor nutritivo disminuye con la edad, mientras que el rendimiento de nutrimentos se incrementa hasta un punto en que se equilibran, por lo que el king grass debe ser cosechado alrededor de los 56 días y la guinea likoni cruzada-1 a los 49 días.

La época del año influye marcadamente sobre el valor nutritivo y rendimientos de nutrimentos de las gramíneas estudiadas, siendo más elevado el valor nutritivo en la época de seca ocurriendo lo contrario con el rendimiento de nutrimentos, los cuales se duplican en la época de lluvia, por lo que en esta época debe realizarse el máximo de aprovechamiento de estas forrajeras. Esta influencia es variable con la especie, tanto en el valor nutritivo, como sobre el rendimiento de nutrimentos.

La fertilización nitrogenada presentó muy pocas o ninguna influencia sobre los componentes energéticos y el consumo de materia seca y por consiguiente sobre el consumo de energía, siendo su mayor efecto sobre los componentes nitrogenados y la digestibilidad y consumo de elementos, así como sobre rendimientos de nutrimentos, incrementándose con el nivel de fertilización; pero los costos de estos se elevan considerablemente, por lo que debe buscarse otras vías para elevar el valor nutritivo de las raciones de forraje y utilizar no más de 300-400 kg/N/ha/año en estas especies.

El aumento de la oferta de forraje hace que los animales consuman más nutrimentos pero si es muy grande la ración, la producción realmente utilizable de estos se obtiene en un área determinada disminuye, por lo que es lo más recomendable ofrecer raciones de estas gramíneas de forma tal que el residuo no sea superior al 15-20 %, con lo cual los animales obtienen un alimento de calidad, sin que se afecte el rendimiento de nutrimentos.

Los indicadores que mayor expresan las diferencias entre las especies forrajeras son los consumos y rendimientos de sustancias nitrogenadas digestibles y energéticos.



Los forrajes de guinea likoni y bermuda cruzada-1 permiten obtener producciones aceptables de leche, mientras que el king grass permite producciones muy bajas, debido a su menor valor nutritivo; sin embargo los altos rendimientos de nutrimentos por área, hacen que se tomen en consideración para su explotación como especie forrajera.

En las especies forrajeras estudiadas se presentan desbalances entre energía u proteína, así como entre las diferentes fracciones de proteínas digestibles, por lo que las raciones de forraje deben ser balanceadas con nitrógeno no proteico y una fuente de proteína verdadera y a partir de este equilibrio, comenzar a suplementar con piensos balanceados si es necesario.

## **LAS ÁREAS DE CÍTRICO Y SUS SUBPRODUCTOS AGRÍCOLAS COMO FUENTE ALIMENTICIA PARA EL GANADO**

*Ángela Borroto, Deisy Cruz y C. Pérez*

Instituto Superior Agrícola de Ciego de Ávila

Los planes prospectivos del desarrollo cítrico de nuestro país superan las cien mil ha que se recubren de un césped que se mantiene con chapeas periódicas, produciendo por esta vía volúmenes considerables de material verde; por otra parte, la poda (en seto o rehabilitación) aplicada a este cultivo dentro de su tecnología posibilita también cantidades considerables de forraje verde para lograr la ejecución normal de las labores e impedir obstáculos al riego; ambos subproductos que necesariamente se producen han tenido uso limitado, como fuente alimenticia. A valoración cuantitativa y cualitativa de este potencial en naranja Valencia, lima Persa y toronja Mersh en suelo ferralítico Rojo y su distribución en ambas épocas del año es el objetivo del presente trabajo. De este modo por una parte puede ser utilizada la tierra con más de un propósito así como se hace posible contar, además, con esta nueva fuente de alimentos para la ganadería. Los principales resultados muestran que la composición botánica es variable entre los cultivares pero predomina *Panicum maximum* y *Paspalum notatum* en general, con algunas variaciones en ambas épocas; la composición bromatológica de las hierbas y las podas demuestran que sus valores son adecuados para la alimentación animal, siendo en general superiores los restos de podas con diferentes entre ambas épocas y entre cultivares. La relación tallo: hoja: material muerto osciló entre 21-32, 54-62 y 14-17 para las hierbas y el tallo: hoja, para las podas en general, sin embargo fue 27:73 con algunas diferencias entre los cultivares y épocas. La disponibilidad aparente de las hierbas osciló entre 0,8-2 t/ha, obteniéndose volúmenes de masa verde entre 2-9 t/ha cortadas con SPKZ-1,60 en agregado con tráiler y tractor. El trabajo muestra además la altura media de los pastos, la densidad de la hierba en condiciones climáticas durante el año y finalmente la evaluación de ambos subproductos para la cría ovina, obteniéndose buenos resultados en los distintos aspectos productivos y reproductivos estudiados; esto demuestra que resulta factible emplearlas en la explotación de rumiantes.

## EVALUACIÓN DE PASTOS CON ANIMALES EN DIVERSAS ZONAS DE CUBA DESDE 1976 A 1985

C. M. Vázquez, J. Diez, Rita Calvo y L. Fernández

Instituto de Investigaciones de Pastos y Forrajes. MINAG

Mediante diseño cuadrado latino se realizaron 33 ensayos en las Tunas (suelos Pardo Grisáceo típicos), Escambray (Pardos Grisáceos alomados) y La Habana (Ferralíticos Rojos hidratados) durante los años 1976-1980, para evaluar con vacas lecheras, especies de los géneros *Digitaria*, *Cynodon*, *Chloris*, *Brachiaria* y *Panicum*. Posteriormente durante los años 1981-1985 se realizaron 13 ensayos en Granma (Oscuros Plásticos gleyzosos), las Tunas, Ciego de Ávila (Ferralíticos Amarillentos lixiviados) y La Habana, con diseños cuadrados latinos para vacas lecheras y completamente aleatorizadas para ganado en desarrollo. Las especies estudiadas fueron: *C. nlemfuensis* cvs. Jamaicano y Panameño; *P. maximum* Común y cv. Likoni; *C. dactylon* cv. Castcross-1 y Callie; *Ch. gayana* cv. Callide; *D. decumbens* cv. común y PA-32; *Dichanthium annulatum* y *Botriochloa* sp. En el primer quinquenio la fertilización fue de 140 kg/ha/año en las Tunas, 300 en el Escambray y 400 en La Habana con niveles de riego de 28 mm/50 días, 30/20 y 25/21. En el segundo quinquenio la fertilización fue de 120-150 kg/N/año en Granma, las Tunas y Ciego de Ávila en secano y 240 kg N en La Habana con riego de 25 mm/30 días. Durante el primer quinquenio las especies de mayor producción de leche (kg/vaca/día) fueron: guinea común en todas las zonas; bermuda cruzada, en los lugares de mayor nivel de fertilización y riego y las variedades de estrella en la zona de menor insumo (Las Tunas). Estas especies resultaron superiores en 20 % al resto de las evaluadas. En el segundo quinquenio las especies de mejor comportamiento: guinea likoni, en todas las zonas excepto Granma, por tener suelos de mal drenaje; estrella jamaicano para suelos de mayor fertilidad como Granma y Habana; estrella panameño en Las Tunas, que tiene los suelos menos fértiles. Las especies más destacadas en Las Tunas y La Habana difirieron en menos de 10% en producción animal y persistencia del pastizal en relación con las menos destacadas. En cambio las especies más destacadas en Granma y Ciego de Ávila, donde no existió evaluación previa fueron superiores en 15-20 % en los atributos señalados. Se concluye que la guinea likoni y las variedades de pasto estrella, resultaron las más destacadas en las diferentes zonas estudiadas. Es de esperar incrementos menores al 10 % en la producción animal por la instrucción de nuevas variedades de pastos. Se recomienda que mediante la extensión, se le dé respuestas a dificultades locales, considerando integralmente todos los factores que intervienen en la producción animal, entre las especies y variedades de pasto.

## **CONSIDERACIONES SOBRE ALGUNOS FACTORES DEL MANEJO EN LA GUINEA LIKONI Y EL PASTO ESTRELLA TOCUMEN**

*D. Hernández y E. Pereira*

Estación experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

Cuando el objetivo es alcanzar altas producciones de leche teniendo como base alimentaria el pasto, se hace imperiosa la necesidad de conocer con profundidad los principios que hay que tener en cuenta para manejarlos adecuadamente y lograr la máxima eficiencia en su explotación. Tal vez por ello y por la importancia económica que tiene el uso óptimo de los pastizales, en los últimos 10 años el estudio del manejo ha cobrado un mayor realce. Si bien es cierto que existen criterios contradictorios en cuanto a las ventajas del sistema rotacional sobre el continuo, se ha podido comprobar que la rotación de los potreros brinda la posibilidad de una mayor utilización del pasto, así como facilita un manejo más cuidadoso en función de evitar su deterioro. No obstante, no podemos afirmar que se aplican por regla general criterios acertados al decidir en número de cuarterones de rotación y los tiempos de estancia y ocupación idóneos; aspectos estos que, junto a la carga, son necesarios para alcanzar buenos resultados.

No siempre los experimentos realizados en este sentido, dan toda la información que se necesita, lo cual se debe, en lo fundamental, a cierto esquematismo que ha tenido la aplicación de los tratamientos al variar de forma arbitraria el número de cuarterones, los ciclos de rotación, los tiempos de estancia, de ocupación y de reposo, así como las intensidades de pastoreo.

En los trabajos sobre estos aspectos realizados en bermuda cruzada-1 en Indio Hatuey se observó la falta de respuesta en la producción de leche al variar los ciclos de rotación, pero no se ha podido constatar con claridad el efecto de madurez del pasto y el desarrollo de las habilidades selectivas de los animales para contrarrestarlos.

Por otro lado, las diferencias producidas en dicho parámetro productivo por la variación del tiempo de estancia no se repitieron con estabilidad. Hay factores importantes como la disponibilidad y la estructura (% hoja-% tallo-% material muerto) que de una forma confundida han jugado su rol, no pudiéndose notar bien sus efectos.

La importancia de la disponibilidad fue planteada por Greenholg y Reid (1968) para los pastos templados y Stobbs (1975-1977) conociendo la importancia de la estructura introdujo también el valor de la disponibilidad como un elemento muy importante a tener en cuenta al programar el manejo de los pastos tropicales. El criterio de estos investigadores se corrobora con los resultados obtenidos por otros autores después de 1979, tanto en pastos templados como en tropicales.

Por nuestra parte tomando como base estos antecedentes, comenzamos a estudiar el manejo de la guinea likoni, variando primero la disponibilidad y relacionando esto con un estudio detallado de la estructura. Se han obtenido respuestas altamente significativas en el consumo voluntario y la producción de la leche a favor de la mayor disponibilidad, lo cual ha estado altamente relacionado con el comportamiento de la estructura y el efecto de esta sobre el valor nutritivo del pasto en diferentes partes del mismo.

Un aspecto importante que se ha podido observar es que este comportamiento no siempre es el mismo para las diferentes especies de pastos, ya que en estudios más recientes con el pasto estrella cv. Tocumen la mayor producción se obtuvo en el tratamiento de menor disponibilidad. En este caso las producciones de leche fueron 7,7<sup>a</sup>; 6,1<sup>b</sup> y 5,4<sup>c</sup> para 15, 35 y 55 kg MS/vaca/día. Este comportamiento, que está de acuerdo con los resultados hallados por Jerez (1984), quien encontró una mayor producción al subir la carga en el pasto estrella mejorado en Cuba, también se ajusta la recomendación de 15 kg/vaca/día hecha por Ramírez (1974) para otra variedad de esta especie en costa Rica.

En sentido general, todo parece indicar la evidencia del efecto de la disponibilidad, como elemento principal, la que a su vez está afectada por la influencia de la presencia de las diferentes fracciones estructurales, su disposición vertical y su densidad en la planta. Esto puede estar determinado por el hábito de crecimiento y otras individualidades de cada especie que traen como consecuencia diferencias en la accesibilidad de las hojas y en la calidad de los estratos superiores. El conocimiento de estos aspectos nos dará criterios más sólidos para manejar eficientemente los pastos.

## **EFFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DEL PASTO BERMUDA CRUZADA-1 SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE**

*Milagros Milera*

Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey

Es una práctica generalizada en Cuba el uso de pastoreo rotacional ya que entre una de sus características principales figuran la explotación intensiva de la hierba. Los estudios realizados en pastos artificiales con este sistema informan producciones entre 8-13 L de leche/vaca/día dependiendo de la utilización del riego, la fertilización, el manejo del pasto, así como el potencial de los animales empleados.

Los datos que expondremos a continuación son el resultado de 7 años de investigación, donde fueron evaluados cuatro sistemas a largo plazo y cuatro pruebas a corto plazo, con el objetivo de estudiar los principales elementos del manejo en el pastoreo rotacional y su influencia sobre la producción de leche y el comportamiento del pasto.

En los experimentos 1, 2 y 3 se utilizaron vacas mestizas del cruce Holstein x cebú con diferentes tiempos de lactación para estudiar el efecto de la carga (2,7; 3,7 y 4,5 vacas/ha) y el tiempo de estancia en el cuartón (3,5 y 7 días) con riego y fertilización el manejo consistió en evaluar un nivel de 250 kg N/ha/año utilizando la segregación de áreas para conservar en el período lluvioso (exp.3). En estos trabajos se encontró interacción significativa ( $P < 0,001$ ) entre la carga y los días de estancia y se observó que con el nivel de 250 kg/ha/año y la mejor producción se logró en 2,7 vacas/ha con 7 días de estancia (10,9 kg leche/vaca/día). Al elevar el nivel a 400 kg de n/ha se encontró que 150 kg más de N permitió incrementar 1 vasa/ha, por lo que 3,7 vacas/ha con 3,5 y 7 días de estancia alcanzó la mayor producción (8,6 kg/vaca/día). Cuando se utilizó la segregación de áreas para conservar se halló que el menor tiempo de estancia permitió la mayor área segregada, destacándose 2,7 vacas/ha con 3,5 días con la mejor producción de leche (9,4 kg/vaca/día) y 43% del área segregada en dos ocasiones.

En el experimento 4 se estudiaron 4 niveles de fertilizantes (200, 400 y 500 kg/ha/año) con 3 cargas (3, 4 y 5), aplicando la segregación para conservar en el período lluvioso; se observó que el mejor comportamiento en producción de leche y cierto de área segregada se logró en tres vacas/ha con 400 kg/ha/año (9,0 kg leche/vaca/día).

Después se estudió (exp. 5) el efecto de una banco de proteína de *Teramnus labialis* cuando se pastoreaba en días alternos por el grupo de alta con tratamiento control que disponía de la cruzada-1 fertilizada con 150 kg N/ha/año. Este trabajo se desarrolló en condiciones de secano y se aplicó la

segregación de áreas en lluvia para conservar como ensilaje. La utilización de la leguminosa aumentó en 1 kg de leche/vaca/día la producción promedio del tratamiento.

Por otra parte, se realizaron experimentos a corto plazo en consistieron en: el estudio de 3 ofertas de pasto (12, 40 y 62 kg/vaca/día) con 3 días de estancia donde se analizó el CMS, DMS, DMO y EM en carneros estabulados que recibieron similar oferta del área donde pastaban vacas; también se tomó la altura, estructura y composición química del pasto. El valor nutritivo del pasto se incrementó significativamente de 12 a 40 kg MS/vaca/día y no se observaron diferencias entre este y el mayor nivel de oferta (exp. 6).

En el experimento 7 también se utilizaron tres niveles de oferta (15, 22 y 50 kg/vaca/día) con 7 días de estancia, para medir el efecto sobre la producción de leche por oferta y por día de pastoreo, así como el CMS, DMS, DMO y EM en carneros estabulados (similar al anterior). La producción de leche aumentó significativamente con el nivel de oferta (9,5; 10,4 y 11,5 kg/vaca/día); similar comportamiento se observó en el valor nutritivo del pasto. La producción de leche aumentó del segundo. Al cuarto día de estancia para después descender.

Por último se estudió la conducta de las vacas en el pastoreo para las cargas 2,7 y 3,7 vacas/ha con 3 y 7 días en el período seco, donde no se registraron diferencias significativas entre tratamientos; pero se encontró que el tiempo de pastoreo en la zonas diurnas fue significativamente superior ( $P < 0,01$ ) a las horas nocturnas.

La rumia fue significativamente superior ( $P < 0,01$ ) en las horas nocturnas con las diurnas. La disponibilidad, altura y contenido de PB disminuyó con los días de estancia, pero la duración unitaria de digestión aumentó (exp. 8).

De los resultados antes expuestos se concluye: a) que no deben manejarse aisladamente factores tan importantes como la carga y los días de estancia, b) el aumento del nivel de fertilizantes permite una mayor producción por área y cuando se empleó la segregación para conservar como ensilaje el mejor resultado de observó en las cagas más bajas, c) en pastoreo sin riego el uso de leguminosas permite aumentar la producción individual, d) las altas cargas o las bajas ofertas deprimen la producción individual, e) no deben mantenerse vacas de mayor producción durante 7 días en el cuartón, porque a partir del cuarto día disminuye la producción, debido a un aumento de la duración unitaria de ingestión y la rumia motivado por la disminución de la disponibilidad, así como de la calidad del alimento consumido.