

VALOR NUTRITIVO DE UN ENSILAJE MIXTO DE MAÍZ Y DOLICHOS

J. Iglesias, F. Reyes, F. Ojeda, R. Delgado y L. Rivero

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

Se estudió la calidad y el valor nutritivo de un ensilaje mixto de maíz y dolichos, comparándolo con uno de guinea likoni mediante un diseño totalmente aleatorizado, donde se utilizó un grupo de 12 carneros (6 por tratamiento) estabulados en jaulas de metabolismo y sometidos a un período de adaptación de 12 días y 7 de toma de datos. El forraje asociado se cortó y ensiló cuando el maíz alcanzó la fase de grano lechoso; mientras que la guinea tenía 65 días de rebrote. Se encontraron diferencias significativas ($P<0,05$) en el contenido de materia seca y materia orgánica entre los ensilajes estudiados. En la digestibilidad de estos nutrimentos se obtuvo diferencia significativa ($P<0,01$) a favor del ensilaje mixto. Similar comportamiento lo presentó el consumo de MS y MO digestibles y la energía metabolizable. En el ensilaje mixto se obtuvieron valores de PB de 13,42%; el contenido de FB resultó bajo (25,5%) y aceptables los de Ca y P. Se concluye que el ensilaje de maíz + dolichos presenta un buen valor nutritivo, por lo que se considera una buena opción para la alimentación de rumiantes en la época de seca.

Palabras claves: *Valor nutritivo, ensilaje, maíz, dolichos, guinea likoni*

A mixed silage (*Zea mays* + *Lablab purpureus*) was compared with a guinea grass cv. Likoni silage in order to study the quality and nutritive value using a complete randomized design. Twelve wethers (6 per treatment) situated in metabolism cages (12 days for adaptation and 7 days for data record) were utilized. The mixed silage was cut and ensiled when corn reached the milk ripeness stage (at that time, guinea grass had only 65 days of regrowth). Significant differences ($P<0,05$) in DM and OM content were found among the studied silages and the differences in digestibility of nutrients were also significant ($P<0,01$) in favor to the mixed silage. Similar behaviour for DM intake, digestible OM and metabolizable energy was detected. CP values of 13,42%, low CF content (25,5%) and acceptable Ca and P contents were recorded for the mixed silage. It is concluded that *Z. mays* + *L. purpureus* silage has a suitable nutritive value and for that reason it is considered to be a good choice for ruminant nutrition in the dry season.

Additional index words: *Nutritive value, silage, corn, dolichos, guinea grass*

La fabricación de ensilajes a partir de cultivos temporales tiene como finalidad aprovechar aquellos terrenos que están listos para la siembra, pero no pueden ser plantados con el cultivo permanente previsto o el mismo todavía no se encuentra debidamente establecido. Sin embargo, para que la nueva inversión realizada resulte rentable, se necesita que el producto final obtenido sea de alta calidad.

Dentro de las posibilidades a emplear con estos fines, el maíz (*Zea mays*) es una de las gramíneas que mejores condiciones presentan si se tiene en cuenta los altos rendimientos de forraje verde que alcanza, su valor nutritivo y la calidad fermentativa que poseen sus ensilajes (Farías, 1983).

Investigaciones desarrolladas en condiciones templadas, señalan que la asociación de este cultivo con leguminosas presenta la ventaja de incrementar la concentración de proteína en el material ensilado (Herbert, Putnam, Poos-Floyd, Vargas y Creighton, 1989).

Por otra parte, los trabajos efectuados con ensilajes de gramíneas y leguminosas en medio tropical, han demostrado que existen beneficios nutricionales cuando este tipo de alimento se oferta a los animales (Ojeda y Díaz, 1991), por lo que resulta importante investigar cómo se comporta un ensilaje mixto de maíz y dolichos bajo nuestras condiciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

La asociación de maíz y dolichos fue sembrada a finales del mes de mayo de 1989, a voleo y con una densidad de siembra de 15 y 20 kg de semilla total/hectárea para el maíz y el dolichos respectivamente. No se aplicó riego ni fertilización y la cosecha del forraje se realizó cuando el maíz se encontraba en la fase de grano lechoso (90 días), lo que coincidió con la fase de inicio de floración en la leguminosa.

El ensilaje de guinea likoni, utilizado como referencia, se fabricó con un forraje de 65 días de rebrote, proveniente de un área experimental con varios años de establecida, fertilizada con 60 kg N/ha/corte inmediatamente después del corte de homogeneización.

Los forrajes fueron cortados con el auxilio de una silocosechadora, capaz de trocearlos a dimensiones no mayores de 4 cm, para luego ser depositados en silos de paredes con capacidades de hasta 100 t.

En ninguno de los tratamientos se utilizaron conservantes y como cobertura final se empleó un forraje sin trocear de baja calidad.

La calidad y el valor nutritivo de los ensilajes fueron determinados mediante pruebas de metabolismo con carneros, 6 animales por tratamiento, distribuidos según un diseño completamente aleatorizado. La toma de muestras se ejecutó de forma similar a la descrita por García-Trujillo y Cáceres (1982). Estas fueron analizadas según lo prescrito por Ojeda, Esperance, García-Trujillo y Cáceres (1988); mientras que los cálculos de los consumos y las digestibilidades de los nutrimentos fueron efectuados utilizando el sistema planteado por García-Trujillo y Cáceres (1984).

Las medias fueron comparadas empleando la dócima de rango múltiple de Duncan (1955).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al estudiar la composición química de los ensilajes evaluados (tabla 1) se observó que los contenidos de MS y MO presentaron diferencias ($P < 0,05$) entre ellos y que el maíz-dolichos resultó el de menor contenido de MS. No obstante, este indicador se puede considerar como aceptable si lo comparamos con la MS de otros ensilajes tropicales (García-Trujillo y Cáceres, 1984; Esperance y Díaz, 1985).

Tabla 1. Composición química (%).

Ensilajes	MS	MO	PB	FB	Ca	P
Maíz + dolichos	25,68 ^b	94,04 ^a	13,42 ^a	25,55 ^b	1,09	0,36 ^a
Guinea likoni	26,71 ^a	92,16 ^b	5,5 ^b	44,7 ^a	1,14	0,21 ^b
ES±	0,28*	0,48*	0,37***	0,68***	0,13	1,02***

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

* $P < 0,05$

*** $P < 0,001$

El contenido de proteína bruta (PB) tuvo diferencias altamente significativas a favor del ensilaje de maíz-dolichos (13,42%). Este valor supera al alcanzado por García-Trujillo, Pérez-Infante y García (1980) cuando ensilaron maíz con frijol terciopelo (*Stizolobium deeringianum*) y obtuvieron valores de 10,6%. La inclusión del dolichos en la asociación influyó sobre este alto contenido de PB, ya que dicha leguminosa por sí sola puede alcanzar valores de proteína de 17,2% (Milera, Remy, Santana, Martínez y Cabrera. 1989).

El contenido de PB del ensilaje de guinea fue bajo, incluso inferior al señalado por Milford y Minson (1966) para que el consumo voluntario no disminuya. El alto contenido de FB estuvo influenciado por la edad de corte del forraje, el cual se conservó después que su estado óptimo de madurez había pasado.

El por ciento de FB del ensilaje mixto fue bajo (25,5%), lo que pudo estar determinado por la hojiosidad del forraje asociado y por la condición del tallo del maíz de no ser muy leñoso. Otro factor influyente fue la fase lechosa en que se encontraban los granos del maíz y además la presencia del dolichos en la mezcla, leguminosa que se caracteriza por sus bajos contenidos de fibra bruta (Menéndez, Mesa y Esperance, 1985).

Los valores de calcio y fósforo de ambos ensilajes se pueden considerar buenos e incluso en el ensilaje mixto estos contenidos fueron superiores a los

obtenidos por Obeid, Prates y Gomide (1985) en ensilajes mixtos de maíz y soya con diferentes patrones de siembra.

Los indicadores fermentativos de los ensilajes se observan en la tabla 2. En general, los valores del pH y del nitrógeno amoniacal como por ciento del nitrógeno total ($N-NH_3/N_t$) del ensilaje mixto lo ubican dentro del rango de los ensilajes de buena calidad (Ojeda, Esperance, García-Trujillo y Cáceres, 1988); mientras que el ensilaje de guinea se catalogó como un ensilaje mediocre.

Tabla 2. Características fermentativas de los ensilajes.

	Maíz-dolichos	Guinea likoni
pH	4,3	4,4
Acido acético (g/kg MS)	16,7	19,2
Acido butírico (g/kg MS)	4,3	3,0
$N-NH_3/N_t$ (%)	10,6	21,87

El contenido energético (Mcal/kg HS) del ensilaje de maíz-dolichos (fig. 1) fue alto (4,61 y 2,21 para la energía bruta y la energía metabolizable respectivamente) y difirió significativamente ($P < 0,001$) del ensilaje de guinea likoni.

Dichos resultados son similares a los obtenidos por Santana, Madan, Cáceres y Rivero (1987) cuando estudiaron el valor alimenticio del forraje de maíz en distintas épocas. Esto se explica por el alto contenido de carbohidratos solubles que aportó el maíz a la mezcla (Wilkinson, 1983), lo que constituye una excelente fuente de energía del alimento.

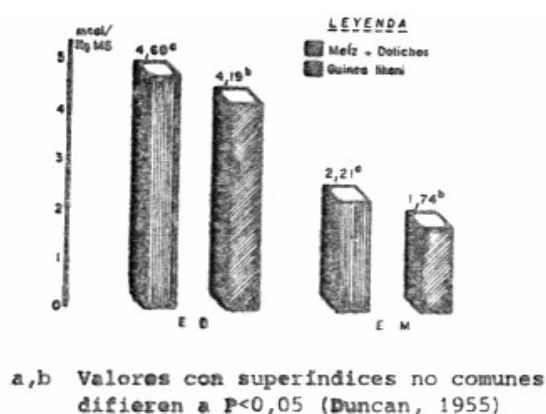


Fig. 1. Valor energético de los ensilajes.

Un aspecto importante en el valor alimenticio del ensilaje lo constituyó el consumo de materia seca que realizaron los animales (tabla 3). Este consumo fue muy superior en el ensilaje de maíz dolichos, el cual difirió significativamente ($P < 0.001$) del de guinea y alcanzó los 68,76 g/kg $P^{0.75}$. Ello estuvo influenciado por el alto contenido de proteína bruta presente en la mezcla y por el fino troceado a que fue sometido el forraje antes de ensilar (silocosechadora E-281). Debe destacarse que este consumo de MS superó a los obtenidos por Esperance, Cáceres y Ojeda (1982) y Esperance y Díaz (1985) en diferentes ensilajes de pastos tropicales. El alto consumo de materia seca influyó a su vez en el consumo de PB (10,8 g/kg $P^{0.75}$), lo que concuerda con lo planteado por Prates, Obeid y Gomide (1985)

cuando evaluaron ensilajes de maíz + soya con novillas en crecimiento.

Tabla 3. Consumo de nutrimentos (g/kg $P^{0.75}$).

Ensilaje	MS	PB
Maíz + dolichos	68,76 ^a	10,8 ^a
Guinea likoni	41,60 ^b	2,29 ^b
ES ±	2,54***	0,40***

a,b Valores con superíndices no comunes difieren a $P < 0.05$ (Duncan, 1955)

*** $P < 0.001$

De acuerdo con las mediciones efectuadas, se encontró una digestibilidad de la MS de 58,82% para el ensilaje mixto, la cual difirió significativamente ($P < 0.05$) del otro tratamiento. Otro tanto ocurrió con la digestibilidad de la materia orgánica, la cual fue de 63,4% para el ensilaje de maíz + dolichos y de 50,9% para el de guinea (tabla 4). En general, los valores de digestibilidad de los nutrimentos del ensilaje mixto pueden considerarse buenos, comparables con los de forrajes estudiados y explotados en nuestro país (Pereira, Cáceres, Santana y Díaz, 1986; Cáceres y Santana, 1989). En lo que respecta a la digestibilidad de la MS, fue mayor a la obtenida por García-Trujillo y col. (1980) pero ligeramente inferior cuando se comparó con la de ensilajes de maíz y soya evaluados por Obeid, Prates y Gomide (1985). Las digestibilidades del ensilaje de guinea likoni fueron bajas, lo que estuvo influenciado por el estado de madurez del forraje (más de 9 semanas), factor de gran influencia en el valor nutritivo de los pastos conservados (Harris y Raymond, 1968).

Tabla 4. Digestibilidad de los nutrimentos.

Ensilajes	MS	MO	PB	FB
Maíz + dolichos	58,81 ^a	63,45 ^a	64,82 ^a	65,54 ^a
Guinea likoni	49,89 ^b	50,93 ^b	39,32 ^b	57,79 ^b
ES ±	1,38**	2,1**	2,24***	1,44**

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

** $P < 0,001$

*** $P < 0,001$

En la figura 2 se presentan los valores del consumo de los nutrimentos digestibles, donde se obtuvo un consumo significativamente superior ($P < 0,01$) de la materia seca digestible en el ensilaje asociado. Esto es lógico si se analizan los elevados valores de consumo de MS y la alta digestibilidad presentada por la misma. La presencia de una leguminosa de alto contenido proteico en la mezcla, unida a la alta digestibilidad de la PB, también influyó en el consumo de la proteína digestible, que difirió significativamente del hallado en el ensilaje de likoni ($P < 0,001$) y resultó superior a lo encontrado por Santana *et al.* (1987) en un forraje de maíz con 10,9% de PB.

De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible avizorar que cuando el ensilaje de maíz con dolichos sea utilizado para alimentar bovinos que producen leche o carne, el mismo deberá proporcionar mejores resultados que los normalmente alcanzados con los ensilajes de gramíneas. Los altos valores de consumo, nutrientes aportados y digestibilidades de los mismos, unidos a la calidad fermentativa del ensilaje, permiten asegurar que confeccionar ensilajes de maíz + dolichos es una buena opción para garantizar la alimentación del ganado en la época poco lluviosa.

REFERENCIAS

- CÁCERES, O. & SANTANA, H. 1989. *Pastos y Forrajes*. 12:273
- DUNCAN, D.B. 1955. *Biometrics*. 11:1
- ESPERANCE, M.; CÁCERES, O. & OJEDA, F. 1982. *Pastos y Forrajes*. 5:211
- ESPERANCE, M. & DÍAZ, D. 1985. *Pastos y Forrajes*. 8:297
- FARÍAS, J.M. 1983. Producción de maíz forrajero en la comarca lagunera. Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte. Desplegable Caelala No. 16
- GARCÍA-TRUJILLO, R. & CÁCERES, O. 1982. *Pastos y Forrajes*. 5:343
- GARCÍA-TRUJILLO, R. & CÁCERES, O. 1984. Nuevos sistemas para expresar el valor nutritivo de los alimentos y el requerimiento y racionamiento de los rumiantes. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba

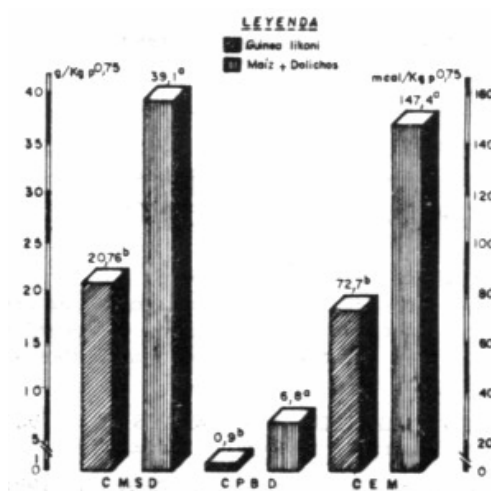


Fig. 2. Consumo de los nutrimentos digestibles.

- GARCÍA-TRUJILLO, R.; PEREZ-INFANTE, F. & GARCÍA, F. 1980. *Pastos y Forrajes*. 3:163
- HARRIS, C. & RAYMOND, W. 1968. *J. Br. Grassld Soc.* 23:248
- HERBERT, S.; PUTNAM, D.; POOS-FLOYD, M.; VARGAS, A. & CREIGHTON, J. 1984. *Agron. J.* 76:507
- MENÉNDEZ, J.; MESA, A. & ESPERANCE, M. 1985. *Pastos y Forrajes*. 8:321
- MILERA, MILAGROS; REMY, V.; SANTANA, H.; MARTÍNEZ, J. & CABRERA, N. 1989. *Pastos y Forrajes*. 12:65
- MILFORD, R. & MINSON, D.J. 1966. The feeding value of tropical pastures. In: Tropical pastures. Faber and Faber, London. p. 108
- OBEID, J.; PRATES, C. & GOMIDE, A. 1985. *Rev. Soc. Bras. Zootecnia*. 14:439
- OJEDA, F. & DÍAZ, D. 1991. *Pastos y Forrajes*. 14:175
- OJEDA, F.; ESPERANCE, M.; GARCIA-TRUJILLO, R. & CÁCERES, O. 1988. Metodología de evaluación de los ensilajes de producción. EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba (Mimeo)
- PEREIRA, E.; CÁCERES, O.; SANTANA, H. & DÍAZ, D. 1986. *Pastos y Forrajes*. 9:161
- PRATES, C.; OBEID, J. & GOMIDE, A. 1985. *Rev. Soc. Bras. Zootecnia*. 14:510
- SANTANA, H.; MADAN, EDANNY; CÁCERES, O. & RIVERO, L. 1987. *Pastos y Forrajes*. 10:260
- WILKINSON, J.M. 1983. *World Animal Review*. 45:36

Recibido el 19 de julio de 1991