

CARACTERISTICAS DEL ENSILAJE DE PASTO TAIWAN ADICIONANDO DIVERSAS FUENTES DE NITROGENO.

RAUL BORES QUINTERO ¹

FERNANDO RIVAS PANTOJA ¹

ARTURO CASTELLANOS RUELAS ²

El taiwán (*Pennisetum purpureum* var. 144) es un forraje de corte que alcanza una altura de 3.5 metros. En la zona henquenera del estado de Yucatán bajo condiciones de riego se han obtenido en cuatro cortes al año de 150 a 200 ton. de forraje verde por hectárea (Bracamonte, 1983. Comunicación personal).

Ensilar el forraje taiwán es una práctica aconsejable en aquellas explotaciones pecuarias donde no existan condiciones de riego o en sistemas de producción semi-intensivos.

En el proceso normal de ensilaje, el material vegetativo sufre una serie de cambios bioquímicos importantes de los cuales resultan pérdidas hasta de un 60% de la proteína digestible (McDonald y Whittemburg 1967; Watson y Smith, 1979). Esta disminución se debe a las acciones bacterianas y enzimáticas que transforma la proteína de la planta en aminoácidos produciendo desaminación y liberación de amoníaco que se elimina en forma de gas (McDonald, Edwards y Greenhald, 1979). Con el propósito de

disminuir la degradación de la proteína original de la planta cuando se incrementa la disponibilidad del amoníaco para promover la síntesis microbiana (Huber, Smith y Stiles, 1980) e incrementar el porcentaje total de proteína cruda del forraje ensilado, se adicionó una fuente nitrogenada a un ensilaje de Taiwán.

El experimento se llevó a cabo en el Campo Experimental Pecuario de Mocochoá, dependiente del INIFAP Sector Pecuario, situado en el km. 22 de la carretera Mérida-Motul en el Estado de Yucatán. El clima prevaleciente en la zona es de tipo cálido subhúmedo con una temperatura media anual de 26.5°C y de 728 a 940 mm de precipitación pluvial anual (COTECOCA, 1977).

Se prepararon 25 microsilos de pasto taiwán de 4 meses de rebrote en frascos de cristal con capacidad de 10 kg sellados con una tapa metálica provista de una válvula de escape para gases (Cullison, 1960). El diseño experimental fue completamente al azar, con dos fuentes nitrogenadas (urea y pollinaza) y en cada una de ellas dos niveles de proteína cruda suplementada (1.4 y 2.8%). Los tratamientos fueron: A) Testigo; B) + 0.5% urea; C) + 1.0% urea; D) +

¹ Campo Experimental Pecuario Mocochoá. INIFAP. Sector Pecuario (SARH). Apdo. Postal 100. Sucursal D. Mérida, Yuc.

² Coord. Reg. Sector Pecuario. INIFAP. Penín. Yuc. Av. Colón 205-A C.P. 97079, Mérida, Yuc.

CUADRO 1
 INFLUENCIA DEL TIPO DE ADITIVO SOBRE ALGUNAS
 CARACTERISTICAS DEL SILO DE PASTO TAIWAN (% B.S.).

TESTIGO	U R E A			P O L L I N A Z A	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Materia seca	28.0	28.5	27.1	30.2	32.5
Pared celular	82.5 ^b	81.3 ^c	84.2 ^a	68.9 ^d	68.2 ^d
Digestibilidad materia orgánica	53.0 ^b	49.4 ^c	50.1 ^c	54.0 ^b	58 ^a
Proteína cruda	7.7 ^c	7.5 ^c	6.9 ^c	9.9 ^b	12.1 ^a

Promedios con distinta literal son estadísticamente diferentes (P < .05).

6.07% pollinaza; E) + 12.15% polli-
 naza. Cada tratamiento contó con
 cinco repeticiones. Los frascos se
 abrieron 28 días después de su
 llenado.

Los análisis realizados fueron: hu-
 medad por arrastre de tolueno, proteí-
 na cruda, nitrógeno amoniacal, mate-
 ria mineral, pared celular, pH, ácido
 láctico, ácidos graso volátiles y diges-
 tibilidad *in situ* mediante la técnica de
 la bolsa de nylon (Tejada, 1983).

Los resultados se sometieron a un
 análisis de varianza (Reyes, 1978), y
 después fue empleada la prueba de
 Duncan para detectar diferencias entre
 la medias.

Los resultados obtenidos se en-
 cuentran en los Cuadros 1 y 2, y en
 las Gráficas 1 y 2.

El contenido de materia seca de
 todos los silos estudiados (Cuadro 1)
 está comprendido dentro de los lími-
 tes óptimos sugeridos por De Alba
 (1980).

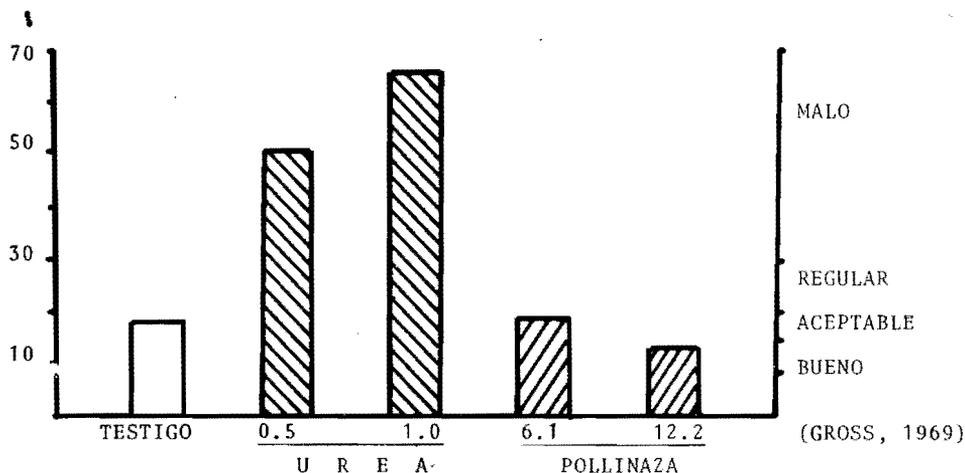
En relación con los resultados del
 análisis de pared celular (Cuadro 1),
 los valores más altos fueron los
 tratamientos A, B y C, que difirieron
 (P < .05) entre cada uno de ellos. Los
 tratamientos D y E obtuvieron los
 mejores porcentajes. De igual forma a
 lo aquí encontrado, Huitron *et al.*,
 (1981) informaron que la adición de

CUADRO 2
 INFLUENCIA DEL TIPO DE ADITIVO SOBRE LA ACIDEZ DEL SILO
 DE PASTO TAIWAN
 (% B.S.)

TESTIGO	U R E A			P O L L I N A Z A	
	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Ac. Láctico	3.55	3.49	1.47	3.22	3.11
Ac. Acético	1.96 ^c	2.58 ^{bc}	4.35 ^a	3.14 ^b	3.23 ^b
Ac. Propiónico	0	0.35	0.21	0.02	0.02
Ac. Butírico	0	0.2 ^b	1.37 ^a	0.02 ^b	0.02 ^b

Promedios con distinta literal son estadísticamente diferentes (P < .05).

GRAFICA 1
 INFLUENCIA DEL TIPO DE ADITIVO SOBRE EL PORCENTAJE DE
 NITROGENO AMONICAL (EN RELACION CON EL NITROGENO TOTAL)
 DEL SILO DE TAIWAN

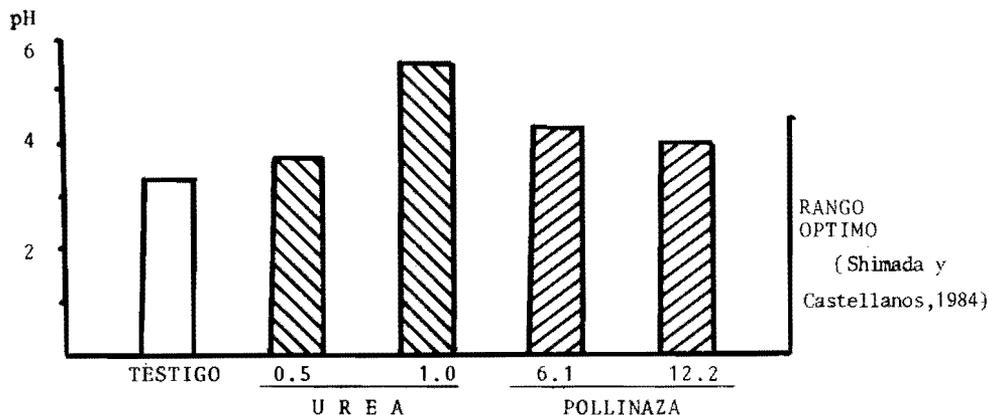


pollinaza a ensilaje de planta de maíz, repercutió en una disminución en el porcentaje de pared celular del silo. Estos resultados pueden ser atribuidos a la baja cantidad de pared celular contenida en la pollinaza.

Los valores encontrados de la digestibilidad *in situ* de la materia

orgánica fueron bajos, sin embargo son comparables a los que encontraron Catchpole y Henzel (1971), quienes trabajaron con diversos forrajes tropicales. Apparently existe una relación inversa ente el contenido de pared celular y la digestibilidad de la materia orgánica.

GRAFICA 2
 INFLUENCIA DEL TIPO DE ADITIVO SOBRE EL PH DEL SILO
 DE TAIWAN



En cuanto al análisis de proteína cruda (Cuadro 1) se observa que los silos adicionados con pollinaza tuvieron un contenido superior ($P < .05$) en comparación con el silo testigo y los silos tratados con urea. Asimismo se observó que como era de esperarse, el tratamiento E presentó un porcentaje mayor que el tratamiento D.

Un factor probable que explicó la diferencia entre los tratamientos del mismo nivel nitrogenado fue la existencia de una fermentación indeseable en los silos tratados con urea, que dió por resultado una pérdida parcial de los compuestos proteínicos que fueron desdoblados hasta amoníaco (Gross, 1969). Esto se muestra en la Gráfica 1, donde se determinó el porcentaje de nitrógeno amoniacal a partir del nitrógeno total. En los silos añadidos con urea se excedieron los límites de aceptación en lo que se refiere a las tasas de nitrógeno amoniacal sugeridas por Gross (1969). En cambio, en el silo testigo y en los dos niveles de pollinaza se encontró un porcentaje inferior al 15%.

En el Cuadro 2 se muestran los resultados de la evaluación de la acidez de los ensilajes. Como puede observarse, todos los silos, excepto el C, tuvieron una fermentación de tipo láctico la cual está contenida dentro de los rangos considerados como deseables sugeridos por Shimada y Castellanos (1984). El tratamiento C fue el que registró el peor tipo de fermentación, ya que fue de tipo butírico y contuvo un alto porcentaje de ácido acético. Es importante mencionar que otros autores (Harmon, Fontenot y Webb, 1975) informan que al igual que en este experimento, la adición de pollinaza o urea a un forraje de maíz ensilado incrementa el porcentaje de ácido acético en estos silos en comparación con el testigo. Asimismo, Aguilera (1975) menciona que la fermentación de los pastos

tropicales ensilados es esencialmente acética.

Estos resultados de acidez se reflejan sobre el pH de los silos de taiwán en los diferentes tratamientos (Gráfica 2). El tratamiento C alcanzó un pH superior a 5, y el resto de los tratamientos estuvieron comprendidos dentro del rango óptimo señalado por Shimada y Castellanos (1984). Cabe citar que todos los silos tratados con una fuente nitrogenada tuvieron un pH superior al testigo. Esto se debe a que el nitrógeno tiene una acción amortiguadora del pH (Harmon, Fontenot y Webb, 1975).

Con base en lo anterior, se concluye que el pasto taiwán es susceptible de ser ensilado sin aditivos obteniéndose un ensilaje de buena calidad. El uso de la pollinaza como aditivo, a cualquiera de los niveles aquí estudiados, permite elevar el valor proteínico del ensilaje sin deteriorar su calidad. La pollinaza es un aditivo nitrogenado más adecuado para el ensilaje de taiwán que la urea.

SUMMARY

One experiment was conducted to study the fermentation characteristics of ensiled taiwan grass (*Pennisetum purpureum* var. 144). Twenty five miniature silos were made with taiwan grass distributed to five different treatments: a) Control silo, b) Addition of 0.5% urea; c) 1.0% urea, d) 6.07% poultry litter and e) 12.15% poultry litter. A completely randomized design was used. The use of urea oriented the fermentation towards an acetic and butyric fermentation, increasing the total ammonia production in relation to the control silo. The use of poultry litter increased the amount of digestible organic matter, crude protein content and kept both butyric fermentation and pH low in relation to the control silo. Poultry

litter seems to be a suitable additive to ensile taiwan grass.

LITERATURA CITADA

- AGUILERA, G.R., 1975. Dinámica de la fermentación de ensilaje de hierbas tropicales. 1. Elefante Candelaria (*P. purpureum*) sin aditivos. *Rev. Cubana Cienc. Agríc.* 9:235.
- CATCHPOOLE, V.R. and HENZEL, E.F., 1971. Silage and Silage making from tropical herbage species. *Herbage Abstracts*. 41 (3):213.
- COTECOCA, 1977. Coeficiente de agostadero de la República Mexicana, Península de Yucatán. *SARH-México*. 39.
- CULLISON, A.E., 1960. A simple effective type of miniature silo for conducting silage investigations. *J. Anim. Sci.* 19:196.
- DE ALBA, J., 1980. Alimentación del ganado en América Latina (2a. edición). Ed. La Prensa Médica Mexicana. México. p. 177.
- GROSS, F., 1969. Silos y ensilados. Ed. Acribla, España, 93-94.
- HARMON, B.W., FONTENOT, J.P. and WEBB, Jr. K.E., 1975. Ensiled broiler litter and corn forage. I. Fermentation characteristics. *J. Anim. Sci.* 40:144.
- HUBER, J.T., SMITH, N.E. and STILES, J., 1980. Influence of time after ensiling on distribution of nitrogen in corn silage treated with ammonia. *J. Anim. Sci.* 51:1387.
- MUNTRON, M.G., TEJADA, H.I. y ZORRILLA, J.R., 1981. Valor nutritivo del ensilaje de maíz. I. Algunas características químicas de ensilaje con diferentes proporciones de planta completa de maíz, gallinaza y melaza. *XV Reunión Anual. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias*. México, 147.
- MCDONALD D. and WHITTEMBERG, 1967. Losses during ensilage. *Occ. Symp. 3 Br. Grassland Soc.* 76.
- MCDONALD P., EDWARDS, R.A. y GREENHALGH J.F.D., 1979. Nutrición Animal, (2a. edición), Ed. Acribla, España. p. 357.
- REYES, C.P., 1978. Diseño de experimentos agrícolas. 1a. edición, Edt. Trillas. México. p. 344.
- SHIMADA A. y CASTELLANOS A., 1984. El ensilaje como estrategia para la alimentación durante la sequía. Memorias del Curso de Actualización en Nutrición y Alimentación de Rumiantes. Asociación de Personal Académico del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Mérida, Yuc.
- TEJADA DE H. I., 1983. Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en alimentación animal. Ed. Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaria en México, A. C. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. SARH.
- WATSON, J.S. y SMITH, A.M., 1979. El ensilaje (2a. edición). Ed. C.E.C.S.A., México, p. 45.