

CATEDRA DE ALIMENTACION

(Catedrático: Prof. Dr. D. EDUARDO ZORITA)

**EMPLEO DE UN CULTIVO DE LEVADURA SOBRE MELAZA
EN LA ALIMENTACION DE RUMIANTES EN
CRECIMIENTO.**

*Por R. Sanz Arias
E. Zorita
J. F. González*

INTRODUCCION

La melaza se ha utilizado tradicionalmente en la alimentación de los rumiantes, ya que se trata de un subproducto relativamente barato que es bien consumido por los animales. Por su riqueza en azúcar es un alimento esencialmente energético, siendo al mismo tiempo un condimento excelente (BORGIOLI, 1962). Como sustancia dulce proporciona apetitosidad a los alimentos insípidos y como sustancia ligante resulta muy útil en la granulación de los piensos (ABRAMS, 1961). Durante muchos años se ha utilizado en la alimentación animal como agente edulcorante o condimento y siempre a niveles inferiores al 10% de la dieta (PRESTON y WILLIS, 1970). No se ha superado ese nivel por temor a que se presenten trastornos digestivos en los animales, y se considera que cuando constituye más del 15% de la ración su valor energético se hace menor (LOFGREEN, 1965). La melaza puede sustituir a otros hidratos de carbono pudiendo alcanzar hasta el 10% de la dieta de los óvidos; como estimulante de la población microbiana del rumen su acción es máxima a los niveles del 5-10% (SEIDEN y PFANDER, 1957). REVUELTA (1953) indica que los animales jóvenes utilizan muy bien la melaza y los animales en cebo aumentan de peso más rápidamente, produciendo carne y grasa de alta calidad, siendo la dosis máxima para óvidos de 0,3 Kgs por día.

Según WALDROUP, HILLARD y MITCHELL (1971), el hombre ha utilizado las levaduras durante siglos, principalmente para producir bebidas alcohólicas y pan, habiéndose empleado las levaduras obtenidas sobre substratos hidrocarbonados como ingrediente de la dieta del hombre y de los animales antes de este siglo. Para obtener levaduras-pienso es necesaria una fuente de hidratos

de carbono en forma de azúcar, melaza, celulosa o hemi-celulosa que puedan ser asimiladas y transformadas en azúcares por las levaduras, en tanto que el nitrógeno necesario para su crecimiento se obtiene de las sales amónicas inorgánicas (WARDEN, 1974). De las distintas levaduras, la más utilizada es la de *Torula* que puede cultivarse en distintos medios que influyen sobre las características de la *Torula* producida, de forma que la cultivada sobre residuos celulósicos tienen mayor proporción de celulosa que la cultivada sobre melaza, presenta menor contenido en vitaminas e incorpora principios minerales extraños (PICCIONI, 1970). Según EWING (1963) las melazas se han utilizado desde hace tiempo como fuente de azúcares para las levaduras obteniéndose en el proceso un producto que conserva las sustancias nutritivas originales de la melaza y de la levadura.

En la Estación Agrícola Experimental de León se recibió una muestra de un cultivo de levadura sobre melaza¹ para realizar una prueba experimental con corderos en crecimiento. En este trabajo se exponen los resultados obtenidos.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado 28 corderos de raza Churra de un peso medio inicial aproximado a los 11 Kgs. Los animales fueron agrupados de acuerdo con el peso y el sexo en dos lotes de 14 animales.

Los corderos habían sido criados artificialmente con sustitutivos lácteos, disponiendo de harina de cebada, heno de alfalfa y agua a discreción desde los primeros días de vida.

Al alcanzar el peso indicado, los dos grupos de corderos, con igual número de machos y hembras, fueron trasladados a dos departamentos experimentales con suelo de tablillas, para evitar el empleo de paja para la cama que pudiera ser consumida por los animales. El espacio proporcionado por cordero, fue de 0,62 m²

Durante la fase experimental un grupo de corderos recibió como alimento harina de cebada a la que se incorporó 1% de fosfato bicálcico, 1% de carbonato cálcico y 0,5% de sal, y fue considerado como testigo. El segundo grupo, considerado como problema, recibió durante la primera semana de la prueba la misma ración que el grupo anterior en la que se sustituyó en peso 10 Kgs de cebada por otros tantos Kgs de melaza con levadura. A partir del 8.^o día, la cantidad de melaza se incrementó hasta el 15%. Ambos grupos recibieron como alimento de volumen paja de trigo y tuvieron a su disposición bolas

¹ Agradecemos a don Luis Pérez Sánchez el envío del producto utilizado en esta prueba. El cultivo de levadura sobre melaza se comercializa en España con el nombre de Levamel.

de sal y bloques de minerales para lamer. Tanto el pienso como la paja y el agua de bebida estuvieron siempre a libre disposición de los animales. Diariamente se controlaba el pienso administrado a cada grupo y los restos se pesaban semanalmente y se retiraban. La melaza se mezclaba con la harina de cebada diariamente para evitar la posible fermentación de la mezcla debido a su contenido en humedad.

Los corderos se pesaron semanalmente en balanza de sensibilidad de 25 g. La duración de la prueba fue de 42 días, al término de los cuales se sacrificaron la mitad de los animales de cada grupo y se inspeccionaron las canales obtenidas.

Los análisis estadísticos se realizaron siguiendo a SFEDCOR (1954).

RESULTADOS Y DISCUSION

Se realizó el análisis químico del producto utilizado y los resultados obtenidos aparecen en la Tabla I.

TABLA I
Análisis químico del producto utilizado
(La cifra de MelN se ha calculado por diferencia)

Humedad %	47,9
Cenizas %	12,9
Proteína bruta %	24,3 (N × 6,25)
MelN %	14,9
	100,0

En la Tabla II figura la composición química de la melaza indicada por diversos autores.

TABLA II
Composición química de las melazas, según diversos autores

	Humedad	Prot. Bruta	M.e.l.N.	Cenizas
SCHNEIDER (1947)	27,9	2,8	63,0	6,3
REVUELTA (1953)	22,0	7,7	62,6	7,2
STÄHLIN (1957)	20,7	9,2	61,5	8,6
MORRISON (1959)	19,5	8,4	62,0	10,1
N.R.C. (1959)	23,0	6,7	62,1	8,2
KELLNER y BECKER (1971)	20,9	9,0	60,6	9,5
MCDONALD <i>et al.</i> (1973)	25,0	3,5	66,3	5,2

Como puede observarse en la Tabla II, existen diferencias notables entre las cifras presentadas por los distintos autores, especialmente por lo que se refiere a los contenidos en humedad proteína y cenizas, y siendo más semejantes las correspondientes a las M.e.l.N. Si se comparan las cifras obtenidas en el análisis químico del producto que hemos empleado y que figuran en la Tabla I con las cifras que aparecen en la Tabla II, se aprecian diferencias notables para todos los componentes, que seguramente están relacionadas con el cultivo de la levadura sobre la melaza. Así, WEBB (1966) señala que para llevar a cabo este cultivo es necesario, en primer lugar, diluir la melaza con agua hasta que el contenido en sacarosa desciende al nivel del 20% (desde el 50% aproximadamente, presente en la melaza original), y después es necesario añadir superfosfato cálcico y neutralizar con cal. Ello explicaría las diferencias en los contenidos en humedad y en cenizas, en tanto que las diferencias existentes en los niveles de proteína y extractivos libres de nitrógeno estarían directamente relacionadas con el crecimiento de la levadura.

En la Tabla III figuran los resultados obtenidos en la prueba de alimentación. Se indican los pesos medios de los corderos de ambos grupos al comienzo de la prueba y al final de la misma, a los 42 días de iniciada. Asimismo figuran los consumos medios totales por cordero de cebada, paja, y melaza con levadura, así como los índices de transformación de la sustancia seca. Se incluyen los consumos medios diarios por cordero de cebada, paja, melaza con levadura y sustancia seca total.

TABLA III
Resultados obtenidos con los corderos en la prueba de alimentación de 42 días de duración

	Testigo	Problema
Peso medio inicial, Kg	11,2 ± 0,31	11,1 ± 0,35
Peso medio final, Kg	16,6 ± 0,47	18,1 ± 0,40
Consumo medio de cebada, Kg	17,1	20,4
Consumo medio de paja, Kg	1,2	1,2
Consumo medio de melaza + levadura, Kg	-	3,0
Sustancia seca de melaza + levadura, Kg	-	1,6
Incremento de peso por cordero, Kg	5,4	7,0
Índice de transformación, sus. seca	3,38	3,31
Consumo medio cebada por cordero, g/día	407	486
Consumo medio de paja por cordero, g/día	29	29
Consumo medio melaza + levadura, g/día	-	72
Consumo medio sust. seca mel. + lev., g/día	-	38
Consumo medio diario sust. seca, g/día	436	553

Los pesos medios iniciales de los dos grupos de corderos fueron sometidos a una prueba de *t* de Student, que indicó que las diferencias existentes no eran

estadísticamente significativas. Igualmente, los pesos medios alcanzados por ambos grupos de animales al final de los 42 días fueron sometidos a una prueba de *t* de Student, que indicó que las diferencias existentes eran estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Suele recomendarse el empleo de las melazas en forma de riego sobre la paja para estimular el consumo de este producto. En esta prueba, se ha incorporado la melaza con levadura a la cebada ya que para el cebo de corderos, puede no ser recomendable estimular la ingestión de paja. Por otra parte, el contenido en proteína bruta del producto, le convierte en un suplemento adecuado para incrementar el contenido proteico de la ración, evitando su empleo únicamente como edulcorante-aromatizante. Teniendo en cuenta estas consideraciones, pareció conveniente superar la cantidad habitualmente utilizada del 10%, elevando el nivel hasta el 15%.

Durante los primeros días de la prueba el consumo de la ración suplementada con la melaza fue bajo, pero aumentó rápidamente una vez que los animales se habituaron a la ración. Los resultados obtenidos con los corderos del grupo problema, que consumieron la ración contenido melaza, fueron superiores en todos los aspectos estudiados a los obtenidos con los animales del grupo testigo que no recibieron este suplemento. Como puede observarse en la Tabla III, los corderos del grupo testigo aumentaron de peso en los 42 días de duración de la prueba 5,4 Kgs, lo que representa un aumento de peso diario de 128 g en tanto que los animales del grupo problema aumentaron de peso 7,0 Kgs lo que representa un aumento de peso diario de 166 g. Los consumos medios diarios de sustancia seca por los corderos de ambos grupos fueron de 436 g y 553 g, para los animales de los grupos testigo y problema respectivamente. Por lo que se refiere al consumo de paja, hay que indicar que los dos grupos de animales consumieron la misma cantidad media (1,2 Kgs por cabeza) a lo largo de la prueba, siendo la ingestión media diaria para todos los animales de 28 g. Esta cifra representa el 6,4% y el 5,0% del total de alimentos consumidos por los corderos de los dos grupos. El consumo medio diario de melaza por los corderos del grupo problema fue de 72 g. En cuanto a los índices de transformación, ha sido más bajo el correspondiente al grupo problema.

Estos resultados parecen indicar que la melaza ha tenido, en primer lugar, un efecto estimulante del apetito, efecto ya indicado por los distintos autores, que ha determinado un consumo de proteína mayor con la consiguiente mejora en el ritmo de crecimiento de los animales que consumieron esta ración. La cantidad consumida de melaza puede haber favorecido la actividad de los microorganismos del rumen, con lo cual se mejoraría la utilización de la ración contribuyendo de esta forma a los mayores incrementos de peso. Los resultados obtenidos están de acuerdo con los logrados por HATCH y BEESON (1972) que sustituyeron, en una ración para novillos, el 5,10 ó 15% del maíz por melaza.

El nivel del 5% no tuvo efectos apreciables, pero con los niveles del 10 y del 15% se mejoraron la retención de nitrógeno y la digestibilidad aparente de la sustancia seca y de la energía.

El consumo diario de paja ha sido igual en los corderos de ambos grupos, si bien en los animales que recibieron el suplemento de melaza la ingestión de paja ha representado una proporción menor del total de alimentos consumidos. TOPPS (1975) ha señalado que las melazas pueden dar lugar a un descenso en la ingestión del componente grosero de la ración, y en dos trabajos independientes realizados con cuatro novillos, SHARMA, TAPARIA y JHANWAR (1972a, 1972b) apreciaron que el consumo de melaza determinaba un descenso significativo en la ingestión de paja de trigo.

Al final de la prueba se sacrificaron la mitad de los corderos de cada grupo. Tras un período de oréo de 24 horas fueron inspeccionadas las canales, apreciándose que las correspondientes a los animales que recibieron el suplemento de melaza presentaban un mejor aspecto general, siendo el color de las masas musculares más claro y la grasa de cobertura más blanca que en las de los corderos del grupo testigo. Este efecto de las melazas ya había sido indicado por REVUELTA (1953).

RESUMEN

Se ha realizado una prueba de alimentación con dos grupos de 14 corderos de raza Churra, de un peso inicial aproximado a los 11 Kgs, para estudiar el efecto del empleo de un cultivo de levadura sobre melaza. Un grupo recibió como alimento cebada molida suplementada con 1% de fosfato bicálcico, 1% de carbonato cálcico y 0,5% de sal, y paja de trigo como alimento de volumen. El segundo grupo recibió la misma ración en la que se sustituyó un 15% de cebada por el cultivo de levadura sobre melaza. Se realizó el análisis químico del producto utilizado y los resultados fueron los siguientes: Humedad, 47,9%, Cenizas, 12,9%, Proteína bruta, 24,3%, y Extractivos libres de Nitrógeno, 14,9%. En los 42 días de duración de la prueba, los corderos que recibieron la ración suplementada con el cultivo de levadura sobre melaza tuvieron un incremento de peso de 7,0 Kgs (166 g diarios) frente a 5,4 Kgs (128 g diarios) logrados por los corderos que no recibieron el suplemento. La ingestión de paja de trigo fue igual para ambos grupos, alcanzando 1,2 Kgs en los 42 días (28 g diarios). Los consumos diarios de sustancia seca fueron de 553 g y 436 g para los animales que recibieron el suplemento y los que no lo recibieron. El índice de transformación fue más bajo para los corderos que recibieron el cultivo de levadura sobre melaza.

RÉSUMÉ

On a réalisé un essai d'alimentation avec deux groupes de 14 moutons chacun, de race «Churra», d'un poids initial d'environ 11 Kg. pour étudier l'effet de l'emploi d'une culture de levure sur de la mélasse. Un groupe reçut de l'orge moulu comme aliment, supplémenté avec 1% de phosphate bicalcique, 1% de carbonate calcique, 0,5% de sel, et de la paille de blé comme aliment de volume. L'autre groupe reçut la même ration, dans laquelle on substitua un 15% d'orge par de la culture de levure sur de la mélasse. On effectua l'analyse chimique du produit utilisé et les résultats furent les suivants: Humidité, 47,9%; Cendres, 12%; Protéine brute, 24,3%; Extracts libres de Nitrogène, 14,9%. Les 42 jours que dura l'essai, les moutons ayant reçus la ration supplémentée avec la culture de levure sur de la mélasse eurent une augmentation de poids de 7,0 Kg. (166 grammes par jour) et les moutons qui n'avaient pas de supplément eurent une augmentation de poids de 5,4 Kg. (128 grammes par jour). Les deux groupes reçurent la même quantité de paille de blé, 1,2 Kg. dans les 42 jours (28 grammes par jour). La moyenne de consommation de matière sèche fut de 553 grammes par jour pour les animaux qui reçurent le supplément, et de 436 grammes par jour les animaux qui ne reçurent pas de supplément. L'index de transformation fut plus bas pour les moutons qui reçurent la culture de levure sur de la mélasse.

SUMMARY

In order to study the effect of the use of a yeast culture on molasses we have carried out a feeding assay with two groups of 14 lambs each. The lambs were of «Churra» breed weighing initially about 11 Kg each.

One group was given ground barley supplemented with 1% of bicalcium phosphate, 1% of calcium carbonate, 0.5 of salt, and wheat straw as volume feeding. The other group was given the same diet, but a 15% of barley was substituted for yeast culture on molasses.

The chemical analysis of the product used gave the following results: Moisture, 47.9%; Ashes, 12.9%; Crude Protein, 24.3%; and N-free extract, 14.9%.

The assay lasted 42 days and throughout this period of time the lambs that were given the ratio supplemented with yeast culture on molasses increased their initial weight in 7.0 Kg (166g daily); the lambs that were not given said supplement increased their initial weight only 5.4 Kg (128 g daily). The average consumptions of dry matter were 553 g for the animals that were given the supplement, and 436 g for animals that were not given any supplement. The feed conversion was lower for the lambs that were given the yeast culture on molasses.

BIBLIOGRAFIA

ABRAMS, J. T. (1961): *Animal Nutrition and Veterinary Dietetics*. 4.^a ed. W. Green and Son. Ltd. Edinburgh.

BORGOLI, E. (1962): *Alimentación del ganado*. Trad. de la 3.^a ed. Ediciones Gea. Barcelona.

EWING, R. (1963): *Poultry Nutrition*. The Ray Ewing Company, Publisher. Pasadena, California.

HATCH, C. F. y BEESON, W. M. (1972): *J. Animal Sci.* 35, n.^o 4, 854-858.

KELLNER, O y BECKER, M. (1971): *Universal-Futterwerttabellen*. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin.

LOFGREN, G. P. (1965): *J. Animal Sci.* 24, n.^o 2, 480-486.

MCDONALD, P. EDWARDS, R. A. y GREENHALGH, J. F. D. (1975): *Nutrición animal*. Editorial Acribia. Zaragoza.

MORRISON, F. B. (1959): *Feeds and Feeding*. 22 Ed. The Morrison Publishing Company. Clinton. Iowa.

National Academy of Sciences (1959): Joint United States-Canadian. *Tables of Feed composition*. National Resarch Council, Publicación 659, Washington D. C.

PICCIONI, M. (1970): *Diccionario de Alimentación Animal*. Trad. de la 3.^a Ed. Editorial Acribia. Zaragoza.

PRESTON, T. R. y WILLIS, M. B. (1970): *Intensive Beef Production*. Pergamon Press. Oxford, New York.

REVUELTA, L. (1953): *Bromatología zootécnica y Alimentación Animal*. Salvat Ed. Barcelona.

SCHNEIDER, B. H. (1947): *Feeds of the World; Their Digestibility and Composition*. Jarret Printing Company. Charleston, W. Va.

SEIDEN, R. S. y PFANDER, W. H. (1957): *The Handbook of Feedstuffs*. Springer Publishing Co. Inc. New York.

SHARMA, V. V. TAPARIA, A. L. y JHANWAR, B. M. (1972 a): *Indian J. of Animal Sciences*, 42, 2, 89-93. (*Nutrition Abstracts and Reviews*, 1973 vol 43, n.^o 7, 4810).

SHARMA, V. V. TAPARIA, A. L. y JHANWAR, B. M. (1972b): *Indian J. of Dairy Science*, 25, 3, 153-158 (*Nutrition Abstracts and Reviews*, 1974, vol. 44, n.^o 2, 1312).

SNEDECOR, G. W. (1954): *Métodos de estadística*. Trad. de la 4.^a Ed. Acme. Agency Soc. Resp. Ltd. Buenos Aires.

STÄHLIN, A. (1957): *Die Beurteilung der Futtermittel*. Neuman Verlag. Radebeul und Berlin.

TOPPS, J. H. (1975): Block and liquid feeding for supplementing Pasture and Roghages. En *Simplified feeding for Milk and Beef*. Conferencias pronunciadas en la Universidad de Aberdeen, U. S. Feed Grain Council, London.

WALDROUP, P. W. HILLARD, C. M. y MITCHELL, R. J. (1971): *Poultry Science*, vol. 50, n.^o 4, 1022-1029.

WARDEN, W. K. (1974): *Progresos en Nutrición*. Ed. Dawe's Iberia, S. A. n.^o 97/261, 392-1013.

WEBB, F. C. (1966): *Ingeniería Bioquímica*. Editorial Acribia. Zaragoza.