

NOT
1992/9/c3

Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA



FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

**DESCRIPCION Y RECOPIACION DE
DATOS DE COMPOSICION QUIMICA
DE SUBPRODUCTOS DE LA
INDUSTRIA CERVECERA**

MARIA de JESUS MARICHAL

Nt

**NOTAS TECNICAS
Nº 9
MONTEVIDEO - URUGUAY**

Las solicitudes de adquisición y de intercambio con esta publicación deben dirigirse al Departamento de Documentación, Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo - URUGUAY

Comisión de Publicaciones Científicas:

Ing. Agr. Gonzalo González

Ing. Agr. Jorge Hernández

Ing. Agr. Margarita García

Ing. Agr. Alfredo Silva

Ing. Agr. Carlos Faroppa

Ing. Agr. Pablo Carrasco

Ing. Agr. Daniel Fernández Abella

Ing. Agr. Pablo Furest

Lic. Carlos Bentancourt

Lic. Nilda García (Biblioteca)

Bach. Gustavo Uriarte (Editor)

Descripción y recopilación de datos de composición química de subproductos de la industria cervecera/María de Jesús Marichal. -- Montevideo: Facultad de Agronomía, 1992. -- 7p -- (Notas técnicas; 9)

PIENSOS - COMPOSICION QUIMICA

PIENSOS - VALOR NUTRITIVO

SUBPRODUCTOS DE CERVECERIA

Marichal, María de Jesús

CDU 636.087.24

DESCRIPCION Y RECOPIACION DE DATOS DE COMPOSICION QUIMICA DE SUBPRODUCTOS DE LA INDUSTRIA CERVECERA

María de Jesús Marichal(*)

INTRODUCCION

En el conjunto de alimentos disponibles en el país para alimentación animal se incluyen subproductos provenientes del procesamiento industrial (malteo y elaboración de cerveza) del grano de cebada cervecera. De los siete subproductos identificados en este procesamiento, solo el farelo y los brotes (o germen) de malta están incluidos en las normas elaboradas por el Instituto Uruguayo de Normas Técnicas (UNIT 656;1982), siendo la descripción y la composición química de los alimentos los criterios usados por este Instituto para el establecimiento de normas de ingredientes para alimentación animal.

El conocer la composición química y el valor nutritivo de los alimentos es básico en la formulación de raciones balanceadas para los animales domésticos. A este respecto, la literatura extranjera (i.e. McDowell, et al., 1974) presenta abundante información cuyo uso está limitado por las modificaciones en el contenido de nutrientes de los ingredientes resultantes de factores locales varios (i.e. proceso industrial).

Este trabajo tiene por objetivo poner a disposición de técnicos, productores y elaboradores de raciones la descripción y los resultados nacionales de análisis químicos de siete subproductos del procesamiento industrial del grano de cebada cervecera.

Materiales y Métodos

Se recopilaron datos de composición química de farelo seco, farelo húmedo, brotes (germen) de malta, residuo de malta, cuarta clase, polvo de malta oscuro y polvo de malta claro. Los componentes considerados fueron materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra cruda (FC), fibra detergente neutro (FDN), celulosa (Cel), extracto etéreo (EE), cenizas (Cen) y energía bruta (EB). Las técnicas analíticas empleadas y fueron, respectivamente, UNIT 546-78, 549-80, 635-81, 641-82, 547-82, 548-82; y Van Soest y Wine (1967).

La energía se midió por calorimetría en un calorímetro de camisa isotérmica Julius-Peters (Berlín). Las determinaciones se llevaron a cabo en los laboratorios de Nutrición Animal (Montevideo) de la Facultad de Agronomía (período 1985-1987), de Análisis de Raciones del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (período 1968-1985), y de la Maltería de las Fábricas Nacionales de Cerveza (período 1982-1986).

La concentración de energía digestible (ED) para ovinos del residuo de malta y del polvo de malta claro se obtuvo mediante pruebas de digestibilidad convencionales llevadas a cabo en la Facultad de Agronomía (Brum y Frade, 1988, Artola *et al.*, 1989, Gil *et al.* 1989, Hernández y Mondini, 1989). La energía metabolizable (EM) de ambos subproductos fue estimada a partir de la ecuación $EM = ED \times 0.82$ (McDowell *et al.*, 1974)

La concentración de los componentes de los alimentos se expresó como porcentajes de la materia seca (base seca = BS); los cuales se obtuvieron secando una muestra a 105 °C hasta peso constante.

RESULTADOS Y DISCUSION

1. Descripción de los subproductos

De acuerdo a la etapa del proceso industrial en la cual se originan y de las partes del grano que los constituyen, los subproductos objeto de este trabajo presentan las características que se detallan a continuación:

Farelo de Cervecería: es el producto, húmedo o seco, formado por el residuo de extracción resultante de la manufactura del mosto (cebada malteada sola o en mezcla con otros granos de cereales) y durante la elaboración de la cerveza (UNIT 656 - 82).

Brotes (Germen) de Malta: es el producto proveniente de la elaboración de la malta y está constituido por plúmulas y radículas de la cebada que se separan después de la germinación y del secado; puede contener glumas (UNIT 656-82).

Residuo de malta: incluye las cubiertas externas (lemma y pálea) del grano, y granos quebrados, resultantes del pulido y del trasiego del grano malteado desde el pulido hasta el almacenamiento.

Cuarta clase: está constituida por los granos de cebada de un tamaño (< 2.2 mm) no deseable para el malteo que se obtienen de la clasificación de la cebada.

Polvos de malta: están constituidos principalmente por partículas de endosperma amiláceo resultantes del trasiego por transporte neumático del grano de cebada malteado desde el secado hasta el almacenamiento. Pueden incluir algo de envolturas externas del grano, raicillas, talluelos y granos quebrados. Estos polvos pueden ser oscuros o claros, dependiendo su color del tipo de secado del grano germinado. El polvo de malta oscuro se genera en el transporte del grano desde el secado hasta el desbrotado y cuando el secado se realiza mediante el pasaje directo del humo de la caldera por la masa de grano. El polvo de malta claro es el originado en el transporte del grano desde su desbrotado hasta almacenamiento; también se denomina polvo de malta claro al polvo originado en el transporte del grano germinado desde el secado hasta el almacenamiento cuando el secado se realiza por radiación.

2. Composición química

En el Cuadro 1 se presenta la composición química (BS) de: farelo húmedo, farelo seco, brotes de malta, residuo de malta, cuarta clase, polvo de malta oscuro y polvo de malta claro.

De acuerdo al esquema de nomenclatura y clasificación de alimentos propuesto por Harris *et al.*, 1968, (citado por McDowell *et al.*, 1974), el farelo seco, el farelo húmedo, los brotes de malta y el polvo de malta oscuro son suplementos proteicos (clase 5) con un promedio de 32, 27, 28 y 23% de PC, respectivamente. El residuo de malta es un alimento que corresponde a la clase 1 (forrajes secos y alimentos toscos) presentando un promedio de 18% de FC. La cuarta clase y el polvo de malta claro son concentrados energéticos (clase 4) con 16 y 4% de FC, respectivamente.

Las concentraciones de MS, PC y EE del farelo húmedo determinadas localmente se ubican en los rangos de valores informados por Dragonov (1986) y Coppock (1987) (MS: 15-24%; PC: 22-34%; EE: 7-8%). La fracción ceniza, en cambio, resultó sensiblemente inferior (2% vs. 8-10%). En el caso del farelo seco, las determinaciones locales resultaron superiores a los valores publicados por McDowell *et al.* (1974) (MS: 92%; PC: 28%; EE: 8%). Las diferencias en composición química de ambos farelos pueden deberse a diversos factores, estimándose de relevancia el proceso industrial (granos adicionados, tiempo de sacarificación, etc.).

Los brotes de malta muestran valores de MS, PC, EE y Cen iguales o mayores a los extremos de los rangos 88 - 92%; 21-28% y 7-8%, respectivamente informados en la bibliografía: (Piccioni, 1965; McDowell *et al.*, 1974; Arora y Lotha, 1980).

Los tres subproductos anteriormente mencionados aparecen como suplementos proteicos que realizan un aporte de nutrientes muy similar, si bien el farelo seco presenta mayores concentraciones de Cel (19%) y FND (63%) que los brotes de malta (15 y 52%, respectivamente), lo cual podría traducirse en diferencias en valor nutritivo.

No se encontraron antecedentes de composición química del residuo de malta, cuarta clase y polvos de malta. El residuo de malta presenta una composición química similar a las cáscaras de malta (IFN 1-00-497, McDowell *et al.*, 1974) si bien el subproducto nacional presenta un contenido menor de FC (18 vs. 24%). El residuo de malta, por su aporte de PC (16%) y energía digestible (2.68 Mcal/kg de MS) y por su contenido moderado de FC (18%), podría asimilarse en valor nutritivo a un heno de buena calidad.

La concentración de MS, PC y Cen de la cuarta clase es similar a la del grano de cebada 86.12 y 3%, respectivamente; (IFN 4-13-700; McDowell *et al.*, 1974) siendo el contenido de FC superior (16% vs 11%).

El polvo de malta oscuro y el polvo de malta claro muestran un contenido de MS, PC, Cen y EE superiores al grano del cual se originan (86%, 12%, 4% y 2%, respectivamente; IFN 4-08-345; McDowell *et al.*, 1974) siendo la concentración de FC del polvo de malta oscuro superior y la del polvo de malta claro inferior (15% y 5% vs 10%). La diferencia en composición química de los dos polvos de malta estaría explicada por variaciones en las proporciones de las partes del grano que constituyen los subproductos. El polvo de malta oscuro, por su origen en el proceso industrial, podría contener una mayor proporción de raicillas y talluelos (ricos en nitrógeno) y de las capas exteriores del grano (ricas en fibra) que el polvo de malta claro lo cual explicaría las diferencias de PC y FC de ambos alimentos. La mayor concentración de ceniza en el polvo de malta oscuro que en el polvo claro podría ser consecuencia de contaminación de las capas externas del grano germinado con minerales del combustible (fuel oil) usado en el secado.

Las diferencias en composición química de los subproductos nacionales respecto a la citada en los antecedentes extranjeros, enfatiza en la necesidad de conocer con mayor exactitud el aporte de nutrientes de estos alimentos a efectos de racionalizar su uso en la alimentación animal en el país.

Cuadro 1
Composición química de subproductos de la industria cervecera nacional
(concentración base seca*)

Alimento	MS	Cen	PC	FC	Cel	FDN	EE	EB	ED _{ov}	EM _{ov}
	%									Mcal/kg
Farelo húmedo										
media	22.09	2.09	26.40	--	12.08	--	6.91	--	--	--
CV	3	9	9	--	--	--	--	--	--	--
n	4	4	4	--	2	--	2	--	--	--
Farelo seco										
media	95.31	4.17	32.01	--	18.97	62.76	9.00	5.23	--	--
CV	3	9	6	--	--	--	--	--	--	--
n	4	4	4	--	2	1	2	1	--	--
Brotos de malta										
media	94.32	6.75	28.42	--	14.78	52.13	2.11	4.46	--	--
CV	2	13	8	--	27	--	7	--	--	--
n	7	7	7	--	6	1	6	1	--	--
Cuarta clase										
media	85.93	4.16	12.94	16.00	6.60	22.84	--	4.34	--	--
CV	2	45	33	33	--	--	--	--	--	--
n	5	5	5	3	1	2	--	2	--	--
Polvo de malta oscuro										
media	88.89	9.82	22.52	15.05	--	--	3.21	4.51	--	--
CV	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
n	1	1	1	1	--	--	1	1	--	--
Polvo de malta claro										
media	86.84	5.51	14.06	4.54	--	--	3.09	4.35	3.49	2.86
CV	0.8	45	19	38	--	--	23	1	--	--
n	3	3	3	3	--	--	3	3	1	1

* Resumen de datos obtenidos en los laboratorios de Nutrición Animal (Montevideo) de la Facultad de Agronomía, de Análisis de Raciones (MGAP) y de la Maltería de las Fábricas Nacionales de Cerveza

MS= materia seca; Cen= ceniza; PC= proteína cruda; FC= fibra cruda; Cel= celulosa; FDN= fibra detergente neutro; EE= extracto etéreo; EB= energía bruta; ED_{ov}= energía digestible para ovinos; EM = energía metabolizable para ovinos.

CV = coeficiente de variación; n = número de observaciones

BIBLIOGRAFIA

- Arora, S.P. and C. Lotha. Nutritive value of malt sprout and its effect of feeding on growth rate. *Indian Vet. J.* 50 (11): 934-936. 1980.
- Artola, J. P.; N. Marella y G. Vanerio. Estimación de la digestibilidad del residuo de malta usando dos dietas basales para rumiantes. Tesis. Facultad de Agronomía. Montevideo. 1989. 74 p.
- Brum, F. y J. Frade. Efecto de sustitución de farelo seco de cervecería por brotes de malta en el valor nutritivo de dietas mezclas de rumiantes. Tesis. Facultad de Agronomía. Montevideo. 1988. 80 p.
- Coppock, C.E. Supplying the energy and fiber needs of dairy cows from alternate feed sources. *J. Dairy Sci.* 70 (5): 1110-1119. 1987.
- Dragonov, F. Brewers' grains in the feeding of farm animals: a review. *Zhivotnodstvo* 11:61-63. 1986. (Original no consultado, compendiado en *Nutrition Abstracts and Reviews (B)*. 57:261. 1987.
- Gil, A.; L. Pagola y J. P. Ponce de León. Utilización de subproductos industriales en la alimentación de rumiantes: Polvos de malta. Tesis. Facultad de Agronomía. Montevideo. 1989. 130 p.
- Hernández, A. y M. Mondini. Efecto de la sustitución de 4a. clase por residuo de malta en el consumo y digestibilidad de dietas mezclas para rumiantes. Tesis. Facultad de Agronomía. 1989. 60 p.
- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. Normas para productos para alimentación animal. Determinación del contenido de humedad. UNIT 546-78. Montevideo. 1978. 4 p.
- . Determinación del contenido de nitrógeno. UNIT 549-80. Montevideo. 1980. 7 p.
- . Determinación del contenido de fibra. UNIT 635-81. Montevideo. 1980. 9 p.
- . Determinación del contenido de celulosa. UNIT 641-82. Montevideo. 1982. 5 p.
- . Determinación del contenido de grasa. UNIT 547-82. Montevideo. 1982. 4p.
- . Subproductos de la industria cervecera. UNIT 656-82. Montevideo. 1982. 3p.
- Piccioni, M. Dictionnaire del aliments pour les animaux. 1ere. Ed. Edagricole. La Maison Rustique. Paris. 1965. 638 p.
- McDowell, L. R.; J. H. Conrad; J. E. Thomas and L. E. Harris Latin American Tables of Feed Composition. University of Florida. Gainesville. 1974. 504 p.

