

INTRODUCCION

La torta de palmiste (TP) es un importante sub-producto de la extracción de aceite de palmiste. Se obtiene por extracción mecánica o con solventes. La torta producida por extracción con solventes tiene un contenido de aceite más bajo. La torta de palmiste es valiosa por cuanto aporta proteínas y energía y se exporta a Europa para alimentar ganado lechero. Así mismo, se emplea como alimento en criaderos de porcinos y granjas avícolas. La tabla 1 presenta la producción malaya de torta de palmiste. La mayor cantidad de torta se obtiene de las prensas mecánicas. Este artículo presenta la calidad y consistencia de la torta de palmiste producida en Malasia y sus aplicaciones como alimento para animales.

Tabla 1. Producción de torta de palmiste en Malasia

	Malasia (a)	Mundial (b)
1987 (Oct 86/Sept 87)	716	1.24
1988 (Oct 87/Sept 88)	729	1.33

Fuente, Actualización de Estadísticas de Oil world

(a) (1000 toneladas)

(b) (millones de toneladas)

MATERIALES Y PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA

Se obtuvieron setenta y ocho muestras de 23 plantas extractoras de palmiste en todo el país durante un período aproximado de un año. La mayoría de las plantas eran mecánicas y solamente dos de ellas utilizaban prensas con solvente. Se tomaron muestras aleatorias de diferentes partes del material a granel y se mezclaron. Se envió una muestra de 2 kg. para su análisis en el laboratorio. El muestreo se efectuó utilizando una lanza de muestreo. También se obtuvieron algunos datos de control de calidad de dos de las principales plantas. Estos datos se recopilaban mensualmente durante un período de 3 años (1982-1984) con base en la torta de palmiste recibida de las plantas (tabla 2b).

Las muestras de torta de palmiste fueron analizadas con el fin de establecer la humedad, el contenido de aceite, impurezas, cuesco, proteína, ceniza y el contenido de aflatoxina. La humedad se midió mediante el método de horno ISO y el contenido de aceite se analizó conforme al método AOCS Ba 5-49. El conte-

Características y usos de la torta de palmiste en Malasia

W.L. SIEW

INSTITUT PENYALEDIKAN MINYAK KELAPASAWIT
MALAYSIA

Instituto de Investigación sobre Aceite de Palma
KEMENTERIAN PERUSAHAAN UTAMA, MALASIA
Ministerio de Industrias Primarias de Malasia

Traducido por Fedepalma

nido de aflatoxina se determinó según el procedimiento Romer (1975) y las impurezas y el cuesco mediante el procedimiento de Solomon y Saeber.

RESULTADOS Y DISCUSION

Contenido de humedad

El contenido de humedad de las tortas obtenidas de las prensas de tornillo oscilaba entre 3.1 % y 9.5%, con un promedio de 7.1 % (tabla 2a). La media y el rango establecidos a partir de los datos de control de calidad suministrados por los molinos de palmiste arrojaron cifras similares (tabla 2b). La torta de palmiste extraída con solvente y peletizada presentaba un promedio más alto de contenido de humedad, el 11.7%, y un rango de 9.3% a 14.4%.

Tabla 2a. Características de calidad de la torta de palmiste (I)

Parámetros	Cuesco e impurezas(%)	Ceniza(%)	Proteína (%)
Número de muestra	78	78	78
Media	11.9	3.9	14.4
Mediana	11.5	3.7	14.4
Rango	17.8	5.2	5.7
Mínimo	3.6	2.9	11.3
Máximo	21.4	8.1	17.0
Desviación estándar	3.7	0.7	0.9
CV (%)	31.0	18.6	6.9

Tabla 2b. Características de calidad de la torta de palmiste (II)

Parámetros	Humedad(%)			Contenido de aceite(%)		
	Prensa	Trit*	Solvente	Prensa	Trit	Solvente
No. muestras	39	553	57	39	553	57
Media	7.1	7.0	11.7	10.0	8.9	2.8
Mediana	6.8	7.1	11.4	9.4	8.7	2.6
Rango	6.2	7.9	5.1	16.5	6.3	4.5
Mínimo	3.3	2.8	9.3	4.5	6.1	0.5
Máximo	9.5	10.7	14.4	17.3	12.4	5.0
Desviación estándar	1.48	1.4	1.15	11.4	1.4	1.2
CV (%)	20.9	20.3	9.8	14.0	15.8	43.0

* Datos de control de calidad de un molino de palmiste

Contenido de aceite

El contenido de aceite de la torta de palmiste variaba dependiendo del tipo de extracción. El contenido de aceite de la torta prensada generalmente era más alto y oscilaba entre 4.5% y 17.3%. El promedio del contenido de aceite fue de 10.0%. El contenido de aceite del palmiste peletizado era más bajo, oscilando

entre 0.5% y 5.0%. El promedio del contenido de aceite era del 2.8%. Tanto el contenido de humedad como el de aceite de la torta producida en Malasia Oriental eran comparables con los de Malasia continental (tabla 3).

Tabla 3. Calidad de la torta de palmiste (Malasia Oriental)

	Humedad (%)	Cont. Aceite (%)	Ceniza (%)	Cuesco (%)
No. de muestra (a)	20	20	20	20
Media	8.64	8.67	3.35	13.86
Desviación estándar	0.40	1.53	0.11	2.0
CV (%)	4.6	17.6	3.3	14.4
Mínimo	7.6	6.0	3.19	9.56
Máximo	9.4	11.9	3.59	17.25

(a) todas las muestras de un solo molino

Contenido de impurezas y cuesco

El promedio del contenido de impurezas y cuesco fue bajo, del 12.7%. No obstante, el rango oscilaba entre 3.6% y 21.4%. La mayor parte de las muestras estaban dentro del 8 y el 18%.

Contenido proteico

Este parámetro, medido como nitrógeno amoniacal y multiplicado por un factor de 6.25, oscilaba entre 11.3% y 17.0%, con un promedio del 14.4%.

Contenido de ceniza

Existe poca variación y la mayor parte de las muestras caen dentro de la especificación del 5% establecida por los estándares malayos (SIRIM). Por consiguiente, la contaminación de materia inorgánica es baja.

Contenido de aflatoxina

En las 78 muestras analizadas no se registró aflatoxina detectable.

COMPOSICION QUIMICA

La torta de palmiste tiene proteínas de alta calidad y por su contenido graso se considera un alimento que aporta mucha energía. En la tabla 4 aparece el perfil aminoácido junto con otras tortas de semillas oleaginosas.

Tabla 4. Composición amino ácida de los alimentos (g/kg)(Frescos)(Valores derivados de datos de Bolton y Blair 1977)

Subproductos de las oleaginosas	Arginina	Cistina	Glicina	Histidina	Leucina	Isoleucina	Lisina	Metionina	Fenilalanina	Treonina	Triptofán	Tirosina	Valina
Harina de coco	22.3	3.7	9.1	3.3	12.3	7.8	6.0	3.1	8.3	7.4	1.8	4.8	10.7
Harina de algodón	41.8	8.3	23.0	10.2	23.5	15.2	16.0	5.6	20.0	13.2	6.0	12.1	18.9
Harina de maní	46.0	6.6	25.2	10.9	28.9	14.7	14.4	5.0	23.3	12.2	3.9	17.1	19.7
Harina de linaza	31.7	3.1	2.3	6.1	20.4	15.6	12.3	5.7	15.4	12.9	6.0	7.5	19.0
Harina de palmiste	23.6	2.8	8.1	3.2	11.9	6.4	5.4	3.3	7.9	6.1	2.0	4.7	8.2
Harina de soya	37.6	6.9	19.4	11.6	36.1	20.2	29.9	6.4	24.7	18.9	5.1	18.5	21.0
Harina de girasol	26.5	2.6	18.0	7.3	19.5	11.8	10.4	4.1	14.6	11.6	4.1	8.6	14.5

La torta de palmiste también tiene un alto contenido de fibra, del 16%. La fibra se considera un nutriente esencial para el ganado lechero, puesto que el ganado que recibe poca fibra suele desarrollar problemas metabólicos o digestivos (Miller y O'Dell). Aproximadamente un 17% de fibra cruda seca es suficiente para prevenir los efectos nocivos de la deficiencia en las vacas lactantes (NRC, 1978).

El ganado lechero necesita una alta relación de fósforo a calcio, por cuanto estos dos elementos son requisitos indispensables del concentrado. Estos dos no sólo son los principales elementos en la formación de las bases minerales de los huesos y la dentadura, sino que son requisitos minerales claves para la transformación bioquímica de la energía en todas las células del organismo. Cuando el suministro de P es deficiente, los animales lecheros presentan una reducción del apetito, una tasa de crecimiento más baja y una menor producción de leche. La torta de palmiste también aporta otros elementos esenciales para el bienestar de los animales, como el magnesio, el hierro, el zinc y el cobre (tabla 5).

Tabla 5. Composición química (%) de la torta de palmiste (seca)(S.W. Yeong, 1983)

Componentes	Composición (%)
Materia seca	90.3
Proteína cruda (N x 6.25)	16.1
Extracto de éter	0.8
Fibra cruda	15.7
Ceniza	4.0
Extracto libre de N	63.5
Calcio	0.29
Fósforo	0.79
Magnesio	0.27
Hierro, mg/kg	4.05
Copper, mg/kg	28.5
Zinc, mg/kg	77.0
Manganeso, mg/kg	225.0
Energía metabolizable, mJ/kg	6.2
Kcal/kg	1480.0
Energía metabolizable real, mJ/kg	7.4
Kcal/kg	1760.0

USOS DE LA TORTA DE PALMISTE

La torta de palmiste se utiliza comúnmente en la preparación de alimento para animales, especialmente para rumiantes (Hutagalung, 1981). Se emplea principalmente para alimentar vacas lecheras, por cuanto se sabe que aumenta el contenido graso de la leche (McDonald y colaboradores, 1981). La mayor parte de la harina de palmiste que se exporta se utiliza como alimento de ganado lechero (Osman, 1986). El ganado lechero alimentado con torta de palmiste tiende a producir mantequilla sólida. Para ganado adulto se aconseja una ración óptima de 2-3kg diarios (Bo Gohl, 1981).

La digeribilidad, como lo demuestra la Digeribilidad de la Materia Seca (DMS) de la torta de palmiste prensada en el expeller, es mayor que la de la torta de palmiste extraída con solventes. En ensayos de alimentación de ovinos, Suparjo y colaboradores (1987) demostraron que la digeribilidad de la materia seca de la torta de palmiste era del 70%, mientras Hutagalung y colaboradores (1984) encontraron un 67% de digeribilidad en la torta de palmiste extraída con solventes. La digeribilidad de la materia seca de la torta de palmiste fue del 72%. Ginting y colaboradores (1987) también demostraron un mayor incremento de peso en las ovejas alimentadas con torta de palmiste como suplemento a la alimentación de pastos.

La torta de palmiste como alimento avícola es menos adecuada. Esto se debe al alto contenido de fibra, a la textura arenosa y a la reducida digeribilidad. Como resultado de los estudios avícolas realizados por Yeong (1981) se informó que la DMS de la torta prensada en el expeller era del 38% y la de la torta extraída con solventes era del 35%. Yeong señaló

también que se puede incluir hasta un 20% de torta de palmiste en la alimentación de pollos de engorde.

Con tos porcinos se han obtenido buenos resultados con una ración que incluye un suplemento de torta de palmiste del 20-30%. La alimentación de los porcinos con torta de palmiste se debe introducir en forma gradual, por cuanto no es del agrado de los cerdos

jóvenes. Se sabe que produce cerdos fuertes y de buena calidad (Bo Gohl, 1981).

La tabla 6 presenta posibles raciones para animales con un determinado contenido de torta de palmiste. Las tablas 6 a 9 presentan el valor nutritivo de los alimentos para rumiantes, porcinos y pollos.

Tabla 6. Raciones con contenido de ingredientes de palma africana para animales de granja.

Ingredientes (% del total por peso)	Engorde		Ponedoras			Cerdos			Ganado lechero		Ganado engorde	Ganado engorde
	Inicial	Final	Inicial	Postura	Final	Inicial	Engorde	Final	Concent.	Completo		
Eficiencia esperada de la alimentación/ADG/(Kg)	2.00	2.20	3.00	4.00	-	3.20	3.60	-	-	-	0.5	-
Aceite/estearina de palma	2.50	2.50	1.00	2.00	1.00	3.00	4.00	1.00	-	-	-	-
Torta de palmiste	8.00	9.00	3.00	7.00	10.00	5.00	10.00	20.00	15.00	15.00	10.00	8.00
Sólidos grasos de los lodos de palma	-	-	-	-	-	7.50	7.50	-	-	10.00	115.00	30.00
Fibra de la prensa de palma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.00	20.00	30.00
Maíz/sorgo	48.30	55.50	50.00	55.00	55.00	44.00	43.80	58.00	25.00	-	-	-
Raíz de yuca	-	-	10.00	15.00	-	-	-	-	30.00	38.00	29.00	10.00
Salvado de arroz	-	-	-	-	-	-	-	-	20.00	-	10.00	5.00
Torta de coco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.00	-	-
Harina de pescado	5.00	4.00	5.00	2.00	3.00	5.00	2.00	-	-	-	-	-
Harina de soya	31.20	24.00	26.00	14.00	19.90	32.80	28.00	16.50	10.00	-	-	-
Harina de hoja	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	-	-	-	-	-	-	-
Melaza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.00	10.00	15.00
Urea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.00	3.00	1.00
Minerales & vitaminas	3.00	3.00	3.00	3.00	9.00	2.70	4.70	4.50	-	4.00	3.00	1.00
Análisis de calcio:												
Proteína	22.50	19.50	20.50	15.50	17.00	22.00	18.00	14.50	12.00	12.50	10.00	7.00
Energía, ME	3.00	3.00	3.05	2.96	2.70	3.00	2.85	2.85	2.70	2.85	2.60	2.40
Ca (%)	1.05	1.00	1.05	0.95	3.55	0.90	1.00	0.95	0.70	0.85	0.25	-
P (%)	0.85	0.80	0.80	0.75	0.90	0.75	0.80	0.80	0.50	0.55	0.20	-
Lisina (%)	1.25	1.10	1.15	0.85	1.00	1.20	1.10	0.85	-	-	-	-
Metionina (%)	0.50	0.45	0.50	0.35	0.35	0.50	0.45	0.35	-	-	-	-

(a) Incluye: sal, fosfato de dicalcio o tricalcio, caliza, trazas minerales y vitaminas.

Tabla 7. Valor nutritivo de los alimentos para rumiantes (valor derivado del Boletín Técnico del MAFF 33).

Alimento	Base MS						
	MS	PC	FC	EE	GENIZA	PCD	EM
Subproductos de las oleaginosas							
Harina de coco	900	220	153	76	72	174	12.7
Harina de algodón (no dec)	900	231	248	54	66	178	8.5
Harina de algodón (dec)	900	457	87	89	74	393	12.3
Harina de maní (no dec)	900	343	273	21	47	316	9.2
Harina de maní (dec)	900	552	88	8	63	491	11.7
Harina de linaza	900	404	102	36	73	348	11.9
Harina de palmiste	900	227	167	10	44	204	12.2
Harina de soya	900	503	58	17	62	453	12.3
Torta de girasol (no dec)	900	206	323	80	80	185	9.5
Torta de girasol (dec)	900	413	134	152	74	372	13.3

Nota: MS: Materia Seca
FC: Fibra Cruda
PCD: Proteína Cruda Digerible
dec: Decorticada

PC: Proteína Cruda
EE: Extracto de Eter
EM: Energía Metabolizable
no dec: No Decorticada

Tabla 8. Valor nutritivo de alimentos para cerdos (valor derivado principalmente de datos de Evans)

Alimento	Base Fresca							Base MS	
	MS	PC	FC	EE	CEN	PCD	EM	PCD	EM
Subproductos de las oleaginosas									
Harina de coco	870	232	119	75	53	169	13.4	194	15.4
Harina de algodón (dec)	930	408	112	68	67	335	12.9	360	13.9
Harina de maní (dec)	880	538	52	6	59	500	13.5	568	15.3
Harina de palmiste	900	190	160	20	40	114	10.3	127	11.4
Harina de soya	890	447	51	15	55	348	13.3	431	14.9

Tabla 9. Valor nutritivo de alimentos para pollos (valor derivado de datos de Bolton y Blair).

Alimento	Base Fresca						Base MS		
	MS	PC	EE	Av.Cb	CEN	PCD	EM	PCD	EM
Subproductos de las oleaginosas									
Harina de coco	887	195	67	8	64	109	6.90	123	7.78
Harina de algodón (dec)	901	378	61	86	67	280	10.9	311	12.1
Harina de mani (dec)	912	454	51	201	64	408	13.2	447	14.5
Harina de linaza	888	341	63	53	53	300	8.66	338	9.75
Harina de palmiste	900	190	20	-	40	171	6.74	190	7.49
Harina de soya	873	499	15	106	47	428	10.7	490	12.3
Harina de girasol (dec)	916	321	27	86	64	248	8.83	270	9.6

BIBLIOGRAFIA

- BO GOHL (1981). Tropical Feeds, Food Agricultural Organisation.
- BOLTON; W and BLAIR, R (1977). Poultry Nutrition. 4th.Ed. MAFF Bull.No 174. HMSO. London.
- EVANS,RE (1960). Rations for Livestock. MAFF Bull.No.48. HMSO. London.
- FOSFA official method (1982). Determination of oil content in oilseed.
- GINTING, SP, HANDAYANI, SW and KETAREN PP (1987). Utilization of palm kernel cake for sheep production. *Proc. 10th Annual Conference of Malaysian Soc. of Animal Production*. p.235.
- HUTAGALUNG, R I, MAHYUDDIN, M D, BRAITHWAITE, B L, VIJCHULATA, P and DASS, S (1986). Digestibility and performance of cattle fed palm kernel cake and ammoniated palm pressed fibre under intensive system. *Proc. Feeds and Feeding Systems for Livestock*. Eight Annual Conf. of the Malaysian Society of Animal Production. 1984.
- HUTAGALUNG, RI, MAHYUDDIN, MD, VIJCHULATA, PZAINAL, J A (1983). Nutrient availability and utilization of feedstuffs for farm animals. In *Feed Information and Animal Production*. Ed.Robards, G.E. and R.G. Packham, CAB-INFIC. pp. 497-506.
- HUTAGALUNG, R I (1981). The use of tree crops and their by products for intensive animal production. In *Intensive Animal Production in Developing Countries*. Eds.Smith A J and R G Gunn. Edinburgh. pp. 151-184.
- ISO 771-1977E. Oilseed residues. Determination of moisture and volatile matter.
- McDONALD, P, EDWARDS, R A and GREENHALGH, J F D (1981). *Animal Nutrition*, 3rd ed. English Language Book Society and Longman. p. 417.
- MILLER, WJ AND O'DELL GD (1969). *J.Dairy Sci.* 52; pp.1144-1154.
- Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Dept. of Agric. and Fisheries for Scotland; Energy Allowances and Feeding Systems for Ruminants. *Tech.Bull.* 33 HMSO. London.
- National Research Council (1978). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle*, 5th ed. Nat. Acad. Sci, Washington, D.C.
- NORDIN, S M and ABD. RAHMAN, MY (1987). Digestibilities of palm kernel cake, dried palm oil mill effluent and guinea grass hay by sheep. *Proc. of 10th Annual Conference of the Malaysian Society of Animal Production*. p. 230.
- OSMAN, A (1986). End uses and marketing of palm kernel cakes. *Workshop on Palm Kernel Products*. Kuala Lumpur 1986.
- ROMER, T R (1975). *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 58:500
- Solomon and Saeber method of determination of shell and dirt in palm kernel meal, private communication, Solomon and Saeber laboratory, U.K.
- YEONG; SW (1981). Biological utilization of palm oil by-products by chicken. (Ph.D. Dissertation) Dept. of Zoology, Univ. Malaya. Kuala Lumpur.
- YEONG, SW, MUDHERJEE, T K, and HUTAGALUNG, R I (1983). The Nutrition Value of Palm Kernel Cake as a Feedstuff for Poultry in *Proceedings of National Workshop on Oil Palm By Product Utilisation*. Kuala Lumpur 1981, p.100