

APROVECHAMIENTO DE LOS DESECHOS DE CACAO (*THEOBROMA CACAO* L.)

Oscar Crescente*, Mercedes Acosta**,
Miguel Guevara** y Adela Estaba*

RESUMEN

Se analizaron químicamente cáscaras de frutos de cacao provenientes de la Península de Paria con la finalidad de desarrollar técnicas y procedimientos que permitan la utilización comercial de estos desechos, y evaluar su posible uso en la elaboración de piensos para la alimentación de animales de corral. Los análisis realizados (proteínas (8,69 %), grasas (1,40 %), materia orgánica (60,14 %) y minerales) revelan el uso potencial de estos desechos agrícolas en la elaboración de dietas para animales y como fertilizante orgánico de numerosos cultivos.

PALABRAS CLAVES: CACAO, *Theobroma cacao*, DESECHOS.

ABSTRACT

In this study, cacao pod shells from the Paria Peninsula in northeastern Venezuela were chemically studied in order to evaluate the possibility of a commercial use for this waste material as an ingredient in a fowl feed mixture. The analysis showed proportions of 8.63% proteins, 1.40% fat and 60.14 % organic matter.

KEY WORDS: HUSKS, COCOA

INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao*), Familia Sterculiaceae, es un producto altamente explotado en la región oriental de Venezuela. Su Cultivo y utilización se remonta a los tiempos de los indígenas de Norte y Centro América, quie-

*Departamento de Química, Universidad de Oriente; **FUNDACITE-SUCRE.

Recibido: Septiembre 1997. Aprobado: Junio 1998

nes preparaban una bebida estimulante con las semillas del cacao, conocida en la actualidad como chocolate. El carácter estimulante del chocolate se debe a la presencia de los alcaloides teobromina y cafeína, los cuales le confieren al cacao y todos los productos derivados de él un gran valor comercial (Albornoz, 1980). El cultivo del cacao produce, desde la etapa de recolección hasta la de procesamiento, una serie de desechos (10 toneladas de desechos frescos por cada tonelada de semillas secas (Figueira *et al.*, 1993)). Estos desechos están constituidos por la cáscara del fruto y la pulpa de las semillas, los cuales son ricos en taninos, polifenoles, alcaloides, azúcares y polisacáridos (Albornoz, 1980). En numerosos países productores de cacao (Ghana, Nigeria, Camerún) se han utilizado las cáscaras de los frutos de cacao para la elaboración de pienso para animales (Sobamiwa, 1996), fabricación de jabones (Oduwale y Arueya, 1990; Arueya, 1991) y obtención de pigmentos (Kimura, 1979). No obstante, en Venezuela existe poca documentación referente a las investigaciones sobre los desechos de cacao. En tal virtud, la presente investigación se planteó como objetivos fundamentales el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan la utilización comercial de uno de los productos de desechos (cáscaras del fruto) del cultivo de *Theobroma cacao*, para lo cual se evaluó la presencia de sustancias químicas con posible valor comercial, tales como: teobromina, saponinas, taninos, flavonoides, entre otros; adicionalmente, se realizó un análisis químico con la finalidad de determinar el aporte nutritivo que suministraría un suplemento alimenticio para animales (peces, gallinas, cerdos, vacunos) preparado a base de la cáscara del cacao.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de los extractos y análisis fitoquímico

Las cáscaras del cacao recién cosechado (cacao híbrido) se colectaron en la región de Paria (Edo. Sucre, Venezuela) y se trasladaron al laboratorio de productos naturales de la Universidad de Oriente, donde se picaron en pequeños fragmentos y se secaron en una estufa a 60°C por espacio de 5 días. Posteriormente, este material se redujo a trozos pequeños con la ayuda de un molino eléc-

trico y pasado a través de un tamiz de 420 mm con la finalidad de uniformar el tamaño de las partículas. Con el producto anterior se prepararon extractos metanólicos, los cuales se utilizaron para llevar a cabo un análisis fitoquímico (Marcano y Hasegawa, 1991) y una marcha para alcaloides (AOAC, 1990).

Fracionamiento cromatográfico

La fase positiva para alcaloides se sometió a una cromatografía líquida de baja presión utilizando un equipo marca Pharmacia, con una bomba peristáltica P-1 y un detector Ultravioleta. Se utilizó sílica gel Aldrich 70-270 mesh como absorbente, y como fase móvil mezclas de polaridad creciente de diclorometano, acetato de etilo y metanol. Los eluatos se recogieron en un tiempo de 4 minutos y a una velocidad de flujo de 1 ml/min.

Análisis químico

Se efectuaron determinaciones de grasa (Shantha, 1992), proteínas (Lowry *et al.*, 1951), materia orgánica (Walkey y Black, 1934 citado por López y López, 1978), nitrógeno (Bremner, 1965), fósforo, potasio, sodio, cobre, hierro, manganeso, zinc, magnesio, calcio y cadmio (Jackson, 1964).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis fitoquímico realizado a la cáscara de cacao demostró la presencia en ésta de saponinas, polifenoles, taninos, taninos catequímicos, taninos gálicos, alcaloides débilmente básicos, básicos, flavonoides y esteroides insaturados. Resultado similar reportó Alborno (1980). Kimura (1979) obtuvieron un pigmento a partir de un extracto de cáscara de cacao, el cual resultó ser una mezcla de flavonoides condensados o polimerizados (antocianinas, catequinas y leucoantocianidina).

Del fraccionamiento cromatográfico de la fase alcaloidal se obtuvo 49 eluatos, agrupados en cinco fracciones, de las cuales sólo dos fueron positivas para alcaloides. Estas dos fracciones se analizaron mediante métodos espectroscópicos para determinar y cuantificar el contenido de teobromina (AOAC, 1990), el cual fue de 1900 mg/kg. Esta concentración de teobromina en la cáscara de cacao no causa efectos negativos en los animales alimentados con ella, tal como se aprecia en los trabajos de Branckaert *et al.* (1973), Sobamiwa (1996) y Poumogne *et al.* (1997), quienes alimentaron aves y mamíferos de corral (corderos, cerdos y vacunos) con cáscaras de cacao provenientes de Nigeria y Camerún que presentaban concentraciones de teobromina de 400 - 2100 mg/kg.

TABLA 1. Análisis químico de la cáscara del cacao proveniente de la Península de Paria, estado Sucre, Venezuela.

Contenido de:	Resultado (%)
PROTEÍNAS	8,69
NITRÓGENO TOTAL	1,39
MATERIA ORGÁNICA	60,14
GRASAS	1,40
HUMEDAD	15,25
K	4,7
Na	0,05
P	0,15
Mg	0,22
Ca	1,12
Zn, Mn, Co, Cd, Cu, Fe	Trazas

En la Tabla 1 se muestran los resultados obtenidos en el análisis químico efectuado a la cáscara de cacao. Se observa que el contenido de proteínas, grasa cruda y otros elementos nutritivos necesarios están presentes en cantidades adecuadas para la alimentación de animales domésticos. Tal como lo señalan Poumogne *et al.* (1997), quienes recomiendan incluir en las dietas de peces, aves y porcinos un 20 % de cáscaras de cacao.

Por otro lado, cabe destacar que la cáscara del cacao pudiera ser utilizada para la preparación de abonos orgánicos, ya que su contenido de nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica cumple con las exigencias de numerosos cultivos (Dalzell *et al.*, 1991), a la vez que disminuiría el uso de abonos comerciales. De igual forma se aprecia que la concentración de metales pesados detectada en la cáscara de cacao está dentro de los rangos normales permitidos en la alimentación de animales destinados al consumo humano (Church y Pond, 1990), lo cual garantiza la no bioacumulación y posterior transferencia de éstos a los niveles más altos de la cadena trófica.

CONCLUSIONES

- Las conchas de cacao pueden ser utilizadas en la industria como fuentes potenciales de alcaloides, saponinas, flavonoides, polifenoles y esteroides.
- Las conchas de cacao pueden ser utilizadas en la elaboración de piensos para la alimentación de animales de corral y además sirve como abono orgánico para numerosas especies cultivables.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBORNOZ, A. 1980. Productos naturales. Publicaciones de la Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 616 pp.

- AOAC. 1990. Official methods of the analysis of the AOAC. 15 th edn. Association of Agricultural Chemist. Washington, D.C, Vol. 1 and 2, 1298 pp.
- ARUEYA, G. 1991. Utilization of cocoa pod husk in the production of washing powders. In. Abst. Int. Cocoa Conf.: Challenges in the 90s, Kuala Lumpur, Malaysia. 150 pp.
- BRANCKAERT, R., VALLERAND, F. y VINCENT, J. 1973. La farine de cabosse de cacao dans l'alimentation du porc. *Café, Cacao, Thé*, 17: 313 – 320.
- BREMNER, J. 1965. Methods of soil analysis. American Soc. of Agron. Madison, U.S.A. 1146 pp.
- CHURCH, D. y POND, W. 1990. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Editorial LIMUSA, México. 438 pp.
- DALZELL, H., BIDDLESTONE, A., GRAY, K., y THURAIRAJAN, K. 1991. Manejo del suelo: producción y uso del composte en ambientes tropicales y subtropicales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Italia. 128 pp.
- FIGUEIRA, A., JANICK, J. y BEMILLER, J. 1993. New products from *Theobroma cacao*: Seed pulp and pod gum. P. 475 – 478. In: Janick, J. y Simon, J (eds.), New crops. Wiley, New York.
- JACKSON, M. 1964. Análisis químico de los suelos. Edic. Omega, S.A., Barcelona, España. 725 pp.
- KIMURA, K. 1979. Manufacturing procedure of natural pigment from cacao bean. Japanese patent n° 54-10567. In: Janick, J. y Simon, J (eds.), New crops. Wiley, New York.
- LÓPEZ, J. y LÓPEZ, J. 1978. El diagnóstico de suelos y plantas. Métodos campo y laboratorio. 3ra edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 337 pp.
- LOWRY, O., ROSEBROUGH, N., FAVC, A. y RANDALL, R. 1951. Protein measurement with the foulín phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193: 265 – 275.
- MARCANO, D. y HASEGAWA, M. 1991. Fitoquímica Orgánica. Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. 451 pp.
- ODWOLE, O. y ARUEYA, G. 1990. An economic analysis of soap production from cocoa pod husk. *Café, Cacao, Thé* 34: 231 – 234.
- POUOMOGNE, V., TAKAM, G. y POUEMEGNE, J. 1997. A preliminary evaluation of cacao husks in practical diets for juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture*, 156: 211 – 219.
- SHANTHA, N. 1992. Thin-layer-chromatography-flame ionization detection Introscañ system. *J. Chromatogr.*, 624: 21 – 23.
- SOBAMIWA, O. 1996. Utilización de la cáscara de los frutos del cacao como pienso animal: Resúmenes y estrategias. Memorias del 12 Conferencia Internacional de Investigación en cacao. Brasil, 154 pp.