

ESTUDIOS SOBRE LA COMPOSICION QUIMICA DE LA SEMILLA DE *Clitoria ternata* Linn

M.V.Z., M.S. FRANCISCO O. BRAVO¹

Resumen

Se estudiaron algunos constituyentes químicos de la semilla de *Clitoria ternata* L. (CT). Destaca su elevada cantidad en proteína cruda (43%, base seca) y la alta cantidad de lisina (2.9%). Su contenido en aminoácidos azufrados es de 0.8%. Como características indeseables se encontró un elevado contenido de fibra cruda (14.2%, base seca) y elevadas cantidades de derivados del ácido tánico (4.6%, como ácido quercitánico). La semilla de CT no mostró actividad antitriptica ni hemaglutinógena en pruebas *in vitro*.

Las semillas de la familia Leguminosae son ampliamente empleadas en la alimentación de seres humanos y animales domésticos. La mayoría de estas semillas contienen uno o varios compuestos que afectan el crecimiento de los animales alimentados con ellas. En el frijol soya se ha notificado la presencia de inhibidores de Tripsina, Quimotripsina α (Kunitz, 1947), Quimotripsina β (Wu y Laskouski, 1955), Hemaglutininas (Liener y Pallansch, 1952) y Saponinas (Sumiki, 1929). Estos compuestos tóxicos han sido identificados en muchas otras semillas de leguminosas tales como el garbanzo (Borchers, Ackerson y Kimmett, 1947; Bowman, 1948) y el haba (Learmonth, 1958).

Ante una probable escasez de fuentes alimenticias en el futuro, se han tratado de evaluar alimentos no ortodoxos que proporcionen elevadas cantidades de proteína de buena calidad, para satisfacer los requerimientos de este nutriente esencial. El estudio que aquí se describe, tuvo por objeto definir algunas características químicas de la semilla de *Clitoria ternata* Linn (CT).

Material y métodos

El análisis proximal y la determinación de calcio y fósforo se llevaron a cabo, siguiendo

Recibido para su publicación el 10 de febrero de 1971.

¹ Técnico del Departamento de Bioquímica y Nutrición Animal, Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, SAG, Km. 15½ Carretera México-Toluca, México, D. F.

los lineamientos de la A.O.A.C. (1965). La determinación de aminoácidos fue realizado en un analizador de aminoácidos tipo Beckman 120-C de acuerdo con las técnicas indicadas por Spackman, Stein y Moore (1958). La determinación de triptofano se basó en el método de Henderson y Snell (1948). El estudio sobre la posible presencia de hemaglutininas se basó en la técnica de Liener (1954) utilizando soyina como material de referencia. El método de Kakade, Simons y Liener (1969) fue empleado para verificar la presencia de inhibidores de tripsina en la semilla de CT.

La determinación de hemaglutininas se basó en la presencia o ausencia de aglutinación cuando un extracto de semilla de CT fue puesto en contacto con sangre de conejo. La sangre fue diluida a partes iguales con solución de Alsevers y se añadió solución salina buferrada para obtener una concentración final de células de 4%. El grado de aglutinación fue medido en un espectrofotómetro Coleman Junior a una longitud de onda de 620 m μ . Las lecturas fueron hechas después de dejar reposar los tubos de ensayo durante 2½ horas, con objeto de que sedimentara el material aglutinado.

Resultados y discusión

En el Cuadro 1 pueden apreciarse los resultados del análisis proximal practicado a la semilla de CT, su elevado contenido en proteína cruda es relevante, ya que es aproximadamente el doble del frijol común (*Phaseolus*

vulgaris) y el garbanzo (*Cicer arietinum*). Sin embargo, su contenido en fibra cruda es también elevado, lo que confiere una característica indeseable a esta semilla.

CUADRO 1
Análisis proximal de la semilla de
Clitoria ternata L.

Constituyente	Porcentaje
Humedad	10.20
Proteína cruda (N × 6.25)	39.40
Extracto etéreo	8.00
Fibra cruda	12.80
Extracto libre de nitrógeno	25.70
Cenizas	3.90
Calcio	0.10
Fósforo	0.06

El alto contenido de lisina de la semilla de CT (Cuadro 2) así como su relativa escasez en aminoácidos azufrados (metionina + cistina) indican que la composición de la proteína de CT, es similar a la de otras semillas de leguminosas.

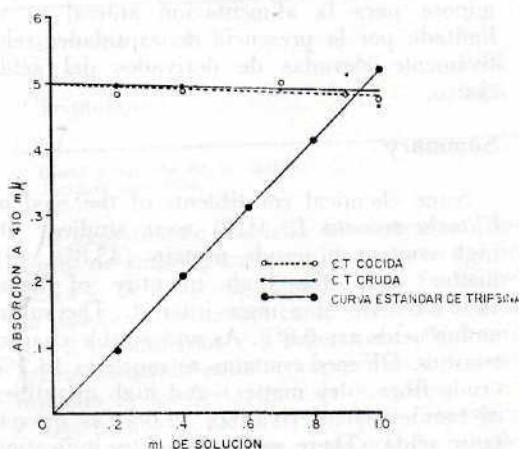
CUADRO 2
Contenido de aminoácidos de la semilla de
Clitoria ternata L.

Aminoácido	Porcentaje ^a
Lisina	2.9
Histidina	1.0
Arginina	3.0
Acido aspártico	4.4
Treonina	1.3
Serina	2.3
Acido glutámico	7.3
Prolina	2.1
Glicina	1.8
Alanina	1.4
Cistina	0.6
Valina	2.1
Metionina	0.2
Isoleucina	1.9
Leucina	3.3
Tirosina	1.4
Fenilalanina	1.3
Triptofano ^b	0.53

^a Como porcentaje de la muestra.
^b Determinación microbiológica.

La Gráfica 1 muestra la curva estándar de tripsina cuando esta enzima fue añadida, en cantidades que variaban de 20 a 100 gamas, a tubos conteniendo 2 ml de agua deionizada y 7 ml de una solución bufer de Benzoil DL arginina-P-nitroanilido (BAPA) al 30%. Este último material fue utilizado como sustrato. La presencia de un extracto de CT crudo no afectó la absorción en el espectrofotómetro, cuando fue añadido en cantidades que variaban de 0.2 a 1.0 ml.

Gráfica - I
CURVA ESTANDAR DE TRIPSINA Y EFECTO DE EXTRACTOS
DE *Clitoria ternata* SOBRE LA ABSORCION



La expresión de actividad de tripsina es descrita por Kakade, Simons y Liener (1969) como el aumento de 0.01 unidades de absorción a 410 mμ por cada 10 ml de la mezcla de reacción citada anteriormente. Por consiguiente, la actividad de una unidad de tripsina es definida como el número de unidades de tripsina inhibidas.

Aun cuando la absorción decreció ligeramente a medida que aumentó la concentración del extracto de CT, esta disminución puede atribuirse a un aumento en la turbidez de las diluciones del extracto de CT. La misma disminución en la absorción fue notada con extractos de CT sometida previamente a una presión de 1.05 kg/cm² durante 30 minutos en autoclave.

La actividad hemaglutinógena de la soja fue de 7,120 unidades de hemaglutinina (UH)

por miligramo de proteína. Este valor es similar al obtenido por Liener (1970, comunicación personal) con el mismo compuesto y fue de 7,100 UH/mg de proteína. La semilla de CT no mostró actividad hemaglutinógena medible.

La semilla de CT contiene derivados del ácido tánico, 4.6% como ácido quercitánico (Tejada Irma, 1968, comunicación personal). Es probable que estos compuestos causen reducción en la ganancia de peso de pollitos (Sánchez, 1969) y ratas (Bravo, 1971) cuando estos animales son alimentados con CT.

Pese al elevado contenido de proteína cruda de la semilla de CT y su alta cantidad de lisina, la utilización de esta semilla de leguminosa para la alimentación animal se ve limitada por la presencia de cantidades relativamente elevadas de derivados del ácido tánico.

Summary

Some chemical constituents of the seed of *Clitoria ternata* L. (CT) were studied. Its high content in crude protein (43.8%, dry matter) and the high quantity of lysine (2.9%). Are of a main interest. The sulfur amino acids are 0.8%. As undesirable characteristics, CT seed contains as much as 14.2% crude fiber (dry matter) and high quantities of tannic acid derivatives (4.6% as quercitanic acid). There were no *in vitro* indication of any antitryptic or hemagglutinating activities of this seed.

Literatura citada

- A.O.A.C., 1965, Official Methods of Analysis (10th Ed). Association of Official Agricultural Chemist. Washington, D. C., 957 pp.
- BORCHERS, R., C. W. ACKERSON and L. KIMMETT, 1947, Trypsin inhibitor, IV Occurrence in seeds of the Leguminosae and other seeds, *Arch. Biochem. Biophys.*, 13:291.
- BOWMAN, D. E., 1948, Further differentiation of bean trypsin inhibiting factors, *Arch. Biochem. Biophys.*, 16:109.
- BRAVO, F. O., 1971, Efecto de la suplementación de dietas a base de semilla de *Clitoria ternata* cruda o cocida con metionina y fenilalanina para la rata en crecimiento, *Téc. Pec. en Méx.*, 17.
- HENDERSON, L. M. and E. E. SNELL, 1948, A uniform medium for determination of amino acids with various microorganisms, *J. Biol. Chem.*, 161:717.
- KAKADE, M. L., N. SIMONS and I. E. LIENER, 1969, An evaluation of natural vs synthetic substrates for measuring the antitryptic activity of soybean samples, *Cereal Chem.*, 46:518.
- KUNITZ, M., 1947, Isolation of a crystalline protein compound of trypsin and of soybean trypsin inhibitor, *J. Gen. Physiol.*, 30:291.
- LEARMONTH, E. M., 1958, The influence of soya flour on bread doughs, III, The distribution of the papain - inhibiting factor in soya beans, *J. Sci. Food Agr.*, 9:269.
- LIENER, I. E., 1954, The photometric determination of the hemagglutinating activity of soyin and crude soybean extracts, *Arch. Biochem. Biophys.*, 54:269.
- LIENER, I. E. and M. J. PALLANSCH, 1952, Purification of toxic substance from defatted soybean flour, *J. Biol. Chem.*, 197:29.
- SÁNCHEZ, C. F., 1969, Estudios sobre el valor nutritivo de la semilla de *Clitoria ternata* Linn. Tesis para Médico Veterinario Zootecnista, UNAM.
- SPACKMAN, D. H., W. H. STEIN and S. MOORE, 1958, Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids, *Anal. Chem.*, 30:1190.
- SUMIKI, Y., 1929, Studies on the saponin of soybean, *Bull. Agr. Chem. Soc. Japan*, 5:27.
- WU, F. C. and M. LASKOUSKI, 1955, Action of the naturally occurring trypsin inhibitors against chymotrypsin α and β , *J. Biol. Chem.*, 213:609.