

**Determinación de la concentración de las diferentes partes de la ortiga Euphorbiaceae
Cnidoscolus multilobus que tiene efecto coagulante en leche**

Determination of the concentration of different parts of the ortiga *Cnidoscolus multilobus*
Euphorbiaceae coagulant having effect in milk

Quintero-Lira A.^{1✉}, Campos-Montiel R. G.¹, Reyes-Santamaría M. I.¹, Güemes-Vera N. y Piloni-Martíni J.¹

¹Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Avenida Rancho Universitario Km 1, 43600, Tulancingo, Hidalgo, México.

E-mail: auroraql@yahoo.com.mx ✉Autor para correspondencia

Recibido: 13/01/2014

Aceptado: 16/07/2014

RESUMEN

La ortiga Euphorbiaceae *Cnidoscolus multilobus* es un arbusto de 3 a 6 m de altura, planta urticante, con jugo lechoso, hojas lobuladas, de aproximadamente 30 cm de largo, flores blancas y florece la mayor parte del año. Crece en el bosque tropical perennifolio y mesófilo de montaña y en sitios abiertos como los potreros. Se le localiza en Atlapexco, Huautla, Huazalingo, Huejutla, Tenango de Doria y Zacualtipán entre otros, en éste último municipio se elabora de forma tradicional un queso fresco a partir de la ortiga, sin embargo, no se tiene información científica sobre su capacidad de coagulación. Por lo anterior se plantó la presente investigación en donde se determinó las diferentes concentraciones de hoja, tallo y raíz en base húmeda y seca para conocer su efecto coagulante. Los resultados obtenidos demuestran que los rendimientos más altos de coagulación fueron en base seca de las tres partes de la planta a las concentraciones de 16 y 20% a 42°C. La hoja en base seca y el tallo en base húmeda presentaron la mayor fuerza de gel a concentraciones de 12, 16 y 20%. Los resultados bromatológicos de la planta en base húmeda y seca se comportaron de forma similar. El mayor porcentaje en la determinación de proteínas fue para tallo en base seca y húmeda con 22.31 y 20.94%. Con respecto a las cenizas la mayor concentración fue para hoja en base seca con 22.16% y en fibra para raíz con 9.57% también en base seca.

Palabras Clave: Ortiga, coagulante vegetal, queso fresco

ABSTRACT

Nettle *Cnidocolus multilobus* Euphorbiaceae is a shrub 3-6 m high, stinging plant with milky juice, lobed leaves, about 30 cm long, white flowers and blooms most of the year. It grows in the tropical rain forest and mountain cloud and in open pastures as. You will be located in Atlapexco, Huautla, Huazalingo, Huejutla Tenango and Zacualtipán Doria among others, in the latter town is traditionally made fresh cheese from Nettle, however, there is no scientific data on its ability to coagulation. Therefore the present investigation was planted where different concentrations were determined leaf, stem and root dry wet basis for their coagulating effect. The results demonstrate that higher yields of coagulation were dry basis of the three parts of the plant at concentrations of 16 and 20% at 42°C. Dry basis leaf and stem wet basis had the highest gel strength at concentrations of 12, 16 and 20%. Chemical analyzes of the plant on a dry and wet basis behaved similarly. The highest percentage in the protein determination was to stem dry basis and wet with 22.31 and 20.94%. With respect to the ash concentration was increased for the dry base sheet with 22.16% and root fiber 9.57% dry basis also.

Key words: Nettle, vegetable coagulant, fresh cheese

INTRODUCCIÓN

El queso es uno de los alimentos que son reconocidos por su alto valor nutrimental, presentando un alto contenido de proteínas, grasa, minerales y algunas vitaminas como B2, B12, A y D (Luquet, 1991). Su fabricación tiene varias etapas (Tratamientos previos, coagulación, desuerado, moldeado, prensado, salado y maduración) siendo la coagulación uno de los puntos principales que rigen la calidad del producto final. Para llevar a cabo este proceso se utilizan diferentes tipos de coagulantes como son de origen animal, microbiano y vegetal de éste último el más conocido y utilizado es el derivado de la flor del cardo de *Cynara cardunculus* (L.), con una mayor actividad proteolítica frente al cuajo de ternera que favorece la obtención de una pasta más blanda (Vieira de Sa y Barbosa, 1972). En México se han realizado estudios sobre la utilización de enzimas coagulantes de origen vegetal, tal es el caso de Martínez-Ruíz (2008) que realizó un estudio de extracción y estandarización de un cuajo vegetal para la elaboración del queso asadero que se producen en el estado de Chihuahua. En el estado de Hidalgo en los municipios de Atlapexco, Huautla, Huejutla, Tenango de Doria, San Bartolo Tutotepec y Zacualtipán entre otros, se

localiza la planta Ortiga Euphorbiaceae *Cnidocolus multilobus*. En estos lugares es extraído el látex del tallo de ésta planta para la elaboración de queso fresco, sin embargo, no se tiene información científica sobre su capacidad de coagulación ni a que concentración se obtiene mejores rendimientos de producción. En base a lo anterior se planteó el siguiente trabajo de investigación cuyo objetivo fue la comparación del efecto coagulante de las diferentes partes de la planta (raíz, tallo y hoja) a diferentes concentraciones en base húmeda y seca de la ortiga Euphorbiaceae *Cnidocolus multilobus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal y preparación de la planta

La planta Ortiga Euphorbiaceae *Cnidocolus multilobus* se obtuvo en fresco y se separaron las partes a evaluar: raíz, tallo y hojas. La recolección se realizó en la época de Invierno en el municipio de Zacualtipan en el estado de Hidalgo y se ubica geográficamente entre los paralelos 20° 39' de latitud norte y 98° 39' de longitud oeste, a una altitud de 1,980 metros sobre el nivel del mar. Las plantas se colocaron en bolsas para su transporte y su posterior análisis en los laboratorios del

683

Instituto de Ciencias Agropecuarias de la UAEH. Antes de los análisis la planta se lavó con agua destilada para las muestras en fresco y las muestras en seco fueron sometidas a desecación por estufa hasta peso constante.

Determinación de las concentraciones de coagulación

Para determinar la capacidad coagulante se hicieron pruebas preliminares y en base a estas se determinaron las siguientes concentraciones: 7, 8, 12, 16 y 20% en raíz, tallo y hoja, en base seca y húmeda. Tiempo de coagulación: Los ensayos se realizaron por triplicado en vasos de precipitado con 50 mL de leche bronca bovina y se colocaron en baño maría a temperatura de 42°C. Determinación de pH en la cuajada y suero: Las mediciones de pH en cuajada y suero se realizaron con la ayuda de un potenciómetro. Obtención de la cuajada y suero: Ya formada la cuajada se separó del lactosuero y se pesaron de forma independiente.

Determinación del contenido de humedad, proteínas, cenizas y fibra de la planta.

Humedad: Este procedimiento se realizó según lo descrito por la A.O.A.C. Official Method 925.09 (1997). Proteínas: Se desarrolló según el método de semi micro Kjeldahl, obtenido de la A.O.A.C. Official Method 957.01 (1997). Cenizas: Por incineración de acuerdo con la A.O.A.C. Official Method 923.03 (1997). Fibra cruda: Se determinó de acuerdo a la técnica de reflujo e incineración A.O.A.C. Official Method 962.09 (1997).

Análisis de resultados

Los datos que se obtuvieron se analizaron bajo un diseño experimental completamente al azar. Se realizó el análisis de

varianza y prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0.05$), todo esto utilizando el paquete estadístico SAS (Statistic Analysis System).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los cuadros 1 y 2 se observan los valores medios del pH, peso de la cuajada y pH del suero a diferentes concentraciones en base húmeda y seca. Como se puede observar en el cuadro 1 el pH de la cuajada los valores en general aumentan al incrementar la concentración de las diferentes partes de la planta, obteniendo valores que van de 6.13 a 6.46. Para el caso del peso de la cuajada se obtuvo mejores rendimientos a concentraciones de 16 a 20% en hoja, tallo y raíz. En el pH del suero no presentaron diferencias significativas en las diferentes concentraciones de hoja, tallo y raíz. En el cuadro 2, se observa que el pH de la cuajada presenta diferencias significativas a las diferentes concentraciones (%) en hoja, tallo y raíz, sin embargo, éstos valores son adecuados para la elaboración de quesos frescos. Con respecto al peso de la cuajada en base seca, los mejores resultados se obtuvieron para hoja y tallo en las concentraciones de 16 y 20% y en raíz al 20%. El pH del suero no presentó diferencias significativas. Eck (1990) menciona que la influencia del pH sobre el tiempo de coagulación y dureza del gel es muy elevada. El tiempo de coagulación es más corta y el gel es más duro en la medida que el pH desciende por debajo del pH normal de la leche. Contrariamente a pH elevado, superior a 7, no se produce coagulación, la enzima es inactivada rápidamente. La formación de la cuajada por el método tradicional se puede dar por dos aspectos principales, la coagulación en donde se insolubiliza la caseína y el desuerado, en donde el lactosuero se separa de la cuajada formada. Cuando se realiza una coagulación por acción de las enzimas el pH presenta valores de 6.8 (Alais, 2003).

Cuadro 1. Resultados obtenidos de pH, peso de cuajada y pH del suero (hoja, tallo y raíz) a diferentes concentraciones en base húmeda a 42°C. Concentración en % (C), pH cuajada (pH C), peso de cuajada (PC), pH del suero láctico (pH S). a,b,c, diferencias significativas $p > 0.05$ entre raíz, tallo y hoja a diferentes concentraciones.

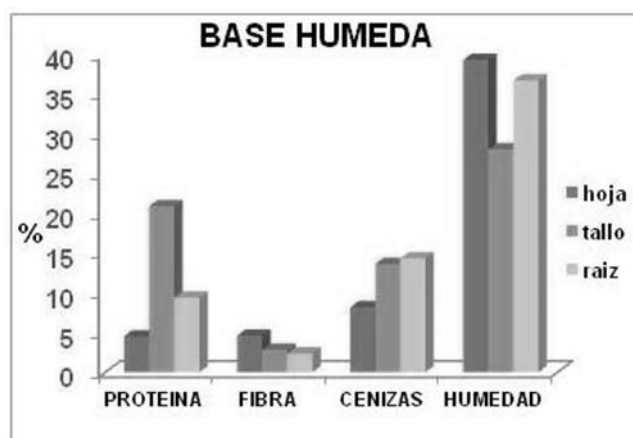
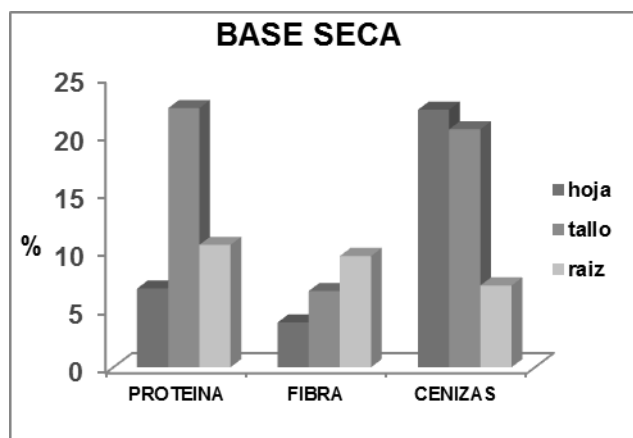
C (%)	pH C			PC (g)			pH S		
	Hoja	Tallo	Raíz	Hoja	Tallo	Raíz	Hoja	Tallo	Raíz
7	6,13 ^{ba}	6,17 ^{ba}	6,29 ^{ba}	9,34 ^c	9,31 ^c	9,54 ^c	5,62 ^{ba}	5,69 ^{ba}	5,62 ^{ba}
8	6,54 ^{ba}	6,45 ^{ba}	6,38 ^{ba}	9,79 ^c	9,58 ^c	9,68 ^c	5,98 ^a	5,82 ^{ba}	5,91 ^a
12	6,19 ^{ba}	6,25 ^{ba}	6,57 ^a	9,97 ^c	9,87 ^c	9,89 ^c	5,61 ^{ba}	5,92 ^a	5,65 ^{ba}
16	6,43 ^{ba}	6,34 ^{ba}	6,23 ^{ba}	10,09 ^c	11,43 ^b	10,27 ^c	5,12 ^c	5,43 ^{bc}	5,81 ^{ba}
20	6,28 ^{ba}	6,12 ^b	6,46 ^{ba}	12,76 ^a	12,84 ^a	12,80 ^a	5,93 ^a	5,38 ^{bc}	5,63 ^{ba}

Cuadro 2. Resultados obtenidos de pH, peso de cuajada y pH de suero (hoja, tallo y raíz) a diferentes concentraciones en base seca a 42°C. Concentración en % (C), pH cuajada (pH C), peso de cuajada (PC), pH del suero láctico (pH S). a,b,c, diferencias significativas $p > 0.05$ entre raíz, tallo y hoja a diferentes concentraciones.

C (%)	pH C			PC (g)			pH S		
	Hoja	Tallo	Raíz	Hoja	Tallo	Raíz	Hoja	Tallo	Raíz
7	6,25 ⁱ	6,32 ^h	6,12 ^k	9,45 ^e	9,35 ^e	9,67 ^{ed}	5,49 ^{ba}	5,33 ^{ba}	5,13 ^b
8	6,11 ^k	6,58 ^b	6,38 ^{ba}	9,69 ^{ed}	9,76 ^{ed}	9,77 ^{ed}	5,64 ^a	5,28 ^{ba}	5,67 ^a
12	6,56 ^{cb}	6,17 ^j	6,54 ^{cd}	9,79 ^{ed}	9,96 ^{ed}	10,03 ^{ed}	5,53 ^{ba}	5,72 ^a	5,43 ^{ba}
16	6,38 ^g	6,48 ^e	6,83 ^a	11,36 ^c	12,24 ^b	10,48 ^d	5,12 ^b	5,41 ^{ba}	5,39 ^{ba}
20	6,43 ^f	6,51 ^{ed}	6,12 ^k	13,73 ^a	13,67 ^a	13,75 ^a	5,39 ^{ba}	5,15 ^b	5,40 ^{ba}

En la Figura 2 se reportan los valores medios (tres repeticiones) de los porcentajes de los análisis bromatológicos de las diferentes partes de la planta en base húmeda, mostrando que las concentraciones más altas fueron: proteína en el tallo (20.94%), cenizas en raíz (14.36%) y humedad y fibra en hoja con 39.34

y 4.62% respectivamente. En la Figura 3 se muestran los valores medios (tres repeticiones) de los análisis bromatológicos de las diferentes partes de la planta en base seca, observando que las concentraciones más altas fueron: Proteína (22.31%) en tallo, cenizas en hoja (22.16%) y fibra en raíz (9.57%).



Figuras 2 y 3. Análisis bromatológicos de las diferentes partes de la ortiga *Euphorbiaceae Cnidocolus multilobus* (tallo, raíz y hoja) en base húmeda y seca.

CONCLUSIONES

Comparando la tabla 1 y 2 se observan que los mejores rendimientos se obtuvieron usando las diferentes partes de la planta (tallo, raíz, hoja) en base seca a 42°C y a concentraciones de 16 y 20%. Los resultados obtenidos del análisis bromatológico reportan que el porcentaje de proteína son similares en base húmeda y base seca, mientras que para el caso de cenizas la mayor concentración se presentó en base seca en hoja y tallo. Con respecto a la fibra se reporta la mayor concentración en raíz en base seca.

AGRADECIMIENTOS

La presente investigación fue financiada bajo el proyecto del programa de mejoramiento del profesorado (PROMEP), con número de oficio de la carta de liberación: PROMEP/103-5/12/3640.

LITERATURA CITADA

Alais, C. 2003. Ciencia de la Leche. Editorial Continental, México.

AOAC, Official methods of analysis. 1997. Arlington, VA: Association of Official Analytical Chemists.

Eck, A. 1990. El Queso. Editorial Omega, Barcelona, España.

Luquet, F. M. 1991. Leche y productos lácteos. 2. Editorial Acribia. Zaragoza, España.

Martinez-Ruiz, N. R., Vargas-Requena, C. L., López-Díaz, J. A. y Aquino-Favela, A. 2008. Manufacture of Asadero Cheese with a vegetable rennet from *Solanum elaeagnifolium*. Memories. Article in extenso presented in 3rd International Congress Food Science and Food Biotechnology in Developing Countries. AMECA/Food Science and Food Biotechnology in Developing Countries, 14:75-79.

Vieira de Sa, F. y Barbosa, M. 1972. Cheese-making with vegetable rennet from cardo (*Cynara cardunculus*). Journal Dairy Research, 39: 335-343.