

Evaluación del Análisis Químico Proximal de 3 Harinas de *Lupinus angustifolius* en la Adición de Galletas de Harina de Trigo

Ramos-Olvera J. A.¹; Güemes-Vera N.¹; Soto-Simental S.¹; Piloni-Martini J.¹; Quintero-Lira A.¹; Rodríguez-Flores R. V.¹, Dimas-López D. de J.¹ y Zamora-Natera J.F.².

¹Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Av. Universidad Km 1, Tulancingo, C.P. 43600, Hidalgo, México.

² Departamento de Botánica y Zoología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara. Camino Ing. Ramón Padilla Sánchez # 20100, CP 455110. Zapopan, Jalisco México

njgv2002@yahoo.com.mx

Resumen

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del análisis químico proximal de 3 harinas diferentes de *L. angustifolius*, así como, su efecto por la adición de estas en galletas de harina de trigo. La metodología que se usó fue la recomendada por Güemes y col; 2018, para obtener las 3 harinas fueron una Harina de Lupinus con Testa (HL), Harina de Lupinus sin Testa (HLST) y Harina de Concentrado Proteínico de Lupinus (HLCP) las metodologías utilizadas para el análisis químico proximal fueron las del A.O.A.C. 2002. Para el análisis de resultados se usó el paquete estadístico SPSS Statistics. De los resultados obtenidos se tiene que el contenido de proteína para la HL fue de 27.565 ± 0.288 , en la HLST el valor fue de 41.110 ± 0.414 y para la HLCP de 45.000 ± 0.192 , en las galletas se tiene un aumento de proteína en las de HLCP, no siendo así en las de HLST, esto podría deberse a la eliminación de la testa la cual aún debe contener contenido de proteína. De los datos obtenidos se concluye que la adición de harina de *L. angustifolius* en una formulación incrementa considerablemente los atributos nutricionales.

Palabras clave: Lupinus, galletas, análisis químico proximal

Abstract

The objective of this work was to evaluate the effect of the proximal chemical analysis of 3 different flours of *L. angustifolius*, as well as its effect by the addition of these in wheat flour biscuits. The methodology used was the one recommended by Güemes et al; 2018, to obtain the 3 flours that were a Lupinus Flour with Testa (HL), Lupinus Flour without Testa (HLST) and Lupinus Protein Concentrate Flour (HLCP) the methodologies used for the proximal chemical analysis were those of the A.O.A.C. 2002. For the analysis of results, the SPSS Statistics statistical package was used. The results obtained, it is found that the protein content for the HL was $27,565 \pm 0.288$, in the HLST the value was $41,110 \pm 0.414$ and for the HLCP $45,000 \pm 0.192$, in cookies there is an increase in protein in the of HLCP, not so in those of HLST, this could be due to the elimination of the testa which must still contain protein content. From the obtained data it is concluded that the addition of *L. angustifolius* flour in a formulation considerably increases the nutritional attributes.

Keywords: Lupin, cookies, chemical analysis

Área: Cereales, leguminosas y oleaginosas.

Introducción

Las legumbres han sido parte esencial de la alimentación humana desde hace siglos. Sin embargo, su valor nutricional, en general, no es reconocido y con frecuencia su consumo no se valora lo suficiente. Esta falta de reconocimiento es inmerecida, puesto que las legumbres desempeñan una función crucial en la alimentación saludable, en la producción sostenible de alimentos y, sobre todo, en la seguridad alimentaria, algunos ejemplos son los siguientes: alubias o frijoles secos, Lupinus, altramuces, habas secas, lentejas, guisantes secos, garbanzos secos, (FAO, 2016).

El género *Lupinus* es conocido principalmente por su alto contenido de proteína cruda (PC); no obstante, varía entre especies y variedades. Se han identificado numerosas especies dentro del género *Lupinus* en el mundo; sin embargo, sólo cuatro son cultivadas globalmente (*Lupinus angustifolius*, *Lupinus albus*, *Lupinus luteus* y *Lupinus mutabilis*), éstas han sido mejoradas para uso en la alimentación animal y humana (Luna-Zamora *et al.*, 2019).

En México, el consumo de cereales cada día se incrementa el 5.6% por encima del año pasado (FAO, 2019), en particularmente con los provenientes del trigo, que es utilizado para un sin fin de productos como son pan, galletas, , pastas, cereales para desayuno, botanas y postres. El uso de aislados de proteínas vegetales en los alimentos como ingredientes funcionales, para mejorar la calidad nutricional de los productos o por razones económicas, está en aumento (Lqari, Pedroche & Millán, 2002) .El número de personas que consumen las harinas de *Lupinus ssp* va en aumento y encuentran que éstas proporcionan textura, sabor y frecuentemente color (Clark & Jonson, 2002). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del análisis químico proximal de 3 harinas diferentes de *L. angustifolius*, así como, su efecto por la adición de estas en galletas de harina de trigo.

Materiales y Métodos

Materias Primas

Las semillas de *Lupinus angustifolius* fueron proporcionadas por el Departamento de Agronomía del Instituto de Botánica de la Universidad Autónoma de Guadalajara. La harina de trigo fue adquirida en una tienda de conveniencia en la ciudad de Tulancingo de Bravo Hidalgo, la cual es de la marca Cuétara (harina de trigo extrafina) con un porcentaje de proteína 11% por cada 100gr.

Método de obtención de 3 harinas de *Lupinus Angustifolius*.

La Harina de *Lupinus angustifolius* (HL); Harina de *Lupinus angustifolius* sin testa (HLST) y la Harina de Concentrado Proteínico de *Lupinus angustifolius* (HLCP) se obtuvieron de acuerdo a la metodología de Güemes y col; 2018.

Elaboración de galletas

Se elaboraron de acuerdo a la metodología reportada por Güemes, 2015.

Métodos

La harina de *Lupinus angustifolius* y harina de trigo, fueron valoradas por medio de un análisis químico proximal utilizando los métodos oficiales recomendados por la AOAC (2002); el contenido de humedad, cenizas y fibra total fue determinado por los métodos 925.10, 923.03 y 985.29 respectivamente. El cálculo de proteínas fue a partir del contenido de nitrógeno usando un factor de conversión de 6.25 mediante el método 920.87 y 920.39 para grasas. Todos los análisis son expresados como la media del análisis por triplicado.

Análisis estadístico

Se utilizó una (ANOVA) para determinar la comparación entre medias utilizará el método *Dunnnett* con un nivel de significancia $P \leq 0.05$ con el paquete estadístico SPSS Statistics.

Resultados

En la tabla I y II se muestran los resultados del análisis químico proximal de la harina de *L. angustifolius* y galletas. Las harinas muestran resultados satisfactorios como las galletas.

Tabla I. Análisis químico proximal de HL, HLCP y HLST.

Tratamiento	Humedad	Cenizas	Fibra	Grasa	proteína
HL	18,773±0,176 ^b	1,877±0,067 ^b	17,733±0,681 ^b	3,195±0,829 ^b	27,565±0,288 ^b
HLCP	26,624±0,029 ^b	1,714±0,011 ^b	2,917±1,058 ^a	0,471±0,039 ^a	45.000±0,192 ^b
HLST	15,247±1,334 ^a	2,093±0,111 ^b	4,036±1,143 ^b	1,257±0,116 ^a	41,110±0,414 ^b
Testigo	15,000±0,000 ^a	0,015±0,000 ^a	0,500±0,000 ^a	1,000±0,000 ^a	11,000±0,000 ^a

Los valores representan el promedio del triplicado, ± desviación estándar.

Testigo: harina de trigo, HL: harina de *L. angustifolius*, HLST: harina de *L. angustifolius*, HLCP: concentrado proteico de *L. angustifolius*.

Las medias con letra ^b significa que son diferentes en la misma columna (p<0.05).

Tabla II. Análisis químico proximal de galletas fortificadas con HL, HLCP y HLST

Tratamiento	Humedad	Cenizas	Fibra	Grasa	Proteína
HL	11,820±0,082 ^b	0,666±0,006 ^b	0,672±0,023 ^b	15,808±0,947 ^a	6,677±0,022 ^b
HLCP	13,066±0,364 ^a	0,635±0,003 ^b	0,120±0,013 ^a	16,077±0,230 ^a	7,268±0,162 ^b
HLST	13,216±0,679 ^a	0,635±0,003 ^b	0,168±0,008 ^a	15,946±0,045 ^a	6,347±0,078 ^b
Testigo	13,831±0,017 ^a	0,517±0,006 ^a	0,098±0,035 ^a	15,124±0,020 ^a	5,477±0,224 ^a

Los valores representan el promedio del triplicado, ± desviación estándar.

Testigo: harina de trigo, HL: harina de *L. angustifolius*, HLST: harina de *L. angustifolius*, HLCP: concentrado proteico de *L. angustifolius*.

Las medias con letra ^b significa que son diferentes en la misma columna (p<0.05).

Discusión

Como se muestra en la tabla I del análisis químico proximal de harinas existe variabilidad con el control: la humedad de las harinas HL y HLCP son diferentes al control porque su almacenamiento no fue estandarizado y la HLST es similar al control. La cantidad de cenizas (minerales) fue diferente para las tres harinas HL, HLCP y HLST con respecto al control, como menciona Pablo-Pérez *et al.*, 2013 las semillas de altramuces contienen elevadas cantidades de minerales. Con respecto a fibra HLCP es similar al control ya que está tuvo condiciones diferente de proceso, pero HL muestra una diferencia ya que el grano de *L. angustifolius* contiene una alta cantidad de fibra (Luna-Zamora *et al.*, 2019). La cantidad de grasa de HLCP y HLST es similar al control, pero para HLCP numéricamente es menor porque es un concentrado proteico y el proceso de obtención permite tener una harina desgrasada. La HLST también es menor ya que este tratamiento fue desgrasado previamente, pero HL es diferente al control porque la semilla de *Lupinus* contiene 5.95% de grasas (Erbaş, Certel, & Uslu, 2005). La cantidad de proteína es diferente en todos los tratamientos ya que las semillas de *Lupinus* contienen gran cantidad de proteína 43 g / 100 g (Chin *et al.*, 2019). Los resultados obtenidos del análisis químico proximal hacen a *L. angustifolius* una gran fuente vegetal con un alto valor nutritivo.

La tabla II del análisis químico proximal de galletas, podemos observar que hay diferencias en la humedad de las galletas de HLCP y HLST las cuales no presentan diferencias significativas con el control porque estos tratamientos no contienen testa, pero HL muestra una variación porque se utiliza el grano completo (Luna-Zamora, 2019, Rodríguez *et al.*, 2019). La cantidad de cenizas (minerales) para los tres tratamientos es diferente al control, por su alto contenido de minerales. Con respecto a la cantidad de fibra HL tiene mayor cantidad de fibra con respecto como ya antes se mencionó. La cantidad de grasa es igual para HL, HLST, HLCP, esto se debe a la formulación estándar utilizada. La adición de harina de *L. angustifolius* incrementa la cantidad de proteína en las galletas debido a que los altramuces son ricos en proteínas.

Conclusiones:

El análisis químico proximal de las 3 harinas muestra contenidos de proteína y fibra que son requeridos para la fortificación de productos de panificación permitiendo que la adición de harina de *L. angustifolius* en una formulación incremente considerablemente sus atributos nutricionales.

Bibliografía

- AOAC. International (2002). Official methods of analysis of AOAC International. Arlington, Virginia: AOAC.
- Chin, Y. Y., Chew, L. Y., Toh, G. T., Salampessy, J., Azlan, A., & Ismail, A. (2019). Nutritional composition and angiotensin converting enzyme inhibitory activity of blue lupin (*Lupinus angustifolius*). *Food Bioscience*, 31, 100401.
- Clark, R., & Johnson, S. (2002). Sensory acceptability of foods with added lupin (*Lupinus angustifolius*) kernel fiber using pre-set criteria. *Journal of Food Science*, 67(1), 356-362.
- Erbaş, M., Certel, M., & Uslu, M. K. (2005). Some chemical properties of white lupin seeds (*Lupinus albus* L.). *Food Chemistry*, 89(3), 341-345.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2016). Leguminosas. 09/10/19 Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i5528s.pdf>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2019). Nota informativa de la FAO sobre la oferta y la demanda de cereales. 20/06/19 Nota informativa recuperada <http://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/es/>

Güemes-Vera, N., Zamora-Natera F. and Soto, S.S. 2018. Frankfurter sausage texture is affected by using isolate, concentrate and flour of *Lupinus albus* and pork skin proteins. *Food Research* 2 (3): 234 – 239.

Güemes Vera Norma. 2015. Manual de procesamiento e industrialización de granos y semillas para el Programa Educativo de Ingeniería Agroindustrial. Ed: Laboratorio Central del ICAP-UAEH.

Luna-Zamora, G., Pro-Martínez, A., Mendoza-Pedroza, S. I., Gonzalez-Ceron, F., Sosa-Montes, E., Rodríguez-Ortega, L. T., & Luna-Botello, A. (2019). Lupino (*Lupinus angustifolius* L.): A protein alternative for animal and human consumption in Mexico/Lupino (*Lupinus angustifolius* L.): Una alternativa de proteína para consumo animal y humano en México. *AGROProductividad*, 12(8), 53-58.

Lqari, H., Vioque, J., Pedroche, J., & Millán, F. (2002). *Lupinus angustifolius* protein isolates: chemical composition, functional properties and protein characterization. *Food Chemistry*, 76(3), 349-356.

Pablo-Pérez, M., Lagunes-Espinoza, L. D. C., López-Upton, J., Ramos-Juárez, J., & Aranda-Ibáñez, E. M. (2013). Morfometría, germinación y composición mineral de semillas de *Lupinus silvestres*. *Bioagro*, 25(2), 101-108.