

Development of innovative food with high nutritional value from native legumes

E. Collado⁽¹⁾, E. Armero ⁽²⁾, P. Gómez ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Instituto de Biotecnología vegetal. Universidad Politécnica de Cartagena. Campus Muralla del Mar. Edificio I+D+I. 30202. Cartagena (Murcia), España. ecm3@alu.upct.es

⁽²⁾ Departamento de Ciencia y Tecnología Agraria. Grupo de Producción Animal. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica. Universidad Politécnica de Cartagena. Paseo Alfonso XIII, 48, 30203, Cartagena (Murcia), España.

Resumen

Las leguminosas contienen una alta concentración de proteínas, una proporción adecuada de hidratos de carbono y un contenido bajo en grasas. Además, son ricas en vitaminas del grupo B, antioxidantes y fibra. Esto las convierte en un alimento valioso en la lucha contra la obesidad y en la prevención y control de enfermedades crónicas tales como la diabetes, la hipercolesterolemia, diferentes cardiopatías y el cáncer. Actualmente, la leguminosa con más presencia en la alimentación humana y animal en Europa es la soja, la cual es mayormente importada. El objetivo de esta Tesis es fomentar el consumo de legumbres de producción autóctona que puedan contribuir a un reemplazo progresivo de la soja mediante el desarrollo de nuevos alimentos de alto valor nutritivo, tanto frescos como procesados, de haba (*Vicia faba*), guisante (*Pisum sativum*) y caupí (*Vigna unguiculata*). Asimismo, puesto que estas especies se están utilizando para la alimentación de ganado caprino, se analizará el efecto que tienen sobre la producción y calidad de la leche.

Palabras clave: guisante; haba; caupí; proteína; nutrición

Abstract

Legumes contain a high concentration of protein, an appropriate proportion of carbohydrates and they are low in fats and rich in vitamin B, antioxidants and fiber. This makes them a valuable food in the fight against obesity and in the prevention and control of chronic diseases such as diabetes, hypercholesterolemia, heart disease and various types of cancers. Currently, the legume with more presence in food and feed in Europe is soybean, which is mostly imported. The objective of this Thesis is to promote the consumption of native legumes that can contribute to a gradual replacement of soybean by developing new highly valuable minimally fresh processed and thermally processed food based on faba bean (*Vicia faba*), pea (*Pisum sativum*) and cowpea (*Vigna unguiculata*). Also, since these species are being used for feeding goats, the effect on the nutritional value of milk will be analyzed

Keywords: faba vean; pea; cowpea; protein; nutrition

1. Introducción y antecedentes

Las legumbres han sido cultivadas desde hace siglos por una gran variedad de culturas y, según la especie, hay diversos orígenes. Sí parece seguro que, junto a los cereales, constituyen uno de los alimentos básicos de la población desde el Neolítico, cuando el hombre comenzó a cultivar la tierra y practicar la agricultura de forma complementaria a su actividad primitiva de la caza [1]

En la alimentación humana y animal se utilizan hasta 150 especies de leguminosas, de las que las más relevantes para el consumo humano son soja, judías, lentejas, guisantes, garbanzos, habas y caupís. En su composición destacan su alto contenido de proteínas, la presencia de hidratos de carbono de asimilación lenta, minerales (calcio, hierro, zinc), fibra (soluble) y algunos

componentes bioactivos. Así, está demostrado que su consumo ayuda en la prevención y control de enfermedades crónicas tales como la diabetes, la hipercolesterolemia, diferentes cardiopatías y el cáncer [2]

La soja es la principal leguminosa cultivada en el mundo, con un 56% de la producción total, siendo EEUU, Brasil y Argentina los principales productores y exportadores. La producción de soja en la UE es prácticamente nula, lo que supone una importante dependencia de esta especie vegetal. Por lo tanto, fomentar la producción de leguminosas proteaginosas sería una opción interesante para productores y consumidores.

El consumo humano de legumbres es menor en Europa que en otras regiones del mundo y muestra una amplia variabilidad. La posibilidad

de utilizar legumbres frescas, peladas y listas para su uso como un alimento de IV gama, así como la preparación de alimentos pre-cocinados, facilitaría el aumento de su consumo en el hogar, adaptándose a los cambios sociales, económicos y culturales que se orientan hacia una alimentación más sana. Por otra parte, su utilización en la preparación de piensos para el ganado caprino en reemplazo de otras fuentes de proteína, puede tener influencia en la cantidad y calidad nutricional de la leche obtenida.

2. Objetivos

En este trabajo de investigación se pretende poner en valor las especies leguminosas autóctonas, con alto contenido de proteínas y un contenido equilibrado de aminoácidos, con el fin de fomentar su consumo. Para ello, se desarrollarán nuevas formas de presentación de haba, guisante y caupí, tanto mínimamente procesado en fresco listo para consumir (IV gama) como elaborados bajo la forma de purés o patés.

Se pondrá especial énfasis en la calidad nutricional y sensorial, la presencia de compuestos bioactivos, la reducción en la concentración de factores antinutricionales y la seguridad microbiológica.

Por otro lado, debido al hecho de que en determinados casos la soja puede ser sustituida por algunas de las especies de interés en este proyecto para el consumo animal (cabras), se prevé estudiar el efecto que esta sustitución tiene en la cantidad y calidad de la leche.

3. Materiales y Métodos

3.1 Material vegetal

El material vegetal será recolectado del campo de cultivo. Se utilizarán cultivares adaptados a la zona. A su llegada al laboratorio se mantendrán en oscuridad a 1°C hasta el día siguiente, momento en el cual se realizarán los experimentos.

Al día siguiente, el material vegetal será pelado y sumergido en agua fría hasta su exposición a diferentes tratamientos. En el caso del producto en fresco, se evaluarán métodos para evitar el pardeamiento, así como alternativas ecosostenibles de desinfección. En el caso del producto preparado como paté o puré, se analizarán diferentes tipos de tratamiento térmico (pasteurización, hervido, etc.),

incluyendo también el uso de un microondas semi-industrial de tipo continuo. En todos los casos se analizarán diferentes tiempos de exposición, temperaturas y potencias para seleccionar aquellos parámetros que mejor preserven el valor nutricional del alimento.

3.1.1 Envasado

El material vegetal fresco será empaquetado en bolsas de plástico de diferentes materiales, con el fin de alcanzar una atmósfera de equilibrio óptima para cada producto. Se almacenará a diferentes temperaturas (1 y 4°C), utilizando en todos los casos al menos 5 repeticiones por tratamiento y día de análisis. Las muestras serán tomadas a diferentes intervalos para realizar distintas determinaciones. Para comprobar que se alcance la atmósfera modificada buscada, se medirán las presiones parciales de oxígeno y dióxido de carbono en el interior de los envases. En el caso de los alimentos preparados como patés o purés, se desarrollará el envase que mejor preserve su calidad durante la vida útil y que, al mismo tiempo, sea atractivo para el consumidor.

3.1.2 Análisis a realizar

3.1.2.1 Tasa respiratoria y emisión de etileno

Para el producto en fresco, la tasa respiratoria y la emisión de etileno se determinarán empleando un sistema cerrado. Se realizarán 3 repeticiones con aproximadamente 100 g de material vegetal en botes de cristal herméticamente cerrados, mantenidos a las dos temperaturas (1 y 4°C). La variación de la tasa respiratoria y de etileno se medirá diariamente y durante la vida comercial del producto.

3.1.2.2 Análisis durante la vida útil del producto

Se realizarán las siguientes determinaciones:

-Recuentos microbiológicos: psicrófilos, mesófilos, enterobacterias, mohos y levaduras por métodos estándar de enumeración.

-Análisis de parámetros físico-químicos: pH, sólidos solubles totales, acidez titulable, color, calibre, firmeza al corte.

-Evaluación sensorial: se tendrán en cuenta principalmente la apariencia, sabor, aroma, textura, color, pardeamiento y evaluación global, siendo la calidad sensorial un factor determinante en la vida útil del alimento. Los análisis se realizarán en una Sala de catas estandarizada.

- Análisis de las presiones parciales de O₂, CO₂ y etileno en el interior de los envases de atmósfera modificada mediante un analizador.

3.1.2.3 Análisis posteriores

El material proveniente de cada uno de los experimentos se almacenará a -80°C. Posteriormente, las muestras serán molidas o bien liofilizadas (dependiendo de la determinación que se vaya a realizar), efectuándose los siguientes análisis:

- Capacidad antioxidante, mediante análisis espectrofotométrico.
- Vitamina C, mediante análisis por HPLC.
- Aminoácidos, mediante análisis por HPLC.
- Polifenoles totales, mediante análisis espectrofotométrico.
- Factores antinutricionales, mediante análisis por HPLC.
- Materia seca, mediante calcinación en horno mufla.
- Almidón, mediante análisis espectrofotométrico-
- Azúcares, mediante análisis por UHPLC

3.2 Producción y calidad de leche

3.2.1 Selección de los individuos

Se seleccionará un rebaño de 400 cabras en una empresa de la Región, el cual será dividido en 2 grupos, uno control que seguirá la dieta habitual, y otro experimental en el que la fuente proteica será sustituida por las leguminosas de interés.

3.2.2 Análisis

Durante 2 meses y con una periodicidad semanal, se tomarán muestras de leche para el análisis de:

- Proteínas, según ISO R-937
- Porcentaje de grasa, según ISO 1443
- Ácidos grasos, según O'Fallon et al. [5]

4. **Agradecimientos**

Al Proyecto EUROLEGUME financiado por fondos de la Unión Europea dentro del 7º Programa Marco de Investigación, Desarrollo Tecnológico y Diseminación, acuerdo N° 613781, por la financiación recibida.

5. **Referencias bibliográficas**

- [1] Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [Online]. Disponible en <http://alimentacion.es>. [Acceso: 10-Apr- 2015].
- [2] Chuang S.C., Norat T., Murphy N., Olsen A., Tjønneland A. 2012. Fiber intake and total and cause-specific mortality in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition cohort. *Am. J. Clin. Nutr.* 96(1): 164–174.

[3] Olmedilla B., Farré R. 2010. The role of pulses in the present-day diet. *Actividad Dietética.* 14(2):72-76

[4] Graham P.H., Vance C.P. 2003. Update on Legume Utilization Legumes: Importance and Constraints to Greater Use. *Plant Physiol.* 3 872-877

[5] O'Fallon J.V., Busboom J.R., Nelson M.L., Gaskins C.T. 2007. A direct method for fatty acid methyl ester synthesis: Application to wet meat tissues, oils, and feedstuffs. *J Anim Sci.* 85(6):1511-21.