

Efecto del uso de mejoradores de textura sobre las características organolépticas de un producto vegano tipo embutido de pasta gruesa

Effect of texture improvers on the organoleptic characteristics of a vegan product type of thick pasta sausage

Verónica Guadalupe Moyano¹*, Rodolfo Zamora Velásquez²; Tito Ramón Casal³; Carlo Rosciano Martínez⁴; Santiago Villegas Yáñez⁵

Recibido: 29/11/2021 – Revisado: 14/01/2022 -- Aceptado: 21/04/2022

Resumen

La creciente población vegana en el mundo hace necesario el desarrollo de mejores productos alimenticios. El objetivo de la presente investigación fue elaborar un producto vegano tipo embutido de pasta gruesa, con propiedades organolépticas aceptables y contenido de proteínas elevado. Para ello, se prepararon fórmulas de embutido vegano donde se sustituyó en su totalidad la carne de origen animal con proteína de soya texturizada, empleando almidón de papa, carboximetilcelulosa (CMC) y gluten de trigo como mejoradores de textura; adicionalmente se emplearon especias, vegetales, glutamato, levadura nutricional, etc. Se aplicó análisis sensorial descriptivo y hedónico, se determinó la fuerza máxima de corte mediante un texturómetro y se cuantificó el contenido de proteína. Se determinó que la proporción ideal de aditivos es de un 20% gluten de trigo, 0-3% almidón de papa y 0-0,3% CMC, ya que así se obtuvieron los más altos valores de aceptación organoléptica, no existiendo diferencia significativa con un producto vegano tipo embutido comercial usado como control. Se logró mejorar la textura hasta valores de 911,50 + 93,00g (F1) y 861,89 + 66,17g (F4), superiores a otros desarrollos de embutidos veganos de la literatura. Por último, se determinó que el contenido de proteína de las dos fórmulas desarrolladas (F1 21,99%, F4 19,57%) es superior al de la muestra control (16%) e inclusive al de la longaniza manabita original (16%). En conclusión, la elaboración de un producto vegano tipo embutido de pasta gruesa es factible maximizando sus propiedades organolépticas gracias al uso de los tres mejoradores de textura.

Palabras clave

Soya texturizada, veganismo, embutido, almidón de papa, carboximetilcelulosa, gluten de trigo.

Abstract

The growing vegan population in the world makes it necessary to develop better food products. The objective of this research is to produce a vegan thick pasta sausage product with acceptable organoleptic properties and high protein content. For this, vegan sausage formulas were prepared where the meat of animal origin was completely replaced with textured soy protein, using potato starch, carboxymethylcellulose (CMC) and wheat gluten as texture improvers; additionally, ingredients such as spices, vegetable, glutamate, nutritional yeast, etc. were used. For its evaluation, descriptive and hedonic sensory analysis was applied, the maximum shear force was determined using a texturometer and the protein content was quantified by proximal analysis. It was determined that the ideal proportion of additives is 20% wheat gluten, 0-3% potato starch and 0-0.3% CMC, since in this way the highest organoleptic acceptance values were obtained, without differing too much from an existing sausage type vegan commercial product as control sample. In addition, it was possible to improve the texture to values of 911.50 + 93.00g (F1) and 861.89 + 66.17g (F4), superior to other developments of vegan sausages from bibliography. Finally, it was determined that the protein content of the two formulas developed (F1 21.99%, F4 19.57%) is higher than that of a commercial vegan product (16%) and that of the original Manabí sausage (16%). In conclusion, the elaboration of a vegan product type sausage of thick pasta is feasible maximizing its organoleptic properties thanks to the use of the three texture improvers, especially wheat gluten.

Key words

textured soy, veganism, sausage, potato starch, carboxymethylcellulose, wheat gluten.

1. Introducción

Hoy en día la industria alimenticia representa un considerable impacto negativo al reino animal, depredando y explotando una gran variedad de animales de crianza para su consumo por el hombre, además de generar grandes cantidades de CO₂ al medio ambiente, por lo cual dicho sistema necesita cambios acordes a la realidad socioambiental actual [1, 2]. Una de las tendencias alimentarias de mayor impacto en los últimos años, denominada “Veganismo”, surge como un estilo de vida moral, dedicado a tomar consciencia sobre los animales y medio ambiente, reemplazando alimentos cárnicos, por productos elaborados a base de fuentes de origen vegetal [1, 3, 4]. A pesar de sus beneficios, los

consumidores de alimentos veganos se enfrentan a limitaciones como la poca variedad en la oferta de productos y la necesidad de habilidades especiales para la preparación acorde a la composición de los ingredientes a emplearse [5].

Uno de los ingredientes empleados para la elaboración de sucedáneos de carne, es la proteína de soya texturizada, pues aporta gran cantidad de nutrientes como proteína de alta calidad, aminoácidos, lípidos, carbohidratos, fibra, hierro, calcio, zinc y vitamina B [6]. Esta materia prima es extremadamente flexible y apreciada, pues al someterse a procesos de hidratación, otorga una textura fibrosa muy similar a la carne, lo que

¹ Universidad de Guayaquil, <https://orcid.org/0000-0002-3944-3867>, veronica.guadalupem@ug.edu.ec

² Universidad de Guayaquil, rodolfo.zamorav@ug.edu.ec

³ Universidad de Guayaquil, <https://orcid.org/0000-0002-1246-2013>, tito.ramonc@ug.edu.ec

⁴ Universidad de Guayaquil, carlo.rosceanom@ug.edu.ec

⁵ Universidad de Guayaquil, santiago.villegasy@ug.edu.ec

beneficia su aceptación entre consumidores de todo tipo [7]. Acorde a Chiang et al. [8], la implementación de gluten de trigo en las formulaciones basadas en proteína de soya texturizada permite complementar y potenciar la sensación fibrosa del alimento, acercándose aún más a la textura original de un producto cárnico. Otro aditivo destacable que permite sustituir grasas saturadas y aportar propiedades organolépticas positivas, de retención de agua y de textura, es la carboximetilcelulosa (CMC) en bajas cantidades [9, 10]. Los almidones, sobre todo de papa, maíz y yuca también representan importantes suministros de almidón para la industria, gracias a su flexibilidad en tiempo de cosecha y disponibilidad en el mercado [11].

La elaboración de alimentos no cárnicos que semejen sus propiedades nutricionales y organolépticas no es tarea sencilla, pues la elasticidad de las células de la carne aporta una textura característica, que no suele igualarse con facilidad cuando se emplean materias primas vegetales [12]. Dicho esto, la aceptación de sucedáneos de carne por parte del consumidor omnívoro promedio tiende a comprometerse debido a que sus características sensoriales y texturas, suelen ser pobres en comparación con las de la carne [13, 14, 15]. Según Singh et al. [16], la creciente tendencia del consumo vegano se debe no solo a la concientización por los animales y el medio ambiente, sino también debido a un aspecto económico, pues ingredientes básicos para estos productos, como la soya y hongos son menos costosos [17].

En este trabajo se analizan formulaciones de sucedáneos de embutidos cárnicos, basados en la implementación de proteína de soya texturizada como ingrediente principal, en la elaboración de una longaniza vegana, que sea de agrado para todo consumidor. El propósito principal del estudio, es definir un producto vegano, que tenga características organolépticas agradables y una textura óptima para aproximarse a la mordacidad y consistencia correspondientes a un embutido de pasta gruesa a base de carne.

2. Materiales y métodos

2.1. Ingredientes

El desarrollo del embutido vegano se basó en la fórmula de la tradicional longaniza manabita (Ecuador), en la que se reemplazó en su totalidad la proteína animal por texturizado de soya. Los demás ingredientes fueron: refrito base (cebolla morada, ajo fresco, chillangua, cilantro, hierba buena, pasta de achiote, aceite, pimienta negra), mix de especias (sal, pimienta, comino, orégano, ajo en polvo, páprika, glutamato y saborizante vegano de carne de cerdo), vinagre, aceite de coco, humo líquido y levadura nutricional. A estos ingredientes se les agregó almidón de papa, CMC y gluten de trigo como mejoradores de textura en porcentajes combinados por diseño experimental.

2.2. Diseño de experimentos

En pruebas preliminares se definió que el máximo porcentaje a utilizar de almidón de papa es el 3%, ya que a un porcentaje superior se obtiene un producto demasiado rígido y pastoso. El diseño experimental llevado a cabo fue un diseño factorial 2³, donde los tres tratamientos corresponden a los tres ingredientes mejoradores de la textura: almidón de papa, CMC y gluten de trigo, cada uno variando su participación en dos niveles: 0 – 3%, 0 – 0,3% y, 20 – 25%, respectivamente.

Tabla 1. Diseño factorial 2³ para aplicación de mejoradores de textura en embutido vegano

Formula	Almidón de papa (%)	CMC (%)	Gluten (%)
1	0	0	20
2	3	0	20
3	0	0,3	20
4	3	0,3	20
5	0	0	25
6	3	0	25
7	0	0,3	25
8	3	0,3	25

2.3. Evaluación sensorial

La evaluación organoléptica de las fórmulas se realizó en dos fases. La fase 1, con la participación de tres jueces expertos mediante una prueba descriptiva, donde se evaluó adecuación de los atributos sabor, color, olor, jugosidad, fibrosidad y masticabilidad, en una escala del 1 (menos adecuado) al 5 (más adecuado); el objetivo de esta prueba fue seleccionar las dos mejores fórmulas de entre un total de ocho. La fase 2, corresponde a una prueba hedónica para la valoración del nivel de agrado, se contó con la participación de 30 jueces no entrenados; la escala utilizada correspondió a siete niveles: me disgusta extremadamente, me disgusta mucho, me disgusta ligeramente, no me gusta ni me disgusta, me gusta ligeramente, me gusta mucho y me gusta extremadamente. En esta prueba se utilizó también un producto vegano comercial, tipo chorizo parrillero, como control.

2.4. Análisis de textura

Para la evaluación del perfil de textura se utilizó un texturómetro modelo TVT 6700 marca Perten, empleando el perfil 45-01.01 Sausages Firmness-Cutting, mediante el cual se realizan ensayos de presión en un ciclo simple. En este ensayo, las muestras son colocadas en un soporte, sobre el cual se ejerce una fuerza mediante una sonda de corte, la fuerza máxima requerida para cortar las muestras es cuantificada por el equipo en unidades de gramos (g). Para llevar a cabo este análisis se emplearon cinco muestras por cada

formulación (cuatro réplicas) con un peso de 30g cada una.

2.5. Análisis proximal de proteínas

Se realizó un estudio proximal de proteínas en un laboratorio externo acreditado, mediante el método Kjendal AOAC 21st 920.87. Este análisis se realizó con una réplica.

2.6. Análisis estadísticos

Las respuestas de los diferentes experimentos fueron analizadas con el programa estadístico Statgraphics Centurion, con el que se aplicó optimización para el análisis sensorial descriptivo, análisis de varianza para el análisis sensorial hedónico y comparación de medias para los resultados de textura.

3. Resultados

3.1. Análisis descriptivo

La evaluación de los expertos de los distintos atributos del embutido vegano permitió definir el valor óptimo a utilizar mediante el programa estadístico. A continuación, se presentan los resultados de optimización para cada atributo.

Tabla 2. Valores porcentuales óptimos de mejoradores de textura en base a calificación de expertos

Factor	Sabor	Color	jugosidad	Fibrosidad	Masticabilidad
Almidón de papa	3	0	0	3	0
CMC	0	0,3	0	0	0,3
Gluten	20	20	25	20	25

Fuente: Autores. Valores de optimización obtenidos con Statgraphic Centurion

Como podemos observar en la Tabla 2 cada atributo tiene valores distintos para los tres ingredientes evaluados, por tal motivo, se aplica el criterio de la importancia de los atributos sabor, jugosidad, fibrosidad y masticabilidad en el producto desarrollado. Considerando esto, se escogen para las evaluaciones siguientes la fórmula 1 (F1) con 20% de gluten, 0% de almidón de papa y 0% de CMC y, la fórmula 4 (F4) con 20% de gluten, 3% de almidón de papa y 0,3% de CMC.

3.2. Análisis de aceptación

En la Figura 1 se muestran los resultados de aceptación de las dos fórmulas escogidas (F1 y F4) así como el producto de control (producto vegano comercial, tipo chorizo parrillero).

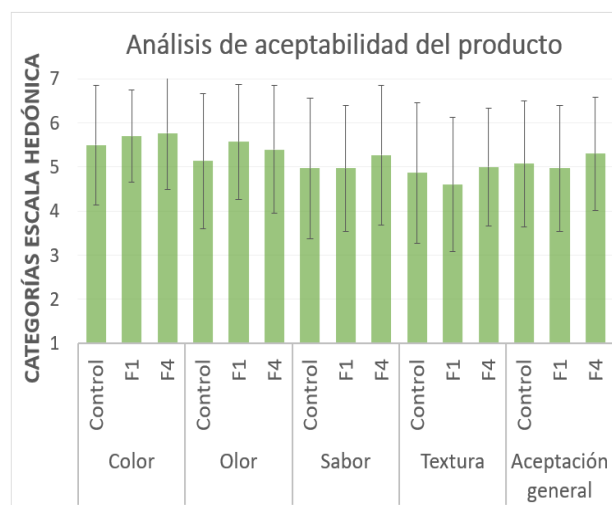


Fig. 1. Resultados de análisis de aceptación. Uso de escala hedónica: 1. me disgusta extremadamente, 2. me disgusta mucho, 3. me disgusta ligeramente, 4. no me gusta ni me disgusta, 5. me gusta ligeramente, 6. me gusta mucho y 7. me gusta extremadamente

Fuente: Autores

Al realizar el análisis de varianza de todos los atributos se determina que no existe, en ninguno de ellos, diferencia significativa entre las muestras de control y las dos formulaciones desarrolladas (p -value > 0,05). Este resultado implica el hecho de que si el producto control ya está comercialmente establecido existe una alta oportunidad de que los productos desarrollados en este estudio sean aceptados por la comunidad consumidora de este tipo de productos. De hecho, cabe notar que los valores promedio de aceptación de todos los atributos son más altos en los dos productos desarrollados en comparación con el control, encontrándose ubicados los valores entre las categorías me gusta ligeramente (5) y me gusta mucho (6). Por último, en esta parte notar que la fórmula F4 obtiene los mejores resultados.

3.3. Análisis de textura

Los resultados de textura demuestran que no existe diferencia significativa entre las dos fórmulas en cuanto a la fuerza máxima requerida de corte, que representa en sí la consistencia del embutido vegetal. La F1 obtuvo un valor de 911,50 + 93,00 g y para la F4 861,89 + 66,17 g. Este resultado llama la atención por el hecho de que la F1 contiene 0% de almidón de papa, 0% de CMC y 20% de gluten, mientras que la F4 tiene 3% de almidón de papa, 0,3% de CMC y 20% de gluten, lo que implica que el mejorador de textura más importante es el gluten para lograr una buena consistencia. Los resultados de fuerza de corte obtenidos son superiores al obtenido por Chaijan and Panpipat [18] de 540g en un embutido elaborado a base de tilapia.

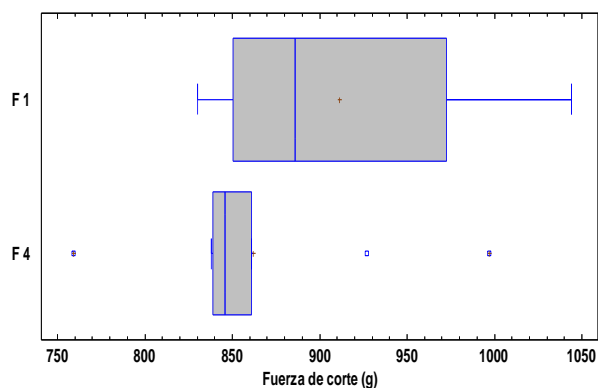


Fig. 2. Gráfico de cajas de fuerza de corte (textura) para dos fórmulas de embutido vegano

Fuente: Autores

3.4. Análisis de proteínas

Los resultados de análisis proximal de proteína se muestran en la Tabla 3. Se puede observar que los dos productos desarrollados superan al embutido vegano comercial e inclusive a la longaniza manabita original.

Tabla 3. Análisis proximal de proteínas

Producto evaluado	Contenido de proteína (%)
Longaniza manabita original	16,00
Embutido vegano comercial	16,00
F1	21,99
F4	19,57

4. Conclusiones

Desarrollar embutidos veganos con proteína de soya texturizada como sustituto total de la proteína animal, es totalmente factible con el uso de mejoradores de textura, especialmente el gluten de trigo, en un porcentaje del 20 al 25%, lo que permite obtener un producto aceptable en todos los atributos organolépticos. Los otros dos ingredientes evaluados (almidón de papa y CMC) permiten obtener mejores resultados de aceptabilidad global.

Dentro de los resultados organolépticos, el más desafiante fue la textura debido a la dificultad de obtener la fibrosidad y consistencia que otorga la carne animal. Los valores obtenidos de fuerza máxima de corte (g) en texturómetro fueron superiores a los reportados en la literatura para otros desarrollos similares, indicando una mejor la firmeza del embutido.

En el aspecto nutricional, el producto desarrollado, en sus dos fórmulas, superan las expectativas de contenido de proteína ya que al contener 21,99% (F1) y 19,57% (F4) se supera significativamente el contenido de proteína de la muestra control e inclusive de la longaniza manabita de origen animal.

Con todos los resultados obtenidos, se puede concluir que las dos fórmulas desarrolladas de producto vegano a base de soya texturizada tipo embutido de pasta gruesa, cumple los requisitos nutricionales y organolépticos para poder ser aceptado entre los consumidores veganos y vegetarianos.

Referencias.

- [1] U. Saari, C. Herstatt, R. Tiwari, O. Dedeheyir y S. J. Mäkinen, «The vegan trend and the microfoundations of institutional change: A commentary on food producers' sustainable innovation journeys in Europe.» *Trends in food science & technology*, vol. 107, pp. 161-167, 2021.
- [2] T. Zhang, W. Dou, X. Zhang, Y. Zhao, Y. Zhang, L. Jiang y X. Sui, «The development history and recent updates on soy protein-based meat alternatives.» *Trends in Food Science & Technology*, 2021.
- [3] I. Ismail, Y. Hwang y S. Joo, «Meat analog as future food: a review.» *Journal of animal science and technology*, vol. 62, n° 2, p. 111, 2020.
- [4] S. Pickett, «Veganism, Moral Motivation and False Consciousness.» *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, vol. 34, n° 3, pp. 1-21, 2021.
- [5] G. DaSilva, J. Hecquet y K. King, «Exploring veganism through serious leisure and liquid modernity.» *Annals of Leisure Research*, vol. 23, n° 5, pp. 627-644, 2020.
- [6] M. Riaz, *Soy Applications in Food*, Boca Raton, Florida: CRC Press, 2006, pp. 1-21.
- [7] O. Malav, S. Talukder, P. Gokulkrishnan y S. Chand, «Meat analog: A review.» *Critical reviews in food science and nutrition*, vol. 55, n° 9, pp. 1241-1245, 2015.
- [8] J. Chiang, S. Loveday, A. Hardacre y M. Parker, «Effects of soy protein to wheat gluten ratio on the physicochemical properties of extruded meat analogues.» *Food Structure*, vol. 19, pp. 100-102, 2019.
- [9] M. Han y H. Bertram, «Designing healthier comminuted meat products: Effect of dietary fibers on water distribution and texture of a fat-reduced meat model system.» *Meat Science*, vol. 133, pp. 159-165, 2017.
- [10] C. Souza, E. Bellucci, J. Lorenzo y A. Barretto, «Low-fat Brazilian cooked sausage-Paio—with added oat fiber and inulin as a fat substitute: effect on the technological properties and sensory acceptance.» *Food Science and Technology*, vol. 39, pp. 295-303, 2019.
- [11] J. Lenis, F. Calle, G. Jaramillo, J. Perez, H. Ceballos y J. Cock, «Leaf retention and cassava productivity.» *Field Crops Research*, vol. 95, n° 2-3, pp. 126-134, 2006.
- [12] J. López-Alt, «How do they make plant-based meat behave like beef.» *New York Times*, 3 Marzo 2020.
- [13] M. Sadler, «Meat alternatives – market developments and health benefits.» *Trends Food Sci Tech*, vol. 15, pp. 250-260, 2004.
- [14] H. McIlveen y A. Abraham, «Meat avoidance and the role of replacers.» *Nutr Food Sci*, vol. 1, p. 29–36, 1999.
- [15] K. Kim, B. Choi, I. Lee, H. Lee, S. Kwon, K. Oh y Y. Kim, «Bioproduction of mushroom mycelium of *Agaricus bisporus* by commercial submerged fermentation for the production of meat analogue.» *J Sci Food Agric*, vol. 91, p. 1561–1568, 2011.
- [16] P. Singh, R. Kumar, S. Sabapathy y A. Bawa, «Functional and edible uses of soy protein products.» *CRFSFS*, vol. 7, p. 14–28, 2008.

- [17] P. Kumar, M. Chatli, N. Mehta, P. Singh, O. Malav y A. Verma, «Meat analogues: Health promising sustainable meat substitutes.» *Critical reviews in food science and nutrition*, vol. 57, n° 5, pp. 923-932, 2017.
- [18] Chaijan, Manat y W. Panpipat., «Pre-Neutralized Crude Palm Oil as Natural Colorant and Bioactive Ingredient in Fish Sausage Prepared from Tilapia (*Oreochromis Niloticus*).» *Lwt*, vol. 135, p. 110289, 2021.