

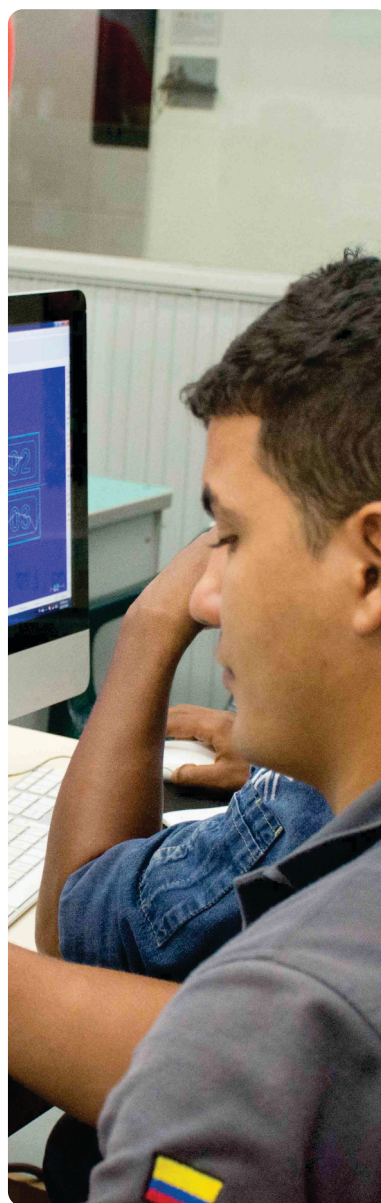
Integra

Investigación Aplicada

Desarrollo tecnológico en Innovación de la regional Santander



SENNOVA



IMPACTO DEL ULTRASONIDO SOBRE EL COLOR Y TEXTURA EN CARNE FRESCA DE CERDO.

THE IMPACT OF ULTRASOUND ON THE COLOR AND TEXTURE OF FRESH PORK.

Fecha de recepción del artículo: 18 de Febrero del 2017



SENA Regional Santander
Centro de Formación: Centro de Atención al Sector Agropecuario
Grupo de Investigación: Chocadig

Manuel Vera Romero

Facultad de ingenierías y arquitectura, Maestría en Ciencia y Tecnología de alimentos, Universidad de Pamplona. Pamplona (Colombia) [correo electronico: jmanuelvera@misena.edu.co](mailto:jmanuelvera@misena.edu.co).

Esther Rivera

Facultad de ingeniería y arquitectura, Programa de Ingeniería ambiental, Universidad de Pamplona. Pamplona (Colombia)

Martha Arias Peñaranda

Facultad de ingeniería y arquitectura, Programa de Ingeniería Química, Universidad de Pamplona. Pamplona (Colombia)

Resumen

El ultrasonido ha ganado terreno en la industria alimentaria para asegurar la conservación de alimentos, sin embargo puede afectar sus propiedades. Se estudió el efecto del tiempo de exposición a ultrasonido sobre el color y el perfil de Textura (TPA) de carne de cerdo. Cortes de pierna de cerdo fueron caracterizados y sometidos a ultrasonido (37 kHz) durante 5, 10, 15 y 20 minutos. Para todos los tratamientos se observó un aumento significativo ($p < 0,05$) en el color en relación a la luminosidad L^* . Durante el tratamiento de 5 min, las características del perfil de textura como masticabilidad, dureza y cohesividad presentaron un aumento significativo ($p < 0,05$). A los 10 min la masticabilidad y la elasticidad presentaron el mayor incremento significativo, mientras que la cohesividad mantuvo una tendencia mínimamente significativa a aumentar.

Palabras Clave

Anova, Pietrain, Luminosidad, Textura

Introducción

En Colombia por años se ha considerado al cerdo materia prima de las carnes frías y embutidos. Aunque la producción de carnes frías ha evolucionado en tecnificación, variedad y volumen, el consumo per cápita por año sigue siendo bajo por los mitos que existen en materia de seguridad alimentaria (Encuesta de sacrificio de ganado, 2012). En el proceso de tecnificación de la producción se hace necesario la aplicación de técnicas y tecnologías innovadoras para conservar, mejorar características de producto y procesos. El ultrasonido de potencia representa una tecnología novedosa, la cual ha creado bastante interés debido a sus efectos promisorios en las áreas de procesamiento y conservación de alimentos; sin embargo, y aunque actualmente es considerada una tecnología emergente, el uso de la tecnología de ultrasonido no se ha promovido

Summary

Ultrasound been gaining ground in the food industry to ensure the preservation of food, however it may affect its properties. The effect of ultrasound exposure time to on the color and the texture (TPA) profile of pork was studied. Cuts of pork leg were characterized and underwent ultrasound (37 kHz) for 5, 10, 15 and 20 minutes. A significant color increase was observed for all treatments ($p < 0,05$) in relation to the luminosity L^* . During the 5 min treatment the profile texture characteristics like the chewiness, hardness and cohesiveness showed a significant increase ($p < 0,05$). At 10 min the chewiness and elasticity presented the most significant increase, while the cohesiveness showed a steady minimally significant tendency to increase.

Key Words

Anova, Pietrain, luminosity, Texture

Introduction

In Colombia for years has been considered the pig raw cold meats and sausages. Although the production of cold meats has evolved in modernization, variety and volume, consumption per capita per year is still low by the myths that exist in food safety (survey of slaughter of cattle, 2012). In the process of modernization of the production it is necessary to the application of innovative technologies and techniques to conserve, enhance product features and processes. Power ultrasound represents a novel technology, which has created enough interest because of its promising effects in the areas of processing and storage of food; However, and although it is currently considered an emerging technology, the use of ultrasound technology has not been promoted for use in commercial products. He has only been recognized as a technology that assists or help in the modification of processes or improving existing (Knorr et al., 2004), by which it is



para su aplicación en productos comerciales. Solo se ha reconocido como una tecnología que asiste o ayuda en la modificación de procesos o mejora de los existentes (Knorr et al., 2004), por lo que se hace necesario evaluar el impacto de la misma sobre las propiedades físicas que afectan la calidad del producto. La presente investigación busca evaluar el efecto del tiempo de exposición de ondas de ultrasonido alto (37 kHz/16°C), sobre el color y la textura de la carne fresca de cerdo de la raza pietrain.

Materiales y Métodos

Se utilizó carne de pierna de cerdo de la raza Pietrain fresca (2 días de sacrificio), la cual se adecuó retirando tejidos indeseables como tendones y huesos y se procedió a la determinación del color y el perfil de textura.

Muestras de aproximadamente 330 gramos fueron sometidas a tratamientos independientes con ultrasonido a una frecuencia de 37 kHz durante 5, 10, 15 y 20 minutos. La sonicación se realizó en un baño de ultrasonido marca Elmasonic E con capacidad para 6 litros. Una vez concluido el tiempo de tratamiento, las muestras fueron retiradas del baño de ultrasonido y analizadas para color y perfil de textura.

La medición de color se realizó en muestras de 2 cm de espesor en zonas homogéneas y representativas, libres de grasa intramuscular y de manchas de sangre, con un espectrofotómetro de esfera (X – Rite, serie sp60), el software X-RiteColor® y el iluminante D65 con un ángulo de visión 10° grados, siguiendo la metodología descrita por Honikel (1998). Se utilizó el sistema de representación del color (CIELAB), el cual emplea las coordenadas tricromáticas L* (luminosidad), a* (índice rojo) y b* (índice de amarillo) y se analizaron las muestras al principio y después de cada tiempo de tratamiento por triplicado. El análisis de textura (TPA), se realizó en un texturómetro Texture Analyser (TA-Plus, Lloyd Instruments) y el software Nexigen, con el aditamento de Warner Bratzler, según la metodología descrita por (Ayala, 2014) con las siguientes variaciones: Fuerza Trigger=0,001 kgf; velocidad de desplazamiento=5 mm/s, compresión = 75%. Se realizaron 10 mediciones de textura para cada una de las muestras tratadas.

necessary to assess the impact on the physical properties that affect the quality of the product. This research seeks to assess the effect of the exposure time of high ultrasound waves (37 kHz / 16° C), on the color and texture of fresh breed pietrain pig meat.

Materials and Methods

Used meat of pork leg of the race fresh Pietrain (2 days of sacrifice), which was adapted by removing undesirable such as tendons and bone tissues and proceeded to the determination of the color and the texture profile.

Approximately 330 gram samples were subjected to separate treatments with ultrasound at a frequency of 37 kHz for 5, 10, 15 and 20 minutes. Sonication was carried out in an ultrasound bath brand Elmasonic E 6 l. Upon completion of the treatment time, samples were removed from the ultrasonic bath and analyzed for color and texture profile.

Color measurement was conducted in samples of 2 cm thick in homogeneous and representative areas free of intramuscular fat and blood stains, with a sphere spectrophotometer (X - Rite, series sp60), software X - RiteColor® and the D65 illuminant with a viewing angle 10 ° degrees, according to the methodology described by Honikel (1998). Used the system of representation of color (CIELAB), which employs the trichromatic coordinates L * (lightness), to * (red index) and b * (yellow index) and analyzed samples at the beginning and after each time of treatment in triplicate. Analysis of texture (TPA), held in a texture Texture Analyser (TA-Plus, Lloyd Instruments) and Nexigen software, with the attachment of Warner Bratzler, according to the methodology described by 2014 (Ayala) with the following variations: force Trigger = 0, 001 kgf; scroll speed = 5 mm/s, compression = 75%. 10 measurements of texture for each of the treated samples were made.



Los datos obtenidos se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS (v. 19 bajo Windows 8), utilizando análisis de varianza (ANOVA) factorial para observar diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las medias de las muestras tratadas, se aplicó la prueba de DMS (diferencias mínimas significativas).

The data obtained were analyzed using the statistical package SPSS (v. 19 under Windows 8), using analysis of variance (ANOVA) factor to observe significant differences ($p < 0,05$) between the treated samples, the DMS (minimum significant difference) test was applied.

Resultados y Discusión

Results and Discussion

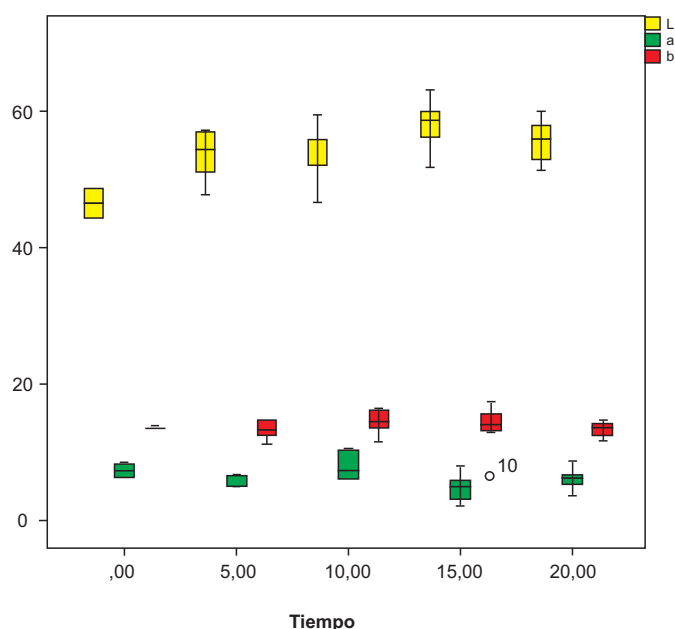


Figura 1. Efecto del ultrasonido sobre el color de la carne de cerdo de la raza pietrain

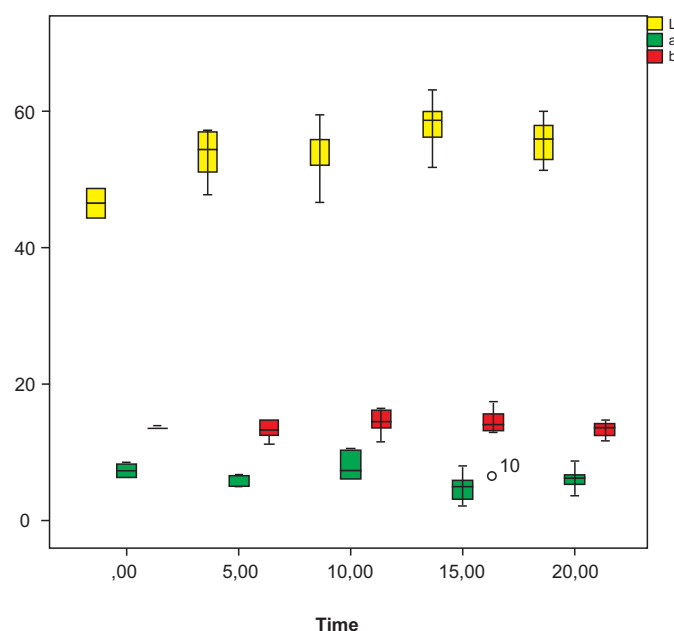


Figure 1. Effect of ultrasound on the color of the pietrain breed pork

Para todos los tratamientos aplicados con US en la carne de cerdo de la raza pietrain se observó un aumento en relación a la luminosidad L^* durante 5, 10, 15 y 20 min, lo cual indica que estas se tornan más claras con respecto de la muestra control.

Mientras que el parámetro de tonos rojos (a^*) y las coordenadas Cielab en (b^*) no se ven afectadas durante el tratamiento y los tiempos de exposición, excepto durante los 10 min con un aumento para los dos parámetros. Autores como Stadnik et al. (2011) estudiaron el efecto del US en carne de vacuno durante 120s reportando que el parámetro L^* en el paso del tiempo no tuvo influencia ($p < 0,05$), mientras que los valores de (a^*) y (b^*) únicamente presentaron diferencias significativas a las 48h y 24h respectivamente.

All of the treatments applied with US in the flesh of the purebred pietrain noted an increase in relation to the luminosity L^* for 5, 10, 15 and 20 min, indicating that these become clearer with regard to the sample control. While the parameter of red tones (a^*) and Cielab coordinates in (b^*) are not affected during treatment and exposure times, except during the 10 min with an increase for the two parameters. Authors like Stadnik et al., (2011) studied the effect of the US on beef during 120s reporting as the parameter L^* in the passage of time did not influence ($p < 0.05$), while the values of (a^*) and (b^*) only presented significant differences at 48 h and 24 h respectively.

En la figura 2 se observa el efecto del tratamiento con ultrasonido sobre la Textura (dureza, elasticidad, cohesividad y masticabilidad) de la carne de cerdo de la raza pietrain.

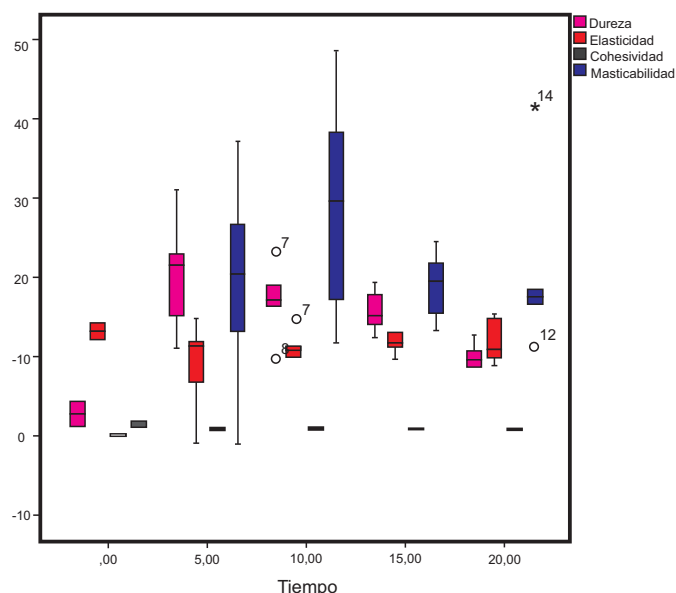


Figura 2. Efecto del ultrasonido sobre la Textura (dureza, elasticidad, cohesividad y masticabilidad) de la carne de cerdo de la raza pietrain.

El estudio de perfil de textura en la carne de cerdo de la raza pietrain revela que las características de masticabilidad, dureza y cohesividad durante el tratamiento a los 5 min presenta un aumento significativo ($p < 0,05$) con respecto de la muestra control, mientras que la elasticidad disminuye. En cambio durante el tiempo de 10 min la masticabilidad y la elasticidad presentan el mayor incremento significativo, mientras que la cohesividad se mantiene una tendencia mínimamente significativa a aumentar después de los tratamientos. La dureza disminuye proporcionalmente con respecto al tiempo de tratamiento. La masticabilidad y la elasticidad tienden a aumentar después de los 15 min, corroborado con lo encontrado por Koohmararie, (1992); Dransfield, (1994); Lyng et al., 2007 citado por Fuentes (2009), considerando que el ultrasonido induce la ruptura de la membrana celular y los lisosomas, aumentándose la ternura de la carne directamente a través del debilitamiento físico de la estructura del musculo o indirectamente por la activación de la proteólisis, la liberación de las catepsinas y/o de los Ca^{++} almacenados intracelularmente, los cuales activan la acción de las calpains, enzimas responsables de la maduración de la carne.

In Figure 2 observed the effect of treatment with ultrasound on the texture (hardness, elasticity, cohesiveness and chewiness) breed pietrain pig meat.

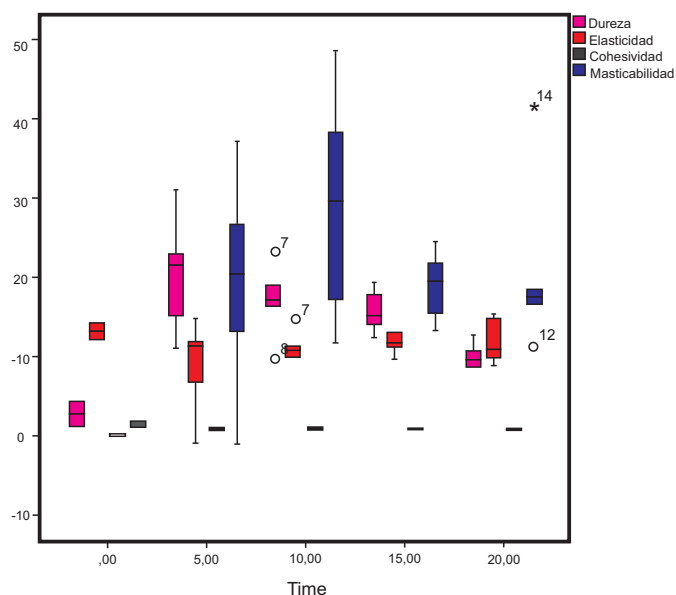


Figure 2. Effect of ultrasound on the breed pietrain pig meat texture (hardness, elasticity, cohesiveness and chewiness).

Study of texture profile in the pietrain breed pork reveals that a significant increase in features of chewiness, hardness and cohesiveness during treatment at 5 min ($p < 0,05$) with respect to the sample control, while elasticity decreases. Instead during the time of 10 min the chewiness and the elasticity is presented the most significant increase, while the cohesiveness remains a minimally significant tendency to increase after the treatments. The hardness decreases proportionally with respect to the treatment time. The chewiness and elasticity tend to increase after the 15 min, corroborated with the found by Koohmararie, (1992); Dransfield, (1994); Lyng et al., 2007 cited by sources (2009), whereas ultrasound induces the rupture of the cell membrane and lysosomes, increasing the tenderness of the meat directly through the physical weakening of the structure of the muscle or indirectly for activation of proteolysis, the release of the catepsinas or of the stored Ca intracellularly, which activate calpain action, enzymes responsible for the maturation of meat.

Conclusión

Para todos los tratamientos aplicados con US en la carne de cerdo de la raza pietrain se observó un aumento en relación a la luminosidad L^* durante 5, 10, 15 y 20 min, lo cual indica que estas se tornan más claras con respecto de la muestra control mejorando su apariencia.

El perfil de textura de las muestras de carne de cerdo tratadas con US (37kHz) es afectado significativamente ($p < 0,05$) aumentando en las características de masticabilidad, dureza y cohesividad durante los 5 min de tratamientos, mientras que la elasticidad disminuye, lo cual facilita su digestibilidad.

Conclusiones

All of the treatments applied with US in the flesh of the purebred pietrain noted an increase in relation to the luminosity L^* for 5, 10, 15 and 20 min, indicating that these become clearer with regard to the sample control to improve their appearance.

Profile of texture of the pork samples treated with US (37kHz) is significantly affected ($p < 0,05$) increasing characteristics of chewiness, hardness and cohesiveness during the 5 min of treatment, while elasticity diminishes, which facilitates its digestibility.

Agradecimientos

Agradecemos a la maestría en ciencia y tecnología de alimentos de la Universidad de Pamplona, por facilitarnos todas las herramientas y equipos para el desarrollo de esta investigación.

Gratitude

We are grateful to the master of science and food technology at the University of Pamplona, for providing us with all the tools and equipment for the development of this research.

Referencias

- Ayala M. 2015. Conservación en refrigeración del corte (RACK) de carne de ovino criollo madurada a diferentes tiempos. 41-45.
- Encuesta de Sacrificio de Ganado. 2012 Sacrificio de ganado total nacional y regional vacunos, porcinos y otras especies Consultado en línea 05-10-2013 disponible en www.dane.gov.co.
- Fuentes L. 2009. Estudio de la aplicación de tecnologías no convencionales sobre las propiedades de la carne de lomo de atun (Thunnus albacares) Universidad de Pamplona. 32-39.
- Honikel, K. 1998. References Methods for assessment of physical characteristics of Meat Science, pp 49,417,457.
- Knorr, D., Zenker, M., Heinz, V. y Lee, D. 2004. Applications and potential of ultrasonics in food processing. Trends in Food Science & Technology, 15, 261-266. Doi:10.1016/j.tifs.2003.12.001
- Stadnik, J. y Z.J. Dolatowski, 2011. Influence of sonication on Warner-Bratzler shear force, colour and myoglobin of beef (m. semimembranosus), European Food Research and Technology, 233(4), 553-559.

References

- Ayala M. 2015. Conservación en refrigeración del corte (RACK) de carne de ovino criollo madurada a diferentes tiempos. 41-45.
- Encuesta de Sacrificio de Ganado. 2012 Sacrificio de ganado total nacional y regional vacunos, porcinos y otras especies Consultado en línea 05-10-2013 disponible en www.dane.gov.co.
- Fuentes L. 2009. Estudio de la aplicación de tecnologías no convencionales sobre las propiedades de la carne de lomo de atun (Thunnus albacares) Universidad de Pamplona. 32-39.
- Honikel, K. 1998. References Methods for assessment of physical characteristics of Meat Science, pp 49,417,457.
- Knorr, D., Zenker, M., Heinz, V. y Lee, D. 2004. Applications and potential of ultrasonics in food processing. Trends in Food Science & Technology, 15, 261-266. Doi:10.1016/j.tifs.2003.12.001
- Stadnik, J. y Z.J. Dolatowski, 2011. Influence of sonication on Warner-Bratzler shear force, colour and myoglobin of beef (m. semimembranosus), European Food Research and Technology, 233(4), 553-559.