



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES**

CARRERA DE AGROINDUSTRIA

ARTÍCULO CIENTÍFICO

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA TEMPERATURA DE COCCIÓN SOBRE
LA SINÉRESIS PRODUCIDA EN EL CHORIZO PARRILLERO DURANTE SU
ALMACENAMIENTO**

Autor: Dayana Elizabeth Leyton Portilla

Director: Ing. Ángel Satama, MSc.

Asesores: Dra. Lucía Yépez MSc.

Ing. Jimmy Cuarán, Mg.I

Ing. Reney Cadena

IBARRA – ECUADOR

2017

HOJA DE VIDA DE LA INVESTIGADORA



NOMBRE: Leyton Portilla Dayana Elizabeth

DOCUMENTO DE IDENTIDAD: 1004461487

FECHA DE NACIMIENTO: 30 de Julio de 1993

ESTADO CIVIL: Soltera

LUGAR DE NACIMIENTO: Chitán de Navarretes-Montúfar-Carchi

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Ibarra

TELÉFONO CELULAR: 0994906202

CORREO ELECTRÓNICO: dayanaleyton@hotmail.com

AÑO: 2017

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

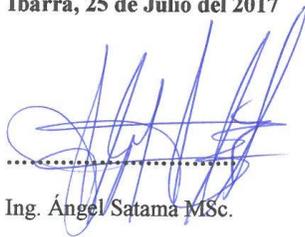
FICAYA – UTN

LEYTON PORTILLA DAYANA ELIZABETH. EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA TEMPERATURA DE COCCIÓN SOBRE LA SINÉRESIS PRODUCIDA EN EL CHORIZO PARRILLERO DURANTE SU ALMACENAMIENTO. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Agroindustria. Ibarra, 25 de Julio de 2017.

DIRECTOR: Ing. ÁNGEL SATAMA. MSc.

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de la temperatura de cocción sobre la sinéresis producida en el chorizo parrillero durante su almacenamiento.

Ibarra, 25 de Julio del 2017



.....

Ing. Ángel Satama MSc.

Director de Tesis



.....

Dayana Leyton

Autora

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA TEMPERATURA DE COCCIÓN SOBRE LA SINÉRESIS PRODUCIDA EN EL CHORIZO PARRILLERO DURANTE SU ALMACENAMIENTO

Resumen

El chorizo es un producto cárnico, resultado de la combinación de una o varias carnes de diferentes especies animales como cerdo y res, con una adecuada proporción de tocino, hielo y aditivos; con características organolépticas especiales y de calidad. Jamones y embutidos "Candelaria", es una microempresa artesanal procesadora y comercializadora de productos cárnicos, esta microempresa busca mantenerse en el mercado solucionando los principales inconvenientes que afectan a los productos como es la sinéresis durante el almacenamiento del mismo. En esta investigación se evaluó el efecto de la temperatura de cocción sobre la sinéresis producida en el chorizo durante el almacenamiento, ya que el tratamiento térmico es uno de los factores que incide en las propiedades organolépticas, desarrollo microbiano, merma y enzimas presentes en el producto. En la fase experimental se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos; T1 (temperatura de cocción interna 65°C), T2 (temperatura de cocción interna 70°C), T3 (temperatura de cocción interna 75°C) y T4 (temperatura de cocción interna 80°C) y 3 repeticiones; elaborado el producto se empacó al vacío y se almacenó a 4 °C durante 30 días; a los cuales se realizaron pruebas físico químicas de: pH, humedad, pérdida de peso y purga cada 3 días y pruebas microbiológicas de aerobios mesófilos *Escherichia coli* y *Salmonella* al primer día, quince y treinta días de almacenamiento. La investigación permitió determinar la mejor temperatura de cocción (T3), ya que presentó menor sinéresis respecto al testigo, además alcanzó mayor aceptabilidad por el panel de catadores y contenido microbiano estable durante los 30 días de almacenamiento.

Palabras claves: Chorizo, sinéresis, almacenamiento, temperatura de cocción

Abstract

Chorizo is a meat product, the result of the combination of one or more meats of different animal species such as pork and beef, with an adequate proportion of bacon, ice and additives; With special organoleptic characteristics and quality. Jamones and sausages "Candelaria", is a small-scale micro-enterprise processing and marketing of meat products, this micro-enterprise seeks to remain in the market solving the main disadvantages affecting products such as syneresis during storage same. In this research the effect of the cooking temperature on the syneresis produced in the chorizo during the storage was evaluated, since the heat treatment is one of the factors that affects the organoleptic properties, microbial development, losses and enzymes present in the product . In the experimental phase, a completely randomized design (DCA) was performed with 4 treatments; T1 (internal cooking temperature 65°C), T2 (internal cooking temperature 70°C), T3 (internal cooking temperature 75°C) and T4 (internal cooking temperature 80°C) and 3 repetitions; The product was made vacuum packed and stored at 4 °C for 30 days; To which physical chemistry tests were performed for: pH, wet, weight loss and purge every 3 days and microbiological tests of mesophilic aerobes *Escherichia coli* and *Salmonella* on the first day, fifteen and thirty days of storage. The research allowed to determine the best cooking temperature (T3), since it presented lower syneresis than the control, in addition reached greater acceptability by the panel of scavengers and stable microbial content during the 30 days of storage.

Key words: Chorizo, syneresis, storage, cooking temperature

1 Introducción

Según (FAO, 2015) la carne es “todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin.

Cuando cesa el metabolismo normal en el musculo se producen varios cambios bioquímicos que ocurren cuando la irrigación sanguínea se suspende. El metabolismo del músculo en ausencia de oxígeno, cambia a su forma anaeróbica y comienza a consumir el limitado contenido de glucógeno, produciéndose ácido láctico como subproducto, el pH desciende normalmente de 7,0- 7,2 a 5.5-6.5. (Velazco, 2017)

Los embutidos son derivados cárnicos introducidos en tripas naturales y artificiales; preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasa, sal, condimentos, especias y aditivos (Cormenero y Carvallo, 2003).

La sal curante de los embutidos contienen fosfatos para retener agua y nitritos y nitratos para producir el color rosado característico de los productos cárnicos e inhibir el crecimiento de *Clostridium botulinum* (Badui, 2012).

Según (INEN, 2010) el chorizo es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

De acuerdo a Amézquita y Restrepo (2011) el tratamiento térmico en los cárnicos escaldados es primordial dentro del proceso de elaboración; ya que constituye la última etapa en que el embutido recibe calor hasta una temperatura interna final que fluctúa entre los 70 a 75 C; reduciendo la carga microbiana procurando la seguridad alimentaria; además es relevante el

tratamiento térmico ya que influye directamente en aspectos económicos y sensoriales.

El tratamiento térmico correcto, permite controlar en una forma bastante precisa, la pérdida de humedad y, el peso. Además, en la etapa del tratamiento térmico, se define una gran cantidad de las características organolépticas finales en el producto, tales como el color y la palatabilidad, entre otras. (Amézquita, Restrepo, Arango, & Restrepo, 2011)

Los productos cárnicos sometidos a un tratamiento térmico y posterior enfriamiento permiten una reorganización estructural, coagulación de las proteínas y la estabilización de la emulsión. De esta forma, se obtiene un producto con especiales características organolépticas (consistencia, textura, color y aroma), (Alba et al. 2008)

2 Materiales y métodos

El material biológico utilizado fue chorizo parrillero tipo 1 elaborado en la microempresa Jamones y embutidos “Candelaria” ubicada en la ciudad de Ibarra. La unidad experimental fue de 1 kg.

En la presente investigación se determinó la mejor temperatura de cocción por vía húmeda del chorizo parrillero, mediante la variación de las temperaturas de cocción del producto, para que mantenga las características deseadas durante los 30 días de almacenamiento; para ello se utilizó un DCA con 3 tratamientos más el tratamiento testigo a los cuales se les realizaron 3 réplicas, posteriormente se determina el valor de CRA (capacidad de retención de agua) al primer día de la elaboración del chorizo parrillero, posteriormente se procedió por cada tratamiento a realizar curvas de pH, humedad, purga y pérdida de peso cada 3 días; para evaluar el comportamiento de las características físicas y químicas durante el tiempo de almacenamiento; finalmente se realizó las

pruebas organolépticas mediante un panel de degustadores para conocer cuál es tratamiento de mayor aceptabilidad por parte de los consumidores.

2.1 Métodos Analíticos

2.1.1 Determinación de capacidad de retención de agua

Se realizó en base al método de compresión entre 2 placas descrito por Braña et al. (2011) en el producto final al día 1, para determinar la aptitud de los embutidos de mantener ligada su propia agua y el agua añadida en el proceso

Se obtienen mediante la siguiente ecuación

$$\%CRA = \frac{PfF - PiF}{Pm * 100}$$

Siendo:

PfF= peso final del papel filtro

PiF= peso inicial del papel filtro

Pm= peso de la muestra

2.1.2 Determinación de pH

La determinación del pH se realizó siguiendo la Norma INEN 783 con ayuda del potenciómetro; a la materia prima y al producto a los 3,6,9,12,15,18,21,24,27 y 30 días empacado al vacío y almacenado a 4°C

2.1.3 Determinación de humedad

Para la medición de esta variable se basó en la norma NTE INEN-ISO 1442, se tomó muestras del producto almacenado cada 3 días.

2.1.4 Determinación de pérdida de peso

Se determinó la pérdida de peso producida por el tratamiento térmico; pesando el producto almacenado cada 3 días.

Peso inicial del chorizo (g) - Peso final del chorizo (g)

2.1.5 Determinación de purga

La purga es toda sustancia liberada por el producto durante el almacenamiento, para esta variable se determinó mediante el método de (García E. , 2012)

$$Purga = \frac{(Peso\ inicial - Peso\ final)}{Peso\ inicial} \times 100$$

2.1.6 Determinación de aerobios mesófilos

Se realizó el proceso descrito en la norma NTE INEN 1529-5, tomando muestras del producto al día 1, día 15 y día 30 de almacenamiento

2.1.7 Determinación de e.colli

Se determinó mediante el procedimiento descrito en la norma NTE INEN 1529-8, se tomara muestras del producto al día 1, día 15 y día 30 de almacenamiento

2.1.8 Determinación de Salmonella

Se realizó el proceso descrito en la norma INEN 1529-15, tomando muestras del producto al día 1, día 15 y día 30 de almacenamiento

2.2 Variables cualitativas

Se utilizó para la evaluación de esta variable un panel de 12 catadores, donde se analizaron las siguientes variables: color, olor, textura y sabor. Los datos registrados se evaluaron a través de las pruebas no paramétricas de FRIEDMAN.

$$x^2 = \frac{12}{r \cdot t (t + 1)} \sum R^2 - 3e (t + 1)$$

Siendo:

X² = Chi – Cuadrado

R = Rango

r = Degustadores

t = Tratamientos

3 Resultados y discusión

Capacidad de retención de agua

CRA es la capacidad que tiene la carne para mantener ligada su propia agua, a pesar de las fuerzas externas que se apliquen, además retiene agua añadida en la carne Braña et al. (2011).

Tabla 1. Análisis de varianza para CRA de producto terminado

Materia prima	
Res	Cerdo
85,34%	82,34%

La tabla 1, señala el análisis de varianza de la CRA del chorizo parrillero, en el cual se determina que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, se evidencia que las diferentes temperaturas de cocción aplicadas al chorizo parrillero no influyen sobre la capacidad de retención de agua en el producto final al día 1, resultando un coeficiente de variación de 1.02 %. La media de los tratamientos es 97,66, estudios similares en embutidos escaldados de Hleap y Velasco (2012) registran el comportamiento de la capacidad de retención de agua de 95,29% además los resultados obtenidos en el presente estudio resultaron parecidos a los reportados por Magadaleno y Valdez (1994) los cuales mostraron valores superiores al 90% de CRA para productos embutidos escaldados.

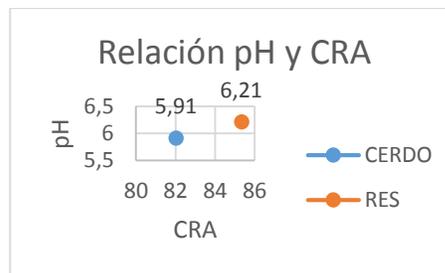


Figura 1. Relación CRA y Ph

La Figura 1, demuestran que la capacidad de retención de agua se encuentra directamente relacionada con el pH. Beltrán (1988) afirma que lo primordial para aumentar la CRA, sería el incremento del pH; además Eberhard, Klaus, y Dietrich (2003) considera que con un valor bajo de pH se presenta una débil capacidad de retención de agua.

pH

Tabla 2. Datos del pH durante almacenamiento

Tratamientos	Día 0	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15	Día 18	Día 21	Día 24	Día 27	Día 30
T1=65 °C	6,26	6,30 a	6,38 a	6,33 a	6,26 a	6,22 a	6,19 a	6,19 a	6,16 a	6,12 a	6,09 a
T2=70 °C	6,32	6,39 b	6,51 b	6,47 b	6,45 b	6,42 b	6,35 b	6,29 b	6,24 b	6,19 b	6,13 b
T3=75 °C	6,44	6,53 c	6,63 c	6,61 c	6,54 c	6,51 c	6,46 bc	6,36 c	6,31 c	6,25 c	6,19 c
T4=80 °C	6,49	6,57 c	6,67 c	6,65 c	6,59 d	6,58 d	6,50 c	6,40 c	6,34 c	6,28 c	6,22 c
CV		0,29	0,25	0,26	0,24	0,19	0,26	0,42	0,26	0,19	0,22
Sig.		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

En la tabla 2, se observa que durante el almacenamiento los tratamientos aplicados a diferentes temperaturas de cocción (65°C, 70°C, 75°C y 80°C) presentaron modificaciones de pH a causa del tratamiento térmico, coincidiendo con Medin y Medin (2011) el pH, es directamente proporcional a la temperatura de cocción.

La tabla 4, evidencia que los tratamientos se ven afectados durante el almacenamiento; al realizar la prueba Tukey, T3 y T4 son iguales; es decir que son los mejores tratamientos ya que son los que menor pérdida de peso poseen durante los 30 días de almacenamiento. Estos resultados deducen que la temperatura de cocción influye directamente en la pérdida de peso del chorizo durante el tiempo de almacenamiento.

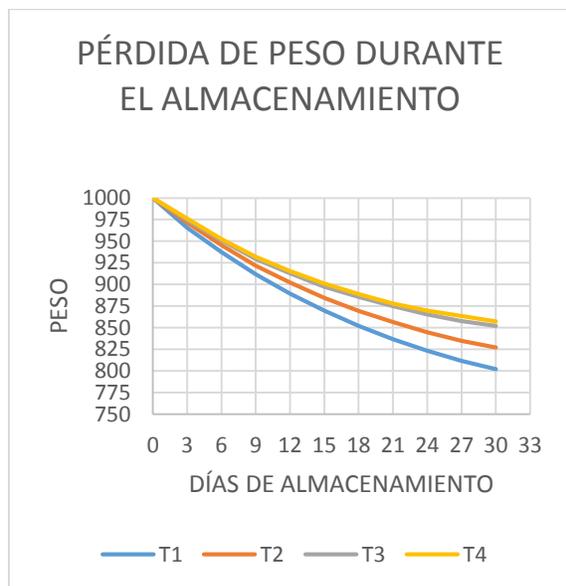


Figura 3. Pérdida de peso durante el almacenamiento

La figura 3, muestra el comportamiento de la pérdida de peso de los diferentes tratamientos durante el almacenamiento; el tratamiento T3 (Temperatura de cocción 75°C) y T4 (Temperatura de cocción 80 °C), presentan menor pérdida de peso por lo que se establecen como los mejores tratamientos. La pérdida de peso está directamente relacionada con la cocción del producto, ya que a mayor temperatura de cocción menor pérdida de peso. Medin y Medin (2011) afirma que los productos cárnicos pierden peso durante la cocción debido a la desnaturalización de las proteínas, liberando agua de las capas superficiales, temperaturas de 60 a 80 C producen la coagulación de las proteínas.

Purga

Tabla 5. Datos del comportamiento de la pérdida de peso durante el almacenamiento

Tratamientos	Día 0	Día 3	Día 6	Día 9	Día 12	Día 15	Día 18	Día 21	Día 24	Día 27	Día 30	Total purga
T1=65°C	0	3,44 c	2,90 c	2,77 c	2,46 c	2,17 c	2,02 c	1,82 c	1,61 c	1,43 d	1,17 c	21,79
T2=70°C	0	2,85 b	2,68 b	2,52 bc	2,09 b	1,96 b	1,7032 b	1,50 b	1,36 b	1,19 c	0,91 b	18,78
T3=75°C	0	2,59 a	2,35 a	2,28 ab	1,79 ab	1,69 a	1,3038 a	1,21 a	1,08 a	0,92 b	0,64 a	15,87
T4=80°C	0	2,40 a	2,40 a	2,18 a	1,75 a	1,58 a	1,34 a	1,25 a	0,92 a	0,73 a	0,69 a	15,25
CV		2,79	2,50	4,55	5,86	3,79	4,00	6,26	5,16	5,67	6,38	
Sig.		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

La tabla 5, evidencia que los tratamientos se ven afectados significativamente durante el almacenamiento. Estos resultados deducen que las temperaturas de cocción (65°C, 70°C, 75°C y 80°C) influyen directamente sobre la purga del chorizo durante el tiempo de almacenamiento conforme se observa en la gráfica 17; donde, se observa que al incrementar la temperatura de cocción se reduce la purga en el producto final.

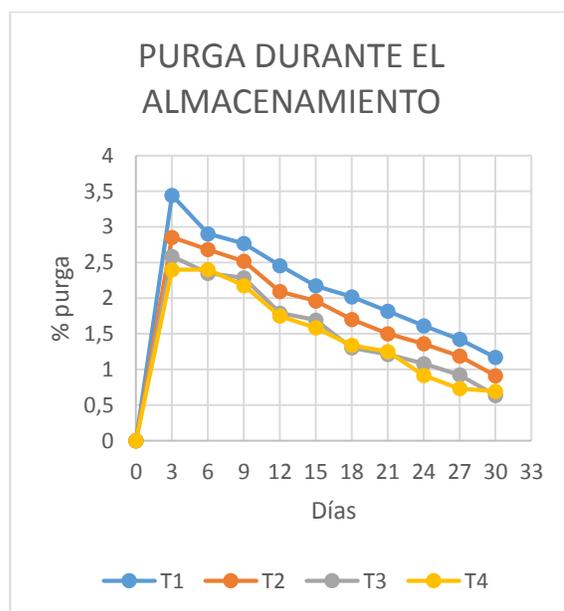


Figura 4. Purga de peso durante el almacenamiento

La figura 4, muestra el comportamiento de la purga o exhudación de los diferentes tratamientos durante el almacenamiento; el tratamiento T4 (Temperatura de cocción 80°C) y T3 (Temperatura de cocción 75°C) tienen un comportamiento similar en la purga, por lo que se presentan como los mejores tratamientos con

menor purga durante el almacenamiento. Medin y Medin (2011) manifiesta que los embutidos son propensos a exudación de agua debido a la destrucción de la estructura de la carne durante el procesamiento. De acuerdo a estudios similares según Flores et al. (2015) todos los grupos de salchichas perdieron peso y exudaron agua durante el almacenamiento.

Análisis microbiológicos

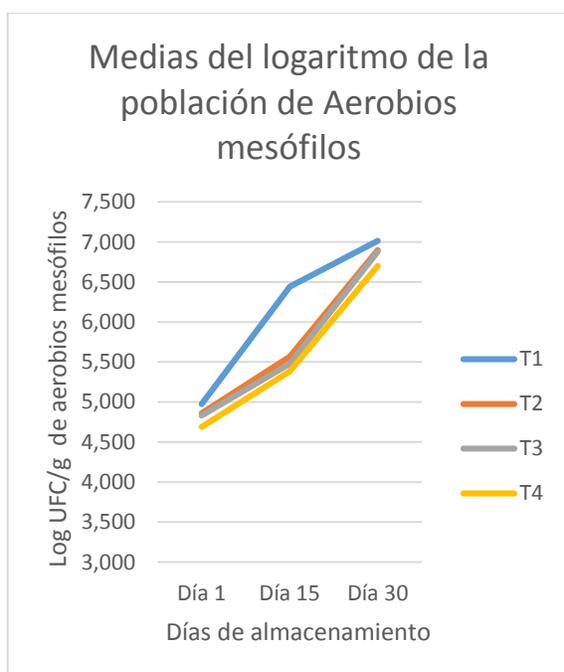


Figura 5. Comportamiento de los aerobios mesófilos durante los 30 días de almacenamiento a 4°C

La figura 5, evidencia el crecimiento de aerobios mesófilos en chorizo parrillero durante el almacenamiento a 4°C en los 30 días de almacenamiento. Se registra al inicio de la investigación que todos los tratamientos están dentro de los rangos aceptables de acuerdo a la norma INEN 1338; al transcurso del tiempo se registra un incremento de los mismos, por eso la importancia de que el producto final tenga la menor carga microbiana posible; la temperatura está directamente relacionada con el desarrollo microbiano, cuando mayor temperatura se aplica menor es el crecimiento microbiano aumentando

la inocuidad del alimento. En estudios similares Alba et al. (2008) asegura que el tratamiento térmico elimina las células vegetativas de los microorganismos patógenos, así como otros microorganismos; sin embargo el principal riesgo en esta etapa es que resulte insuficiente y ello permita la supervivencia y crecimiento de microorganismos que alteren el producto.

Análisis sensorial

Color

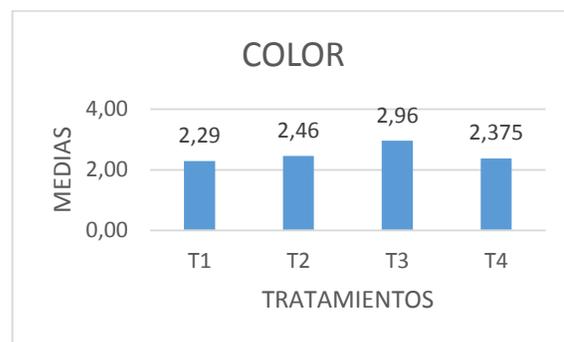


Figura 6. Medias de la variable color para el chorizo parrillero

En la figura 6, se demuestra que por criterio de los degustadores el tratamiento de mayor aceptabilidad es T3 (temperatura de cocción 75°C) seguido por T2 (temperatura de cocción 70°C), consecutivamente por T4 (temperatura de cocción de 80°C) y en último lugar T1 (temperatura de cocción de 65°C). Según Badui (2012) la intensidad del tratamiento térmico índice directamente en las tonalidades de color de la carne transformando la mioglobina. Otros estudios según Alba et al. (2008) confirman que el tratamiento térmico en medios húmedos garantiza la pasteurización, el desarrollo de color entre otras características finales del producto.

Olor



Figura 7. Medias de la variable olor para el chorizo parrillero

La figura 7, indica que no existe diferencia significativa entre los tratamientos para el olor, es decir que estadísticamente todos son iguales; sin embargo los panelistas dieron una puntuación más alta al tratamiento T3 (temperatura 75°C) considerado el tratamiento de mayor aceptación, consecutivamente siguen T2 y T1 también tubo aceptación por parte de los catadores.

Sabor



Figura 8. Medias de la variable sabor para el chorizo parrillero

La figura 8, evidencian los resultados de la prueba de Friedman para la característica organoléptica del sabor, no se encontró diferencia significativa en la variable sabor, por lo que se evidencia que todos los tratamientos tienen el mismo sabor; consecuencia de no existir una diferente formulación para cada tratamiento. Sin embargo los panelistas prefieren T3 seguido del T2

Textura

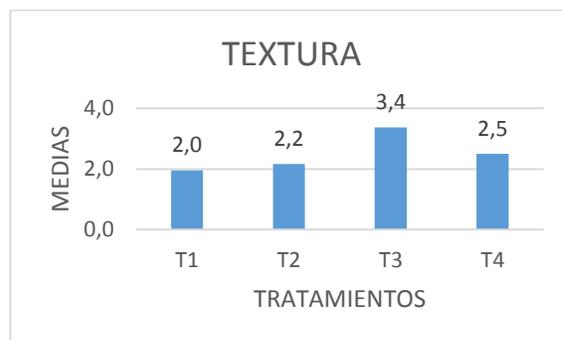


Figura 9. Medias de la variable textura para el chorizo parrillero

La figura 9, representa la aceptabilidad de textura correspondiente a cada tratamiento, el tratamiento T3 (temperatura de cocción 75°C) presenta mejor aceptabilidad, seguido del tratamiento T4 (temperatura de cocción 80°C).

4 Conclusiones

La temperatura del agua para cocción, realizada en caldera abierta, incide en la sinéresis del chorizo parrillero durante el almacenamiento, se demuestra que a 75°C se reduce el 3,22% del exudado, respecto al 18,78% que produce el tratamiento testigo. Esto se debe a que las moléculas de proteína pierden resistencia a la capacidad de retención de agua debido a la desnaturalización de las proteínas

El tratamiento de mayor aceptabilidad para los catadores, es el tratado a 75°C, ya que desarrolla mejores características organolépticas como textura, hinchamiento y gelificación de las fibras colagenicas

La mejor temperatura de cocción (T3) aplicada en esta investigación es la que presento mejores resultados en la sinéresis del chorizo parrillero respecto al tratamiento testigo (T2), , además alcanzo mayor aceptabilidad por el panel de catadores y un contenido microbiano estable durante los 30 días de almacenamiento

La temperatura de cocción interna influye en la sinéresis producida en el chorizo parrillero durante el almacenamiento, por lo tanto en esta investigación se acepta la hipótesis alternativa

5 Recomendaciones

Para posteriores estudios se recomienda realizar un análisis microbiológico de los aerobios mesófilos presentes en la investigación y en base a esta determinar su incidencia sobre las características físico químicas del chorizo parrillero.

Se recomienda desarrollar una investigación en atmosferas modificadas para chorizo parrillero, utilizando el mejor tratamiento de la presente investigación (T3).

Estudiar el comportamiento del chorizo parrillero, con diferentes temperaturas en masa, al finalizar las operaciones de mezclado y secado.

No aplicar temperaturas de cocción al chorizo que sobrepasen los 90°C, el producto se vuelve seco, fisurado y de mal aspecto a consecuencia de la reducción del CRA

Otro aspecto importante a tomar en cuenta, es investigar la estabilidad de los compuestos bioactivos de la uvilla durante el almacenamiento mediante la aplicación de atmosferas modificadas.

Referencias Bibliográficas

- Alba, C., Díaz, M., Durán, E., Durán, F., Guerrero, K., & Durán, J. (2008). *Ciencia, tecnología e industria de alimentos*. Bogotá: Grupo Latino.
- Amézquita, A., & Restrepo, D. (2011). *Industria de carnes*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
- Badui, S. (2012). *La ciencia de los alimentos en la practica*. México: Pearson education.
- Badui, S. (2013). *Química de los alimentos- Quinta edición*. Mexico D,C: Pearson.
- Barco, A. (2008). *Embutidos, Procesamiento y Control de calidad*. Perú: Ripalme.
- Bedolla, S., Dueñas, C., Esquivel, I., Favela, T., Guerrero, R., Mendoza, E., . . . Trujillo, M. (2011). *Introducción a la tecnología de alimentos* (2da ed.). México: Limusa.
- Braña, D., Ramírez, E., Rubio, M., Sánchez, A., Torrescano, G., Arenas, M., . . . Ríos, F. (2011). *Manual de análisis de calidad en muestras de carne*. Querétaro: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Fisiología y Mejoramiento Anima.
- Castro, K. (2010). *Tecnología de alimentos*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Chugá, L. (2011). "Evaluación de embutido cocido tipo pastel mexicano utilizando palmito (*Bactris gasipaes*), como sustituto de la carne de cerdo.". *Transferencia Tecnológica y Emprendimiento*.
- Cormenero, F., & Carvallo, J. (2003). *Principios basicos de elaboracion de embutidos*. Madrid: Ministerio de agricultura, pesca y alimentación.
- De la Mella, R., Santos, R., & Yáñez, J. (2009). *Conservación de productos cárnicos por calor*. La habana: Universitaria.
- Departamento de Meteorología de la Dirección General de la Aviación Civil DAC. (2009).
- Eberhard, S., Klaus, O., & Dietrich, L. (2003). *Elaboración casera de carne y embutidos*. España: Acribia.

- FAO. (2014). Fichas técnicas: procesados de carne.
- Flores, P., Ochoa, E., Ornelas, J., Aparicio, A., Vargas, A., Bello, L., . . . Cárdenas, R. (2015). Effect of storage time on physicochemical and textural properties of sausages covered with oxidized banana starch film with and without betalain. *CyTA - Journal of Food*, 456-463.
- García, E. (2012). Efecto de la temperatura de cocción en las características físicas, microbiológicas y sensoriales de una mortadela. Honduras: Zamorano.
- García, T., Martín, R., Sanz, B., & Hernández, P. (1995). Extensión de la vida útil de la carne fresca. I: envasado en atmósfera modificada y utilización de bacterias lácticas y bacteriocinas. *Revista Española de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 1 - 15.
- Guerrero, I., & Arteaga, M. (2007). *Tecnología de carnes: elaboración y preservación de productos cárnicos*. Mexico, D.F: Trillas.
- Hleap , J., & Velasco , V. (Enero - Junio de 2012). PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS DURING STORAGE OF SAUSAGES MADE FROM RED TILAPIA (*Oreochromis sp.*). *Biotechnología en el sector Agropecuario y Agroindustrial*, 10(1), 42 - 50.
- INEC. (30 de Junio de 2012). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de http://www.inec.gob.ec/estadisticas/SI N/co_alimentos.php?id=21174.03.02
- INEN. (2010). *Norma Técnica Ecuatoriana 1338 - Carne y Productos Cárnicos - Productos cárnicos crudos, Productos cárnicos curados - madurados y Productos cárnicos pre cosidos - cosidos. Requisitos*. Quito.
- Jara, J. (2007). Efecto de pH sobre la conservación de carne de bocado de corte oscuro (DFD) envasada al vacío, almacenada a 0°C. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile.
- Kirchner , F., Meyer, M., & Paltrinieri, G. (2009). *Elaboración de productos cárnicos*. México : Trilla.
- Lagares, J. (2012). Proceso de fabricación de productos cárnicos cosidos de músculo entero . *Metalquímica*, 162- 169.
- Madrid, A. (2014). *La carne y los productos cárnicos ciencia y tecnología* (Primera edición ed.). Madrid, España: AMV EDICIONES.
- Magadaleno, J., & Valdez, R. (1994). *Elaboración de Bolonia a partir de músculo de tilapia (Tilapia sp.) y evaluación de vida de anaquel*. Centro de Investigación en Alimentación y desarrollo, A.C.
- Medin, R., & Medin, S. (2011). *Alimentos: Introducción, técnica y seguridad*. Buenos Aires: Ediciones turísticas de Mario Banchik.
- Muller, S., & Ardoíno, M. (2011). *Procesamiento de carnes de embutidos: elaboración, estandarización y control de calidad*. Proyecto OEA/GTZ de calidad y productividad en la pequeña y mediana empresa.
- Otero, J. (2011). *Introducción a la estadística no paramétrica y al análisis multivariado*. Quito: Cámara ecuatoriana del libro .

- Ranken, M. (2013). *Manual de industrias de la carne, segunda edición*. Madrid: Mundi prensa.
- Reichert, J. (2008). *Tratamiento térmico de los productos cárnicos*. Zaragoza: Acribia.
- Rodriguez, R. (2012). *Fundamentos para la producción de derivados cárnicos*. Bogotá: Universidad de LaSalle.
- Temelli, S., Sen, M., & Anar, S. (2011). Microbiological evaluation of chicken kadinbudu meatball production stages in a poultry meat processing plant. *Bursa*, 6.
- Triki, M., Jiménez-Colmenero, A. M., & Ruiz-Capillas, F. (2013). Effect of preformed konjac gels, with and without olive oil, on the technological attributes and storage stability of merguez sausage. *Meat Science*, 713–721.
- Wirth, F. (1987). *Tecnología para la transformación de carne de calidad anormal* (2 ed.). Zaragoza, España: Acribia.
- Yukse, N., Evrensel, S., Temelli, S., Anar, S., & Sen, M. (2009). A microbiological evaluation on the Ready-To-Eat red meat and chicken donair kebabs from a local catering company in Bursa. *Bursa*, 4.

