

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



**EFFECTO DEL RESIDUO FIBROSO Y ACEITE ESENCIAL DE NARANJA
(*Citrus sinensis*) SOBRE LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA, EL
RECuento DE MESÓFILOS Y PSICRÓFILOS, EL COLOR, LA TEXTURA
Y LA ACEPTABILIDAD GENERAL DE SALCHICHA TIPO VIENA**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

EDSON FERENCK BAZAN CERREPE

TRUJILLO, PERÚ

2016

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:

Ing. Dr. Fernando Rodríguez Avalos
PRESIDENTE

Ing. Ms. Luis Francisco Márquez Villacorta
SECRETARIO

Ing. Ms. Ana Cecilia Ferradas Horma
VOCAL

Ing. Ms. Elena Matilde Urraca Vergara
ASESOR

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta ese momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres al Sr. Denis Bazan Caballero y a la Sra. Marina Cerrepe Tafur, mis primeros maestros; quienes me enseñaron principios y valores, que son un ejemplo de constancia y que han luchado día a día por darme el mejor regalo de la vida, el ser un gran profesional.

A mis abuelos Sr. Pedro Cerrepe Herrera y a la Sra. Irene Tafur Vargas, mis otros dos grandes maestros en esta vida, quienes me inculcaron a siempre seguir adelante y seguir mejorando cada día tanto profesional como personalmente.

A mis hermanos Denis y Marcio gracias por estar conmigo y apoyarme siempre.

A mi abuelo Alberto Bazán Zavaleta por ser un gran guía y consejero.

A mi familia por alentarme cada día.

AGRADECIMIENTO

A Dios Padre Celestial por ser nuestro creador y el motor de nuestra vida, que me ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él que con su infinito amor me ha dado sabiduría y fortaleza suficiente para culminar la carrera universitaria.

Agradecimiento especial al Ing. Eduardo Julca Suxe, Jefe de Aseguramiento de la calidad y a cada miembro (supervisores y analistas) del equipo de aseguramiento de la calidad-materiales de aprovisionamiento de la empresa CAMPOSOL SA, por su constante apoyo, consejos y diligencia sobre el presente trabajo de investigación.

A mi Asesora M.Sc. Elena Matilde Urraca Vergara, por asesorarme en el proyecto, dándome alcance de sus conocimientos y su paciencia para ser de este proyecto un gran trabajo de investigación.

A mis tíos Wilfredo y Luz por su incondicional apoyo durante la carrera universitaria y en mis primeros pasos en el ámbito profesional.

A Jesús Obregón por ayudarme en la parte estadística de mi trabajo de investigación, gracias por su paciencia y esfuerzo.

A todas las personas que me regalaron parte de su tiempo, para participar en la parte sensorial de este trabajo.

A todos ustedes mi mayor reconocimiento y gratitud

INDICE

	Pág.
Carátula	i
Aprobación por el Jurado de Tesis	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento	iv
Índice	v
Índice de Cuadros.....	viii
Índice de Figuras	x
Índice de Anexos	xi
Resumen	xii
Abstract.....	xiii
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE BIBLIOGRAFIA.....	4
2.1. Naranja	4
2.1.1. Origen taxonómico	4
2.1.2. Descripción.....	4
2.1.3. Composición nutricional	5
2.1.4. Cáscara de naranja	6
2.1.4.1 Composición de la cáscara de naranja	6
2.1.4.2 Propiedades antioxidantes	7
2.2. Aceite esencial	7
2.2.1. Definición	7
2.2.2. Clasificación de los aceites esenciales.....	8
2.2.3. Localización de los aceites esenciales	9
2.2.4. Composición química	9
2.2.5. Métodos de extracción.....	10
2.2.6. Actividad antimicrobiana.....	12

2.3. Fibra dietética.....	12
2.3.1. Definición.....	12
2.3.2. Clasificación.....	13
2.3.3. Propiedades funcionales	13
2.4. Salchicha tipo Viena	14
2.4.1. Definición.....	14
2.4.2. Composición nutricional	15
2.4.3. Ingredientes en la preparación de una salchicha	17
2.5. Evaluación sensorial de alimentos	18
2.5.1. Definición.....	18
2.5.2. Generalidades de las pruebas sensoriales.....	19
2.5.3. Clasificación de pruebas afectivas	20
III. MATERIALES Y METODOS.....	22
3.1. Lugar de ejecución	22
3.2. Materiales y equipos	22
3.2.1. Materiales	22
3.2.2. Reactivos.....	23
3.2.3. Equipos.....	23
3.3. Metodología	24
3.3.1. Esquema experimental.....	24
3.3.2. Proceso de obtención de residuo fibroso de cáscara de naranja	25
3.3.3. Proceso de obtención de salchicha tipo Viena	28
3.3.4. Métodos de análisis.....	30
A. Físico.....	30
Capacidad de retención de agua.....	30
B. Microbiológico	30
Microorganismos mesófilos	30
Microorganismos psicrófilos	31

C. Instrumental.....	31
Color.....	31
Textura	31
D. Aceptabilidad general.....	32
3.3.5. Método estadístico	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	35
4.1. Efecto del residuo fibroso y aceite esencial de naranja sobre la capacidad de retención en la salchicha tipo Viena	35
4.2. Efecto del residuo fibroso y aceite esencial de naranja sobre el recuento de mesófilos viables en la salchicha tipo Viena.....	38
4.3. Efecto del residuo fibroso y aceite esencial de naranja sobre el recuento de psicrófilos viables en la salchicha tipo Viena.....	42
4.4. Efecto del residuo fibroso y aceite esencial de naranja sobre el color L*, a* y b* en la salchicha tipo Viena	45
4.5. Efecto del residuo fibroso y aceite esencial de naranja sobre la textura en la salchicha tipo Viena.....	53
4.6. Efecto del residuo fibroso y aceite esencial de naranja sobre la de aceptabilidad general en la salchicha tipo Viena.....	57
V. CONCLUSIONES.....	62
VI. RECOMENDACIONES	63
VII. BIBLIOGRAFIA.....	64
VIII. ANEXOS	71

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Composición química de la naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	6
Cuadro 2. Composición química de cascara de naranja (<i>Citrus sinensis</i>)	7
Cuadro 3. Composición de masas finas y/o gruesas	15
Cuadro 4. Composición química de salchicha tipo Viena.....	16
Cuadro 5. Formulación básica de la salchicha tipo Viena	16
Cuadro 6. Formulaciones para la elaboración de salchicha Viena.....	25
Cuadro 7. Prueba de homogeneidad de varianzas para los valores de CRA de la salchicha tipo Viena.	36
Cuadro 8. Análisis de varianzas para la CRA de la salchicha tipo Viena	36
Cuadro 9. Prueba de Duncan para los valores de CRA de la salchicha tipo Viena.....	37
Cuadro 10. Prueba de homogeneidad de varianzas para los valores de recuento de mesófilos viables de la salchicha tipo Viena.....	40
Cuadro 11. Análisis de varianzas para los valores de recuento de mesófilos viables de la salchicha tipo Viena.	40
Cuadro 12. Prueba de Duncan para los valores de recuento de mesófilos viables de la salchicha tipo Viena.....	41
Cuadro 13. Prueba de homogeneidad de varianzas para los valores de recuento de psicrófilos de la salchicha tipo Viena.....	44
Cuadro 14. Análisis de varianzas para los valores de recuento de psicrófilos de la salchicha tipo Viena.	44
Cuadro 15. Prueba de Duncan para los valores de recuento de psicrófilos de la salchicha tipo Viena.....	45
Cuadro 16. Prueba de homogeneidad de varianzas para los valores de color L*, a* y b* de la salchicha tipo Viena.....	49
Cuadro 17. Análisis de varianzas para los valores de color L*, a* y b* de la salchicha tipo Viena.	50
Cuadro 18. Prueba de Duncan para los valores de a* de la salchicha tipo Viena.	51

Cuadro 19. Prueba de Duncan para los valores de b^* de la salchicha tipo Viena..	52
Cuadro 20. Prueba de homogeneidad de varianzas para los valores de textura de la salchicha tipo Viena.....	55
Cuadro 21. Análisis varianzas para los valores de textura de la salchicha tipo Viena..	55
Cuadro 22. Prueba de Duncan para los valores de textura de la salchicha tipo Viena.....	56
Cuadro 23. Prueba de Friedman para los valores de la aceptabilidad general de la salchicha tipo Viena.....	59
Cuadro 24. Prueba de Wilcoxon para los valores de la aceptabilidad general de la salchicha tipo Viena.....	60

INDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Producción nacional de naranja (Enero 1990 - Diciembre 2012)	5
Figura 2. Esquema experimental de efecto del residuo fibroso y aceite esencial de naranja en salchicha tipo Viena	24
Figura 3. Diagrama de obtención del residuo fibroso de cáscara de naranja	26
Figura 4. Diagrama de proceso de elaboración de la salchicha tipo Viena	28
Figura 5. Ficha de evaluación para la aceptabilidad general de la salchicha tipo Viena con residuo fibroso y aceite esencial de naranja	33
Figura 6. Valores de CRA en salchicha Viena	35
Figura 7. Recuento de mesófilos viables en salchicha tipo Viena	38
Figura 8. Recuento de psicrófilos en salchicha tipo Viena	43
Figura 9. Valores de L* en salchicha Viena	46
Figura 10. Valores de a* en salchicha Viena	47
Figura 11. Valores de b* en salchicha Viena	48
Figura 12. Valores de textura en salchicha Viena	54
Figura 13. Valores de aceptabilidad general en salchicha Viena	58

INDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Valores en las pruebas capacidad de retención de agua, recuento de mesófilos y psicrófilos, color, textura de la salchicha tipo Viena	72
Anexo 2. Calificación de aceptabilidad general de la salchicha tipo Viena con residuo fibroso y aceite esencial de naranja	73
Anexo 3. Imágenes de elaboración y análisis de la salchicha tipo Viena con residuo fibroso y aceite esencial de naranja	74
Figura A. Albedo de naranja seleccionado.....	74
Figura B. Albedo de naranja en estufa.....	74
Figura C. Albedo de naranja secado	75
Figura D. Albedo de naranja en molienda	75
Figura E. Elaboración de salchicha tipo Viena con residuo fibroso y aceite esencial de naranja.....	75
Figura F. Proceso de escaldado de salchicha tipo Viena con residuo fibroso y aceite esencial de naranja	76
Figura G. Análisis de capacidad de retención de agua de salchicha tipo Viena con residuo fibroso y aceite esencial de naranja	76
Figura H. Utilización de centrifuga durante análisis de capacidad de retención de la salchicha tipo Viena.....	76
Figura I. Análisis de textura de la salchicha tipo Viena	77
Figura J. Análisis microbiológico de la salchicha tipo Viena	77

RESUMEN

Se estudió el efecto del residuo fibroso (1,2 y 5%) y el aceite esencial de naranja (0.1 y 0.2%) sobre la capacidad de retención de agua, el recuento de mesófilos y psicrófilos, el color, la textura y la aceptabilidad general de salchicha tipo Viena. En la parte estadística se utilizó un diseño completamente al azar (3x2) con 3 repeticiones. La salchicha presentó diferencia significativa ($p < 0,05$) en la prueba de capacidad de retención de agua, recuento de mesófilos y psicrófilos, parámetro de color a^* y textura.

La formulación con residuo fibroso 5% y aceite esencial de naranja 0.2% obtuvo el menor recuento de mesófilos (1.04 log ufc/g) y psicrófilos (1.24 log ufc/g) y mayor retención de agua (65.57%). La formulación con residuo fibroso al 2% y aceite esencial de naranja al 0.1% reportó el mejor valor en el parámetro de color a^* (2.93). La formulación con residuo fibroso al 1% y aceite esencial de naranja al 0.1% reportó el mayor valor de textura (12.55 N)

Para la evaluación de la aceptabilidad general se utilizó un panel no entrenado de 40 personas con una escala hedónica de 5 puntos, determinó mediante la prueba friedman el efecto del residuo fibroso y el aceite esencial de naranja; Mediante la prueba de wilcoxon se determinó que la formulación con residuo fibroso al 1% y aceite esencial de naranja al 0.1% obtuvo el mejor resultado en cuanto a la aceptabilidad general obteniendo un valor de 4 con una percepción de “bueno” con un nivel de confianza del 95%.

ABSTRACT

The effect of fibrous residue (1.2 and 5%) and the orange oil (0.1 and 0.2%) on water holding capacity, mesophilic and psychrophilic count, color, texture and acceptability overall was studied on Vienna sausage. A completely random design (3x2) with 3 replications was used on statistical test. The sausage had significant difference ($p < 0.05$) in water holding capacity test, mesophilic and psychrophilic count, color parameter a^* and texture.

Formulation with fibrous residue 5% and orange essential oil 0.2% had the lowest mesophilic (1.04 log cfu/g) and psychrophilic (1.24 log cfu/g) counts and highest percentage on water holding capacity (65.57%). Formulation with fibrous residue 2% and orange essential oil 0.1% had best value on color parameter a^* (2.93). The formulation with fibrous residue 1% and orange essential oil 0.1% reported the highest value of texture (13.02 N).

A non-trained 40 people selected to determine the effect of fibrous residue and orange essential oil in sausage with a 5-point hedonic scale, to determinate it was used Friedman test. Formulation with fibrous residue 1% and orange essential oil 0.1% achieved the highest value of overall acceptance with a grade of 4 noted as “good” with a confidence level of 95% using Wilcoxon test.