



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERA AGROINDUSTRIAL Y  
COMERCIO EXTERIOR

**TESIS**

**Efecto de la concentración de aceite esencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum blume*) en la cobertura comestible y el tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas en ciruelas (*Spondias purpurea*).**

---

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
AGROINDUSTRIAL

**AUTOR:**

Jhuliza Jenny López Chávez

**ASESOR:**

M.Sc. Ing. María Elena León Marrou

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Procesos Agroindustriales

TRUJILLO – PERU

2015

**Efecto de la concentración de aceite esencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum blume*) en la cobertura comestible y el tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas en ciruelas (*Spondias purpurea*)**

---

JHULIZA JENNY LÓPEZ CHÁVEZ

Presentada a la escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Cesar Vallejo para su aprobación.

---

M.Sc. SANDRA PAGADOR FLORES

PRESIDENTE

---

M.Sc. MISAEL VILLACORTA GONZÁLEZ

SECRETARIO

---

M.Sc. MARÍA ELENA LEÓN MARROU

VOCAL

TRUJILLO – PERU

2015

## DEDICATORIA

A Dios, por permitirme vivir, por despertar cada mañana, guiar mi camino y por permitirme llegar a este momento y lograr mis objetivos.

Con mucho cariño principalmente a mis padres Norma Chávez Ríos y Luis López Argomedo por su apoyo incondicional en cada momento, su paciencia y confianza. Son mi mejor ejemplo de superación, los amo.

A mis tíos, hermanos y en especial a mi abuelita Marciana Ríos Alayo, por su apoyo, cariño y esa voz de aliento que me ha impulsado a seguir.

A mis amigos con quienes he vivido momentos inolvidables durante los cinco años de la carrera, con sus abrazos sinceros, sonrisas y ocurrencias.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis padres por su apoyo en todo momento y por facilitarme los medios para realizar el presente trabajo.

A la Universidad Cesar Vallejo por acogerme y permitirme formarme profesionalmente.

A mi directora de escuela Ing. María Elena León Marrou, por su dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia, permitió que se perfeccionara este trabajo.

A la Gerencia Regional de Agricultura por abrirme las puertas de su institución.

Gracias a todas las personas que me apoyaron directa o indirectamente en la realización de este trabajo.

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Yo, Jhuliza Jenny López Chávez con DNI N° 73198584, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Agroindustrial y Comercio Exterior, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, Julio del 2015

---

Jhuliza Jenny López Chávez

## PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "Efecto de la concentración de aceite esencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum Blume*) en la cobertura comestible y el tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas en ciruelas (*Spondias purpurea*)", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Agroindustrial y Comercio Exterior.

La Autora

## INDICE GENERAL

Carátula.....	i
Aprobación por el Jurado De Tesis.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Índice.....	vii
Índice de Cuadros.....	viii
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Anexos.....	x
Resumen.....	xi
Astract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
II. MARCO METODOLÓGICO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.1. Hipótesis.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2. Variables.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.1. Variable independiente:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2.2. Variable dependiente:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3. Operacionalización de variables .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4. Metodología.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4.1. Diagrama de flujo de operaciones del proceso experimental	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4.2. Descripción del flujo de operaciones para la elaboración de cobertura comestible con aceite esencial de canela (0.1 % y 0.2%) en ciruelas. ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.5. Tipo de estudio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.5.1. De acuerdo a la orientación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.5.2. De acuerdo a la técnica de contrastación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.6. Diseño de investigación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.6.1. Esquema experimental.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.7. Población, muestra y muestreo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.8. Técnica e Instrumentos de recolección de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.8.1. Técnicas de recolección de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.8.2. Instrumentos de recolección de datos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.9. Método de análisis de datos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
III. RESULTADOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

3.1. Características fisicoquímicas de la ciruela ( <i>Spondias purpurea</i> ). .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.1. Efecto de la concentración y tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de pérdida de peso.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.2. Efecto de la concentración y tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de acidez titulable.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1.3. Efecto de la concentración y tiempo de almacenamiento sobre el contenido de sólidos solubles.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2. Características microbiológicas en ciruela ( <i>Spondias purpurea</i> ). .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2.1. Efecto de la concentración y tiempo de almacenamiento sobre el recuento de mesófilos aerobios.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2.2. Efecto de la concentración y tiempo de almacenamiento sobre el recuento de hongos.	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
IV. DISCUSIÓN.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
V. CONCLUSIONES .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
VI. RECOMENDACIONES.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
VIII. ANEXOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Determinación de pérdida de peso, sólidos solubles, acidez titulable. ....	29
Tabla 2. ANVA del experimento factorial para el porcentaje de pérdida de peso con respecto al peso inicial.....	30
Tabla 3. Prueba de Comparaciones múltiples de Duncan para el porcentaje de pérdida de peso.....	31
Tabla 4. ANVA del experimento factorial para el porcentaje de acidez titulable. ....	33
Tabla 5. Prueba de comparaciones múltiples de Duncan para el porcentaje de acidez titulable.....	34
Tabla 6. ANVA del experimento factorial para los sólidos solubles.....	32
Tabla 7. Prueba de comparaciones múltiples de Duncan para los sólidos solubles.....	32
Tabla 8. Características microbiológicas en ciruela. ....	34
Tabla 9. ANVA del experimento factorial para el recuento de mesófilos aerobios.....	35
Tabla 10. Prueba de comparaciones múltiples de Duncan para el recuento de mesófilos aerobios.....	36
Tabla 11. ANVA del experimento factorial para el recuento de hongos .....	37
Tabla 12. Prueba de comparaciones múltiples de Duncan el recuento de hongos.....	38
Tabla 12. Determinación de pérdida de peso, sólidos solubles, acidez titulable. ....	63
Tabla 13. Recuento de mesófilos aerobios, mohos y levaduras.....	63

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Flujo grama de la elaboración de cobertura comestible con aceite esencial de canela (0.1 % y 0.2%) en ciruelas.....	28
Figura 2. Esquema experimental para la evaluación en ciruelas .....	26
Figura 3. Concentración y tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de pérdida de peso.....	30
Figura 4. Concentración y tiempo de almacenamiento sobre el porcentaje de acidez titulable.....	33
Figura 5. Concentración y tiempo de almacenamiento sobre el contenido de sólidos solubles.....	31
Figura 6. Promedio de recuento de mesófilos aerobios. ....	35
Figura 7. Promedio de recuento de hongos.....	37
Figura 8. Recuento microbiano de hongos en la muestra de ciruela con cobertura comestible sin aceite esencial de canela en el día 6.....	63
Figura 9. Recuento microbiano de hongos en la muestra de ciruela con cobertura comestible y aceite esencial de canela al 0.1% en el día 6.....	63
Figura 10. Recuento microbiano de hongos en la muestra de ciruela con cobertura comestible y aceite esencial de canela al 0.2% en el día 6.....	63
Figura 11. Recuento microbiano de mesófilos aerobios viables en la muestra de ciruela con cobertura comestible sin aceite esencial de canela en el día 0.....	64
Figura 12. Recuento microbiano de mesófilos aerobios en la muestra de ciruela con cobertura comestible y aceite esencial de canela al 0.1% en el día 0.....	64
Figura 13. Recuento microbiano de mesófilos aerobios en la muestra de ciruela con cobertura comestible y aceite esencial de canela al 0.2% en el día 0.....	64
Figura 14. Se observa A1: muestra de ciruela con cobertura comestible sin aceite esencial de canela, A2: muestra de ciruela con cobertura comestible y aceite esencial de canela al 0.1% y A3: muestra de ciruela con cobertura comestible y aceite esencial de canela al 0.2%.....	65

## INDICE DE ANEXOS

Anexo I. Determinación de Acidez Titulable.....	52
Anexo II. Determinación de Sólidos Solubles (°Brix) .....	54
Anexo III. Determinación de Porcentaje de Pérdida de Peso.....	55
Anexo IV. Recuento de Mesófilos Aerobios .....	56
Anexo V. Recuento de Hongos .....	59
Anexo VI. Materiales y Equipos.....	62
Anexos VII. Instrumentos de Recolección de Datos.....	63
Anexo VIII. Resultados del Recuento de Hongos .....	64
Anexo IX. Resultados del Recuento de Mesófilos Aerobios .....	65
Anexo X. Muestras de Ciruelas con Cobertura Comestible en Diferentes Tratamientos .....	66

## RESUMEN

El presente estudio determinó el efecto de diferentes concentraciones de aceite esencial de canela (*Cinnamomum zeylanicum Blume*): 0.1% y 0.2%, incorporados a una cobertura comestible elaborada a base de almidón de maíz sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas en ciruelas (*Spondias purpurea*). La ciruela fue seleccionada, lavada, oreada, inmersa en cobertura comestible, oreada y envasada, siendo almacenadas a  $7 \pm 0.05$  °C durante un periodo de 12 días.

Los análisis fisicoquímicos reportaron que existe diferencia significativa para un  $p < 0.5$  entre las diferentes concentraciones de aceite esencial de canela, concentración al 0.2% sobre la cobertura comestible reportó mejores resultados fisicoquímicos respecto a la muestra control: 13.66 % de pérdida de peso, 23 °Brix de sólidos solubles y 0.0080 % de acidez titulable. Los análisis microbiológicos reportaron que existe diferencia significativa para un  $p < 0.5\%$ ; la concentración de aceite esencial de 0.2% fue la que obtuvo menor recuento de mesófilos aerobios:  $6.57 \times 10^5$ , y  $7.38 \times 10^5$  en relación al recuento de hongos. Se concluye que al 0.2% de aceite esencial de canela incorporado a la cobertura comestible a base de almidón de maíz presentaron mejores características fisicoquímicas y microbiológicas durante 12 días de almacenamiento a  $7 \pm 0.05$  °C.

## ABSTRACT

This study determined the effect of different concentrations of essential oil of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume): 0.1 % and 0.2 %, incorporated into an edible coverage developed based on corn starch on the physico-chemical and microbiological characteristics in plums (*Spondias purpurea*). The plum was selected, washed, cold carcass, immersed in edible coverage, cold carcass and packaged, being stored at  $7 \pm 0.05$  °C over a period of 12 days.

The physicochemical analysis reported that there is a significant difference to a  $p < 0.5$  ; the concentration of essential oil to 0.2 % on the coverage showed best results edible physicochemical connection to the control sample: 13.66 % of weight loss, 23 °Brix of soluble solids and 0.0080 % of titratable acidity. The microbiological analyzes reported that there is a significant difference to a  $p < 0.5$  %; the concentration of essential oil of 0.2 % was the lowest count aerobic mesophiles:  $6.57 \times 10^5$ , and  $7.38 \times 10^5$  in relation to the count of fungi. It is concluded that the 0.2 % of essential oil of cinnamon to the built-in coverage based, edible corn starch showed better physico-chemical and microbiological characteristics during 12 days of storage at  $7 \pm 0.05$  °C.

**Keywords:** plum, cinnamon oil, edible coverage.