

ESTERILIDAD COMERCIAL DE UNA CONSERVA ENLATADA DE LOMOS CURADOS DE CURITO (*Hoplosternum littorale*)

(COMMERCIAL STERILITY OF A CANNED CANNED CANNED CURED LEAF (HOPLOSTERNUM LITTORALE))

Alvaro López, Erick Meléndez, Jordy Gámez.

Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales “Ezequiel Zamora” UNELLEZ. Programa Ciencias del Agro y del Mar. San Carlos-Estado Cojedes, Venezuela.

*Alvaro_luis1993@hotmail.com/ erickmelendez_274@hotmail.com/
jordyjavier@hotmail.com.*

Recibido: 03-02-2017/ Aceptado: 21-02-2018

RESUMEN

La esterilidad comercial en alimentos, es la condición que se logra por aplicación de calor suficiente, con objeto de liberarlo de microorganismos capaces de reproducirse en almacenamiento no refrigerado. Como objetivo se evaluó la esterilidad comercial de una conserva enlatada de lomos curados de curito. Se preparó un lote de lomos de curitos, previamente colocados por inmersión en solución curante durante 24 horas. Se realizó el llenado de latas (317x212), con 121 gramos de lomos curados y 91 gramos de líquido cobertor, y seguidamente el sellado. La esterilización se llevó a cabo en autoclave vertical con un registrador de temperatura tipo “J”. La esterilidad comercial fue evaluada de acuerdo a lo establecido en normas venezolanas, estudiando aspectos internos y externos del envase. También se evaluaron dimensiones del doble cierre, así como peso escurrido del alimento. El proceso térmico de esterilización duró 50 minutos entre las fases de calentamiento y enfriamiento, alcanzando un valor de letalidad de 3,5005, superando los límites mínimos exigidos para alimentos enlatados. El aspecto externo del envase permaneció en condiciones normales, sin corrosión durante el almacenamiento. El aspecto interno, no presentó abombamiento o contraídos, ni deformaciones en ninguno de los casos que permitiera el derrame del producto. Las dimensiones del doble cierre cumplen con la normativa. Finalmente no se observaron células microbianas en las muestras tomadas. En conclusión se puede afirmar desde el punto de vista microbiológico que el producto se considera estéril como consecuencia del tratamiento térmico aplicado, ya que el alimento mantuvo características sensoriales deseables.

Palabras clave: valor f, esterilidad comercial, autoclave.

SUMMARY

Commercial sterility in food is the condition that is achieved by applying sufficient heat, in order to free it from microorganisms capable of reproducing in non-refrigerated storage. The commercial sterility of canned cured loin of curito was evaluated as an objective. A batch of curitos loins was prepared, previously placed by immersion in curing solution for 24 hours. The cans were filled (317x212), with 121 grams of cured loins and 91 grams of liquid cover, and then the sealing. The sterilization was carried out in a vertical autoclave with a type "J" temperature recorder. Commercial sterility was evaluated according to Venezuelan standards, studying internal and external aspects of the container. Double closure dimensions were also evaluated, as well as drained weight of the food. The thermal sterilization process lasted 50 minutes between the heating and cooling phases, reaching a lethality value of 3.5005, exceeding the minimum limits required for canned food. The external appearance of the container remained under normal conditions, without corrosion during storage. The internal aspect, did not present bulging or contracted, nor deformations in any of the cases that allowed the spillage of the product. The double closing dimensions comply with the regulations. Finally, no microbial cells were observed in the samples taken. In conclusion it can be affirmed from the microbiological point of view that the product is considered sterile as a consequence of the applied heat treatment, since the food maintained desirable sensory characteristics.

Key words: f value, commercial sterility, autoclave.

INTRODUCCIÓN

Uno de los principales problemas que enfrentan los países a nivel mundial es la búsqueda de fuentes de alimentos que compensen la deficiencia nutricional que cada día se va agravando, principalmente en la población del tercer mundo, que sufre cada año mayor deterioro, estando en forma inversa al crecimiento poblacional, por lo cual se hace necesario optimizar el aprovechamiento de los recursos y desarrollar técnicas de producción de proteínas, fundamentalmente de origen animal, que compensen las deficiencias existentes. En Venezuela existen abundantes recursos pesqueros silvestres de origen continental constituidos por una gran variedad de especies que no son aprovechadas como fuente de alimento procesado. Tal es el caso del curito o busco (*Hoplosternum littorale*), el cual es un pez suramericano perteneciente a la sub-familia *Callichthyidae* que se encuentra distribuido en grandes cantidades en los llanos de Venezuela (Machado – Allinson, 1986).

Sin embargo, pese a las características favorables del pescado como alimento (proteínas y grasas de gran valor biológico), su alto contenido de compuesto nitrogenados y de ácidos grasos insaturados, así como la alta temperatura existente, permiten también una rápida descomposición, por lo cual siempre ha existido una gran preocupación de buscar métodos adecuados para su conservación. El enlatado de pescado es una de las formas de conservación de mayor consumo en el mundo, por su forma práctica de utilización y por sus condiciones asépticas (conserva esterilizada), por lo que representa una de las alternativas de conservación que contribuiría en mayor grado a solucionar los problemas alimenticios de Venezuela. Sin embargo, los enlatados requieren una operación muy importante denominada esterilización comercial cuyo objeto fundamental es la destrucción de las bacterias patógenas y de putrefacción tanto en estado vegetativo como en estado esporulado, a través de un tratamiento térmico, sin afectar significativamente las características organolépticas del producto elaborado, pero incrementado la vida útil de estos productos a temperatura ambiente en uno o más años (García, 2008). En este particular, se han encontrado estudios sobre tratamiento térmico aplicado a conservas como el desarrollado por Marchan (2003), quien estudió una conserva cachama (*Colossoma macropomun*), para lo cual preparó tres lotes, envasados en recipientes metálicos 211x201, realizando 3 corridas experimentales con tiempo de calentamiento de 46, 44 y 42 respectivamente y dando como resultado que la tercera corrida experimental fue la más adecuada para establecer características de calidad fisicoquímicas y microbiológicas del producto. En vista de lo antes señalado, el objetivo de la investigación fue evaluar la esterilidad comercial de una conserva enlatada de lomos curados de curito.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las especímenes de curitos fueron obtenidos en la Finca Doña Cinda del municipio Girardot estado Cojedes-Venezuela, se obtuvieron 66 especímenes de curitos (*Hoplosternum littorale*) el mes de mayo de año 2015. Los ejemplares fueron llevados al Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Alimentos (L.I.T.A) ubicado en UNELLEZ-

Cojedes. El traslado se hizo en cavas con hielo, se evitó golpear y exponer al sol los curitos durante la manipulación, para mantener un buen nivel de frescura. Una vez en el LITA, se procedió a la obtención de los lomos y posteriormente fueron colocados en solución curante durante 24 horas. Luego se realizó el llenado de las latas con su respectivo liquido de cobertura (salsa picante), se les colocó la tapa y se hizo el proceso de sellado de acuerdo al esquema tecnológico presentado en la figura 1.



Figura 1. Esquema tecnológico para la obtención de la conserva enlatada de lomos curados de curito.

Análisis de tiempo-temperatura y letalidad del proceso.

El estudio se llevó a cabo sobre un lote de producto de lomos de curitos de aproximadamente 3200 g, envasados en recipientes metálicos con esmalte “G” de 317x212 de aproximadamente 256 g. Los envases fueron estibados de forma vertical y sin anidamiento. Para seguir los cambios de temperatura tanto en el producto enlatado como en el auto clave, se utilizó un termo par tipo “T”, de cobre-constatan, que transmitió la señal hasta un registrador digital de una salida; una de las cuales registró la temperatura interna de la muestra testigo. Ésta a su vez, previamente fue perforada por la mitad de la pared lateral para la colocación de la termocupla tipo aguja, encargada de registrar la temperatura en la zona más fría del producto.

Esterilidad comercial de la conserva enlatada

La esterilidad comercial de la conserva de lomos de curitos curados se evaluó de acuerdo a lo establecido en la norma COVENIN 2278 (1985), a través de las principales características de esta prueba: Aspecto interno y externo del envase: De acuerdo al procedimiento descrito por Denny y Corlett, 1992. La evaluación de las dimensiones del doble cierre de la conserva enlatada de lomos de curitos curados se desarrolló en función a la norma COVENIN 1362-1979. Determinando: Espesor del doble cierre (mm), Altura del doble cierre (mm), Largo del gancho de la tapa (mm), Largo del gancho del cuerpo (mm), Profundidad (mm). Otro de los aspectos que se evaluó fue el peso escurrido. Se hizo de acuerdo a lo establecido la Norma COVENIN 1412 (1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Historia de tiempo-temperatura y letalidad de una conserva a partir de lomos de curito curado.

En la tabla 1 se estiman los resultados de la historia tiempo-temperatura en la conserva elaborada a partir de lomos de curito curado. En la misma, se recogen todos los datos de temperatura tanto del autoclave, como del alimento enlatado durante la fase de calentamiento y la fase de enfriamiento. De igual forma, se muestran las determinaciones

de letalidad para cada temperatura del alimento registrada. La fase de calentamiento tuvo una duración de 38 minutos, que es donde se alcanzó el valor mínimo de letalidad requerido ($F=2,50$) para alimentos enlatados. Sin embargo, una vez cerrada la válvula de vapor se siguió registrando altos valores de temperatura, y por tanto valores de letalidad hasta 12 minutos después de finalizado la fase de calentamiento. Finalmente, se alcanzó un valor de letalidad F igual a **3,5005**; Indicando que éste proceso garantizó la destrucción de bacterias patógenas y de putrefacción tanto en estado vegetativo como en estados esporulado, lo cual garantiza la esterilidad de la conserva. Por otro lado, en la figura 2 se visualiza mejor la historia tiempo-temperatura del alimento en estudio, el cual muestra una temperatura de inicio cercana a los 70 °C debido a que la conserva fue sellada en caliente y una temperatura final cercana a los 120 °C.

Tabla1. Historia de tiempo-temperatura de una conserva a partir de lomo de curito.

TIEMPO(min)	AUTOCLAVE	ENLATADO(T1)	LETALIDAD	LETALIDAD ACUMULADA
0	55,6	69	0	0
2	122,3	78,2	0	0
4	119,4	84,5	0,0002	0,0002
6	118,3	87,4	0,0004	0,0006
8	117,7	91,7	0,0011	0,0017
10	118,2	95,2	0,0026	0,0043
12	119,5	98,3	0,0052	0,0095
14	120	101,8	0,0117	0,0212
16	120,7	104,9	0,024	0,0452
18	121,2	107	0,0389	0,0841
20	120,4	109,5	0,0692	0,1533
22	120,5	110,9	0,0955	0,2488
24	120,5	112,7	0,1445	0,3933
26	120,4	114	0,195	0,5883
28	121,1	115,2	0,257	0,8453
30	120,6	116,2	0,3236	1,1689
32	121,1	116,2	0,3236	1,4925
34	120,4	117,1	0,3981	1,8906
36	120,6	117,7	0,4571	2,3477
38	120,6	117,7	0,4571	2,8048
40	120,6	117,7	0,4571	3,2619
42	70,4	112,7	0,1445	3,4064
44	55	109,7	0,0724	3,4788
46	47,1	103,5	0,0174	3,4962
48	43,5	96,8	0,0037	3,4999
50	40,9	88,8	0,0006	3,5005
52	39,3	79,3	0	
54	38	75,7	0	
56	37,1	69,5	0	
58	36,2	64	0	

Continuación Tabla1. Historia de tiempo-temperatura de una conserva a partir de lomo de curito.

TIEMPO(min)	AUTOCLAVE	ENLATADO(T1)	LETALIDAD	LETALIDAD ACUMULADA
60	35,5	59,9	0	
62	34,6	55,6	0	
64	34	52	0	
66	33,6	49,2	0	
68	33,4	46,4	0	
70	33,2	44,2	0	
72	33	42,5	0	
74	32,9	40,8	0	
76	33	39,5	0	

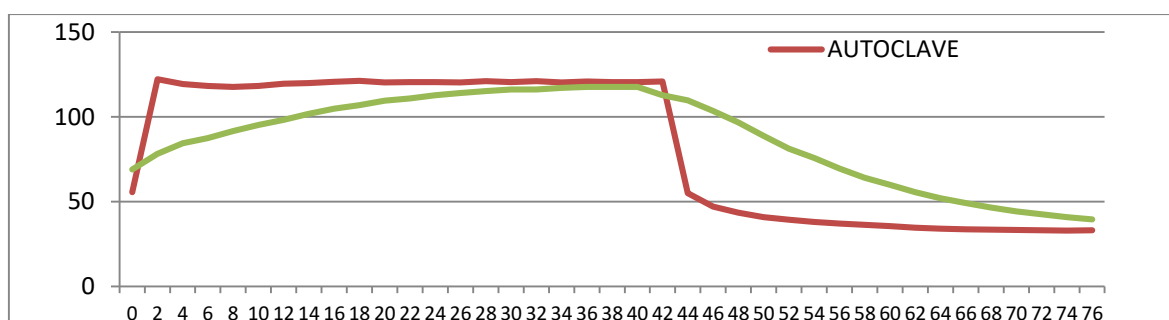


Figura 2. Historia de tiempo-temperatura de una conserva a partir de lomos curados de curito.

Evaluación de la esterilidad comercial de la conserva enlatada

De acuerdo a la evaluación realizada en la conserva se puede asegurar que los enlatados de lomos de curitos curados, cumplen con los requisitos de esterilidad comercial establecidos en la norma COVENIN 2278 (1985). En primer lugar se puede mencionar que el aspecto externo del envase estaba en condiciones normales, no se observó corrosión externa ni luego del tratamiento ni pasado en un periodo corto de almacenamiento (15 días), al igual que el aspecto interno de la lata, no presentando abombamiento o contraídos, ni deformaciones mecánicas en ninguno de los dos casos que permitiera el derrame del producto. Esto demuestra que en el proceso de enlatado y sellado mecánico fue eficiente. Además la evaluación de las dimensiones del doble cierre de los enlatados de lomos curados de curitos en la tabla 2 permite confirmar que dicho producto cumple con la norma COVENIN 1362 (1979), ya que todos los aspectos evaluados están dentro de los límites

establecidos en dicha norma. Otro aspecto a considerar es que no se observaron células microbianas en los frotis realizados en las muestras tomadas de las latas. Por tanto se puede afirmar que desde el punto de vista microbiológico el producto se puede considerar estéril. Así mismo, en la tabla 3 se estima el resultado del peso del escurrido que establece la Norma COVENIN 1412 (1979). No obstante, en este aspecto el peso escurrido quedó por debajo del valor mínimo aceptado que es 62 % del peso total del producto, sin incluir el peso de la lata. En este caso el enlatado de lomos de curitos arrojó un peso escurrido de 57,08 %. Esto puede generar rechazo en el consumidor, porque asocia el producto ofrecido con mucho líquido de cobertura.

Tabla 2. Evaluación de las dimensiones del doble cierre de los enlatados de lomos de curitos curados.

Característica	Enlatado de lomos de curitos curados en salsa picante	Límites	
		Mínimo	Máximo
Espesor del doble cierre (mm)	1,29	1,17	1,32
Altura del doble cierre (mm)	2,92	2,9	3,1
Largo del gancho de la tapa (mm)	1,91	1,83	1,91
Largo del gancho del cuerpo (mm)	1,91	1,83	1,91
Profundidad del embutido (mm)	3,08	2,9	3,2

Tabla 3. Evaluación del peso total del enlatado de lomos de curitos curados y peso del producto sin lata.

Descripción	Unidades	Valores
Lomos de curitos	g	3200
Solución curante absorbida	g	953
Total lomos curados	g	4153
Nº de latas obtenidas	Nº	30
Peso promedio de lomos curados (peso escurrido)	g	121
Peso lata vacía	g	44
Peso promedio de líquido de cobertura (Salsa picante)	g	91
Peso total del producto sin incluir la lata	g	212
Peso total enlatado de curito incluyendo lata	g	256

CONCLUSIONES

Se alcanzó un valor de letalidad F igual a 3,5005 en un tiempo de tratamiento de 50 minutos considerando la fase de calentamiento y la fase de enfriamiento. Por tanto existe la garantía de la destrucción de bacterias patógenas y de putrefacción tanto en estado vegetativo como en estado esporulado, y por ende la seguridad de la esterilidad de la conserva.

La evaluación realizada en la conserva permite asegurar que los enlatados de lomos curados de curitos, cumplen con los requisitos de esterilidad comercial establecidos en las normas Venezolanas, demostrando que el proceso térmico aplicado al enlatado, así como el sellado mecánico fueron eficientes, principalmente porque el aspecto externo del envase estaba en condiciones normales. Por otro lado, el tratamiento térmico no fue excesivo en vista que el alimento mantuvo las características sensoriales deseables.

El peso escurrido (57,08 %) de los lomos curados de curitos tratados térmicamente quedó por debajo del valor mínimo. Esto puede generar rechazo en el consumidor, porque asocia el producto ofrecido con mucho líquido de cobertura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COVENIN.1985. Alimentos comercialmente estériles. Evaluación de la esterilidad comercial N°2278. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, Venezuela.
- COVENIN.1979. evaluación de las dimensiones del doble cierre de la conserva enlatada N° 1362. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, Venezuela.
- COVENIN.1979. Determinación del peso del escurrido N° 1412. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Caracas, Venezuela.
- Denny, C.V and D.A. corlett. 1992. canned foods. Test for cause of spoilae (capitulo 61). Iii sompendiumofmetho. for the microbiológica examination of foods. Third edition. Edited by cari venderzat y den F.S.piittstoess er.

- García, A. 2008. Tecnología para el procesamiento de carne. Edición. Coordinación de Investigación del Vicerrectorado de Infraestructura y Procesos Industriales.
- Machado-Allison, A. 1986 Aspectos sobre la historia natural del “Curito” *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes - Callichthyidae) en el bajo llano de Venezuela: Desarrollo, Alimentación y Distribución espacial. Acta Científica Venezolana 37: 72-78. Disponible en URL: <http://saber.ucv.ve/jspui/bitstream/123456789/9306/1/Tesis%20Pedro%20L.%20gFar%C3%ADas%20D.pdf>. [Consultado 15/11/2017].
- Marchan, A. 2003. Evaluación del tratamiento térmico aplicado a conservas de cachamas (*Colossoma macropomun*). Trabajo final presentado como requisito parcial para optar al título de MAGISTER SCIENTIARUM EN INGENIERIA AGROINDUSTRIAL UNELLEZ.