

## TECNOLOGIA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ENLATADOS DE ALMEJAS, CHOROS, PULPO, CARACOL



El proceso industrial del enlatado de mariscos, en nuestro medio no alcanza la producción del enlatado de pescado. Generalmente se emplea como materia prima **el choro, la almeja, el caracol y el chanque.**

El proceso industrial del enlatado de mariscos comienza con la recepción de la materia prima, pasando luego por el lavado y limpieza, selección, precocción, enfriamiento, descortezado, tratamiento adicional, dosificación del líquido de gobierno y agotamiento, cerrado, lavado, esterilización y enfriado, etiquetado y empacado para finalizar con el almacenamiento.

### 1. Recepción:

Los moluscos son transportados a la planta enlatadora en las mejores condiciones de manipuleo y debe emplearse hielo, cuando el transporte es prolongado. Es conveniente que la materia prima sea lo más fresca posible para facilitar el procesamiento y obtener productos de características adecuadas de calidad.

Cuando se transporta abalones es conveniente emplear sal y hielo a fin de mantener la frescura adecuada y facilitar la posterior eliminación de la superficie oscura.

## **2. Lavado y limpieza:**

Una vez recepcionados en planta, los choros, caracoles y almejas son transportados a los equipos de limpieza, en donde se eliminan las adherencias en las valvas, así como la arena impregnada. Luego se procede a efectuar un lavado en el lavador cilíndrico.

En el caso de los abalones, una vez recepcionados en planta se procede a eliminar la corteza protectora, luego se elimina la zona ventral y la superficie oscura que presentan estos moluscos.

Esta operación de eliminación de la superficie oscura del abalón, requiere de buen número de operarias, por cuanto esta operación de limpieza presenta cierta dificultad. Esta operación se ejecuta empleando trozos de sal o mallas que mediante frotación se elimina la zona oscura. El rendimiento observado es de **3 a 5 minutos por operaria y por abalón.**

Una vez efectuada la eliminación de la zona oscura se procede a la limpieza con abundante agua.

## **3. Selección:**

Deben emplearse los ejemplares que presentan el tamaño comercial o industrial adecuado. Esta operación tiene por objeto la eliminación de los ejemplares en mal estado o que no reúnen el tamaño adecuado.

En el caso de los choros y almejas, deben eliminarse aquellos ejemplares que presentan las valvas completamente abiertas.

## **4. Depuración y/o acomodo:**

La depuración se aplica como alternativa de procesamiento, solamente para el choro. Consiste en una inmersión del bivalvo en pozas con agua de mar fluyente. El agua debe ser tratada con un compuesto clorado que permita brindar una disponibilidad de cloro libre y facilite de esta manera la eliminación de la flora bacteriana contenida en la zona ventral del choro. Además, debido a su sistema de respiración-alimentación al estar en contacto con el agua de mar clorada, se permite la eliminación del contenido orgánico ventral del choro, que es precisamente lo que le da mal aspecto al producto final.

En el caso de la **almeja, caracol y chanque**, esta operación de depuración no se realiza, debido a las particularidades del procesamiento de estos moluscos.

Una vez hecha la depuración del choro se procede a colocarlo en las canastillas de precocción. En el caso de la almeja y el caracol, una vez efectuada la selección se procede a acomodarlos en las canastillas de precocción. En el caso del abalón, en algunos casos se procede a acomodarlos en los envases, a fin de efectuar la precocción.

## **5. Precocción:**

El choro una vez depurado, así como las almejas y el caracol limpios son precocidos con vapor saturado, en equipos de **procesamiento por cargas o batch**. Los moluscos mencionados se colocan en las canastillas de acero inoxidable y se introducen en el precocinador estático, donde se efectúa el tratamiento térmico de precocción bajo parámetros específicos para cada especie.

En el caso del choro es necesario un tratamiento térmico suave, ya que el calor tiende a ablandar el músculo de esta especie, adquiriendo una textura demasiado blanda si se aplica un exceso de calor.

En el caso de la almeja, el calor intenso aplicado durante la precocción tiende a endurecer la textura de esta especie.

El caracol presenta características peculiares para el tratamiento térmico de precocción. Este molusco presenta una mucosidad en la superficie, con la cual hay que tener mucho cuidado ya que de no aplicarse la suficiente cocción, el producto final presentará un olor desagradable. Por otra parte, la aplicación de calor intenso, además de atacar esta sustancia viscosa que constituye la mucosidad permite que la estructura muscular del caracol adquiera una textura blanda y por lo tanto la precocción del caracol debe ser intensa.

El abalón presenta la particularidad de originar manchas de color violeta-rojizo, cuando la manipulación y la preservación no son las adecuadas. Estas manchas son difíciles de eliminar.

Mientras que el choro, la almeja y el caracol ingresan a la precocción con sus respectivas valvas, el abalón se precocina sin el caparazón o corteza, y en algunos casos es envasado y se le adiciona agua, a fin de ejecutar la precocción en buenas condiciones.

La finalidad de la precocción es la eliminación de agua, inactivación de enzimas así como lograr que los ejemplares adquieran la textura adecuada para las siguientes operaciones.

Los parámetros de precocción son:

| <b>Materia prima</b> | <b>Temperatura °C</b> | <b>Tiempo, min.</b> |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Choro</b>         | <b>100</b>            | <b>10</b>           |
| <b>Almejas</b>       | <b>100</b>            | <b>12</b>           |
| <b>Caracol</b>       | <b>110-112</b>        | <b>8</b>            |
| <b>Abalon</b>        | <b>101-104</b>        | <b>10</b>           |

#### **6. Enfriado:**

Una vez finalizada la precoccion en los cocinadores estaticos, se procede a retirar la carga del precocinador y se inicia el enfriamiento de la carga respectiva, exponiendola al medio ambiente durante 20-30 minutos.

#### **7. Descortezado y limpieza:**

Una vez que los ejemplares han adquirido la temperatura y textura adecuada, se procede a eliminar las valvas (almejas y choros). En el caso del caracol se procede a eliminar el caparazon

Cuando se trabaja en el enlatado de choros, una vez retirada la estructura muscular se procede a eliminar el bisus. Cuando se trabaja con almejas se elimina el contenido organico de la zona ventral dejandola completamente limpios con lavado intenso. En el caso del caracol, ademas de eliminar la zona ventral debe efectuarse la limpieza de la superficie oscura mediante frotacion o tambien mediante un pelado quimico.

#### **8. Tratamiento adicional:**

Este tratamiento adicional se aplica a los choros, almejas y caracol, pero solamente cuando se envasan en salmuera. Estos moluscos presentan la particularidad de disponer de proteinas solubles en salmuera que despues de la esterilizacion originan un enturbiamiento del liquido de gobierno, brindando una presentacion inadecuada.

Este tratamiento adicional consiste en un baño en cido citrico y una posterior inmersion en salmuera diluida.

A continuación se expone el siguiente cuadro que nos brinda las características de tratamiento.

| <b>PRODUCTO</b> | <b>B a ñ o</b>       |               |                 |                |
|-----------------|----------------------|---------------|-----------------|----------------|
|                 | <b>ACIDO CITRICO</b> |               | <b>SALMUERA</b> |                |
|                 | <b>%</b>             | <b>Tiempo</b> | <b>%</b>        | <b>Tiempo</b>  |
| <b>Choro</b>    | <b>2</b>             | <b>3 min.</b> | <b>10</b>       | <b>20 seg.</b> |
| <b>Almeja</b>   | <b>-</b>             | <b>-</b>      | <b>10</b>       | <b>2 min.</b>  |
| <b>Caracol</b>  | <b>0.5</b>           | <b>5 min.</b> | <b>10</b>       | <b>3 min.</b>  |

#### **POCENTAJE DE PENETRACION DE SAL CHORO COCIDO**

**Tiempo de inmersion en salmuera: 20 segundos**

| <b>% de sal en pulpa</b> | <b>concentracion salmuera</b> |
|--------------------------|-------------------------------|
| <b>2.1</b>               | <b>3</b>                      |
| <b>2.6</b>               | <b>5</b>                      |
| <b>2.7</b>               | <b>7</b>                      |
| <b>3.0</b>               | <b>10</b>                     |
| <b>3.2</b>               | <b>11</b>                     |

#### **POCENTAJE DE PENETRACION DE SAL ALMEJA COCIDA**

**Tiempo de inmersion en salmuera: 2 minutos**

| <b>% de sal en pulpa</b> | <b>concentracion salmuera</b> |
|--------------------------|-------------------------------|
| <b>1.1</b>               | <b>3</b>                      |
| <b>1.3</b>               | <b>5</b>                      |
| <b>1.5</b>               | <b>7</b>                      |
| <b>2.5</b>               | <b>10</b>                     |
| <b>2.7</b>               | <b>11</b>                     |

## POCENTAJE DE PENETRACION DE SAL CARACOL COCIDO

Tiempo de inmersión en salmuera: 3 minutos

| % de sal en pulpa | concentración salmuera |
|-------------------|------------------------|
| 1.4               | 3                      |
| 1.7               | 5                      |
| 1.8               | 7                      |
| 2.3               | 10                     |
| 2.5               | 11                     |

### 9. Envasado:

Una vez ejecutado el tratamiento adicional, se procede a ejecutar el envasado manual, adicionándose un promedio de 150 gramos para envases de 1/2 libra tuna.

### 10. Dosificación de líquido de gobierno:

A cada envase se le adiciona una disolución de salmuera y ácido cítrico en la siguiente relación:

|         | Salmuera | Acido cítrico |
|---------|----------|---------------|
| Almeja  | 2.5%     | 0.05%         |
| Choro   | 4.0%     | 0.2%          |
| Caracol | 3.5%     | 0.4%          |

### 11. Agotamiento (vacío)

Inmediatamente después de dosificarse el líquido de gobierno se ejecuta el exhaustivo durante 1 minuto y a 90 °C. Es conveniente lograr un vacío de 5 pulgadas, cuando se trabaja con envases de 1/2 lb. tuna.

### 12. Cerrado:

Conforme los envases van saliendo del exhaustivo, inmediatamente se procede a ejecutar el sello hermético. No debe descuidarse la sincronización adecuada de la operación, a fin de evitar una disminución de la temperatura lograda en los envases durante la ejecución del vacío.

### 13. Esterilización:

Una vez ejecutado el cierre de los envases que constituyen una carga (batch), se procede a realizar el "procesado" en las autoclaves horizontales, bajo los siguientes parámetros:

| PRODUCTO | ° C    | TIEMPO  | PRESION |
|----------|--------|---------|---------|
| Choro    | 110.9  | 60 min. | 7 psig  |
| Almeja   | 114.7  | 60 min. | 10 psig |
| Caracol  | 108.36 | 50 min. | 5 psig  |

Finalizada la esterilización, inmediatamente debe realizarse el enfriamiento de la carga del autoclave, preferentemente mediante el sistema de enfriamiento con presión de compensación. Hay que tener en cuenta que cualquier exceso de tratamiento térmico provoca un efecto negativo en la textura del producto.

### 14. Lavado y secado:

Cuando los envases se encuentran a temperatura ambiental se procede a lavar los envases y a continuación se secan, evitando todo remanente de agua en la superficie del envase.

### 15. Etiquetado y empacado:

El etiquetado de los envases se realiza en forma manual o mecánicamente, según el ritmo de producción. Luego se empacan en cajas de cartón.

---

## PRINCIPALES OPERACIONES PARA LA ELABORACION DE PULPO AL AJILLO

**Recepción.-** El pulpo mayormente procedente del Puerto de Ilo y en algunas ocasiones de Morro Sama; los mismos que fueron adquiridos en el Terminal Pesquero Municipal

**Eviscerado.-** Consistió en eliminar las vísceras y el "pico". Esta operación se realizó en forma rápida y manual con la ayuda de un cuchillo filudo.

**Lavado** .- Se realizó con agua corriente y fría, con la finalidad de eliminar la mucosidad y todas las sustancias extrañas cuya presencia disminuye la calidad del recurso.

**Precocido**.- Esta importante operación consistió en conseguir la optimización del ablandamiento de la textura muscular; para ello, se realizaron las siguientes pruebas:

- a) Pre cocinado con vapor en tiempos de 1, 2 y 3 min y
- b) con agua a ebullición durante 2, 5, 10 y 15 min.

Luego se continuó con la ebullición a tiempos de 10 min. Pero a concentraciones de 1, 2, 3 y 4% de sal. Posteriormente se realizó una prueba adicional para diferenciar la influencia del precocido con kion y otra sin kion, a fin de que le proporcione un sabor al recurso en una salmuera al 3% por 10 min.

**Enfriado**.- Consistió en enfriar el recurso rápidamente con agua fría y corriente para evitar el sobrecocimiento, pero teniendo cuidado que no se desprenda la piel.

**Picado**.- Se llevó a cabo cortando los tentáculos del pulpo en partes iguales de 1 cm. de largo las partes más gruesas y hasta 2 cm. las partes delgadas. En lo que se refiere a la cabeza debe obtenerse iguales medidas.

**Preparación del líquido de gobierno**. Se realizaron las siguientes pruebas:

Se hizo hervir durante 10, 20 y 30 min. una mezcla de los siguientes insumos: Aceite vegetal, ajos, pimentón y sal de acuerdo a unas formulaciones previamente elaboradas y dadas a conocer mas adelante.

Posteriormente se adicionó a la formulación optimizada pimienta entera y glutamato monosódico como saborizantes y otra sin dichos insumos.

**Envasado y evacuado**.- Consistió en adicionar en envases tall de 1 Lb. el recurso pulpo de acuerdo a las formulaciones. Posteriormente se llevó a cabo a un túnel de vapor a la temperatura de 90° C durante 50 segundos, a fin de eliminar el aire frío y así obtener un buen vacío.

**Sellado**.- El sellado se realizó en una selladora semiautomática marca Lubeka 210 que cuenta la Empresa

**Esterilizado**.- Esta operación se llevó a cabo en una autoclave vertical. Se encontró experimentalmente el punto más frío de la conserva del pulpo con un termoregistrador.



**Enfriado**.- El enfriado se realizó fuera del autoclave pequeña, sometiendo a los envases a la acción del agua fría, buscando alcanzar la temperatura aproximada de 40° C.

**Almacenado**.- Los envases luego de ser lavados y secados se almacenaron al medio ambiente durante 42 días, a fin de que el líquido de cobertura se distribuya uniformemente en todo el recurso, proporcionando sabor y aroma característico y posteriormente proceder a realizar los controles respectivos.

#### **Determinación del tiempo de tratamiento térmico.**

El objetivo del tratamiento térmico de las conservas es eliminar todos los microorganismos patógenos y prevenir el deterioro por contaminantes no patógenos bajo condiciones normales de almacenamiento. El valor de esterilización  $F_0$ , es el número de minutos requeridos para destruir un número específico de esporas del *Cl. Botulinum* a 121.1°C. En nuestro caso para la determinación del valor de esterilización se ha determinado mediante el método General (cálculo por área).

Se preparó primeramente los envases a ser esterilizados con los respectivos terminales de la termocupla. Luego se procedió a generar el calor y por ende calor dentro del autoclave, buscando con esto que la temperatura de la autoclave llegue a los 118°C, registrando la temperatura cada 2 min hasta la terminación del proceso de enfriado. Se confeccionó una tabla donde se registró los siguientes datos.

- En la primera columna el tiempo cada 2 min., abarcando todo el tiempo de procesamiento (calentamiento, esterilización y enfriamiento).
- En la segunda columna se anotó la temperatura interna de la lata en °C.
- En la tercera columna se determinó el valor letal a partir del tiempo de subida de la curva mediante la fórmula siguiente:

$$Li = 1/\log ( Tr- Ti)/z$$

En el Diagrama Nº 1 se presenta un resumen del flujo de las operaciones.

## DIAGRAMA Nº 1

### PROCESAMIENTO DE CONSERVA DE PULPO AL AJILLO

#### RECEPCION,



#### EVISGERADO, LAVADO



#### PRECOCIDO

- 1.1. Con vapor en tiempos de 1,2 y 3 min)
- 1.2. Con agua en ebullición de 5, 10 y 15 min)
  - 1.2.1. Con agua a ebullición sin saborizantes
  - 1.2.2. Con agua a ebullición con kion y sal 3%  
(en ambos casos tiempos de 10 min.)



#### ENFRIADO. (con agua corriente y fría)



#### PICADO . (tamaño promedio de 1 a 2 cm.)



#### LIQUIDO GOBIERNO

(preparación salsa)

|                     |     |     |     |
|---------------------|-----|-----|-----|
| Aceite vegetal (ml) | 400 | 500 | 600 |
| Ajos (g)            | 50  | 75  | 100 |
| Pimentón g)         | 30  | 60  | 90  |
| Sal (g)             | 20  | 30  | 40  |

Las cantidades de los insumos intermedios se sometieron a ebullición durante 10, 20 y 30 min. A la salsa sometida a ebullición por 20 min., se adicionó a una de dos muestras pimienta entera 10 unidades y GMS (1 g).



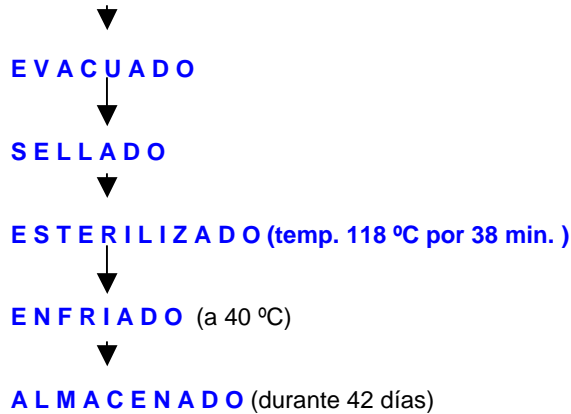
#### ENVASADO

1. Pulpo picado 60 unid.+ salsa + salmuera
2. Pulpo picado 60 unid + salsa + especias + salmuera.
- 2.1 Variación de especias (cantidades)
 

|                         |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Ajos (dientes)          | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
| Pimienta entera (unid.) | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 |
| Hojas de laurel (unid.) | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 |
- 2.2 A las cantidades de la segunda columna, se le mejoró el sabor con la adición de vino blanco de uva.
 

|                      |     |     |     |    |
|----------------------|-----|-----|-----|----|
| Materia prima (unid) | 60  | 60  | 60  | 60 |
| Ajos (dientes)       | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2  |
| Laurel (hojas)       | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2  |

|                           |     |     |     |     |    |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|----|
| Pimienta Ent (unid)       |     | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2  |
| Vino de uva (cuchara)     |     | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3  |
| Salsa preparada ( ml)     |     | 40  | 60  | 80  | 90 |
| Aceituna (rodajas part.)  |     | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4  |
| Salmuera (ml a completar) | 110 | 90  | 75  | 50  |    |



### **Análisis sensorial.-**

El producto final fue evaluado por un panel conformado por 8 personas no especializadas que laboran en la Empresa Rasanos S.A., a quienes se les dio una explicación sobre la forma de evaluar y también sobre las características del producto. La tabla de calificación es la siguiente:

Textura:

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Muy suave                | (muy bueno) |
| Suave                    | (bueno)     |
| Firme y ligeramente dura | (Regular)   |
| Dura                     | (malo)      |

Olor:

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Muy Aromático a especias | (muy bueno) |
| Aromático                | (bueno)     |
| No aromático             | (Regular)   |
| Rechazable               | (malo)      |

Color:

|                              |             |
|------------------------------|-------------|
| Homogéneo                    | (muy bueno) |
| No homogéneo                 | (bueno)     |
| Presencia manchas coloreadas | (Regular)   |
| Manchas muy coloreadas       | (malo)      |

Sabor:

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Muy agradable y suave         | (muy bueno) |
| Suave a especias              | (bueno)     |
| Ligeramente fuerte a especias | (Regular)   |
| Extraño y rechazable          | (malo)      |

El puntaje utilizado para las diferentes calificaciones fue la siguiente:

| PUNTAJE | CALIFICACION |
|---------|--------------|
| 8-9     | Muy bueno    |
| 6-7     | Bueno        |
| 4-5     | Regular      |
| 2-3     | Malo         |

## Análisis estadístico-

Los resultados obtenidos por el panel de degustadores fueron procesados mediante el método estadístico de la diferencia menos significativa a través de la prueba de igualdad de formulaciones o tratamientos; para ello se ha planteado 02 hipótesis para determinar mediante el Análisis de Varianza (ANVA) la igualdad o diferencia en las formulaciones o tratamientos.

## RESULTADOS

### Materia prima

La materia prima destinada al procesamiento de la conserva de pulpo al ajillo, fue de primera calidad, toda vez que el recurso se encontró aún vivo, conservando las características de su mucosidad y olor al agua de mar.

### Pruebas microbiológicas

Luego de 42 días de almacenamiento, no se encontró presencia de anaerobios mesófilos ni anaerobios termófilos en los diferentes envases muestreados .

### Análisis sensorial

Los resultados de la formulación más aceptada por los panelistas después de 42 días de almacenamiento, empleando la prueba de aceptabilidad mediante el método de diferencia menos significativa

Como se observa los valores totales para las formulaciones B y C de los 8 panelistas alcanzan el calificativo de muy bueno para la suma de las diferentes características : textura, olor, color y sabor:

En cambio los valores totales para las formulaciones A y D alcanzan el calificativo de bueno.

Luego de comparar las medias de las 4 formulaciones, se determinó que la formulación B es la más aceptada por los panelistas, la misma que correspondió a la siguiente formulación: Pulpo picado 60 unid, 01 diente de ajo, 2 unidades de pimienta entera, 01 hoja de laurel, 01 cucharada de vino blanco de uva, 60 ml de salsa preparada, 2 rodajas de aceituna partidas y 90 ml de salmuera aproximadamente.

## Rendimiento

En el Cuadro N°4, se presenta el balance de materia del pulpo durante el procesamiento al que ha sido sometido. En la operación del eviscerado la pérdida asciende a un 88%, luego en la operación del lavado existe una pérdida del 1%, en el pre cocido la pérdida es del 14%, lo que equivale a tener un rendimiento antes del envasado de 73%.

## RENDIMIENTO DEL PULPO EN CONSERVA AL AJILLO

| CONCEPTO     | PORCENTAJE (%)   |              |                  |
|--------------|------------------|--------------|------------------|
| Pulpo fresco | Pulpo eviscerado | Pulpo lavado | Pulpo pre cocido |
| 100.00       | 88.00            | 87.00        | 73.00            |

### Parte experimental

**Eviscerado.** Después de haber recepcionado la materia prima, se procedió a la eliminación de las vísceras y el pico en forma manual con la ayuda de un cuchillo.

**Lavado** Se realizó con agua corriente y fría, lavándose con una salmuera al 2%, con el fin de eliminar toda sustancia extraña.

**Precocido** Esta operación requirió de un tratamiento especial a fin de ablandar el músculo del recurso pulpo, para ello se obtuvieron los siguientes resultados:

El mejor tiempo de precocido del pulpo en agua a ebullición corresponde a una concentración de sal al 3%, adicionándole asimismo un trozo de kion de 8 a 10 g por cada pulpo y a fuego rápido; permitiendo obtener una textura blanda, suave, succulenta y de buen sabor.



## **Elaboración del líquido de gobierno (salsa)**

Se determinó que la formulación de la salsa a emplearse como líquido de cobertura en base a la aceptación por parte de los panelistas fue la siguiente: Mezcla hervida y constituida por: 500 ml de aceite vegetal, 60 g de pimentón molido, 30 g de cloruro de sodio, 10 unidades de pimienta entera y 1 g de GMS. El tiempo optimizado fue de 20 min.

**Invasado** Se realizó en envases tall de 1 Lb. donde se adicionó los siguientes ingredientes: Pulpo picado aproximadamente 60 unidades de 1 a 2 cm de longitud, 1 diente de ajo, 2 unidades de pimienta entera, 1 hoja de laurel, 1 cucharada de vino blanco de uva, 60 ml de líquido de gobierno (salsa), 2 rodajas partidas de aceituna, 90 ml de salmuera al 3% para completar el líquido de gobierno.

## **Determinación del valor Fo.-**

El tiempo de tratamiento térmico para la elaboración de conserva de pulpo al ajillo fue determinado mediante el método General, cuya gráfica y resultados son los siguientes: .

### **PENETRACION DE CALOR EN LA CONSERVA DE PULPO AL AJILLO**

|   |                               |   |          |
|---|-------------------------------|---|----------|
| - | Temperatura de esterilización | : | 118 ° C. |
| - | Tiempo de esterilización      | : | 38 min.  |
| - | Tiempo de subida (CUT)        | : | 14 min.  |
| - | Tiempo de enfriamiento        | : | 15 min.  |
| - | Valor letal Fo                | : | 13 min.  |

Almacenado La conserva de pulpo al ajillo se tuvo en cuarentena durante 42 días a temperatura ambiente, donde transcurrido ese período no presento ningún deterioro. Asimismo, después de ese tiempo no se determinó anaerobios mesófilos ni anaerobios termófilos.

## **CONCLUSIONES**

- 1.- El tiempo óptimo para el pre cocido del pulpo sometido en salmuera al 3% en ebullición adicionado con kion y realizado a fuego rápido fue de 10 min.
  - 2.- El líquido de cobertura utilizado para la elaboración de la conserva del pulpo al ajillo, correspondió a formulación B, constituida por los siguientes insumos y especias: 500 ml de aceite vegetal, 75 g de ajos entero, 60 g de pimentón molido y 30 g de sal, 10 unidades de pimienta entera y 1 g de GMS; hervida durante 20 min.
  - 3.- El contenido de condimentos y especias en cada envase correspondió a la formulación B compuesta por: 60 unidades de pulpo picado, 1 diente de ajo, 2 unidades de pimienta entera, 1 hoja de laurel, 1 cucharada de vino blanco de uva, 60 ml de salsa preparada, 2 rodajas de aceituna partida y 90 ml de salmuera al 3%.
  - 4.- El tiempo de procesamiento térmico para la conserva del pulpo al ajillo fue de 38 minutos a la temperatura de 118° C y con un Fo de 13 min.
  - 5.- La composición química de la conserva del pulpo al ajillo tuvo los siguientes porcentajes: 74.4% de humedad, 20.40 de proteínas, 2.10% de grasa total, 1.90 de ceniza y 1.2% de carbohidratos.
  - 6.- El rendimiento del pulpo luego de ser eviscerado, lavado, pre cocido y enfriado fue de 73%.
  - 7.- El picado del pulpo previo al envasado se realizó en tamaños uniformes de 1 cm para los tentáculos gruesos y de 2 cm para los tentáculos delgados.
  - 8.- Las pruebas microbiológicas de anaerobios mesófilos y termófilos fueron negativas, es decir no hubo crecimiento bacteriano.
-

# **PRINCIPALES OPERACIONES PARA LA ELABORACION DE CONSERVAS DE CARACOL EN SALSA DE SOYA**

Primer precocido del caracol se realizó bajo 2 formas: a) con agua en ebullición con tiempos de 2, 5, 8 y 10 min b) con vapor de agua en tiempos de 1, 2 3 y 4 min en ambos casos se sometió en forma rápida a un baño de agua fría corriente.

El desvalvado se efectuó en forma manual utilizando unas puntillas en forma de tenedor presionando y haciendo un giro total.

Eviscerado permitió eliminar la masa visceral de la parte comestible seguidamente proceder a una lavado con agua potable corriente.

Segundo precocido se realizó en agua a ebullición a tiempos de 10, 15, 20 y 25 min para eliminar el sabor azufrado del caracol evitando la pérdida de agua a una temperatura de 85°C. Una vez terminado el precocido se procedió al enfriado rápido.

El producto fue seleccionado y envasado en envases de hojalata de 1 Lb tipo tall .

Preparación del líquido de gobierno.- Se realizaron las siguientes pruebas:

- a) se empezó a trabajar con 1 litro de líquido de cobertura para lo cual se preparó primeramente la solución de agua azucarada a concentraciones de: 5, 8, 10 y 12% a temperatura de 80 a 90°C.
- b) A la solución azucarada apta se le proporcionó la textura adecuada empleando el espesante CMC. Igualmente el CMC se adicionó en caliente a 90°C a concentraciones de 1, 1.25, 1.5 y 2 %.
- c) Se agregó sal como saborizante en porcentajes limitados 1, 1.2, 1.5 y 2% para enmascarar o cubrir otros sabores.
- d) Con el sillao, a fin de que le proporcione color y un sabor oriental se hizo pruebas a diferentes concentraciones de 20, 25, 30 y 35%.
- e) Para completar el olor y sabor oriental se adicionó kion a la solución de soya y hacerlo hervir a las concentraciones de 0.2, 0.5, 0.8 y 1%.
- f) Hasta el momento la solución se ha tomado ligeramente alcalina con la finalidad de neutralizarlo así como mejorar el sabor se adicionó ácido cítrico a concentraciones de 0.05, 0.08 y 0.1 y 0.12%.
- g) A ésta solución de cubierta se hizo la última prueba consistente en determinar el efecto que tendría la utilización de GMS como resaltador del sabor: a) solución de cubierta sin GMS y b) solución de cubierta con GMS al 0.1% (cantidad bromatológicamente aceptada).

Evacuado se llevó a cabo con vapor directo en un túnel de vapor a la temperatura de 85°C durante 50 seg.

Sellado se realizó en una máquina selladora semi automática marca Lanico.

## **DIAGRAMA Nº 1 PROCESAMIENTO DE CONSERVA DE CARACOL EN SALSA DE SOYA**

### **RECEPCION**



### **PRIMER PRECOCIDO**

- 1.1. Con agua en ebullición en tiempos de 2, 5, 8 y 10 min.)
- 1.2. Con vapor en tiempos de 1,2, 3 y 4 min.)



### **ENFRIADO**

(con agua corriente y fría)



### **DESVALVADO, EVICERADO Y LAVADO**



### **SEGUNDO PRECOCIDO ENFRIADO**

(a 85°C durante 20 min)



## **LIQUIDO GOBIERNO**

- a) Agua azucarada concentraciones de: 5, 8, 10 y 12%.
- b) CMC a concentraciones de: 1, 1.25, 1.5 y 2%.
- c) Sal a concentraciones de: 1, 1.2, 1.5 y 2%.
- d) Sillao a concentraciones de 20, 25, 30 y 35%.
- e) Kion a concentraciones de: 0.2, 0.5, 0.8 y 1%.
- f) Acido cítrico a concentraciones de: 0.05, 0.08 y 0.12%.
- g) Con GMS al 0.1% y sin GMS.



## **ENVASADO y EVACUADO**



## **SELLADO**



## **ESTERILIZADO Y ENFRIADO**

(temp. 118 °C por 42 min )



## **ALMACENADO**

( Se sometió durante 21 días)

Esterilizado se efectuó a la temperatura de 118°C utilizando un autoclave vertical dando un CUT de 11 min. Después de terminado el esterilizado, se realizó el enfriado hasta que la temperatura del producto llegue a los 40°C aproximadamente evitando el cambio brusco en la temperatura.

Almacenado el producto se almacenó hasta los 21 días a fin de que el líquido de cobertura se distribuya uniformemente y le confiere su sabor y aroma al caracol. Igualmente para la detección de anaerobios mesófilos (incubación a 35 °C por 15 días) y anaerobios termófilos (incubación a 55°C x 10 días), para ambas pruebas se utilizó el medio de cultivo caldo cerebro corazón (CCC).

### **Determinación del tratamiento térmico**

El objetivo del tratamiento térmico de las conservas es eliminar todos los microorganismos patógenos y prevenir el deterioro por contaminantes no patógenos bajo condiciones normales de almacenamiento. El valor de esterilización  $F_0$ , es el número de minutos requeridos para destruir un número específico de esporas del *Cl. Botulinum* a 121.1°C. En nuestro caso para la determinación del valor de esterilización se ha determinado mediante el método General (cálculo por área).

Se preparó primeramente los envases a ser esterilizados con los respectivos terminales de la termocupla. Luego se procedió a generar el calor y por ende calor dentro del autoclave, buscando con esto que la temperatura de la retorta llegue a los 118°C, registrando la temperatura cada 2 min hasta la terminación del proceso de enfriado. Se confeccionó una tabla donde se registró los siguientes datos.

- En la primera columna el tiempo cada 2 min., abarcando todo el tiempo de procesamiento (calentamiento, esterilización y enfriamiento).

- En la segunda columna se anotó la temperatura interna de la lata en °C.

- En la tercera columna se determinó el valor letal a partir del tiempo de subida de la curva mediante la fórmula siguiente:

$$L_i = 1/\log ( T_r - T_i)/z$$

### **Análisis sensorial-**

El producto final fue evaluado por un panel conformado por 8 personas no especializadas que laboran en la Universidad Nacional "Jorge Basadre Grohmann" de Tacna a quienes se les brindó una explicación sobre la forma de evaluar y también sobre las características del producto. La tabla de calificación es la siguiente:

#### **Textura:**

Muy firme y resistente  
Firme y jugosa

(Muy bueno)  
(Bueno)

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Blanda e inconsistente            | (Regular) |
| Muy blanda, se deshace fácilmente | (Malo)    |

**Olor:**

|  |             |
|--|-------------|
| Aromático a especias sillao y jengibre | (Muy bueno) |
| No aromático a especias                | (Bueno)     |
| Rechazable no definido                 | (Regular)   |
| Astringente insoportable               | (Malo)      |

**Color:**

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| Oscuro homogéneo característico      | (Muy bueno) |
| Oscuro no homogéneo                  | (Bueno)     |
| Presencia de algunas manchas blancas | (Regular)   |
| Manchas oscuras y decoloración total | (Malo)      |

**Sabor:**

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| Ligero, muy suave        | (Muy bueno) |
| Azufrado leve            | (Bueno)     |
| Azufrado fuerte          | (Regular)   |
| Muy azufrado, rechazable | (Malo)      |

Para evaluar la aceptabilidad del producto final se utilizó la siguiente escala:

| Puntaje | Calificación |
|---------|--------------|
| 10      | Excelente    |
| 9-8     | Muy bueno    |
| 7-6     | Bueno        |
| 5       | Regular      |
| 4-3     | Malo         |
| 2-1     | Muy malo     |

**Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos del panel de degustación se analizaron mediante la hipótesis de medias, utilizando la prueba estadística de "t".

$$t = (x - u) / s \cdot n$$

$$H_p = U_0 = 5$$

$$H_a = u > U_0$$

Donde:

- X = Promedio de las muestras
- U<sub>0</sub> = Promedio de la población
- S = Desviación standard
- N = Número de observaciones

Por lo general se emplea un nivel de confianza de 95% ósea una de 0.05.

Si el valor t calculado (t<sub>c</sub>) mediante la fórmula anterior es menor a t tabulado (t<sub>t</sub>) hallado en la tabla, se acepta la hipótesis planteada (H<sub>p</sub>) de lo contrario esta es rechazada y se acepta la hipótesis alterna (H<sub>a</sub>).

## RESULTADOS

### Análisis químico.-

En el Cuadro N° 1 se presentan los valores promedios de la composición química proximal del caracol al estado fresco como del producto final. En dicho cuadro se observa que los porcentajes de proteína, grasa total y cenizas del producto final es mayor en relación a la materia prima por la disminución del contenido de humedad.

### CUADRO N° 1

#### COMPOSICION QUIMICA PROXIMAL DE LA CONSERVA DE CARACOL

| COMPONENTE:        |          |       |         |               |  |        |
|--------------------|----------|-------|---------|---------------|--|--------|
| Humedad            | Proteína | Grasa | Cenizas | Carbohidratos |  | TOTAL  |
| ESTADO FRESCO (%)  |          |       |         |               |  |        |
| 78.80              | 17.70    | 0.70  | 1.60    | 1.20          |  | 100.00 |
| PRODUCTO FINAL (%) |          |       |         |               |  |        |
| 72.50              | 22.40    | 1.10  | 2.10    | 1.90          |  |        |
|                    | 100.00   |       |         |               |  |        |

### Análisis sensorial

Estuvo dirigida a determinar la formulación más aceptada a través del proceso seguido y de la preparación del líquido de gobierno previamente, así como de las especies y otros ingredientes. Estos productos se sometieron a un panel de degustación.

### Rendimiento.-

Los rendimientos porcentuales obtenidos en el procesamiento del caracol (Thais chocolata) se presentan en el Cuadro N° 4. Donde el rendimiento del producto final (caracol sin valva después del segundo precocido) fue 18.50%.

### CUADRO N° 4

#### RENDIMIENTO DEL CARACOL EN SALSA DE SOYA

| CONCEPTO                   | PORCENTAJE (%) |
|----------------------------|----------------|
| Caracol con valva          | 100.00         |
| Caracol primer pre cocido  | 96.00          |
| Caracol desvalvado         | 23.50          |
| Caracol eviscerado         | 20.50          |
| Caracol segundo pre cocido | 18.50          |

## Parte experimental

### Primer precocido:

**A los 5 min de someter en agua a ebullición permite un desvalvado fácil pudiendo utilizarse hasta 8 min como máximo. Con vapor a 1 min permite un desvalvado rápido pero es mejor cuando se precocina en tiempos de 2 min.**

### Segundo precocido:

**El precocido más aceptable correspondió a los 20 min.**

### Preparación del líquido de gobierno

**La solución azucarada que permite un sabor ligeramente dulce de mejor característica correspondió al 8%, inclusive hasta el 10 %, pero a mayores concentraciones es muy dulce que tiende a ser rechazado.**

**La solución de cubierta con mejor textura fue la que contenía la agua azucarada más CMC al 1.25%.**

**La concentración de sal más apropiada correspondió a 1.2% .**

**Con respecto al sillao, el mejor resultado se obtuvo en el sabor y el color a la concentración del 25%.**

**En lo que se refiere al kion la concentración de 0.8% permitió un olor y sabor adecuado.**

**La concentración de ácido cítrico que permitió bajar la alcalinidad y mejorar el sabor correspondió a 0.8 a 1.0 g proporcionándole a la solución un pH de 6.5.**

**Finalmente la solución en presencia de GMS fue el más agradable que cuando no se le adiciona.**

#### **Esterilizado**

**El tiempo de proceso térmico para el caracol en salsa de soya oriental fue de 42 min a 118 °C, correspondiendo un Fo de 12 min.**

#### **Almacenado**

**El caracol en conserva debe mantenerse en cuarentena durante 21 días a la temperatura ambiental, no presentándose indicios de deterioro.**

#### **Pruebas microbiológicas**

**Con respecto a las pruebas microbiológicas después de haberse sometido a una incubación de 15 días x 35 °C y 10 días x 55°C no se determinó la presencia de anaerobios mesófilos ni anaerobios termófilos, confirmando el adecuado tiempo de esterilizado.**

#### **Determinación del valor Fo.-**

El tiempo de tratamiento térmico para la elaboración de conserva de caracol en salsa de soya, fue mediante el método General, donde se obtuvo los siguientes resultados.

|   |                               |   |          |
|---|-------------------------------|---|----------|
| - | Temperatura de esterilización | : | 118 ° C. |
| - | Tiempo de esterilización      | : | 42 min.  |
| - | Tiempo de subida (CUT)        | : | 13 min.  |
| - | Tiempo de enfriamiento        | : | 14 min.  |
| - | Valor letal Fo                | : | 12 min.  |

## **CONCLUSIONES**

1.- El primer precocido óptimo se logró a los 5 minutos en agua a ebullición mientras que con vapor correspondió a los 2 min a 111°C.

2.- El segundo precocido óptimo se logró a los 20 min a 85°C.

3.- La concentración más adecuada del líquido de gobierno en salsa oriental fue la siguiente: solución azucarada al 8%, espesante al 1.25%, sal al 1.2%, sillao al 25%, kion al 0.8%, ácido cítrico al 0.08% y glutamato monosódico al 0.1%, obteniendo un pH de 6.5.

4.- El tiempo de procesamiento térmico para la conserva del caracol fue de 42 min a la temperatura de 118 °C con un Fo de 12 min.

5.- La composición química de la conserva del caracol tuvo los siguientes porcentajes: 72.5% de humedad, 22.40 de proteínas, 1.1% de grasa total, 2.1% de ceniza y 1.9% de carbohidratos.

6.- El rendimiento del caracol con respecto a la materia prima fue de 18.5%.

7.- La conserva de caracol en salsa oriental más aceptada correspondió a la que contenía el glutamato monosódico además de los aditivos químicos, insumos y especias naturales.

8.- Las pruebas microbiológicas de anaerobios mesófilos y anaerobios termófilos llevadas a cabo a los 21 días de esterilizado fueron negativos.

\*\*\*\*\*