Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

ELABORACION DE ESPARRAGOS VERDES EN CONSERVA

Presentado por:

SALINAS RODRIGUEZ MONICA JOHANNA

Bachiller del nivel **PREGRADO** de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos. El resultado obtenido es **12 % de porcentaje de similitud por** el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones:

APROBADO OBTUVO EL 12% (MENOR AL 20% REQUERIDO)

Ica, 01 de septiembre de 2022

JUAN MARINO ALVA FAJARDO
DIRECTOR DE UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE ALIMENTOS

ELABORACION DE CONSERVA DE ESPARRAGOS (*Asparagus officinalis*) VERDES

INVESTIGACION MONOGRAFICA PARA OPTAR

EL TITULO DE INGENIERO DE ALIMENTOS

POR LA MODALIDAD DE EXAMEN DE SUFICIENCIA ACADEMICA

AREA DE INVESTIGACION

AUTOR

Bach. SALINAS RODRIGUEZ MONICA JOHANNA

PISCO - PERU

2022

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres, a su anhelo de verme triunfar porque son ellos quienes me orientan y me inspiran a salir adelante, también a todas las personas que me han brindado su apoyo incondicional.

INDICE

INTRODUCCION 5

OBJETIVO DEL TRABAJO 6

CAPITULO I : MARCO TEORICO 7

1.1. Origén del esparrago 7

1.2. Taxonomía y morfología 7

1.3. Caracteristicas de los esparragos 8

1.4. Composición química 8

1.5 Propiedades nutricionales del espárrago 8

1.6 Variedades de espárragos 10

1.7 Producción del espárrago en el Perú 11

CAPITULO II: ELABORACION DE CONSERVA DE ESPARRAGOS VERDES 12

2.1. Descripcion del producto en conserva 12

2.2. Diagrama de flujo 10

CAPITULO III: DESCRIPCION DEL PROCESO 14

3.1. Pre cosecha y cosecha de esparragos 14

3.2. Recepcion, pesado e identificacion de materia prima 14

3.3. Lavado y desinfeccion 14

3.3.1. Lavado en faja 15

3.4. Camara de refrigeracion de materia prima 15

3.5. Selección y clasificacion 15

3.6. Corte 16

3.7. Escaldado 17

3.8. Enfriamiento 17

3.9. Lavado y control de envases vacios 18

3.10. Envasado 18

3.11. Pesado 19

3.12. Dosificaciòn de liquido de gobierno 19

3.13. Exhausting 20

3.14. Cerrado 20

3.15. Esterilizacion y tratamiento termico 21

3.16. Secado y limpieza de envases 22

3.17. Codificado 23

3.18. Empaque final 23

3.19. Almacenamiento 23
3.20. Etiquetado, empaque y embarque 24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 25
BIBLIOGRAFIA 26

INTRODUCCION

Durante la historia de la humanidad, el hombre se caracteriza por estar siempre en la búsqueda constante de suplir sus necesidades, una de ellas es la alimentación, si bien nos hemos desarrollado con el concepto de que para tener una buena salud debemos tener una buena alimentación, esto ha ido evolucionando a lo largo del tiempo ya que en la actualidad sabemos que el concepto de alimentación no es lo mismo que nutrición.

Esto nos ha conllevado a ampliar nuestros horizontes en la búsqueda de alimentos nutritivos, y en consecuencia de ello hemos desarrollado diversos productos con materia primas que antes no era de consumo masivo, tal es el caso del esparrago.

El presente trabajo nos lleva a la descripción de un modelo de proceso industrial que se desarrolla en la actualidad. En el Perú el esparrago ha tenido un crecimiento en las últimas décadas, ya que es un país que posee un tipo de suelo y un clima apropiado para su cultivo. Según PROMPERU, el Perú es el segundo exportador a nivel mundial representando el 34%, el cual le sigue a China con un 54%. Las ventas del espárrago en todas las presentaciones sumaron 131,9 millones de dólares en el año 2015. [7]

El espárrago es originario de la Región del Este del mediterráneo en el territorio ocupado actualmente por Italia y Grecia y de la Región de Asia Menor donde ha sido cultivado por casi 2000 años. Se conoce que los griegos y los romanos usaban los espárragos de dos maneras, como alimento y medicina; sin embargo, su cosecha no fue comercializada sino hasta mediados del siglo XIX. Los espárragos de buena calidad destinados a la elaboración de conservas deben estar frescos, firmes y compactos ya que de lo contrario no resistiría las temperaturas de esterilización. Es una especie que se adapta muy bien a la transformación industrial, ya sea fresco, en conserva o congelado; para conservarlo hasta el momento de ser consumido.

OBJETIVO DEL TRABAJO

Lo que se busca lograr con esta investigación es dar a conocer al público en general la metodología empleada de manera cuantitativa y descriptiva de un proceso industrializado con el objetivo de obtener un producto para el consumo directo y usos culinarios, asegurándonos en alargar su vida útil y conservando sus características físico químicas y organolépticas, aplicando procesos adecuados para asegurar la inocuidad y evitar problemas con el producto, aplicando parámetros estandarizados en la elaboración de conservas de espárragos verdes.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 Origen del esparrago

El esparrago (*Asparagus officinalis)* proviene de la esparraguera, de cuya planta solo se aprovecha los tallos jóvenes y tiernos; esta planta herbácea pertenece a la familia de la Lilíaceas, a esta familia también pertenecen los puerros y las cebollas, sin embargo el esparrago no se parece a estos vegetales ni tiene el mismo sabor [6].

1.2 Taxonomía y morfología

Es una planta cuyo cultivo dura bastante tiempo en el suelo, entre 8 a 10 años, desde el punto de vista económica rentable. La parte subterránea de la planta del espárrago está compuesta por un ribosoma y el sistema radical, que en conjunto forman lo que se denomina corona y la parte aérea está compuesta por los tallos erectos, ramas y hojas modificadas, que constituyen el helecho, sobre esta se desarrollan las flores y frutos [8].

Es una hortaliza perenne, de tallo tierno o "turión". Según manejo agronómico, el turión puede ser de color verde o blanco. Las principales formas de comercialización son en conserva, congelado y fresco. Una de las mayores afecciones a las plantas de espárragos es la presencia de malas hierbas, las que se tienen que combatir con químicos.

Esta hortaliza es considerada como un alimento "gourmet", cuyo aporte calórico es muy bajo; rico en carbohidratos y fibra, contiene también cantidades significativas de vitamina A y Riboflavina. Es bajo en grasa, colesterol y tiene aceptable nivel de Vitamina C. El espárrago es una verdura altamente perecedera; los turiones son partes vivientes de la planta, en los cuales los procesos metabólicos naturales continúan después de la cosecha por lo que se puede observar que el crecimiento continúa después del corte, lo mismo que el proceso de lignificación o enfibramiento [1]

Fig. 1 *Asparagus Officinalis*

1.3 Características del espárrago

- Forma: su forma es alargada, con pequeñas hojas en las puntas en forma de escamas.
- Tamaño: mide entre 40 y 20 centímetros de largo. El calibre y peso dependen de la categoría a ala que pertenezcan.
- Color: Son de color blanco y verde, aunque algunos son morados o rosas.
- Sabor: muy suave, con ligero toque amargo a veces imperceptible [2].

1.4 Composición química

TABLA I

COMPOSICION QUIMICA DEL ESPARRAGO

COMPUESTO	*CANTIDAD*
Agua	93.6%
Hidratos de Carbono	1,7%
Fibra	1.5%
Proteínas	2,9%
Lípidos	no tiene
Potasio	207 mg/100g
Sodio	3 mg/100g
Fosforo	59 mg/100g
Magnesio	12.5 mg/100g
Vitamina A	21.6 mg/100g
Fosfatos	113 mcg/100g
Vitamina C	21.6 mcg/100g

Fuente: Consumer.es

1.5 Propiedades nutricionales del espárrago

Los espárragos frescos son principalmente agua. Son muy bajos en azúcar y grasa y se encuentran entre los más altos en proteínas. Además, contienen altos niveles de fibra.

En cuanto al contenido de vitaminas, se puede apreciar claramente la presencia de ácido fólico, provitamina A (betacaroteno) y vitaminas C y E. Además del ácido fólico, otros

ingredientes tienen importantes efectos antioxidantes. Hay otras vitaminas B como B1, B2, B3 y B6.

El ácido fólico interviene en la producción de glóbulos rojos y blancos, la síntesis de material genético y la formación de anticuerpos del sistema inmunitario. La vitamina C interviene en la formación de colágeno, glóbulos rojos, huesos y dientes, facilita la absorción del hierro de los alimentos y aumenta la resistencia a las infecciones.

La vitamina E contribuye a la estabilidad de las células sanguíneas y la fertilidad. El betacaroteno es un pigmento que el cuerpo convierte en vitamina A. La vitamina A es necesaria para una buena visión, piel, cabello, mucosas, huesos y el funcionamiento normal del sistema inmunológico.

La vitamina B1 interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono. Por ello, los requerimientos de esta vitamina dependen, en parte, del contenido en hidratos de carbono de la dieta. Su deficiencia se relaciona con alteraciones neurológicas o psíquicas (cansancio, pérdida de concentración, irritabilidad o depresión).

La niacina o vitamina B3 apoya el sistema digestivo, la salud de la piel, el sistema nervioso y el proceso de convertir los alimentos en energía. En cuanto a los minerales, los espárragos contienen cantidades importantes de potasio, hierro, fósforo y yodo, así como calcio y magnesio, aunque en menor cantidad.

Además de alterar el equilibrio hídrico dentro y fuera de las células, el potasio es necesario para la transmisión y generación de impulsos nerviosos y para el funcionamiento normal de los músculos. El fósforo, al igual que el calcio, juega un papel importante en la formación de huesos y dientes. Sin embargo, este último es difícil de digerir con leche o alimentos ricos en este mineral. Una situación similar ocurre con el hierro, que se absorbe mucho mejor cuando proviene de alimentos de origen animal. El magnesio está involucrado en la función de los intestinos, los nervios y los músculos. También es un componente de huesos y dientes, fortalece la inmunidad y tiene un efecto laxante suave [3].

TABLA II

VALOR NUTRICIONAL

Valor nutricional del espárrago por 100 g de materia seca	
Agua (%)	93.75-94.5
Albúmina (%)	1.62-1.79
Grasas (%)	0.11-0.25
Azúcares (%)	0.37
Extractos no nitrogenados (%)	2.26-2.33
Fibra (%)	0.81-1.04
Cenizas (%)	0.54-0.70
Calcio (mg)	20
Fósforo (mg)	60
Hierro (mg)	1
Vitamina B1 (mg)	25
Vitamina B2 (mg)	170
Vitamina C (mg)	30
Vitamina A (U.I.)	900
Valor energético (cal)	26

1.6 Variedades de espárragos

El espárrago se divide en dos grupos principalmente: el espárrago verde y el espárrago blanco. En el área comercial se pueden distinguir los siguientes tipos: blanco, morado, imitación azul y verde.

El espárrago blanco se obtiene evitando que la planta esté expuesta a la luz cuando crece bajo tierra (llamadas colinas). Si el espárrago blanco se cultiva al aire libre, tendrá un falso color verde. Las variedades de espárrago blanco son híbridos (Larac, Anito) que se cultivan en Europa. Se cosecha antes de que los cogollos emerjan del suelo. Si los brotes sobresalen del suelo cuando se cosechan, los espárragos se volverán de color rosa púrpura.

El espárrago verde crece plano, los brotes crecen completamente al aire libre, reciben luz solar, fotosíntesis y reverdecimiento. Las variedades de espárrago verde originarias de los Estados Unidos, a saber, Mary Washington W 500, UC (Universidad de California) 72 y UC (Universidad de California) 157, se caracterizan por una punta uniforme, completamente verde y sellada.

Los espárragos morados se diferencian de los espárragos verdes o blancos en que son en su mayoría altos en azúcar y bajos en fibra. Originalmente se cultivó en Italia y se

comercializó como Violeta o Albenga. Todavía se cultiva en países como Estados Unidos y Nueva Zelanda.

El espárrago triguero (espárrago triguero) se utiliza en el Mediterráneo como seto para marcar parcelas de terreno, utilizando sus hojas para crear 'espárragos' como desagradables pinchos para comer. Estas plantas son susceptibles al fuego incluso durante la temporada de lluvias, y los agricultores a menudo las queman para facilitar el crecimiento de nuevos brotes.

TABLA III

VARIEDADES DE ESPARRAGO

Variedad	Clasificación
UC-157	Espárragos (Asparagus)
Atlas F1	Espárragos (Asparagus)
Ida Lea F1	Espárragos (Asparagus)
Eposs	Espárragos (Asparagus)
Rambo	Espárragos (Asparagus)

1.7 Producción del espárragos en el Perú

En el Perú las regiones de Ica y la Libertad son las principales áreas de cultivo, en el 2021 la cosecha de esparrago alcanzo un máximo de 370.000 toneladas superando en un 5% al 2020 la cual tuvo un déficit debido a la baja de mano de obra como consecuencia del confinamiento de la población por pandemia, en el año 2019 la cosecha alcanzo 367.000 toneladas, así lo estimo el departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) que señalo que en el 2020 la superficie cosechada alcanzo las 32.000 ha con un rendimiento promedio de 14 t/ha.

El Perú es uno de los pocos países en el mundo donde se cosechan espárragos de alta calidad, las suaves temperaturas y las escasas precipitaciones hacen de la región costera un entorno ideal para el cultivo de espárragos. La mayor parte del espárrago peruano proviene de la misma variedad de semilla, la UC157, F1. Aproximadamente el 40% de la cosecha de espárragos en Perú se lleva a cabo entre septiembre y diciembre [9].

CAPITULO II

ELABORACION DE CONSERVA DE ESPARRAGOS VERDES

2.1 Descripción del producto en conserva

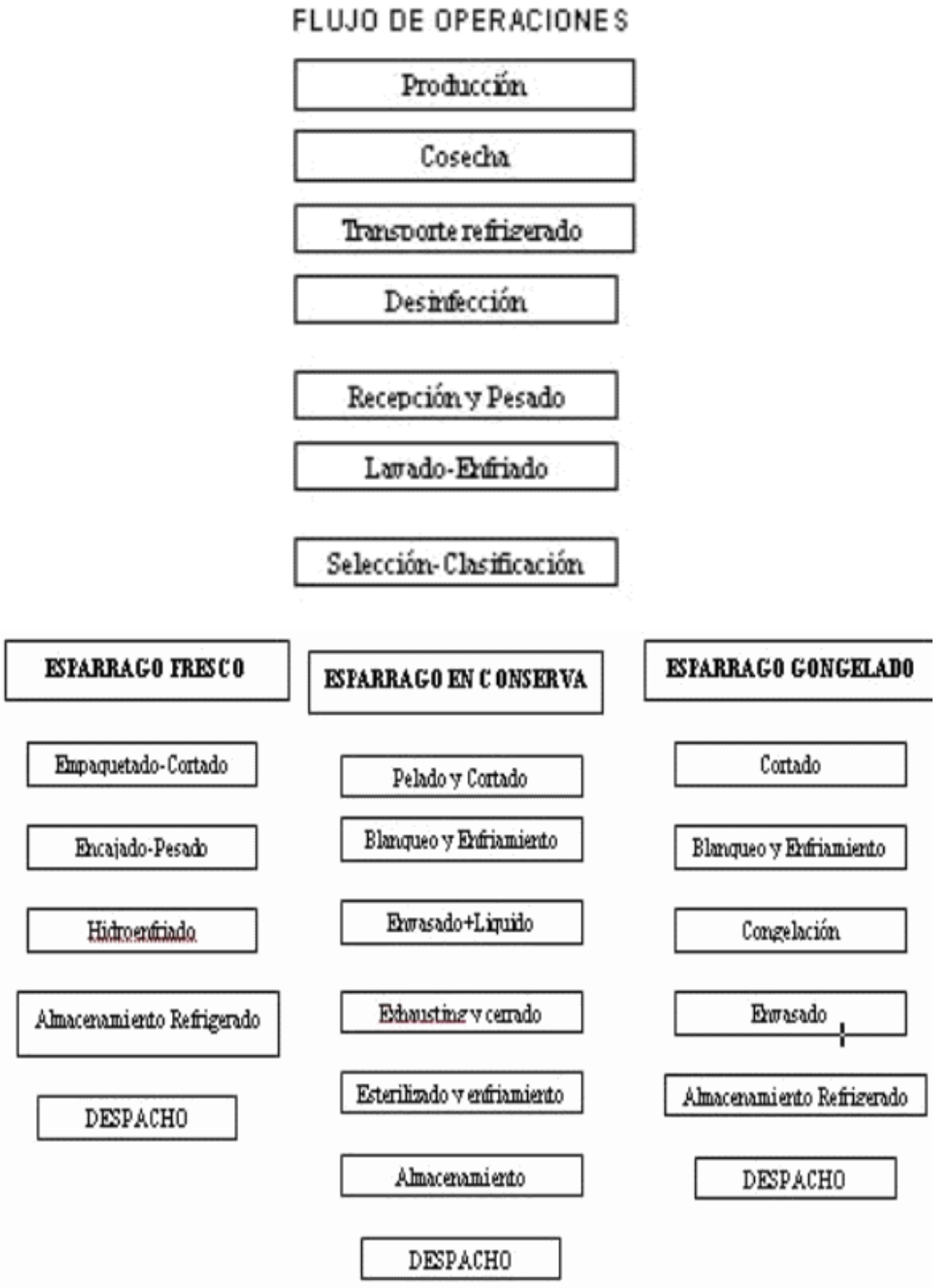
Todo proceso de conservas requiere un exhaustivo cuidado en su procesamiento ya que la salud del consumidor final está en riesgo; es por ello que en las empresas antes de iniciar cada proceso productivo el supervisor de Aseguramiento de la Calidad debe dar conformidad, asegurando que las maquinarias están en buen funcionamiento y debidamente limpias y desinfectadas, así mismo verifica que el personal operario esté convenientemente distribuido en sus áreas de trabajo y adecuadamente uniformados; Verifica además que los utensilios y superficies hayan sido bien lavadas y desinfectadas.

Los espárragos enlatados son uno de los alimentos bajos en calorías porque 100 gramos contienen solo 18,790 calorías.

El porcentaje de nutrientes en los espárragos enlatados variará según el tipo y la cantidad. Además de otros factores que pueden interferir en el cambio de sus propiedades y propiedades nutricionales [4].

Fig. 2 conservas de espárragos

2.2. Diagrama de flujo



CAPITULO III

DESCRIPCION DEL PROCESO

3.1 Pre-cosecha y cosecha de espárragos:

Los campos de cultivo de espárragos de la compañía llevan un estricto cuidado y control, cumpliendo la información que nos brinda el manual de Buenas Prácticas agrícolas. Un Eficiente Control Fitosanitario también es llevado para garantizar desde el campo mismo la excelente calidad de los espárragos que posteriormente serán trasladados a la planta.

3.2 Recepción, pesado e identificación de materia prima:

La materia prima llega a la planta en camiones cerrados y cubiertos con un manto negro y húmedo, el recorrido del campo a la planta es de 2 horas como máximo. Los espárragos llegan en jabas plásticas, son pesados e identificados con fecha de recepción y lotes de origen. El supervisor de Aseguramiento de la calidad realiza una inspección visual y saca muestras para evaluar el producto en términos de calidad de puntas, diámetros, sanidad, olor, color, ausencia de plagas.

Esta área de la empresa debe estar en un ambiente aislado para evitar la biocontaminación de los espárragos, permitir la identificación de lotes (importante para la trazabilidad) y realizar pesajes y muestreos cualitativos para diferentes lotes. La siguiente sección incluye el análisis de las condiciones de calidad de los brotes, el análisis físico de las puntas y la determinación de la cantidad de floración, el daño larvario o podado, el tamaño y el tamaño para establecer los parámetros de mitigación por cómo cortar el tocón o la base.

Clavo; en análisis biológico para determinar la colonización de parásitos, hongos, etc. y otros constituyentes químicos inaceptables. Se envía un informe al agricultor cuando se violan los parámetros establecidos (p. ej., riesgo biológico y/o uso de productos químicos inapropiados).

3.3 Lavado y desinfección:

Los espárragos contenidos en jabas son primero lavados a presión y luego por inmersión en tinas de acero inoxidable de aprox. 3000 litros (5 a 10 minutos) en agua clorada con hipoclorito de sodio de 8% a una concentración de 100 a 150 ppm. de cloro residual, y fitosán 0.1 % volumen, con el objeto de eliminar restos de tierra, materia extraña, que

pueda llevar adherida desde el campo, la posible presencia de plagas. Y con el fin de disminuir la carga microbiana que pueda contener la materia prima.

3.3.1 Lavado en faja:

Los lotes de proceso en la línea se vierten en una cinta transportadora y se pasan a través de un rociador con una solución de agua potable clorada de 20-50 ppm.

El propósito de esta actividad es reducir la carga microbiana del campo a un nivel mínimo y manejable para su uso en otras etapas del proceso de producción.

3.4 Cámara de refrigeración de materia prima:

La materia prima lavada, contenida en jabas plásticas, es transportada en parihuelas de plástico armadas de 35 jabas hacia la cámara de refrigeración con una temperatura de 5 a 12 °C; identificándose cada lote por fecha y código de recepción. Ningún material de madera o de superficie porosa será permitido dentro de la cámara. Continuamente se verificará que la temperatura, humedad relativa y condiciones de saneamiento en la cámara sean los mínimos requeridos, estos datos serán registrados en el Registro diario de control de cámaras.

3.5 Selección y clasificación:

Materias primas del campo en modo "Al Barrer" lo que significa que además de mostrar el rechazo, se mezclan el diámetro y la calidad de las puntas de los espárragos. Los espárragos son lanzados en una faja transportadora en la cual los operarios están colocados en un lado con jabas y a su frente en donde manualmente colocarán los turiones seleccionados y clasificados de acuerdo a programas de producción (especificaciones), teniendo en cuenta los diámetros y calidad de puntas, así como aquellos turiones que se encuentren defectuosos los cuales serán separados. En esta etapa se separan a los espárragos con puntas rotas, tallos planos, turiones muy curvos, turiones con daño mecánico, fuera de color, deshidratados y con daño patológico.

Una vez seleccionada y clasificada la materia prima pasa a las mesas y faja de corte, según la calidad y especificación se enviará al proceso de fresco o conservas.

El material que no cumple con las especificaciones pasa por el extremo del transportador y se recolecta en contenedores que se redirigen continuamente al área de eliminación.

Los supervisores del sitio recolectan muestras continuamente a través de cajas para verificar que los brotes no excedan los parámetros especificados.

Fig. 3 Selección y clasificación

3.6 Corte:

Se realiza de dos formas:

a) Manualmente en mesas de acero inoxidable con ayuda de cajas especiales también de acero inoxidable, con base de teflón y que están graduadas a longitudes especificadas, los cuchillos empleados son de acero inoxidable con mango de plástico.

b) Usando una máquina cortadora, la cual puede ser ajustada de acuerdo a la longitud de los envases (especificaciones de corte).

Aquí también el supervisor verificará que las longitudes de los turiones se encuentren dentro de los parámetros establecidos.

Fig. 4 Corte

3.7 Escaldado

El proceso se lleva a cabo en tanques de acero inoxidable llenos de agua ablandada y a través de un sistema de vapor indirecto que, a través de serpentines, mantiene el agua caliente a una temperatura de 75 a 85 ° C. Este paso es para inactivar las enzimas de dorado, eliminar el aire del brote células, ablandan el tejido del brote y permiten un mejor tratamiento de encapsulación.

Aquí, los brotes colocados horizontalmente en una caja se remojan durante 0,5 a 3 minutos, dependiendo del diámetro de los cogollos.

Use una olla hirviendo con una cinta transportadora. La velocidad de la banda y la temperatura de deposición dependen principalmente del diámetro de la imagen.

Fig. 5 Escaldado

3.8 Enfriamiento

Se procede al enfriamiento con agua clorada (0.5 a 2 ppm. de cloro residual libre) con el fin de evitar la sobre cocción del producto y la proliferación de gérmenes.

La frecuencia de recambio de agua en la poza de blanqueo se realiza cada 500 kilogramos de materia prima. En la poza de enfriamiento el agua está en permanente fluidez, para ello se mantienen abiertas las válvulas de ingreso de agua y la purga del tanque por la parte superior de la tina, un responsable de aseguramiento de la calidad verificará periódicamente la temperatura y tiempo de escaldado, así como la temperatura de enfriamiento y el residuo de cloro en el agua de enfriamiento.

Todos los controles realizados se registrarán en formato registro de blanqueo.

3.9 Lavado y control de envases vacíos

Antes de pasar a la sala de envasado, todos los envases vacíos, ya sean de vidrio o de hojalata, son lavados con agua clorada de 10 a 20 ppm. para envases de vidrio y de 1 a 2 ppm. Para envases de hojalata, con la finalidad de eliminar las posibles cargas microbianas que puedan contener.

También se realiza una inspección y selección estricta de todos los envases defectuosos, quebrados o con restos de vidrio en su interior. Para ello se cuenta con personal debidamente instruido en la labor que están desempeñando.

Luego los envases son enviados a la sala de envasado de jabas de plástico con la parte superior hacia abajo y en un solo nivel, de manera que no ingrese ningún material extraño durante el transporte.

3.10 Envasado

Luego del blanqueo, los espárragos previamente enfriados se trasladan en jabas plásticas al área de pesado para obtener el peso drenado y número de turiones especificados. Es realizado manualmente por operadores capacitados en las especificaciones del producto, ubicados a cada lado de la cinta transportadora, donde se monitorean las operaciones de vaporización y enfriamiento. Los operadores colocan el producto en contenedores apropiados según el formato procesado (tipo de contenedor). Aquellos turiones que no cumplen con el formato especificado es ese instante se separarán para el formato de envase que corresponda, o en todo caso será descartado. En el caso de los tarros de cristal y las latas redondas, coloca los cogollos en la caja de forma vertical con la punta hacia arriba, y en el caso de las latas rectangulares, en posición horizontal.

Fig. 6 Envasado y enlatado

3.11 Pesado

Paralelamente al proceso de envasado, se controla el peso mediante una báscula electrónica pre calibrado para cada envase y formato manipulado.

El peso de los envases se controla al 100% para lograr el peso deseado por el cliente después del procesamiento (peso escurrido - peso obtenido después de escurrir los espárragos durante dos minutos) para cumplir con los requisitos de calidad. Considere una pérdida de peso del 2 % al 4 % durante la esterilización.

Un personal de Aseguramiento de la calidad constantemente verifica que el producto envasado cumpla con las especificaciones requeridas por el cliente tanto en la calidad como en el peso.

Todos los controles realizados se registrarán en sus respectivos formatos.

3.12 Dosificación de líquido de gobierno

El producto envasado es transportado mediante una faja por una cascada en donde se inyecta, a través de un filtro, el líquido caliente a una temperatura de 80 a 95°C. Este líquido de gobierno es una salmuera cuya formulación está de acuerdo a los requerimientos del cliente y es preparada con agua blanda, la preparación del líquido de gobierno se realiza en marmita de acero inoxidable y calentados con vapor indirecto, a través de serpentines.

Los insumos empleados en la preparación del líquido de gobierno son agua blanda, sal y ácido cítrico (según sea el caso para espárrago blanco) los cuales han sido previamente evaluados por un responsable de aseguramiento de la calidad durante su recepción.

La formulación de los insumos está en función de los requerimientos del cliente.

Un responsable de aseguramiento de la calidad verificará la correcta preparación del líquido para lo cual medirá los grados brix, % de sal, pH, apariencia visual (exento de cuerpos extraños, líquido cristalino) y la temperatura.

Se registran todos los controles en sus respectivos formatos.

Fig. 7 Dosificación

3.13 Exhausting

Los envases conteniendo espárragos más líquidos de gobierno, pasan a través de un pequeño túnel de calentamiento (exhausting) donde se inyecta vapor directo con el objeto mantener la temperatura del envase y de eliminar el aire contenido en el producto y así favorecer la formación del vacío en su etapa de cerrado y por consiguiente en su producto terminado.

El paso por el exhauster es de 3 minutos a una temperatura de 75 a 85°C, para obtener una temperatura de cerrado de 65°C como mínimo dependiendo de las circunstancias y del tamaño de los envases.

3.14 Cerrado

El objetivo en esta etapa es dar el cierre necesario para asegurar la hermeticidad y garantizar así la inocuidad de producto.

El cerrado de los envases de hojalata se realiza en máquina cerradora semiautomática y en el caso de envases de vidrio se realiza manualmente por operarios entrenados.

Antes del cerrado de latas de deben calibrar las máquinas para obtener un traslape mínimo 0.90 – 1.15 mm. y un porcentaje de traslape de 45% como mínimo en envases circulares. En el caso de los envases rectangulares debe obtenerse 35% de traslape en las esquinas, y 45% en los laterales.

La calibración de las máquinas está a cargo del técnico de mantenimiento, quien a su vez es responsable de las acciones correctivas que han de tomarse frente a una falla durante el proceso; un responsable de aseguramiento de la calidad verificará la calibración.

Fig. 8 Cerrado

El sellado de envases de vidrio se realiza en forma manual, y lo realiza un personal entrenado para esta labor, en éste caso el cierre debe ser 6-10 mm. de seguridad.

Una vez cerrado los envases se acomodan convenientemente en canastillas de metal para luego ser esterilizados.

Un responsable de aseguramiento de la calidad continuamente realizará controles de cierre para verificar el correcto sellado, así mismo realizará la prueba de hermeticidad e inspecciones visuales. En caso del sellado en envases de vidrio la frecuencia es más seguida, ya que el sellado es manual.

3.15 Esterilización y tratamiento térmico

Esta operación es realizada en autoclaves horizontales, con termómetros de mercurio, manómetros y registros de temperatura, instrumentos que han sido previamente calibrados y aprobados.

El operador de autoclave chequea el número de carros, el tamaño y código del producto y el programa de proceso determinado para cada producto para conseguir la esterilidad comercial y el valor F o requerido. La esterilización se realiza de acuerdo a los parámetros establecidos previamente para cada tipo de envase.

La operación de enfriamiento deberá realizarse inmediatamente después de la esterilización, usando agua fría con 0.5 a 2.0 ppm de cloro residual libre y reduce la temperatura de envase a 35°C.

El tratamiento térmico se realiza a través de autoclaves programables con equipo de autocontrol, lo cual da una mayor seguridad de obtener productos correctamente esterilizados. El equipo cuenta con instrumentos de control tales como: termómetros de mercurio, manómetro de presión y termo registros.

El operario de autoclaves es personal entrenado cuenta con un formato en el cual se registra a cada tratamiento térmico, el cual es verificado con los gráficos del termo registro. Un responsable de aseguramiento de calidad verifica frecuentemente durante el esterilizado la temperatura inicial del producto, temperatura, tiempo y la presión del esterilizado, así mismo verifica que los termómetros se encuentren todos a la misma temperatura (diferencia máxima 1°C), que los datos de tiempo estén correctamente colocados, y que la presión de trabajo sea la especificada.

Fig. 9 Esterilización

3.16 Secado y limpieza de envases

Terminado el proceso de esterilizado, las canastillas con productos se ubican en la zona de drenaje por espacio de 1 hora, con el objeto de que el producto se enfríe totalmente y los envases se sequen. Luego de este tiempo los envases se alimentan a la faja transportadora donde se limpian y se codifican de acuerdo a los requerimientos del cliente.

3.17. Codificado:

El codificado debe ser efectuado con tinta indeleble. Los envases de hojalata se protegen de la corrosión aplicando vaselina líquida después del codificado.

El sistema de codificado se realiza haciendo uso de una máquina codificadora automática de dos cabezales. El código debe llevar: código de la empresa dado por DIGESA, número de batch, numero de autoclave, fecha de producción, que puede ser con código juliano o con fecha del calendario según los requerimientos del cliente; colocado en la tapa de un frasco o bote, nos permite rastrear el producto en el inventario del fabricante y en el almacén del cliente o centro de distribución al consumidor. Usando el código, es posible determinar la fecha de producción, el tiempo de producción y alguna información relacionada sobre cada etapa de producción e incluso dónde se cosechó el espárrago.

3.18 Empaque final

Tras recibir la clasificación de calidad, el almacén de productos terminados procederá al embalaje de las siguientes mercancías de acuerdo a la solicitud del cliente: estuchado, etiquetado y estuchado, etc.

El auto embalaje se realiza sobre pallets (camillas de madera certificadas) con el número de contenedores especificado por el cliente, tras lo cual se ajustan las cintas utilizadas en consecuencia. Las unidades de cada caja también se ordenan de acuerdo a los requerimientos del cliente.

El Jefe de Garantía de Calidad verificará continuamente la corrección de estos desarrollos.

3.19 Almacenamiento

Las paletas deben ser almacenadas en un lugar oscuro y limpio por un tiempo de cuarentena de por lo menos 7 días, sin ser tocados, de manera que se pueda evaluar la estabilidad biológica de las conservas.

Al mismo tiempo se toman muestras que serán almacenadas en incubadoras a 37°C Y 55°C por un tiempo de 7 y 10 días respectivamente y una muestra testigo a T° ambiente, para realizar la prueba de estabilidad.

Los productos puestos bajo observación por el personal de Aseguramiento de la calidad, deben ser ubicados en un lugar especial hasta que se levante dicha observación. Si algún lote tiene sorpresa de estar contaminado, los productos serán analizados por laboratorios

autorizados para verificar si pueden ser embarcados o no. Si no aprueban, estos productos serán destruidos inmediatamente.

3.20 Etiquetado, empaque y embarque

Una vez aprobado el producto se procederá al etiquetado y empaque. El etiquetado consiste en pegar etiquetas ya aprobadas a los frascos o latas, de acuerdo a los requerimientos del cliente. Esto es hecho manualmente utilizando goma para el pegado. La operación debe realizarse con cuidado evitando tirar o golpear las conservas.

Los frascos o latas ya etiquetados son empacados en cajas de cartón. En caso de que los frascos o latas no llevan etiquetas, serán empacados en paletas de madera que cumplan los requerimientos del cliente.

Cada paleta debe contar con su lista de empaque, si el producto es encajado también debe contar con su respectiva lista, donde se especifican los códigos y cantidades de producto.

El despacho del producto terminado se realiza en contenedores de 20 pies aproximadamente. Durante el embarque un responsable de Aseguramiento de calidad verificará el correcto traslado, manipuleo y estibado de las paletas y/o cajas [5].

Fig. 10 Espárragos

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se debe precisar que EE.UU. es el principal son los "Espárragos frescos o congelados", en tanto que España prefiere importar los Espárragos preparados o conservados, sin congelar".
- El Perú es el tercer país en áreas sembradas luego de China y Estados Unidos, y aunque China por su extensión y condiciones de trabajo puede crecer bastante, su espárrago no es de muy buena calidad.
- El Perú exporta espárragos frescos y en conserva, siendo estos últimos los que representan un mayor porcentaje de divisas para el país.
- Se recomienda consumir espárragos en conserva por su alto contenido en propiedades nutritivas.

BIBLIOGRAFIA

[1] Trabajos de investigación de la PUCP. [Online]. Disponible: https://tesis.pucp.edu.pe

[2] IF. Rojas (2011, Abr). Formas metodológicas de tesis. [Online]. Disponible: https://unac.edu.pe/documentos/organizacion/vri/cdcitra/Informes_Finales_Investigacion/Abril_2011/IF_ROJAS_FCS.PDF

[3] I. Canchan Cosme. (2022, Jul 30). Espárrago (*Asparagus officinalis*) Perú, pág. 2 [Online]. Disponible: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:hImfV8Gwj-8J:https://www.monografias.com/trabajos45/esparrago/esparrago2&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe

[4] Eroski Consumer (2022, Ago 21). Hortalizas y verduras. [Online]. Disponible: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:tKxFjaI1_GUJ:https://verduras.consumer.es/&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=pe

[5] Agro Guayabito S.A. (2022, jul 15). Espárragos, historia, producción y comercio [Online]. Disponible: https://www.zipmec.eu/es/agro-guayabito-s-a_83371.html

[6] A. Jiménez Y G. Gutiérrez. En métodos para medir propiedades físicas en industrias de alimentos, 2001. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España

[7] Instituto Peruano del Espárrago y Hortalizas. Instituto Peruano Peruano Del Esparrago Y Hortalizas, 2017. [En línea]. Obtenido de http://www.ipeh.org.pe/j25/index.php/create-apost/esparragos/esparragosexportaciones. [Accedido: 14 de septiembre del 2018]

[8] Agrodata Perú. La mejor información sobre Comercio Exterior Agropecuario del Perú, 2017. [En línea] https://www.agrodataperu.com/2017/07/esparragosfrescos-peru-exportacion-junio2017.html [Accedido: 21 de septiembre del 2018]

[9] F. Plaza. (2021, Feb 24). Perú exporta 16% más que en 2020 [Online]. Disponible: https://agraria.pe/noticias/peru-exportara-138-mil-toneladas-de-esparragos-este-ano-16-m-23751