

MÁQUINA AUTOMÁTICA PARA EL PROCESAMIENTO DE LA HORMIGA CULONA

CAMPO DE LA INVENCION

5

[001] La presente invención se relaciona con la industria alimentaria, en particular, al procesamiento de productos alimenticios considerados como exóticos, ya que sólo se producen en ciertas regiones de Colombia. Específicamente, la invención hace referencia a una máquina para el procesamiento/preparación de la hormiga Santandereana o Culona, *Attalaevigata*, la cual es utilizada como alimento por

10

habitantes de los departamentos de Santander y Casanare en Colombia. La máquina aquí reclamada es una máquina automatizada que permite un control sobre la temperatura y tiempo de cocción/tostado garantizando una preparación homogénea de la hormiga Culona.

15

ESTADO DE LA TÉCNICA

[002] Como es sabido, hasta el momento, el método de preparación de la hormiga Culona consiste en la captura, recolección y transporte de las hormigas en vasijas, ollas, bolsas o frascos de vidrio; siendo las futuras reinas las únicas utilizadas como alimento, las cuales se diferencian de la reina al poseer dos pares de alas. Posteriormente, se realiza el sacrificio de las hormigas, para luego ser colocadas en recipientes de barro o aluminio, en los cuales se lleva a cabo el tostado y la fritura de la hormiga. En ocasiones, previo a la etapa de tostado, se retira la suciedad y se

20

25

remueve el pico y las alas de las hormigas. No obstante, la limpieza generalmente no se realiza (Salzemann y Jaffe, 1990).

[003] La etapa de tostado reduce los niveles de agua en la hormiga, para que no representen riesgo de fermentación o deterioro. Los aceites naturales segregados por las hormigas en el tostado, sumados a la acción de la inmersión en salmuera antes de su cocción, permiten conservarlas en estado óptimo por más de un año. La fritura se hace adicionando una pequeña cantidad de mantequilla, aceite, grasa

30

o margarina, y la sal se adiciona al gusto. El empackado se hace en bolsitas transparentes de polietileno, en bolsas de papel o recipientes de vidrio opaco debidamente sellados, almacenados a temperatura ambiente (Hernández y López, 2002).

5

[004] Dado que el método de preparación de la hormiga Culona se realiza de manera artesanal, existen diversos problemas que requieren ser solucionados, tales como:

1. Controlar el tostado uniforme de la hormiga;
- 10 2. Controlar el nivel de cocción de la hormiga según se requiera;
3. Reducir los costos de procesamiento;
4. Controlar la calidad de la hormiga a ser consumida;
5. Automatizar el método de preparación.

15 **[005]** De este modo, es necesario contar con un equipo, máquina o aparato que sea automático, el cual permita controlar la temperatura y tiempo de cocción durante el procesamiento/preparación de la hormiga, el cual garantice una preparación homogénea de la misma.

20 **[006]** Entre el estado de la técnica, se encuentra el documento CN108244988, el cual describe un equipo de procesamiento de alimentos que comprende: una mesa de trabajo, una cesta de material, una olla, un embudo de descarga, un mecanismo de rotación, un panel de control, un dispositivo de potencia, un conjunto de calentamiento, un dispositivo de detección de temperatura y un dispositivo de control del tiempo. El panel de control, el dispositivo de alimentación, el conjunto de calentamiento, el dispositivo de detección de temperatura y el dispositivo de monitoreo de tiempo están dispuestos en la mesa de trabajo. El panel de control está conectado con el dispositivo de alimentación, el conjunto de calentamiento, el dispositivo de detección de temperatura y el dispositivo de monitoreo de tiempo. El
25 dispositivo de alimentación está conectado con el mecanismo de rotación, y el mecanismo de rotación puede ser accionado por el dispositivo de alimentación para sacar la cesta de material de la olla y voltear la cesta de material bajo el control del
30

panel de control, de modo que los materiales puedan verterse en el embudo de descarga a un lado de la mesa de trabajo y espere a que se le envíe al siguiente procedimiento de trabajo. El equipo de procesamiento divulgado en este documento puede voltear automáticamente todos los materiales en un momento después de
5 que el material se drene y se enfríe. La temperatura de calentamiento y la fritura se pueden ajustar según las necesidades específicas. El equipo de procesamiento de alimentos tiene las ventajas de que el equipo de procesamiento de alimentos se puede operar automáticamente y, en consecuencia, los materiales procesados se pueden pescar completamente en un solo paso; las duraciones de procesamiento y
10 las temperaturas de procesamiento pueden pre-ajustarse aún más para procesar los materiales; en consecuencia, se puede ahorrar mano de obra relevante, se pueden reducir los costos de producción y se puede mejorar la eficiencia de producción.

15 **[007]** Por su parte, el documento CN2293950Y hace referencia a un horno eléctrico de alimentos tipo tamiz oscilante, que pertenece a una máquina de procesamiento de alimentos. El modelo de utilidad se compone de una base, una carcasa, un tamiz oscilante, una tubería de calefacción eléctrica, un motor, un mecanismo de transmisión de potencia y un dispositivo de control eléctrico. Una pantalla de control,
20 un armario eléctrico, la carcasa y la base son estructuras integrales. El modelo de utilidad está provisto de un circuito de control de temperatura, un circuito de control de tiempo y un circuito de alarma acústico-óptico, y la condición de la tecnología es conveniente para el control. El modelo de utilidad tiene las ventajas de alta eficiencia productiva y buena calidad. El modelo de utilidad es adecuado para hornear y
25 procesar alimentos en partículas, como pignuts, semillas de melón, frijoles, etc., o cualquier otro material.

[008] Así las cosas, si bien se han desarrollado equipos para el procesamiento de alimentos que comprenden medios de calentamiento, y control de temperatura y
30 tiempo, aún existe la necesidad de contar con una máquina que permita, no sólo, controlar la temperatura y tiempo de cocción, sino además, garantizar un tostado y cocción uniforme de las hormigas, desechar las partes sobrantes de las hormigas

tales como patas y alas que no hayan sido retirados de manera correcta antes de iniciar el método de preparación de la hormiga Culona; en donde la máquina, adicionalmente, permita realizar el procesamiento/preparación de acuerdo con la cantidad (peso) de las hormigas a preparar, llevando a cabo el método de forma automática y reduciendo los costos del mismo.

[009] De esta forma, la presente invención divulga una máquina automática para el procesamiento/preparación de la hormiga Culona, la cual está compuesta por un tambor rotatorio en acero inoxidable, un medio de calentamiento para el tostado de la hormiga, un sistema de control de tiempo y temperatura, un actuador y sistema de control para giro del tambor, un sistema colector de residuos y una tolva de suministro.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS

[010] A continuación, se describen una serie de figuras que ayudan a comprender de una forma más clara la presente invención, donde se muestran los diferentes componentes o partes asociados a la máquina reclamada, en donde, las figuras no pretenden limitar el alcance de la invención, el cual está únicamente determinado por las reivindicaciones adjuntas, en donde:

[011] La Figura 1 ilustra una vista isométrica de la máquina de acuerdo con la presente invención, en donde se identifican los componentes visibles de la máquina automática.

[012] La Figura 2 enseña una vista explosionada de la máquina de acuerdo con la presente invención, en donde se indican los principales componentes que conforman la máquina automática.

[013] La Figura 3 muestra un corte lateral izquierdo de la máquina de acuerdo con la presente invención, donde se pueden apreciar los mecanismos y componentes internos que permiten el funcionamiento de la máquina automática.

[014] La Figura 4 ilustra un corte en la parte posterior de la máquina de acuerdo con la presente invención, donde se encuentra el motorreductor, la escotilla de extracción de producto y la tolva de alimentación.

5 **[015]** La Figura 5 enseña un corte en la parte frontal de la máquina, donde se observan el tambor rotatorio, la resistencia eléctrica de calentamiento y el protector de la resistencia el eje de transmisión.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

10

[016] Las anteriores figuras descritas no se encuentran a escala. Las dimensiones actuales para cada uno de los componentes pueden variar según la necesidad del usuario. Se resaltan los detalles más significativos de la máquina automática de la invención, con el fin de que una persona que no tenga experticia en el tema, pueda
15 apreciar de forma clara el concepto.

[017] Es de tener en cuenta que los componentes cuyos números de referencia no se muestran en las figuras, no se describen en este documento, ya que hacen referencia a tornillos, tuercas, arandelas, guasas. entre otros, que no son relevantes
20 para caracterizar la máquina aquí reclamada. Es por esta razón que no existe una secuencia en la numeración de las partes que hacen parte de la invención.

[018] La presente invención hace referencia a una máquina para el procesamiento/preparación de la hormiga Culona, en donde la máquina es
25 automática y permite el control de la temperatura y tiempo de cocción, garantizando un tostado y cocción uniforme de la hormiga y en un menor tiempo al procesamiento artesanal.

[019] De manera general, la máquina automática se caracteriza por:
30 - Un tambor rotatorio (2) en acero inoxidable, con perforaciones diseñadas de acuerdo con la anatomía de la hormiga, a través de las cuales se desechan las partes sobrantes – residuos, tales como como patas y alas;
- Una resistencia eléctrica de calentamiento (42) para el tostado de la hormiga;

- Un sistema de control de tiempo y temperatura para hacer el método automático;
- Un sensor de temperatura (50);
- Un actuador y un sistema de control para giro del tambor, a través de un motorreductor (7);
- Un sistema colector tanto de residuos como de producto final;
- Una tolva de suministro (41); y
- Una escotilla (12) para la extracción de las hormigas.

10 **[020]** En relación con la Figura 1, se observa que, en su parte externa, la máquina automática está caracterizada por una estructura en acero inoxidable (1), que en la parte superior tiene una tolva (41) por donde se ingresan las hormigas que se van a procesar/preparar, las cuales caen a un tambor rotatorio perforado (2). En las Figuras 1 y 2, también se puede apreciar en la parte frontal de la máquina, una tapa en acero inoxidable (21) que en la mitad tiene un vidrio transparente (61), el cual permite llevar a cabo un monitoreo visual del procesamiento de las hormigas. La tapa (21) está atornillada a la estructura metálica y es removible para permitir las labores de mantenimiento y limpieza interna de la máquina.

20 **[021]** En las Figuras 1 y 2 se puede apreciar un sistema colector tanto de residuos como de producto final, el cual está ubicado en la parte inferior de la máquina y consta de dos bandejas metálicas: una bandeja colectora superior de residuos (29), tales como patas y alas que se van desprendiendo de las hormigas durante el procesamiento/preparación y que no son deseadas en el producto final; y una bandeja colectora inferior de producto final (32), siendo en esta última donde una vez terminado el método de preparación de las hormigas, mediante el giro de una leva (15) se recolecta el producto final. Entendiéndose como producto o producto final, las hormigas Culonas procesadas/preparadas, cocidas y tostadas.

30 **[022]** Adicionalmente, en la Figura 1 se aprecia un panel de control y visualización (48) desde donde se opera y monitorea el método. Dicho panel (48) está conectado con la máquina mediante un brazo metálico (45) que internamente contiene las conexiones entre el panel (48) y la máquina.

[023] En su parte interna, tal como se observa en la Figura 2, la máquina está caracterizada por un motorreductor (7) de corriente continua acoplado a un eje de transmisión (8) que se encarga de transmitir el movimiento al tambor rotatorio (2). Además, la máquina cuenta con ejes auxiliares (9) y (25), que hacen que el tambor rotatorio perforado (2) deslice suavemente a medida que va girando.

[024] Adicionalmente, la máquina en su parte interna cuenta con una resistencia eléctrica de calentamiento (42) encargada de generar el calor para tostar las hormigas, la cual está protegida por una cubierta (46) que además, redirecciona el calor. Un sensor (50) es el encargado de medir la temperatura interna permitiendo controlar y mantener la temperatura en el valor deseado.

[025] De acuerdo con la Figura 2, la máquina cuenta además con: una escotilla de extracción (12), la cual permite que, una vez terminado el procesamiento/preparación, el producto final caiga a la bandeja colectora (32); un ventilador (34) que se encarga de extraer el calor no deseado de la parte posterior de la máquina y; un único interruptor (47) para el encendido de la máquina.

[026] En una modalidad de la invención, la estructura de la máquina (1) está fabricada en acero inoxidable de diferentes calibres con un peso de aproximadamente 20 kg.

[027] En una modalidad de la invención, el motorreductor (7) de corriente continua es de 12 voltios y 12,57 rad/s (120 rpm).

[028] En una modalidad de la invención, el sensor de temperatura (50) es un sensor tipo PT100.

[029] La persona versada en la materia entenderá que el tamaño general de la máquina, puede ser redimensionado para una cantidad menor o mayor de hormigas Culonas a procesar/preparar.

[030] En una modalidad de la invención, el tambor rotatorio perforado (2) tiene

capacidad para procesar/preparar entre 500 y 1500 gramos de hormigas Culonas, preferiblemente 1000 gramos.

5 **[031]** Como se indicó previamente, el tambor rotatorio (2) cuenta con perforaciones en forma de ranura recta de 35 mm de largo por 3 mm de ancho, diseñadas de acuerdo con la anatomía de la hormiga, a través de las cuales se desechan las partes sobrantes – residuos, tales como como patas y alas. Siendo dichos residuos recolectados en la bandeja colectora metálica (29).

10 **[032]** En una modalidad de la invención, el tambor rotatorio (2) puede girar entre 1,05 y 2,09 rad/s (entre 10 y 20 rpm).

15 **[033]** La persona versada en la materia entenderá que el número de dientes y el módulo de un piñón, hacen que varíe su diámetro primitivo (dp), por lo tanto, dependiendo del diámetro del tambor rotatorio (2), se definen las especificaciones de los piñones a utilizar. En una modalidad de la invención, el tambor rotatorio (2) es movido por el motorreductor (7) acoplado al eje de transmisión (8) que tiene un engranaje recto de 22 dientes y módulo 2 que conecta con un engranaje de 128 dientes (3) del tambor rotatorio (2) (Figura 3). Esta relación de piñones hace que el
20 tambor (2) gire a un máximo de 2,09 rad/s (20 rpm).

[034] Para que el tambor rotatorio (2) permanezca alineado y rotando tiene dos ejes guía (25) en la parte superior (Figuras 2 y 5).

25 **[035]** Dentro del tambor rotario (2) está instalada la resistencia eléctrica de calentamiento (42), la cual está contenida en el protector (46) que redirecciona el calor hacia el producto que se está procesando/preparando. Asimismo, dentro del tambor rotatorio (2) se encuentra ubicado el sensor de temperatura.

30 **[036]** En una modalidad de la invención, la resistencia de calentamiento (42) es de 110 voltios y 1800 W.

[037] En la parte posterior de la máquina, se encuentra un compartimiento en el cual va instalado el motorreductor (7), así como también la escotilla de extracción

(12) acoplada mecánicamente a la leva (15) que permite la extracción de las hormigas al finalizar la etapa de tostado (Figura 2).

5 **[038]** Conectado a la parte posterior de la máquina, en la Figura 2 se encuentra el brazo metálico (45) en el cual está instalado el panel de control y visualización (48). Dicho panel (48) consta de una pantalla táctil de cristal líquido (LCD) y un microcontrolador. Este sistema de monitoreo y control permite la configuración de los parámetros de cantidad de hormigas Culonas a procesar/preparar, temperatura y tiempo de cocción y tostado. El microcontrolador embebido se encarga de
10 controlar el tiempo, recibir la señal del sensor de temperatura (50), ejecutar el control necesario y enviar los datos a la pantalla de visualización. La máquina está configurada con programas previamente validados para el procesamiento automático de las hormigas Culonas sin la necesidad de configurar de forma manual parámetros de temperatura y tiempo.

15 **[039]** En otra modalidad de la invención, la pantalla táctil de cristal líquido (LCD) ubicada en el panel de control y visualización (48) es una pantalla táctil TFT (Thin Film Transistor).

20 **[040]** Como se indica en la Figura 4, en la parte superior de la máquina se encuentra la tolva (41) mediante la cual se suministran las hormigas Culonas para su procesamiento y asimismo, se encuentra un indicador luminoso y de sonido (39) que se activa cuando ha terminado la etapa de tostado para proceder a extraer el producto final.

25 **[041]** Al finalizar el método de preparación de las hormigas, la bandeja colectora superior (29) se retira totalmente para desechar las patas, alas y demás residuos no deseados durante el tostado. Posteriormente, para extraer el producto preparado, se gira la leva (15) en sentido de las manecillas del reloj con lo cual se
30 abre la escotilla de extracción (12) que permite que las hormigas preparadas pasen a la bandeja colectora inferior (32) a medida que gira el tambor. Una vez todo el producto esté en la bandeja (32), ésta se retira totalmente de la máquina y de este modo, las hormigas estarán listas para su consumo. Al no existir conexión entre las

dos bandejas colectoras (29) y (32) se garantiza que las hormigas preparadas estarán libres de patas, alas y demás residuos no deseados.

[042] Adicionalmente, es parte de la presente invención el método de preparación de la hormiga Culona en la máquina automática descrita previamente; en donde el método se caracteriza porque comprende las siguientes etapas:

- Retirar manualmente el pico y las alas, así como la suciedad de las hormigas;
- Sumergir las hormigas en una solución de 30 gramos de sal por cada litro de agua, por un tiempo de 3 a 7 minutos, tal como se tratan las hormigas antes del tostado en el proceso artesanal;
- Oprimir el interruptor de encendido (47) de la máquina y seguir las instrucciones mostradas en la pantalla táctil ubicada en el panel de control y visualización (48);
- Digitar en la pantalla táctil ubicada en el panel de control y visualización (48), la cantidad en peso de las hormigas a preparar en un rango de 500 a 1500 gramos;
- Seleccionar en la pantalla táctil ubicada en el panel de control y visualización (48) de la máquina, los parámetros de tiempo, temperatura entre 180 y 240 °C y velocidad del tambor rotatorio perforado (2) entre 1,05 y 2,09 rad/s (entre 10 y 20 rpm) o escoger uno de los programas pre-configurados; una vez terminada la configuración, inicia el precalentamiento;
- Introducir, en el momento que la pantalla táctil ubicada en el panel de control y visualización (48) así lo indique, las hormigas a la máquina a través de la tolva (41) dispuesta para tal fin;
- Retirar las hormigas mediante la escotilla de extracción (12) después que se active el indicador luminoso y de sonido (39) de la máquina y se haya apagado la fuente de calor; dicha etapa comprende:
 - o Retirar totalmente la bandeja metálica superior (29) que recolecta las patas, alas y residuos no deseados;
 - o Girar la leva (15) en sentido de las manecillas del reloj permitiendo abrir la escotilla de extracción (12);

- o Retirar totalmente la bandeja metálica inferior (32) que recolecta las hormigas preparadas.

[043] Con respecto al método de preparación artesanal de la hormiga Culona, la máquina aquí descrita permite una cocción más uniforme reduciendo el tiempo de tostado de 2 horas a 30 minutos aproximadamente. Al ser un método automático, permite un control total en el nivel de cocción que garantiza un producto de calidad contrario a lo que ocurre con el método artesanal que depende de la experticia de la persona que prepara las hormigas, lo cual resulta regularmente con preparaciones no uniformes, muy tostadas o faltas de cocción. El producto preparado con esta máquina, está libre de patas, alas y otros residuos no deseados, mientras que con el método de preparación artesanal, es necesario realizar una etapa de limpieza posterior al tostado, mediante el uso de zarandas o recipientes con agujeros con el fin de separar dichos residuos no deseados.