

FORMULACIÓN Y PROCESO PARA OBTENER CARNE DE RES MAGRA, MARINADA Y DESHIDRATADA

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención se desarrolla en el área de la ingeniería de alimentos, específicamente en el área de procesos de transformación de alimentos, dentro de la especialidad de la preparación de carne de res procesada, dentro de los procesos que buscan omitir el uso de preservantes y otros aditivos con un impacto negativo en la salud.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Hoy en día el valor agregado se ha vuelto muy importante en el ámbito de la industria de alimentos, específicamente hablando en el marinado en el sector cárnico. Esto se debe a que la tecnología va avanzando día a día y la utilización de métodos para la transformación y procesamiento de la materia prima alimenticia, para generar mayor diversidad de productos, es decir, para generar innovación, está pasando a ser una condición normal de la competencia en el sector, y no agregar valor o innovación a los productos o procesos, resulta en una pérdida de tiempo de fabricación y costos en la utilización convencional de los insumos¹.

15

20

Una de las formas más simples y económicas de generar valor agregado en los alimentos, es a través de la diversificación de los sabores. Para el caso de los productos cárnicos, lo más común es usar distintas mezclas de ingredientes para asignar sabores, composiciones que por lo general suelen ser mezclas marinadoras.

25

Los métodos más comunes de marinaje para la carne son:

Método de inmersión: es un método estático, utilizado desde la antigüedad, donde se sumerge la carne por un periodo largo de tiempo en un concentrado líquido para que

30

¹ Jensen, J. (1994). Proceso de inyección y marinado. Obtenido de http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/335/585_15s.pdf?sequence=1

de esta manera absorba todos sus propiedades (nutrientes, aromas, sabores, texturas, etc.), es muy utilizado por las personas en el hogar, sin embargo, es poco utilizado en las empresas que buscan innovación en la industria cárnica debido a su extenso tiempo de preparación que abarca el tiempo entre 12 a 16 horas, y porque su mecanismo de absorción de propiedades de la mezcla marinadora por parte de la carne, es inexacta y a veces impredecible, dificultando así la regulación de las sustancias que se desean agregar en el marinado².

Método de masaje: es un método dinámico, en el cual se utiliza preferiblemente trozada la carne, en donde sobre los cortes de la carne se ejercen movimientos suaves (fuerza de cizallamiento) mediante maquinas que generan los movimientos continuos, y de esta manera se busca facilitar el marinado en la carne³.

Método de inyección: Se trata de un método dinámico y es el más utilizado en la industria cárnica, ya que reduce el tiempo de marinado casi de manera instantánea, adicionalmente es un proceso controlado en donde la dosificación necesaria de marinado en la carne se define previamente, sin exceso alguno y gasto de insumos innecesarios, lo que produce una reducción en costos del proceso⁴. Este método se produce una vez que se aplica una inyección con una punta de aproximadamente 1mm de diámetro la cual atraviesa la carne depositando de esta manera el marinado específico⁵.

En cuanto a la diversificación específica de los productos cárnicos, esta comienza por la necesidad de poder alargar la vida útil de la proteína animal, para que puedan diversificarse las presentaciones, distintas al consumo convencional de proteína animal fresca y cocinada para consumo inmediato. Y una de las primeras técnicas

² Xargayo, & Cols. (2001). Efecto del marinador y métodos de marinado en el rendimiento de diferentes cortes de carne.

³ Pilarica. (2019). Marinado de Alimentos. Obtenido de <http://www.pilarica.es/marinadas-ultimas-tendencias-delmercado/>

⁴ Mcguire, R. (2011). Proceso de inyección y marinado. Obtenido de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/43870/DCD88639.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

⁵ elmercado/

para alargar dicha vida útil de la proteína animal, consistió en retirar el agua disponible en los tejidos: secar o deshidratar la carne.

La deshidratación o secado se trata de una de las técnicas de conservación de alimentos más antiguas, desarrolladas desde el periodo neolítico, cuando el hombre
5 dejó de ser nómada, para formar las primeras colonias y fomentar actividades relacionadas con cacería de animales y la colecta de frutas⁶. Desde la antigüedad nuestros antepasados, hombres y mujeres caracterizados por su alta experiencia en caza de animales y recolección, utilizaban el método de secado al sol al aire libre para las frutas, carnes, semillas y peces, eso se debe a que optaban por guardar
10 provisiones de alimentos para las temporadas donde la caza y la cosecha no era buena⁷.

Los procesos más comunes y artesanales utilizados son:

Ahumado: es un método de conservación que se ha usado para aprovechar los
15 momentos de abundancia y conservar los alimentos, pero al mismo tiempo el hombre se dio cuenta que los ahumados adquirirían una textura, aroma y sabor bastante agradable al paladar. Es una práctica tan antigua como la desecación o la salazón, se usaba fundamentalmente en zonas costera del norte de Europa. Las propiedades del humo como conservante fueron conocidas desde antiguo, aunque ahora sabemos
20 además cuáles son las sustancias que lo integran y por tanto conocemos la presencia de los compuestos como el guayacol y sus derivados, los ácidos grasos volátiles y el formaldehído, sustancias estas que inhiben el desarrollo de gérmenes⁸.

Salazón: es un método destinado a preservar los alimentos, de forma que se
25 encuentren disponibles para el consumo durante un mayor tiempo. El efecto de la

⁶ Molins, J. D. (2012). Infoalimentación. Obtenido de DESHIDRATACIÓN: LA FORMA MÁS ANTIGUA Y SANA DE CONSERVAR LOS ALIMENTOS: http://www.infoalimentacion.com/documentos/deshidratacioin_la_forma_mas_antigua_sana_de_conservar_alimentos.htm

⁷ Vega, A., Chacana, M., & Lemus, R. (2009). Download citation Share Download full-text PDF LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS DESHIDRATADOS Y LA IMPORTANCIA DEL CONTROL DEL PROCESO. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/320707171_LA_INDUSTRIA_DE_LOS_ALIMENTOS_DESHIDRATADOS_Y_LA_IMPORTANCIA_DEL_CONTROL_DEL_PROCESO

⁸ Landi Plasencia, Manuel Emiliano. (2013). Producción de carne deshidratada Macas 2012. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba

salazón es la deshidratación parcial de los alimentos, el refuerzo el sabor y la inhibición de algunas bacterias. Se suele usar directamente la sal (de diversas procedencias) o soluciones salinas conocidas como salmueras. A menudo se suele emplear sales distintas al cloruro de sodio (sal común), como nitrato sódico y nitrito sódico⁹.

El proceso de secado o deshidratación a escala industrial es, por lo general, a través de un horno, donde se transporta aire caliente a bajas temperaturas a durante un tiempo determinado, reduciendo así la cantidad de agua inmersa en el interior de los alimentos, de esta manera se impide el crecimiento de microorganismos¹⁰.

En el proceso tradicional de elaboración de productos cárnicos crudos curados, la etapa de secado es la de mayor duración, con tiempos entre tres a seis semanas, dependiendo del calibre y características de producto. En productos como las salazones cárnicas, el tiempo de secado puede variar de 3 a 24 meses o más. Durante el período de secado/maduración se produce la deshidratación del producto, junto con una serie de reacciones bioquímicas producidas por enzimas de origen endógeno y microbiano, que degradan lípidos y proteínas y contribuyen a conferir la textura y el sabor característico.

Es muy común obtener los resultados esperados mediante la combinación de tratamientos térmicos (cocción/congelación/tajado/deshidratado), con el objetivo de reducir el tiempo y costo de fabricación en un 30% y 17% respectivamente, y obtener un producto con perfil sensorial con características organolépticas especiales, sin incorporar microorganismos.

Por lo general, se busca también una forma de producción que permita una formulación cárnica funcional, que aporte una cantidad de proteína beneficiosa para la ingesta diaria y cumpla, obviamente con los objetivos de calidad nutricional y

⁹ Ibid. 8.

¹⁰ Espinoza, C. (2016). Técnica de deshidratación o secado. Obtenido de PpdEcuador: <https://www.ppdecuador.org/wpcontent/uploads/2019/FondoBecas/SierraNorte/UTN-Omar-UsoDeshidratador-solar-vf.pdf>

seguridad, así como algunas demandas dietarias particulares, como la reducción de sodio, sin dejar a un lado los requerimientos en cuanto a perfiles y sabores que son tendencia en los consumidores actuales, necesitando desarrollar así un producto que se ajuste a la competencia innovadora que existe hoy al respecto¹¹.

5

En resumen, no tener que hacer ningún esfuerzo para preparar la comida y aun así poder comer sano es lo que desean cada vez más consumidores. Un reporte de analistas de mercado independientes ha mostrado que la necesidad de estos dos parámetros ha aumentado la demanda de snacks y bebidas saludables. Más del 20% de los consumidores que fueron encuestados, tanto en Estados Unidos como en Europa, dieron a conocer que les es importante el factor saludable en la comida rápida y los snacks¹².

10

15

Ahora bien, si las técnicas de marinaje y de deshidratación están a la orden del día, el reto de la elaboración de un producto cárnico que conserve sus propiedades nutricionales y organolépticas hasta su transformación en un alimento tipo snack, sigue vigente.

20

25

Es así como, por ejemplo, la patente china CN101756251 expone un método para obtener carne de res seca aromatizada y saborizada con bergamota. En donde los ingredientes principales son bergamota, licor, glutamato monosódico, sal azúcar. En general muestra un proceso para carne secada al aire en donde se elimina la grasa de la carne, se corta en trozos pequeños, luego viene el decapado y finalmente la mezcla con los ingredientes del marinaje, bergamota, licor, glutamato monosódico, sal y azúcar, en distintas proporciones, enjuagar los trozos de carne en escabeche y escurrir el jugo. Posteriormente se procede a colocar las piezas de carne en un horno. A simple vista parece un proceso convencional, pero la clave está en las proporciones de los ingredientes de la mezcla marinadora, así como en las condiciones de proceso,

¹¹ Benítez Patiño, H. (2021-04-23.). *Diseño de snack cárnico deshidratado mediante la combinación de tratamientos térmicos*. Universidad Autónoma De Occidente.

¹² Fundación para la Innovación Agraria. Resultados y lecciones en producción de snacks de carne bovina: proyecto de innovación en Región de O'Higgins. 2011. <http://bibliotecadigital.fia.cl/handle/20.500.11944/145596>

para que el producto mantenga las cualidades nutricionales y organolépticas deseadas.

5 En nuestro caso particular, logramos al menos tres distintas composiciones de ingredientes, en tres mezclas marinadoras y un procedimiento que consigue mantener las características organolépticas asignadas por el marinaje, hasta el producto final deshidratado. Y en comparación al proceso mencionado anteriormente, el nuestro no utiliza resaltadores del sabor adicionados, como el glutamato monosódico, y durante el proceso de deshidratación, podemos elevar la temperatura
10 hasta los 71°C para incrementar así la certeza de la eliminación de algunos patógenos tipo Salmonela y E. Coli.

Por su parte, la solicitud de patente china CN109619160 revela un método para procesar carne de res curada. El método comprende los siguientes pasos: cortar la
15 carne fresca en una pluralidad de tiras rectangulares y mezclarlas con 1 parte de sal, 0,1 partes de licor y azúcar blanca en peso. Se coloca luego a marinar con 0,3 partes de jengibre rallado, 0,05 partes de canela, 0,03 partes de fresno espinoso chino cada 20 partes de tiras de carne de res. Se colocan luego las tiras de carne de res marinadas en un lugar ventilado y fresco durante 3-5 horas. Las tiras de carne
20 marinada descritas se secan al sol durante 5-7 días, después de hervirse y enfriarse, y finalmente, tras el secado, se ahúma.

En este proceso, también se usa glutamato monosódico adicionado como resaltador del sabor, y se requieren pasos adicionales para ajustar la parte organoléptica al final,
25 tal como lo es el proceso de ahumado.

De acuerdo con lo descrito anteriormente, respecto a diferentes procesos de marinaje y deshidratación, el problema técnico a resolver es conseguir unas mezclas para marinaje, cuyos ingredientes y proporciones permitan la asignación y diversificación
30 del sabor sobre la carne magra sin procesar, para que se conserven dichas propiedades organolépticas aún después del proceso de deshidratación, y también se consideran las condiciones del proceso de marinaje y de deshidratación para que esto

sea posible. Todo lo anterior sin la necesidad de aditivos que resalten el sabor o procesos adicionales que buscan corregir organolépticamente el producto al final del proceso.

- 5 Las formulaciones para marinaje y los procedimientos utilizados para la asignación del sabor, su fijación, mantenimiento organoléptico después del proceso de deshidratación, para la transformación de carne de res magra hasta un snack que conserva todas las propiedades nutricionales originales, así como sus propiedades organolépticas naturales, sin aditivos, resultan, no solamente efectivos y
10 reproducibles a escala industrial, sino nuevos e innovadores.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- Formulaciones marinadoras y un proceso de deshidratación de carne de res
15 previamente marinada que permite de manera simple obtener preparados tipo snack de carne deshidratada y saborizada de forma natural. Dichas formulaciones están compuestas principalmente por salsas soya, inglesa, ajo, pimienta negra, jengibre, salsa humo y azúcar morena, entre otros; en donde el proceso de obtención involucra un marinado dinámico al vacío y un proceso de deshidratado bajo condiciones
20 especiales, que permiten la conservación de las características organolépticas originales, así como la conservación si aditivos.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

- 25 En la Figura 1 podemos apreciar la fotografía del producto terminado, específicamente a cómo se ven las presentaciones de tres de los sabores relacionados a las mezclas marinadoras.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 30 La carne, tradicionalmente, se deshidrata bajo procesos no adecuados para conservar la inocuidad, por lo que suelen usarse aditivos conservantes, adicionalmente, carece

de la posibilidad de variar los sabores de forma natural, y se usan aditivos para ello o pasos adicionales para asignar el sabor al final de los procesos.

5 La carne de res magra, procesada a través del método de marinaje y de deshidratación de la invención garantiza tanto la preservación, sin necesidad de aditivos, es decir, a que no se dañe el producto, como la conservación de las características organolépticas asignadas por los ingredientes de dichas mezclas de marinajes

10 EJEMPLO 1

Como formulación original utilizamos los siguientes ingredientes (% en peso):

	Salsa soya.....	56%
	Salsa inglesa.....	28%
15	Ajo.....	2%
	Pimienta negra.....	1%
	Jengibre.....	1%
	Salsa humo.....	3%
	Azúcar morena.....	9%

20 Esta mezcla de marinaje original se produce con cortes seleccionados de res (bola negra, debido a su bajo contenido de grasa y agua) de ganadería certificada en línea orgánica. A los cuales se les realiza una limpieza de grasa asegurando que la “bola” quede lo más limpia posible.

25 Posterior a eso, se realiza el tajado de la carne y se introduce a la marinadora (al vacío, con una capacidad de 25 Kg y una velocidad de rotación de 6 RPM) con la fórmula, la cual no incluye conservantes ni preservantes adicionales. Se deja marinando por 20 minutos.

30

Se retira de la marinadora y se deja escurriendo el exceso de líquido. Luego se dispone en las bandejas y estas se introducen a la deshidratadora, en esta se puede introducir hasta 100 kilos de carne fresca, se deja deshidratando a 71°C por 6 horas.

- 5 Posteriormente se retira y se deja enfriar por una hora para ser desmontada de las bandejas y almacenadas o empacadas para obtener el producto final.

Con esta fórmula, con las proporciones de los ingredientes indicadas y con los parámetros del proceso durante el marinaje y posterior deshidratación, conseguimos
10 los objetivos de estabilidad y adecuación organoléptica iniciales.

EJEMPLO 2

Después de explorar varias proporciones para una cantidad de carne mayor, que se
15 considerara a escala industrial, la formulación original es la siguiente:

	INGREDIENTE	RANGO
	Salsa Soya	50-60%
	Salsa Inglesa	25-30%
20	Salsa Humo	3-4%
	Ajo	1-2,5%
	Pimienta Negra	0,5-1,5%
	Jengibre	0,5-1,5%
	Azúcar Morena	9-10%

25 En el proceso de la presente invención, es importante resaltar que, en vez de dejar marinado en refrigeración o congelamiento como los procesos más comunes y convencionales, donde se manejaba un paso que consistía en refrigerar la mezcla original a una temperatura entre 2°C y 8°C por un tiempo mínimo de cuatro horas y
30 un máximo de 24 horas.

De hecho, la presente invención en vez de cuatro horas en un refrigerador consumiendo electricidad y grandes cantidades de espacio, sin contar tiempos de proceso muchísimo más largos, emplea una marinadora al vacío, en vez de refrigeración o congelación, con el fin de optimar los tiempos de producción.

5

El proceso industrial de mezcla al vacío se realiza mezclando la fórmula de la presente invención seleccionada con la carne en una marinadora industrial al vacío, a una velocidad de rotación de 6 RPM máximo 40 minutos. Logrando que las diferentes formulaciones de la presente invención penetren en el tejido de forma más eficaz, impregnando el sabor de tal forma que se preserve en su intensidad y homogeneidad adecuadas, hasta después del proceso de deshidratación. Por lo tanto, se tiene un proceso más eficiente ya que se ahorran ocho horas de marinado en refrigeración o en congelación, cual es la gran ventaja del proceso de esta invención.

10

15 En este punto es indispensable resaltar que fueron cruciales la cantidad de carne tratada es 5 a 25 Kg y el tiempo de marinaje es de 20 a máximo 40 minutos.

Otras formas de llevar a cabo la presente invención, variando los ingredientes para variar el sabor, son:

20

Para marinar una base de carne de res magra:

a. Salsa Soya	50-60%
b. Salsa Inglesa	25-30%
c. Salsa Humo	3-4%
d. Ajo	1-2,5%
e. Pimienta Negra	0,5-1,5%
f. Jengibre	0,5-1,5%
g. Azúcar Morena	8,5-9,5%
h. Cayena	1-2%

i. Hojuelas de Ají 2-3%

O también podrían utilizarse:

	a. Salsa Soya	5-6%
5	b. Salsa Inglesa	0,1-0,5%
	c. Salsa Humo	0,5-1%
	d. Salsa Teriyaki	40-45%
	e. Ajo	0,1-0,5%
	f. Pimienta Negra	0,1-0,5%
10	g. Jengibre	0,1-0,5%
	h. Azúcar Morena	9,5-10,5%
	i. Miel	3-4%
	j. Piña	15-20%
	k. Jugo de Naranja	15-20%
15	l. Ajonjolí	1-2%

Respecto a la mejor manera de llevar a cabo el marinaje, se debe mezclar al vacío, en una marinadora industrial giratoria, entre 25 Kg hasta 100 Kg de la carne previamente cortada en contra y no a lo largo del estriamiento natural de la carne en cortes o lonjas que no superen los 0,435 cm o 0,635 cm de grosor con 131 g a 701 g de una mezcla de marinaje que comprende, por cada 500 g de carne: Salsa Soya 50-60%, Salsa Inglesa 25-30%, Salsa Humo 3-4%, Ajo 1-2,5%, Pimienta Negra 0,5-1,5%, Jengibre 0,5-1,5% y Azúcar Morena 9-10%, o Salsa Soya 50-60%, Salsa Inglesa 25-30%, Salsa Humo 3-4%, Ajo 1-2,5%, Pimienta Negra 0,5-1,5%, Jengibre 0,5-1,5%, Azúcar Morena 8,5-9,5%, Cayena 1-2% y Hojuelas de Ají 2-3%, o Salsa Soya 5-6%, Salsa Inglesa 0,1-0,5%, Salsa Humo 0,5-1%, Salsa Teriyaki 40-45%, Ajo 0,1-0,5%, Pimienta Negra 0,1-0,5%, Jengibre 0,1-25 0,5%, Azúcar Morena 9,5-10,5%, Miel 3-4%, Piña 15-20%, Jugo de Naranja 15-20% y Ajonjolí 1-2% durante 20 minutos.

Retirar la carne de la mezcla marinadora residual, escurrir el exceso de líquido en rejillas de acero inoxidable durante 20 a 40 minutos;

Finalmente, la carne así marinada, se puede disponer (entre 25 Kg a 100 Kg de las lonjas de carne marinadas) en bandejas de acero inoxidable para ser introducidas a una deshidratadora industrial, a una temperatura entre los 65°C a 71°C por un periodo de tiempo de entre 4 a 12 horas, periodo de tiempo en el cual se está controlando el peso de carne y se mantienen las condiciones de deshidratación hasta una reducción del peso inicial de la carne a un tercio de su peso original.

- 10 Luego se extrae la carne marinada y deshidratada de la deshidratadora y se deja enfriar a temperatura ambiente entre 45 minutos a una hora y media.

Finalmente, se cortan las lonjas de carne marinada y seca en pedazos de 2 a 4 centímetros cuadrados, se pesa la cantidad de cada presentación comercial y se empaca.

El método usado para las pruebas de estabilidad es el siguiente:

- 20 Desde el punto de vista sensorial, la Norma ASTM E2454 (2005), define la vida útil como “El tiempo durante el cual las características y desempeño del producto se mantienen como fueron proyectados por el fabricante. El producto es consumible o usable durante este periodo, brindándole al usuario final las características, desempeño y beneficios sensoriales deseados”.

- 25 Las técnicas de evaluación sensorial son determinantes para definir la vida útil de los alimentos, esta disciplina científica permite evaluar propiedades organolépticas a través de uno o más sentidos humanos (la vista, el olfato, el gusto, el tacto, y el oído); se realiza por medio de pruebas, continuas y por un determinado periodo de tiempo, con el fin de obtener un resultado enfocado en estabilidad y sostenimiento de las características técnicas durante toda su vida útil. Los métodos de pruebas analíticas determinan diferencias perceptibles detallados de forma descriptivas con

un nivel óptimo de agudeza sensorial, las pruebas hedónicas determinan el grado de gusto o satisfacción¹³.

5 Siguiendo el método de la evaluación sensorial en el año 2018, se realizaron pruebas cada 15 días por un periodo de tres meses, luego pruebas mensuales por un periodo de tres meses adicionales y finalmente cada dos meses dentro de un periodo de seis meses adicionales.

10 Dentro de este análisis se realizaron análisis acelerados y patrones de alteración que fueron comparados con las muestras principales de evaluación. Entre ellos, temperaturas ambientes elevadas, alta humedad en el ambiente, exposición constante y contaminación del producto por contacto y posterior almacenamiento en el empaque. Lo resultados de estas variantes determinaron que para mantener la vida útil proyectada del producto se debe mantener el empaque cerrado a
15 temperatura ambiente o refrigerado, sin exposición a luz directa o al aire exterior. De la misma manera se debe consumir en el menor tiempo posible una vez abierto el empaque.

20 Las muestras principales que fueron manejadas con las medidas adecuadas y mantuvieron su inocuidad y características organolépticas iniciales los primeros meses. Iniciando el seis mes se notó una leve variación en el sabor y textura. Al término del año, las muestras de la evaluación aun conservaban sus características iniciales sin aparente contaminación microbiana o fúngica, pero con un decremento en el sabor, olor y textura inicial. Por esto se determinó la vida útil de la presente
25 invención a seis meses de la fecha de fabricación para consumo.

Algunas de las ventajas de la presente invención son:

- No se utilizan aditivos para resaltar el sabor ni para preservar la vida útil del producto (seis meses a un año sin necesidad de refrigeración).

¹³ Carrillo Inungaray, M. L., y Reyes Munguía, A. (1 de enero de 2013). Vida útil de los alimentos. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias, II (3).
Obtenido de <https://www.ciba.org.mx/index.php/CIBA/article/view/20/32>

- Los ingredientes que asignan el sabor al producto son de origen natural e incluso pueden usarse ingredientes certificados como orgánicos, por lo que el producto final puede asignársele el valor de producto natural, funcional y/u orgánico.
- 5
- Reduce costos de producción al no tener que usar ingredientes adicionales relacionados a la preservación o el sabor y porque omite pasos adicionales,

tales como la refrigeración durante un periodo de tiempo o el ahumado o ajuste organoléptico al final de la operación.