

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



AISLAMIENTO E IDENTIFICACION
 DE LOS MICROORGANISMOS CAUSANTES
 DEL ENVERDECIMIENTO EN SALCHICHAS

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

PRESENTAN

MARIA ELENA LOUSTAUNAU PELLAT,
 PALOMA VELA SARO

EN OPCION AL TITULO DE
 INGENIERO EN ALIMENTOS

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1987

T
TX595
.M4
L6
c.1



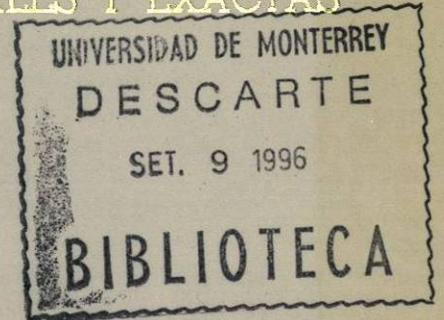
1080070875

DICNE
\$ 100.-

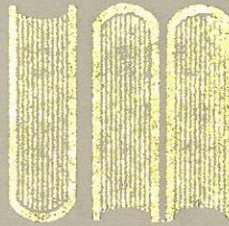
TX 202
MM
22

UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS



902368



UNIVERSIDAD
DE MONTERREY

AISLAMIENTO E IDENTIFICACION DE LOS MICROORGANISMOS CAUSANTES DEL ENVERDECIMIENTO EN SALCHICHAS

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL

PRESENTAN

MARIA ELENA LOUSTAUNAU PELLAT
PALOMA VELA SARO

EN OPCION AL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE DE 1987



T
TX 595

- M4

LL



Todos los seres,
todos los acontecimientos
de tu vida, están ahí
porque tú los has convocado.

De ti depende
lo que resueles hacer
con ellos

Richard Bach

A nuestras asesoras Lula y Oralia por su interés en nuestro trabajo y por la confianza y seguridad que nos infundieron.

Al Ing. Carlos Melo, por su apoyo y colaboración.

A los compañeros y amigos que compartieron con nosotras esta parte de nuestra vida y de los que nos llevamos el mejor recuerdo.

Gracias Señor, por acompañarme en este tiempo y tomar como ofrenda mis esfuerzos, sacrificios y alegrías.

A mis Papás, por el amor y confianza que me tienen, y por haberme dado la oportunidad de superarme y concluir una etapa de mi vida.

A mis hermanos Evelynna, Ricardo, Adriana y Luis, Gaby, Joaquín Arturo y Verónica por su cariño y comprensión en los momentos difíciles.

A mis compañeras de la casa, en la que aprendimos a convivir y a querernos como hermanas.

A Paloma, porque juntas superamos las dificultades aprendiendo a valorar nuestra amistad.

A Dios, por darme la vida y con ella la capacidad para llegar hasta aquí.

A ti Papá, que de alguna forma siempre has estado a mi lado. Ayer con tu amor, tu entusiasmo y tu aliento; hoy, con tu amor, tu ejemplo y tu recuerdo.

A ti Mamá, que me has enseñado que es en el amor que hemos dado donde se encuentra la fortaleza necesaria para seguir adelante y por el cariño, paciencia y confianza que siempre me has tenido.

A mis hermanos Alberto y Mariana, Javier y Alicia, María Isabel y Rocio y a mis sobrinos, por ser cada uno una parte importante de mí.

A María Elena, porque al compartir esta experiencia contigo, encontré a la mejor compañera y a una gran amiga.

Carlos: Gracias por darme lo mejor de
tí, y porque, sin tu paciencia,
comprensión y cariño no sería lo que
soy.

A Eugenio, por estar en tí mi mejor
razón.

INDICE

INTRODUCCION	1
MATERIALES Y METODOS	16
RESULTADOS	20
DISCUSION Y CONCLUSIONES	30
RESUMEN	36
BIBLIOGRAFIA	38

INTRODUCCION

En los últimos años la Industria Procesadora de Carne ha tenido un gran desarrollo debido a que se ha incrementado en gran medida la demanda de sus productos. Esto puede deberse a causas tales como bajo costo en algunos casos, fácil preparación o simplemente por disfrutar del sabor característico que dichos productos ofrecen.

Pero es la Industria Cárnica quizás, entre todas aquéllas que procesan alimentos, la que enfrenta mayores problemas en la calidad de materia prima, producción, distribución y vida útil del producto terminado. Todo esto se debe básicamente, a que la carne es un alimento muy delicado; el estado

anímico del animal antes de su matanza, el desangrado, el eviscerado, las temperaturas y los tiempos de almacenamiento y proceso, la recontaminación durante su empaque y el manejo que recibe en los centros de ventas son factores que influyen grandemente en su calidad y consecuentemente en las utilidades de las empresas. Por otra parte, la carne es una fuente importante de proteínas de alta calidad, de vitaminas, de minerales, de agua y de otros nutrientes, los cuales se encuentran en las cantidades adecuadas para favorecer el crecimiento de los microorganismos y parásitos que conducen a su descomposición. Además, es susceptible a cambios ocasionados por acción enzimática los cuales en su mayoría son indeseables.

Particularmente, la producción de embutidos, y de manera especial la de salchichas enfrenta un problema difícil de resolver y prever: el enverdeamiento superficial, de origen microbiano, comúnmente conocido como "monstruo verde". A pesar de que ha afectado a las empacadoras de todo el mundo desde hace mucho tiempo, aún no se le ha encontrado una solución definitiva.

Los productos cárnicos procesados se definen como aquéllos en los que se han modificado las propiedades de la carne fresca mediante el empleo de una o más técnicas, tales como picado o trituración, adición de condimentos, modificación del color o tratamiento térmico. (2)

La costumbre de rellenar los intestinos de animales con carne picada, salada y sazonada con especias es muy antigua. Esto puede considerarse como una consecuencia lógica relacionada con la utilización económica de todas las porciones comestibles de las canales de los animales utilizados para fines alimenticios durante la época griega y romana. (8)

Durante la edad media, en muchas localidades de Europa se practicó ampliamente la manufactura de embutidos a escala comercial. En muchas de estas localidades se crearon tipos de embutidos cuyas características se relacionaban con el lugar donde se originaron. Por ejemplo: de Frankfurt del Main en Alemania, provienen las populares salchichas Frankfurt; el salchichón de Bolonia se dice que se originó en Bolonia, Italia. Las condiciones climatológicas influyeron de manera determinante en las diversas clases de embutidos producidos en cada lugar, ya que la refrigeración artificial no se conocía. (8)

Se han hecho diferentes clasificaciones para los embutidos siendo la más común aquella que se refiere al tamaño de partícula. En base a esto, se puede hacer una división entre productos picados y productos sin picar.

Los embutidos se incluyen en su mayoría dentro de los productos picados, los cuales pueden ser condimentados, curados, ahumados, moldeados y tratados térmicamente. Una

subclasificación de éstos son los embutidos emulsificados; dentro de ellos podemos citar a las salchichas en las que la carne está tan finamente triturada que la masa o bodrio del embutido es una pasta viscosa con características de emulsión. (2)

Los ingredientes principales para la elaboración de las salchichas son:

-Carne: Debe tener una elevada capacidad fijadora del agua. Se emplea carne de animales jóvenes y magros recién sacrificados generalmente de res y de puerco.

-Grasa: En estos productos se utiliza comúnmente grasa de cerdo y debe tener el mayor grado de frescura posible.

-Agentes curantes: Se utilizan para mejorar el poder de conservación, las características organolépticas y el rendimiento en peso. Los agentes de curado que se emplean son:

- Sal común: Ejerce acción conservadora y mejora el sabor de la carne.

- Nitritos: Desarrollan el color rosa-rojizo característico y ejercen un efecto bactericida lo que favorece la conservación. (4,10)

- Acido ascórbico: Agente reductor que actúa en presencia de nitritos, acelerando el desarrollo del color e incrementando su estabilidad. (4)

-Condimentos: Su función es impartir el sabor y el aroma característicos.

El proceso para la elaboración de salchichas se encuentra resumido en el Diagrama No. 1.

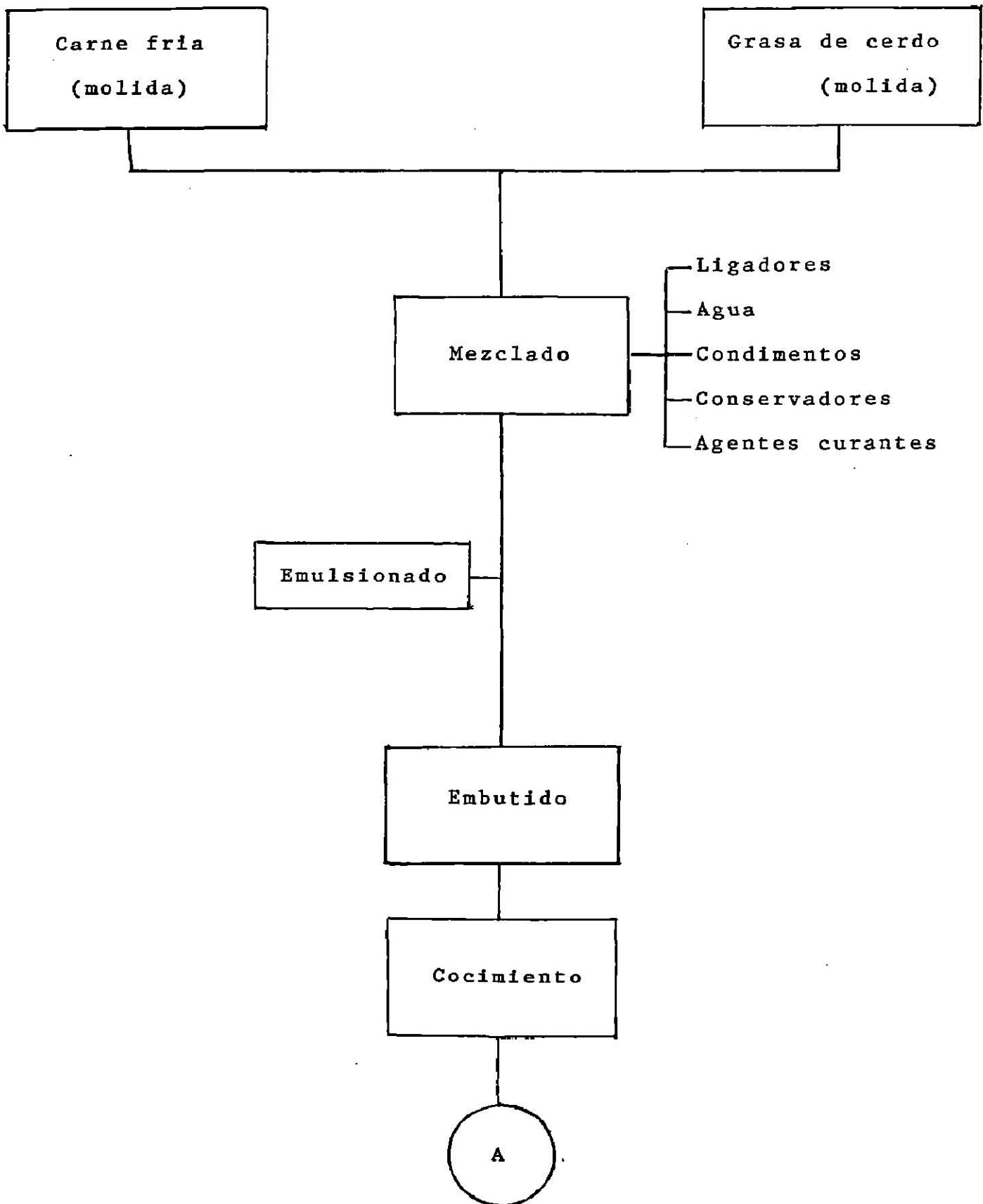
Para cada uno de los pasos del proceso existen relaciones de tiempos y temperaturas específicas; es importante además hacer hincapié sobre la necesidad de realizar cada etapa con la mayor higiene posible.

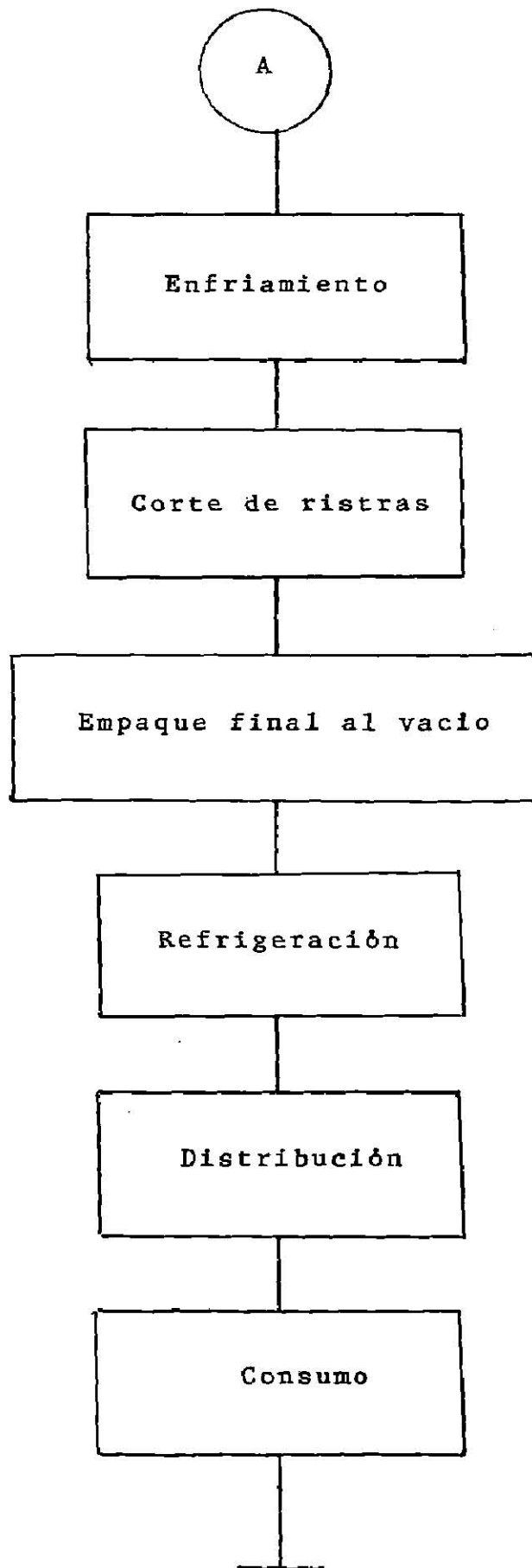
El empaque dentro de la producción de salchichas tiene particular importancia como método de conservación ya que si es deficiente, todo lo que se ha intentado lograr por medio de las prácticas más meticulosas de fabricación, resultarían nulas. Además desempeña un papel esencial en el área de distribución y ventas.

De manera específica, el empaque para las salchichas requiere dos características importantes: envoltura impermeable y sellado al vacío.

Es recomendable la utilización de empaques al vacío, ya que para que muchos alimentos tengan estabilidad en el

DIAGRAMA No. 1





almacenamiento hay que excluir de ellos el oxígeno y con esto impedir las reacciones químicas de oxidación y el desarrollo de algunos microorganismos, para brindar así mayor seguridad al producto lo que repercutirá en un aumento de su vida útil. (13)

Actualmente se prefiere el uso de fundas sintéticas en lugar de naturales ya que son más higiénicas, de diámetro uniforme y carecen de olores extraños además de tener bajo costo y poseer cargas microbianas escasas. (2,10)

Un alimento se considera alterado desde el momento en que no resulta apto para el consumo humano. Sin embargo, la frontera entre un alimento descompuesto y no descompuesto es muy ambigua. Lo que una persona describe como alterado puede ser considerado como comestible para otro.

Las alteraciones de las salchichas pueden ser de tipo físico, químico o microbiológico, aunque algunos de los cambios físicos y químicos son atribuidos a los microorganismos. La mayoría de dichas alteraciones se manifiestan por un cambio visual en el color del producto. (2)

Los problemas de decoloración generalmente son de origen microbiano. Sin embargo, este defecto no se asocia necesariamente con la putrefacción. A pesar de su

coloración, el producto verdoso no produce efectos nocivos al ser consumido. (5, 8, 11, 12)

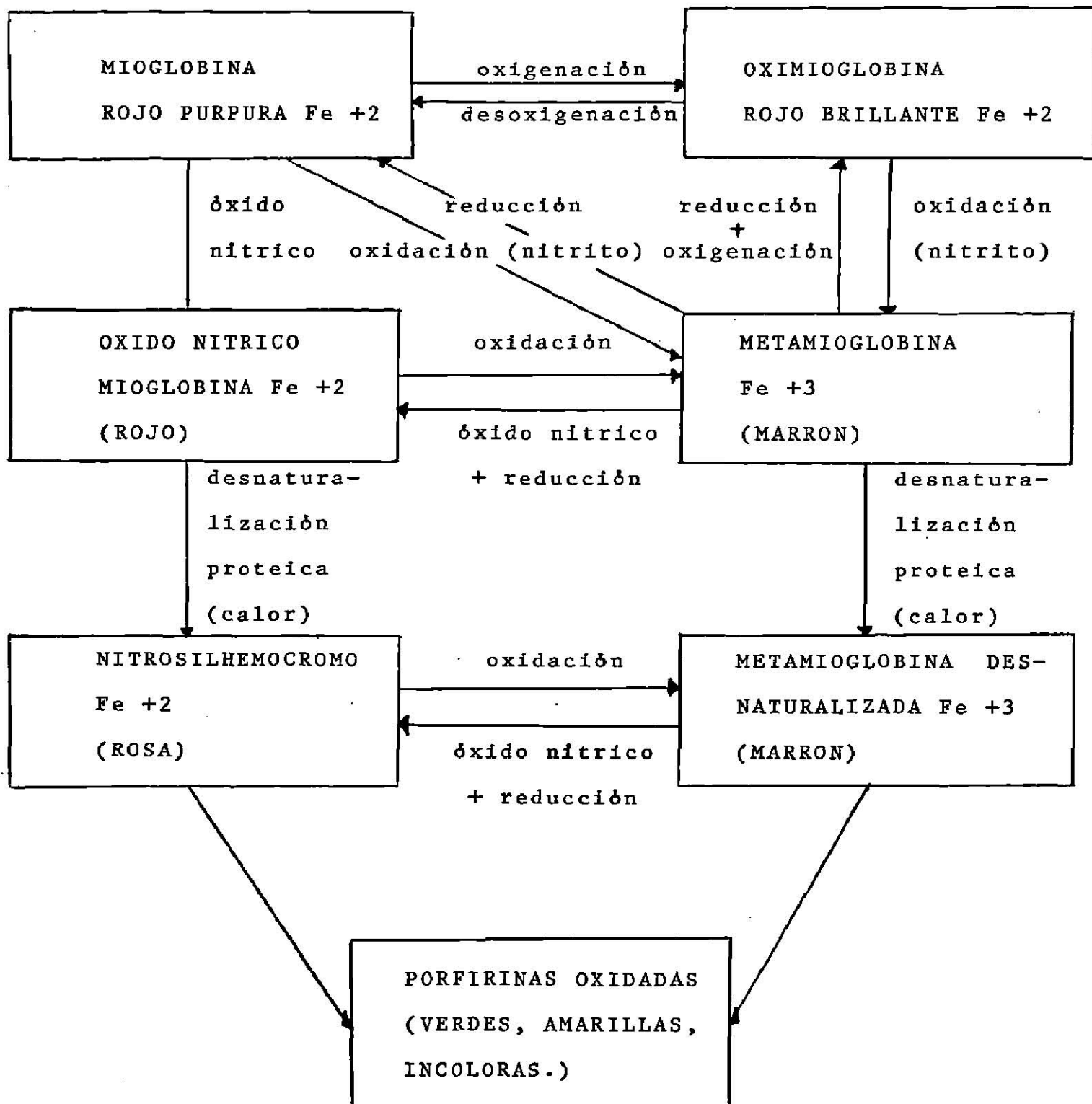
El desarrollo del color verde en embutidos requiere de reacciones y condiciones previas que pueden resumirse de la siguiente manera: el nitrito de las salchichas reacciona con la mioglobina de la carne formando un compuesto que al calentarse da origen a un pigmento rosa llamado nitrosohemocromo. Este sufre una oxidación por el peróxido de hidrógeno producido por la proliferación de miembros de la familia Lactobacillaceae como consecuencia de la presencia de oxígeno, llevando a cabo un cambio químico para formar porfirinas oxidadas, que son de color verde. Esta reacción se facilita al ser inactivada la catalasa por el tratamiento térmico o por la presencia de nitritos. (DIAGRAMA No.2) (4,5,11,13)

Dependiendo del sitio donde aparece el enverdecimiento, se puede clasificar en:

-Superficial: Se debe al crecimiento de microorganismos de la familia Lactobacillaceae en la superficie, teniendo lugar la contaminación al realizarse el empaquetado, después de que el producto ha sido cocido. (11)

-Central: Se debe a bacterias que son termorresistentes que sobreviven en la zona central al tratamiento térmico normal. (4)

DIAGRAMA No. 2



-Anillo verde: Constituye un caso especial de enverdeamiento central. Se presenta como un aro verdoso situado entre la porción media y la superficie del embutido. El anillo forma un ecosistema en el que existen microorganismos vivos en un medio con oxígeno suficiente para que se produzca peróxido de hidrógeno. (4)

Se ha reportado que las bacterias que se encuentran asociadas con este tipo de coloración en las salchichas son microorganismos heterofermentativos pertenecientes a los géneros Lactobacillus, Leuconostoc y Streptococcus. (3, 12)

Las características más importantes de dichos microorganismos son:

El género Lactobacillus está constituido por bacilos Gram positivos, pero su forma puede variar hasta pequeños cocos dispuestos en cadenas. Son no móviles y no producen esporas. Sobreviven a temperaturas de 5 oC a 53 oC siendo su temperatura óptima de crecimiento de 30 C a 40 C. Se caracterizan por ser acidúricos con pH óptimo de 5.5 a 5.8. Sus requerimientos nutricionales son complejos, crecen en atmósfera de anaerobiosis con una concentración del 5 al 10 % de CO₂. Son catalasa negativa y la mayoría de las especies no hidrolizan la esculina. La morfología colonial varía grandemente dependiendo del medio de cultivo, siendo los más adecuados el Agar APT y el Agar Jugo de Tomate. (1,9)

Se ha detectado que las siguientes especies causan enverdecimiento en carnes curadas: Lactobacillus helveticus, L. jensenii, L. lactis, L. fructivorans y L. viridescens siendo este último causante de un enverdecimiento más intenso. (7)

Los miembros del género Leuconostoc son células esféricas dispuestas en pares y cadenas, son Gram positivos, no presentan motilidad y son no esporulados. Su temperatura óptima de crecimiento es de 20 C a 30 C y su pH óptimo de 5.5 a 6.5 y de 4.2 a 4.8. Son catalasa negativa y pueden hidrolizar la esculina. Sus requerimientos nutricionales son complejos y toleran concentraciones de 10 % de cloruro de sodio. Las colonias son pequeñas generalmente menores a 1 mm de diámetro, circulares y blancas grisáceas. Para su aislamiento se recomiendan el agar Jugo de Tomate y el agar APT. (1, 9)

Los estreptococos son células Gram positivas que varían de esféricas a ovaladas dispuestas en pares o en cadenas, no móviles y no esporuladas. La temperatura óptima de crecimiento puede variar según la especie. Son catalasa negativa y algunas especies hidrolizan la esculina. Son anaerobios facultativos. Sus requerimientos nutricionales son complejos y para su aislamiento se recomienda el agar sangre. La morfología colonial es variable dependiendo del medio de cultivo. (1, 6)

Otra alteración que a menudo se observa en la superficie de las carnes tanto procesadas como frescas es la lechosidad, la cual se presenta como un estado viscoso, debido al desarrollo microbiano bajo condiciones favorables de humedad, tiempo y temperatura. El aspecto mucoso es producido por miles de millones de microorganismos y no por algún producto metabólico de los mismos.

Las primeras etapas de descomposición con formación de lama no pueden ser identificadas rápidamente por la mayoría de las personas. Generalmente, en forma errónea, se considera que es una capa superficial grasosa. El término "grasienta" se emplea frecuentemente para referirse a las etapas iniciales de desarrollo de lama. Más tarde se usa el término "resbaloso" para describir la naturaleza física de la superficie del producto. El desarrollo de microorganismos que producen lama puede aumentar bajo condiciones favorables, a tal grado que la descomposición hace al producto inadecuado para la alimentación. (8)

La carne es un excelente medio para el desarrollo de microorganismos y siendo ésta uno de los principales constituyentes de las salchichas, se deben tomar medidas para reducir la contaminación.

La contaminación inicial de la carne se puede deber a que su mecanismo de defensa interna se pierde con la sangre

durante la carnización. A lo largo de este proceso y durante los posteriores como despiece, procesado, almacenamiento y distribución, las fuentes de contaminación pueden ser el equipo empleado, la ropa y las manos del personal y el propio entorno físico. Por lo tanto, todo aquello que entra en contacto con el producto es una fuente potencial de contaminación microbiana. Una vez que los microorganismos se encuentran en la carne, raramente puede inhibirse por completo su actividad. Es por ello que la carga microbiana se considera de primordial importancia en la determinación de la vida de almacén y aceptabilidad de todos los productos cárnicos. (2)

La limpieza en las plantas empacadoras depende de muchos factores. Es necesario tomar en cuenta el medio ambiente en que está situada la planta, el tipo de construcción, el equipo usado y por último, las instalaciones para realizar el aseo, y el programa de limpieza para cada planta en particular. (8)

Los empleados de las plantas empacadoras frecuentemente entran en contacto directo con los artículos alimenticios en las diversas etapas del manejo y procesado de los productos cárnicos para el consumo humano. Es de gran utilidad impartir tanto a los empleados de la empacadora como a los demostradores de la venta del producto al público, un programa sobre la importancia del aseo personal, del mantenimiento de las condiciones de

limpieza en el trabajo, del manejo del producto en almacén y las temperaturas adecuadas de las vitrinas. Efectuar una buena rotación de venta del producto y cuidar que permanezca durante el mayor tiempo posible en su empaque original, conducirá junto con lo anterior a aumentar así su vida útil y mantener su frescura hasta el consumo del mismo.

En la actualidad las salchichas son algunos de los productos cárnicos de mayor demanda debido a su costo relativamente bajo y a la gran variedad de formas en que pueden ser utilizadas. Es por ello que el objetivo de nuestro estudio es el aislamiento e identificación de los microorganismos causantes del enverdecimiento en salchichas el cual es el primer paso en la resolución de este problema que, si bien no causa daño en los consumidores, si afecta negativamente la economía de las Industrias.

MATERIALES Y METODOS

La primera parte de este estudio consistió en observar la existencia de salchichas Viena y Cocktail de las marcas de mayor demanda en dos supermercados de Monterrey N.L.

En cada una de las tiendas se realizaron cinco visitas alternadas en un lapso de dos semanas con la finalidad de determinar visualmente la frecuencia de los siguientes defectos en las salchichas:

- Enverdecimiento
- Lechosidad
- Pérdida de vacío en el empaque

Además se registraron las temperaturas de almacenamiento del producto en las cámaras frías, mostradores, vitrinas y casetas de promoción, así como la higiene general de las mismas y del personal que maneja el producto.

Posteriormente se seleccionaron un total de 33 muestras de salchichas que presentaban enverdecimiento con el objeto de realizar las siguientes pruebas: Aislamiento, Identificación y Confirmación de los microorganismos causantes del enverdecimiento en las salchichas.

Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de Microbiología de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Monterrey en el periodo comprendido entre los meses de Agosto a Noviembre de 1987.

I- Recolección de muestras.

-Las muestras se recolectaron directamente del lugar de distribución, se transportaron al laboratorio y se mantuvieron en refrigeración hasta su ensayo.

II- Preparación de las muestras.

-Se tomaron 10 g correspondientes a la sección alterada de la muestra y se introdujeron en un matraz que contenía 90 ml. de solución Ringer

(dilución 10-1) dejándola reposar de 20 a 30 minutos agitando periódicamente.

III- Aislamiento de los microorganismos causantes del enverdecimiento en salchichas.

-Se preparó una dilución de 10-3 a partir de la solución original, se tomó una asada y se sembró por estrias en placas de agar APT y agar Jugo de Tomate.

-Se incubaron a 30 C durante 48 horas en atmósfera de anaerobiosis.

IV- Identificación de los microorganismos causantes del enverdecimiento en salchichas.

-De las colonias desarrolladas en el agar APT y en el agar Jugo de Tomate se prepararon frotis al Gram, se les efectuó la prueba de la Catalasa y se subcultivaron en caldo APT incubando a 30 C en atmósfera de anaerobiosis por 24 horas.

-Una vez obtenidos los cultivos puros en caldo APT se prosiguió a realizar las siguientes pruebas bioquímicas bajo las mismas condiciones de incubación:

-Crecimiento en presencia cloruro de sodio en concentraciones de 6.5 % y 10 %.

-Prueba de Hidrólisis de la esculina: Esta prueba se considera positiva si se observa un color negro en el medio. Alternativamente el tubo puede ser observado en luz ultravioleta (365 nm); un resultado positivo se manifiesta por una pérdida de fluorescencia.

V- Confirmación de enverdecimiento.

-Se colocaron trozos de salchicha que no presentaban enverdecimiento en placa Petri y se inocularon con 3 asadas del cultivo puro sobre la superficie de corte de la salchicha incubandose en cámara húmeda a 30 C por 24 horas; como control, se utilizó una muestra de salchicha no inoculada. El resultado de la confirmación se consideró positivo si las salchichas inoculadas presentaron enverdecimiento

RESULTADOS

La distribución del total de muestras observadas en relación a la pérdida de vacío y lechosidad por marca comercial se muestra en las tablas Nos. 1,2,3 y 4 para el supermercado 1 y en las tablas Nos. 5,6,7 y 8 para el supermercado 2.

De las 33 muestras de salchichas analizadas el 74.20% correspondió a salchicha tipo Viena y el 25.80% a salchicha tipo Cocktail.

Las muestras presentaron un enverdecimiento superficial en forma de puntos, vetas o cubriendo totalmente la superficie de las salchichas.

En cuanto a la consistencia de las salchichas se pudo observar que perdía firmeza conforme aumentaba la parte alterada de la superficie, llegando en algunos casos a transformarse en una masa suave.

Las bacterias aisladas e identificadas correspondieron a los géneros Lactobacillus, Streptococcus y Leuconostoc.

Los géneros Streptococcus y Leuconostoc se aislaron en el 100% de las muestras. Respecto al género Lactobacillus se puede mencionar que se aislaron 2 especies una de las cuales se presentó en el 100% y la otra en el 30.30% de las muestras.

TABLA No. 1

FRECUENCIA DE DEFECTOS EN SALCHICHA TIPO VIENA EN TIENDA

MARCA	TOTAL DE MUESTRAS	PERDIDA DE VACIO DEFEC-TUOSAS	LECHOSIDAD PORCEN-TAJE
AAAAAA A A AAAAAAAAA A A A A	59	5	8.47
BBBBBBB B B BBBBBBB B B BBBBBBB	11	11	100.00
CCCCCCC C C C CCCCCCC	6	0	0.00
DDDDDD D D D D D D DDDDDD	61	2	3.27
EEEEEEE E EEEEEEE E EEEEEEE	37	1	2.70

TABLA No. 2

FRECUENCIA DE DEFECTOS EN SALCHICHA TIPO VIENA EN CAMARA FRIA

MARCA	TOTAL DE MUESTRAS	PERDIDA DE VACIO		LECHOSIDAD	
		DEFEC-TUOSAS	PORCEN-TAJE	DEFEC-TUOSAS	PORCEN-TAJE
AAAAAA A A AAAAAAAAA A A A A	478	29	6.06	0	0.00
BBBBBBB B B BBBBBBB B B BBBBBBB	24	20	83.33	20	83.33
CCCCCCC C C C CCCCCCC	ND	ND	ND	ND	ND
DDDDDD D D D D D D DDDDDD	15	0	0.00	2	13.33
EEEEEEE E EEEEEEE E EEEEEEE	57	0	0.00	0	0.00

ND: datos no disponibles.

TABLA No. 3

FRECUENCIA DE DEFECTOS EN SALCHICHAS TIPO COCKTAIL EN TIENDA

MARCA	TOTAL DE MUESTRAS	PERDIDA DE VACIO DEFEC- TUOSAS	PORCEN- TAJE	LECHOSIDAD DEFEC- TUOSAS	PORCEN- TAJE
AAAAAAA A A	14	5	35.71	6	42.85
BBBBBBB B B	13	9	69.23	12	92.30
CCCCCCC C C C	5	5	100.00	5	100.00

TABLA No. 4

FRECUENCIA DE DEFECTOS EN SALCHICHAS TIPO COCKTAIL EN CAMARA FRIA

MARCA	TOTAL DE MUESTRAS	PERDIDA DE VACIO DEFECTUOSAS	PERCEN-TAJE	LECHOSIDAD DEFECTUOSAS	PERCEN-TAJE
AAAAAAA A A	26	9	34.61	1	3.84
BBBBBBB B B	40	33	82.50	38	95.00
CCCCCCC C C C	ND	ND	ND	ND	ND

ND: datos no disponibles.

TABLA No. 5

FRECUENCIA DE DEFECTOS EN SALCHICHA TIPO VIENA EN TIENDA

		PERDIDA DE VACIO			LECHOSIDAD		
MARCA	TOTAL MUES- TRAS	DEFEC- TUOSAS	PORCEN- TAJE	TOTAL MUES- TRAS	DEFEC- TUOSAS	PORCEN- TAJE	
AAAAA A A	108	18	16.66	94	7	7.44	
BBBBBB B B	73	28	38.35	62	19	30.64	
CCCCCC C C	28	2	7.14	23	2	8.69	
DDDDD D D	30	6	20.00	28	16	57.14	
EEEEEE E E	94	7	7.44	70	7	10.00	

TABLA No. 6

FRECUENCIA DE DEFECTOS EN SALCHICHAS TIPO VIENA EN CAMARA FRIA

		PERDIDA DE VACIO			LECHOSIDAD		
MARCA	TOTAL MUES- TRAS	DEFEC- TUOSAS	PORCEN- TAJE	TOTAL MUES- TRAS	DEFEC- TUOSAS	PORCEN- TAJE	
AAAAA A A	245	16	6.53	225	7	3.11	
BBBBBB B B	580	25	4.31	376	3	0.79	
CCCCC C C	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
DDDDD D D	67	7	10.47	46	20	45.65	
EEEEEE E E	311	8	2.57	235	7	2.97	

ND: datos no disponibles.

TABLA No. 7

FRECUENCIA DE DEFECTOS EN SALCHICHAS TIPO COCKTAIL EN TIENDA

MARCA	PERDIDA DE VACIO			LECHOSIDAD		
	TOTAL	DEFEC-	PORCEN-	TOTAL	DEFEC-	PORCEN-
	MUES- TRAS	TUOSAS	TAJE	MUES- TRAS	TUOSAS	TAJE
AAAAA						
A A						
AAAAAAA	19	6	31.57	14	10	71.42
A A						
A A						
BBBBBB						
B B						
BBBBBB	57	29	50.87	40	38	95.00
B B						
BBBBBB						
CCCCCC						
C						
C	26	13	50.00	25	22	88.00
C						
CCCCCC						

TABLA No. 8

FRECUENCIA DE DEFECTOS EN SALCHICHAS TIPO COCKTAIL EN CAMARA FRIA

MARCA	PERDIDA DE VACIO			LECHOSIDAD		
	TOTAL	DEFEC-	PORCEN-	TOTAL	DEFEC-	PORCEN-
	MUES- TRAS	TUOSAS	TAJE	MUES- TRAS	TUOSAS	TAJE
AAAAA						
A A						
AAAAAAA	30	7	23.33	24	14	58.33
A A						
A A						
BBBBBB						
B B						
BBBBBB	166	129	77.71	139	118	84.89
B B						
BBBBBB						
CCCCCC						
C						
C	ND	ND	ND	ND	ND	ND
C						
CCCCCC						

ND: datos no disponibles.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En la industria cárnica se han elevado considerablemente los costos de producción además de que cada día existe mayor competencia entre los fabricantes de estos productos, es por ello, que sólo una alta calidad en el producto asegurará su permanencia en el mercado. Por este motivo se consideró importante el aislamiento e identificación de los microorganismos responsables del enverdecimiento en salchichas, que aunque no son patógenos para el hombre ocasionan alteraciones indeseables en el producto lo que lleva a la pérdida física del mismo y disminuye su aceptación.

Respecto a la pérdida de vacío se puede mencionar que el porcentaje de las muestras alteradas varía notablemente de una marca comercial a otra lo que probablemente se deba a los diferentes tipos de empaques utilizados. Por ejemplo, se observa en la Tabla No. 1 que la marca B presenta un 100% de esta alteración; el material de empaque utilizado por esta marca consistió en una película delgada, poco resistente además de que el paquete contenía un gran número de piezas; mientras que éste disminuyó para la misma marca (Tabla No. 5) ya que el tipo de empaque estaba constituido por una película más gruesa y resistente y el número de piezas era menor. Estas condiciones fueron similares para las marcas A y D que resultaron con un porcentaje menor de alteración. Considerando lo anterior se puede decir que es muy importante elegir un tipo de empaque apropiado, incluir un número de salchichas adecuado por paquete para facilitar su manejo y disminuir así el riesgo de que ocurra la pérdida de vacío por un mal manejo mecánico.

En relación a la lechosis se pudo observar que es un defecto que se presentó en todas las marcas comerciales aunque en diferentes proporciones. Esta variación tan notoria en el porcentaje de muestras alteradas indica que tal vez en las empacadoras de aquellas marcas que mostraron un porcentaje menor se llevó a cabo un control más estricto en la higiene del proceso, en la selección de la materia prima y del material empleado en la elaboración de las salchichas. La Lechosis no afecta las características del

producto y se puede eliminar con un lavado; quizás por este motivo no se ha hecho un verdadero esfuerzo por corregirla.

Por otra parte, en las visitas que se realizaron a los supermercados se observó que el producto no era manejado correctamente. Las temperaturas de los refrigeradores y de las vitrinas generalmente se encontraban por arriba de las recomendadas llegando incluso a los 18 C; además el producto destinado a promoción permanecía durante largos periodos sin refrigeración alcanzando temperaturas de 27 C.

En cuanto al almacenamiento de las salchichas en cámara fría la temperatura osciló entre 0 C y 11 C siendo la estipulada de 0 C a 2 C. Además el producto se encontraba dispuesto en tal forma que impedía la circulación del aire, se almacenaba con productos lácteos que contienen microorganismos que en las salchichas pudieran causar enverdecimiento y con productos alterados destinados a devolución siendo ambas una fuente potencial de contaminación. Es conveniente efectuar la rotación del producto en base al sistema de primeras entradas primeras salidas y dándole preferencia a aquellos paquetes que hayan sufrido problemas en su empaque, siempre y cuando se encuentren en buenas condiciones para su consumo.

Los microorganismos de los géneros Lactobaccillus, Streptococcus y Leuconostoc aislados en el presente estudio coinciden con los reportados en la literatura como causantes

del enverdeamiento. Estas bacterias se desarrollaron tanto en agar APT como en agar Jugo de Tomate presentando las colonias de cada género la misma morfología en ambos medios. Por lo tanto para el aislamiento de éstos se recomienda el uso de cualquiera de los medios de cultivo. (3,12)

Debido a que las reacciones por medio de las cuales ocurre el cambio de color rosa característico de los productos curados hasta el color verde son irreversibles, una vez que se haya presentado el enverdeamiento no puede corregirse esta alteración.

En base a esto, se sugiere continuar el estudio hasta la identificación de las especies de los géneros aislados para obtener mayor información acerca de los microorganismos responsables del enverdeamiento en las salchichas y seleccionar así las medidas adecuadas para la prevención de este problema.

Como los microorganismos aislados pueden provenir de la carne fresca, formar parte de la flora normal de hombre y sobrevivir en el equipo industrial empleado, la contaminación de las salchichas puede ocurrir en cualquier etapa del proceso. También puede presentarse una recontaminación durante la distribución del producto si alguno de los empaques ha sido dañado.

Tomando en cuenta lo anterior, la mejor solución para prevenir el problema del enverdecimiento que se ha presentado hasta el momento, es el control total de calidad, haciendo un especial énfasis en la higiene y en un buen manejo del producto tanto en la industria procesadora como en los centros de venta. Es recomendable que diariamente una vez que haya terminado la producción se haga una limpieza general del suelo y equipo la cual puede ser con vapor, agua caliente o algún desinfectante, además de que se debe realizar prácticas de higiene periódicas en toda la planta. También es importante exigir la higiene máxima al personal que labora en la planta al igual que los que manejan el producto en los supermercados; utilizar guantes, tapabocas, ropa adecuada, botas y facilitar a los empleados el mobiliario necesario para practicar el aseo personal y hacer hincapié en la necesidad de lavarse las manos frecuentemente y después de utilizar los servicios.

La materia prima que se va a emplear en la fabricación de la salchicha debe tener una carga microbiana relativamente baja, además de no presentar ninguna alteración. Después de sacrificado el animal, la carne debe refrigerarse hasta alcanzar una temperatura interna de 1.7 C aproximadamente y procesarse de inmediato. Se debe tener la seguridad de que todas las salchichas alcancen una temperatura interna de 71.1 C durante el cocimiento y en caso de que el enverdecimiento persista deberá aumentarse la temperatura dentro de los límites permitidos. En los procesos

posteriores a la cocción, las salchichas deben de mantenerse lo más frías posibles y una vez terminado el proceso evitar cualquier manipulación innecesaria. (11)

La cámara fría donde se almacenan los productos terminados debe estar limpia y el producto acomodado de tal forma que no impida la circulación del aire frío para que todos los productos alcancen la misma temperatura. Las salchichas que presentan enverdecimiento, ya sea que se hayan alterado dentro de la planta o que sean producto de devolución, no deben almacenarse junto con producto en buen estado ya que podría ser fuente de contaminación. El producto que ya está alterado no debe ser utilizado ni reprocesado ya que resultaría peligroso debido a que en la planta se establecería la flora microbiana capaz de causar el enverdecimiento y sería aún más difícil erradicar el problema.

Llevar a cabo un estricto control de calidad en las diferentes etapas del proceso así como en los departamentos que éste involucra sería la mejor herramienta para cumplir correctamente con los requerimientos antes mencionados, además de que facilitaría la detección del problema en el punto donde se origina evitando así grandes pérdidas, lo cual es uno de los propósitos principales de nuestro estudio.

RESUMEN

Se hicieron 5 visitas a dos supermercados de la localidad para registrar las alteraciones que presentaban las salchichas así como observar el manejo que se les daba a éstas.

Se determinaron los microorganismos causantes del enverdecimientos en las salchichas tipo Viena y tipo Cocktail. Se utilizó para su aislamiento agar Jugo de Tomate y agar APT y se identificaron por pruebas morfológicas y bioquímicas.

Los géneros aislados e identificados fueron:
Lactobacillus, Leuconostoc y Streptococcus.

BIBLIOGRAFIA

1. Buchanan, R.F. 1974. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 8th ed. Ed. The Williams & Wilkins Company. Baltimore, Md, USA. 490 - 577.
2. Forrest, J. C. y otros. 1979. Fundamentos de Ciencia de la Carne. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Págs. 163 - 209.
3. Frazier, W.C. 1976. Microbiología de los Alimentos. 2a ed. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Pág. 273.

4. ICMSF. 1980. Ecología Microbiana de los Alimentos 1. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Págs. 148 - 161.
5. Jay, J. M. 1978. Microbiología Moderna de los Alimentos. 2a ed. Ed. Acribia. Zaragoza, España. Págs. 133 - 135.
6. Koneman, A. Diagnóstico Microbiológico. 1985. Ed. Médica Panamericana. México. Pág. 304.
7. Lee, B.H. and R.E. Simard 1984. Evaluation of methods for detection of H₂S, volatil sulfides, an greening by Lactobacilli. J. Food Sci. 49: 982 - 983.
8. Libby, J. A. 1981. Higiene de la Carne. 2a ed. Compañía Editorial Continental S.A., México. Págs 263 - 428.
9. Manual de Medios de Cultivo MERCK. 1982.
10. Manuales para la educación agropecuaria. 1984. Elaboración de productos cárnicos. 3a ed. Ed. Trillas / S.E.P. México. Págs. 20 - 63.

11. Nickerson, J.T. et al. 1978. Microbiología de los Alimentos y sus Procesos de Elaboración. Editorial Acribia. Zaragoza, España. Págs. 136 - 142.

12. Niven, C.F. et al. 1979. A study of the lactic acid bacteria that cause surface discoloration of sausages. J. Bacteriol. 58: 634 - 641.

13. Potter, N. 1978. La Ciencia de los Alimentos. Ed. Edutex. México. Págs. 442 - 627.

