

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS

BREVE ESTUDIO SOBRE MICROBIOLOGIA
Y CONSERVACION DEL PESCADO Y
OTROS PRODUCTOS MARINOS

T E S I S

PRESENTADA POR

RODOLFO RUBIO MORAN

COMO PREVIO ACTO PARA OBTENER
EL TITULO DE DOCTOR EN

QUIMICA Y FARMACIA

FEBRERO DE 1967



JURADOS

PRIMER EXAMEN DE DOCTORAMIENTO PRIVADO

DR. AMILCAR AVENDAÑO Y ORTÍZ

DR. GIN Y. KWOCK

DR. RAÚL MONTOYA P.

SEGUNDO EXAMEN DE DOCTORAMIENTO PRIVADO

DRA. HILDA PACHECO DE NOVOA

DRA. VERA ALICE DE NAVAS

DR. FRANCISCO FLORES GONZÁLEZ

JURADO DE TESIS

DR. PEDRO GEOFFROY LUNA

DR. JULIO CESAR MORÁN RAMÍREZ

DRA. STELLA MONTERROSA DE MARÍN

* * * * *

TODO HOMBRE QUE LLEGA A LA META DE UN NUEVO TRIUNFO,
DESEA FELIZMENTE COMPARTIR ESA EUFORIA QUE SIENTE CON
AQUELLAS PERSONAS QUE LE OFRENDAN CARIÑO.

CREO QUE AL OBTENER EL GRADO DE DOCTOR EN QUIMICA Y
FARMACIA, NO DEBO DEDICAR EL ACTO DE MI INVESTIDURA
ACADEMICA POR CONSIDERARLA ALTAMENTE UNA OBLIGACION
HACIA:

MI ESPOSA: VILMA NORA MARTINEZ.

MIS HIJOS: RODOLFO ENRIQUE Y MARÍA ELENA
QUIENES ESTOICAMENTE SACRIFICARON PARTE DE LO QUE LES CORRESPONDÍA.

MI ABUELITA: MARÍA C. V. DE MORÁN.

MIS PADRES: RODOLFO RUBIO Y ELENA MORÁN DE RUBIO.

MI TIO : DR. MARIANO MORÁN CALDERON.

MIS HERMANOS: VILMA, IGOR, ENZO, TATIANA.

MIS TIAS : ESPERANZA Y ANGELITA.

"BREVE ESTUDIO SOBRE MICROBIOLOGIA Y CONSERVACION
DEL PESCADO Y OTROS PRODUCTOS MARINOS".

INDICE

	<u>PÁGINA</u>
PROLOGO	0
<u>I.</u> - OBJETIVOS	1
<u>II.</u> - PESCADO Y OTROS PRODUCTOS MARINOS.....	1
<u>III.</u> - MICROBIOLOGÍA DEL PESCADO Y OTROS PRODUCTOS..	2
<u>IV.</u> - CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL PESCADO FRESCO Y EN DESCOMPOSICIÓN.....	3
<u>V.</u> - MICROBIOLOGÍA DEL PESCADO.....	5
A) FRESCO.....	5
B) ENLATADO.....	10
<u>VI.</u> - PRESERVACIÓN DEL PESCADO.....	11
A) MÉTODOS BACTERÍCIDAS.....	11
B) MÉTODOS BACTERIOSTÁTICOS.....	11
C) SUPERVIVENCIA DE BACTERIA PATOGENAS EN PESCADO SALADO.....	17
<u>VII.</u> - EXAMEN DE LOS PESCADOS ENLATADOS.....	18
A) RELACIÓN DEL CLOSTRIDIUM BOTULINICUM EN EL PESCADO ENLATADO.....	18
<u>VIII.</u> - MICROBIOLOGÍA.....	20
A) CONCHAS.....	20
B) OSTRAS	21
C) ALMEJAS	24
<u>IX.</u> - RECOMENDACIONES.....	27
BIBLIOGRAFIA	28
	29

P R O L O G O :

" EL MICROBIOLOGO MAS QUE NINGUN
OTRO CIENTIFICO, SE ACERCA CONS-
TANTE Y PROGRESIVAMENTE A LA SO-
LUCIÓN DE ESE SUPREMO ENIGMA QUE
ES EL MISTERIO DE LA VIDA".

MARTIN FROBISHER

ACTUALMENTE LOS DIFERENTES PAÍSES SE HAN PREOCUPADO POR -
LA ALIMENTACIÓN HUMANA, CONSIDERÁNDOSE COMO DE TRASCENDEN-
TAL IMPORTANCIA PARA NUESTRO PAÍS EL ESTUDIO DE LA MICRO-
BIOLOGIA DEL PESCADO Y OTROS PRODUCTOS MARINOS YA QUE ES-
TOS ÚLTIMOS SE INCLUYEN EN LA AMPLIA VARIEDAD DE SUBSTAN-
CIAS QUE FORMAN LA DIETA.

HAN EXISTIDO ENTRE NUESTROS PESCADORES, E INCLUSIVE EMPRE-
SAS INDUSTRIALIZADAS, PROCEDIMIENTOS CLÁSICOS Y MÉTODOS -
ANTIGUOS, LOS CUALES LLEGAN A OCASIONAR LA RUINA DEL PRO-
DUCTO QUE PERFECTAMENTE PODIA PRESERVARSE.

XOXOXOXOXOXOXOXOXOXOXOXO

I. OBJETIVOS

EL PRESENTE TRABAJO TIENDE A ESTUDIAR UN POCO LOS PROCESOS MICROBIOLÓGICOS QUE OCURREN EN LAS CARNES FRES-CAS Y CONSERVADAS (PECES - MARISCOS), SIENDO ELLOS DE GRAN UTILIDAD E INCONCEBIBLES PARA ALGUNOS; ASI COMO EL DE QUE-RER DIFUNDIR CONOCIMIENTOS A PERSONAS INTERESADAS EN TEMAS MICROBIOLÓGICOS, ALIMENTICIOS Y TECNOLÓGICOS.

II. PESCADO Y OTROS PRODUCTOS MARINOS.-

COMO SE DIJO EN EL PRÓLOGO, EL PESCADO Y LOS PRODUC-TOS MARINOS SON DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS DE LA DIETA ALI-MENTICIA POR LO QUE HAN SIDO OBJETO DE ESTUDIOS TANTO QUÍ-MICOS COMO BACTERIOLÓGICOS Y ECONÓMICOS, PARA SABER :

- A) SU COMPOSICIÓN QUIMICA, PROCESOS ENZIMÁTICOS, PRO-DUCTOS APROVECHABLES.
- B) DE LA FLORA BACTERIANA QUE INTERVIENE EN SU DESCOM-POSICIÓN, LA QUE REPRESENTA UN PELIGRO PARA LA SA-LUD DEL HOMBRE Y DE LA FLORA QUE INTERVIENE EN SU CONSERVACIÓN.
- C) EN LO ECONÓMICO, PUES REPRESENTA LA BASE DE LA ECO-NOMIA DE MUCHOS PAÍSES (PERÚ) Y EN AQUELLOS DONDE - SE TRATA DE HACERLO LLEGAR AL CONSUMIDOR A UN BAJO COSTO BAJO LOS PROGRAMAS Y ESTUDIOS LLAMADOS NUTRI-CIONALES EJ. CENTRO AMÉRICA.

III. MICROBIOLOGIA DEL PESCADO Y OTROS PRODUCTOS.

LA CARNE DE VARIOS ANIMALES QUE VIVEN EN EL MAR HAN SIDO LA BASE DE LA ALIMENTACIÓN DE MUCHAS NACIONES. DEBIDO A QUE LA CARNE DEL PESCADO ES MUY SUSCEPTIBLE TANTO A LA DESCOMPOSICIÓN ENZIMÁTICA COMO A LA BACTERIANA. LOS PROBLEMAS DE PRESERVACIÓN HAN REQUERIDO MUCHOS ESTUDIOS RELACIONANDO A ESTE PROBLEMA QUE ES UNA SANITACIÓN LA QUE SIRVE PARA ASEGURAR NO SOLAMENTE UN PRODUCTO EL CUAL NO TIENE UNA FUERTE EVIDENCIA DE SU DESCOMPOSICIÓN SINO QUE ESTÁ LIBRE DE TODA CONTAMINACIÓN CON BACTERIAS INDESEABLES. LOS PESCADORES LOGRAN ESTE FIN GENERALMENTE POR MEDIO DE LA CONGELACIÓN DEL PESCADO INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE SER ATRAPADO Y LUEGO TRATADO CON MUCHO CUIDADO, LO MÁS POSIBLE QUE SE PUEDE.

MUCHOS PESCADOS, DESPUÉS DE SER CAPTURADOS SON LIMPIADOS O EXTIRPADOS DE SUS INTESTINOS, PRÁCTICA COMUN LLEVADA A CABO AN EL MISMO LUGAR DEL MAR, O SEA MOMENTOS ANTES DE SER CONGELADOS O PRESERVADOS POR OTROS MEDIOS. LA APLICACIÓN DE ESTA PRÁCTICA CONTAMINA MUCHAS DE LAS SUPERFICIES DEL PESCADO ABIERTO PRINCIPALMENTE LAS INTERNAS, CON LAS BACTERIAS QUE AYUDARAN A SU DESCOMPOSICIÓN O PRODUCIRAN UNA ENFERMEDAD EN EL CONSUMIDOR. POR ESO ES NECESARIO ESPECIAL CUIDADO PARA LA CONSERVACIÓN DEL PESCADO EN ESTA FORMA Y EN BUENAS CONDICIONES. LA CONTAMINACIÓN SUPERFICIAL PUEDE SER REMOVIDA A TRAVÉS DE SIMPLES LAVADOS Y RASPADOS CUANDO EL PESCADO ES FILETEADO, LAS AGUAS PARA SUS LAVADOS QUE CONTIENEN DE 1 A -

2 PARTES POR MILLÓN DE CLORO SE CONSIDERAN ESTÉRILES Y POR LO TANTO OFRECEN UN BUEN LAVADO.

LA ESCHERICHIA COLI NO ES REMOVIDA DEL PESCADO POR LOS SIM- PLES LAVADOS EN AGUA QUE CONTENGA CLORO Y POR UN LAPSO DE - DOS MINUTOS, PERO SÍ ESTOS LAVADOS REMUEVEN UNA GRAN CANTI- DAD DE BACTERIAS. GIBBS FUÉ EL PRIMERO EN USAR EL HIPOCLO- RITO DE CALCIO INCORPORADO EN EL HIELO QUE ES LLEVADO EN LOS BARCOS Y EL CUAL ES USADO PARA LA CONGELACIÓN DEL PESCADO. ESTE COMPUESTO USADO DE ESTA MANERA HA TENIDO POR SI UNA - GRAN ACCIÓN GERMICIDA LO MISMO QUE UNA ACCIÓN PRESERVATIVA; EL HIPOCLORITO DE CALCIO EN UNA CONCENTRACIÓN DE 1 A 400 - PARTES DE AGUA PARA LA CONGELACIÓN HA DADO LA MAYOR EFECTI- VIDAD, TAMBIÉN SE HA ENCONTRADO QUE EL HIPOCLORITO DE CALCIO AGREGADO EN EL HIELO ES MUY BENEFICIOSO EN LA DESTRUCCIÓN - DE LOS MICROORGANISMOS FLUORESCENTES, ORGANISMOS QUE SON - LOS CAUSANTES DE LA DESCOMPOSICIÓN; F. D. A. DE LOS ESTADOS UNIDOS ACEPTA LA PRESENCIA DEL ESCHERICHIA COLI COMO UNA - SATISFACTORIA EVIDENCIA DEL PELIGRO QUE REPRESENTAN LOS PES- CADOS POTULADOS CON EL, EN LA SALUD DE LOS CONSUMIDORES.

IV. CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS DEL PESCADO FRESCO Y EN DESCOMPOSICION.

EL PESCADO RECIENTEMENTE ATRAPADO TIENE UNA SUPERFICIE BRILLANTE, IRISDESCENTE EXHIBE COLORES BRILLANTES QUE LES - SON MUY CARACTERÍSTICOS PARA CADA ESPECIE LO MISMO QUE MU- CHAS MARCAS; LA SUPERFICIE ESTÁ CUBIERTA CON UNA CAPA DEL- GADA DE AGUA BLANCA, TRANSPARENTE, ES LISO EN UNA MANERA - HOMOGENEA, LA ENVOLTURA ES DELGADA Y EN FORMA DE LANA; LOS

OJOS SON BRILLANTES, ESTÁN SALTADOS Y CON LA PUPILA PROMINENTE Y DE COLOR NEGRO CON LA CÓRNEA MUY TRANSPARENTE. LAS AGALLAS SON GENERALMENTE BRILLANTES DE UN COLOR CAFÉ ANARANJADO, EL PESCADO ES SUAVE Y FLOJO Y TIENDE A RETENER LAS IMPRESIONES DIGITALES QUE LE SON IMPRESAS POR MEDIO DE PRESIÓN, PERO CUANDO TIENE EL RIGOR MORTIS, EL PESCADO SE HACE MUY DURO, FIRME Y A LA VEZ MUY ELÁSTICO; EL OLOR DEL PESCADO ES EXTEMADO Y EN LA CARNE ES CARACTERÍSTICO A MARIÑO O A ALGA MARINA.

EL PESCADO RECIENTEMENTE ATRAPADO NO TIENE ALIMENTO EN EL ESTOMAGO LISTOS PARA SER INGERIDO EN SUS INTESTINOS. LAS FUERTES ENZIMAS DIGESTIVAS A LA TEMPERATURA DEL HIELO EN QUE SE HA ALMACENADO ATACAN RÁPIDAMENTE Y PERFORAN LAS PAREDES DEL INTESTINO DONDE LUEGO PROCEDEN A ATACAR LAS VÍSCERAS Y EL ESTÓMAGO, LO CUAL ES UNA DE LAS RAZONES PARA QUE SE LLEVE A CADO LA AUTOLISIS LA CUAL LLEGA HASTA FORMAR PULPA Y SEMIFLUIDOS.

SI AL PESCADO SE LE SON EXTRAÍDOS SUS VISCERAS Y LUEGO ES LAVADO DEBIDAMENTE A SU TIEMPO, LAS VÍSCERAS RÁPIDAMENTE SE VUELVEN GELATINOSAS A LA TEMPERATURA ORDINARIA. SI EL PESCADO FRESCO ES ELIMINADO DE SUS VÍSCERAS Y LAVADO, LAS BACTERIAS DE UN TIPO NORMAL MARINO ESTAN PRESENTES EN LAS CAVIDADES DE LOS INTESTINOS O EN TODA LA SUPERFICIE INTERNA INCLUYENDO LAS AGALLAS. LA CARNE Y LOS FLUIDOS DEL CUERPO DEL PESCADO SON CONSIDERADOS COMO ESTÉRILES LA QUE GENE-

RALMENTE ES ATACADA POR POCOS Y A VECES NADA POR LA ACCIÓN BACTERIANA LA QUE OCURRE EN EL PERIODO DEL RIGOR MORTIS EN EL CUAL LLEGA A SU MÁXIMO, EL CUAL SUCEDE EN EL PERIODO DE UNO A DOS DIAS EN EL CASO DE UN PESCADO A LA TEMPERATURA DEL HIELO, EL CRECIMIENTO BACTERIANO PROCEDE GRADUALMENTE DE LAS SUPERFICIES EXTERNAS, COSA QUE ES OBJETO DE MUCHAS CONTROVERSIAS; ENTRE LAS MAS COMUNES ESTA DE QUE LA INVASIÓN DE LAS CARNES DEL PESCADO FRESCO TOMA LUGAR O QUE PROCEDE DE LA CAVIDAD DE LOS INTESTINOS Y DEL ESTÓMAGO POR MEDIO DE SU SISTEMA VASCULAR.

V. MICROBIOLOGIA DEL PESCADO

A) FRESCO:

DEBIDO A QUE LOS PESCADOS PUEDEN SER ATRAPADOS EN AGUAS SUCIAS, MOTIVO POR EL CUAL ELLOS PUEDEN TENER UNA DESCOMPOSICIÓN MUY RÁPIDA. MUCHAS INVESTIGACIONES HAN SIDO LLEVADAS A CABO PARA CONOCER DE CERCA SU MICROBIOLOGÍA; DE DONDE SE HA PROCURADO ENCONTRAR NUEVOS MÉTODOS PARA SU PRESERVACIÓN Y LOS QUE HAN SIDO VALORADOS POR LA DETERMINACIÓN DE SUS EFECTOS EN LOS MICROORGANISMOS.

EXÁMENES MICROSCÓPICOS DEL LIMO MUESTRAN LA EXISTENCIA DE UNA FLORA BACTERIANA HOMOGENEA. ESTA FLORA HA SIDO ESTUDIADA EN RELACIÓN A LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD Y DE SU DESTRUCCIÓN. LAS BACTERIAS QUE HAN SIDO ENCONTRADAS PERTENECEN MÁS QUE TODO A LOS GRUPOS DE LAS BACTERIAS QUE SE HAN ENCONTRADO

EN EL AGUA ENTRE LAS QUE TENEMOS ACHROMOBACTER, FLAVOBACTER, PSEUDOMONAS, PERO LAS BACTERIAS QUE ESPORULAN ESTÁN AUSENTES EN ESTOS MEDIOS. BACTERIAS COLIFORMES NO HAN SIDO ENCONTRADAS AÚN CUANDO EL PESCADO EXAMINADO HA SIDO EXTRAÍDO DE AGUAS ENTERAMENTE POLUTADAS.

BACTERIAS ANAEROBIAS NO HAN SIDO ENCONTRADAS EN EL LIMO DEL BACALAO PERO SI ESTÁN PRESENTES EN UN PEQUEÑO NÚMERO EN SUS INTESTINOS. ENTRE LAS BACTERIAS ANAEROBIAS QUE HAN SIDO ENCONTRADAS EN LOS INTESTINOS DE ESTOS PESCADOS TENEMOS CLOSTRIDIUM SPOROGENES Y CLOSTRIDIUM PUTRIFICUM. SHEWAM HA REPORTADO HABER AISLADO EL CLOSTRIDIUM TETANI DE LOS INTESTINOS DE MUCHOS PESCADOS EXAMINADOS.

UN INTENSIVO ESTUDIO DE LA MICROBIOLOGIA DEL PESCADO FRESCO DE AGUAS SALADAS HA SIDO EFECTUADO POR LOS INVESTIGADORES HARRISON, PERRY Y SMITH. ELLOS TRABAJARON MÁS QUE TODO EN BACALAO, MACARELAS Y EN MERO, AUNQUE TAMBIÉN TRABAJARON EN OTRAS CLASES DE PESCADO LOS QUE FUERON MUY POCO EXAMINADOS.

EL PRIMER ESTUDIO FUÉ EL EFECTO DE LA REFRIGERACIÓN; PESCADOS QUE FUERON SOMETIDOS A 10 C, 15 C Y 20 C POR EL TÉRMINO DE 6 Y 24 HORAS, CON LO QUE EFECTUARON LOS EXÁMENES MICROSCÓPICOS AL FINAL DE ESTOS TIEMPOS. EL RESULTADO HA INDICADO QUE LAS BACTERIAS CRECEN DE UNA MANERA MAS LENTA A 10Cº, PERO SÍ LO HACEN DE UNA MANERA MÁS RÁPIDA A LA TEMPERATURA DE 15Cº. DESPUÉS DE 4 MESES DE ESTAR AL-

MACENADOS, EL NÚMERO DE BACTERIAS NUNCA HA EXCEDIDO DE 600 POR GRAMO DE CARNE DE PESCADO, MUCHAS VECES PUEDE CONSIDERARSE DE MENOS.

UNA INVESTIGACIÓN DE LAS BACTERIAS CAUSANTES DE LA DESCOMPOSICIÓN DEL BACALAO FUÉ EFECTUADA POR GEE QUIÉN AISLÓ, EN PESCADOS QUE ESTABAN ALMACENADOS A LA TEMPERATURA AMBIENTAL Y POR EL TÉRMINO DE UNA SEMANA. UN ORGANISMO EL CUAL MUESTRA CONSIDERABLE PLEOMORFISMO, ESTE BACILO ES EL BACILLUS VULGATUS. SU CRECIMIENTO ES FAVORECIDO POR LA PRESENCIA DEL 1.5% DE SAL EN EL MEDIO, SEGÚN SE HA COMPROBADO.

LOS CANALES INTESTINALES DE LOS PESCADOS ESTÁN APARENTEMENTE EN BUENAS CONDICIONES PARA LA SIEMBRA DE MUCHOS TIPOS DE BACTERIAS TANTO AEROBIAS COMO ANAEROBIAS. CUANDO EL PESCADO ES ABIERTO PARA SU DESVICERACIÓN ESTE PUEDE SER INFESTADO FACILMENTE CON LAS BACTERIAS QUE DAÑAN Y DESCOMPONEN SUS CARNES.

PERNANSKY ENCONTRÓ QUE LAS BACTERIAS QUE CAUSAN LA DESCOMPOSICIÓN, TANTO LAS ANAEROBIAS COMO LAS AEROBIAS, EXHIBEN MUCHAS DE ELLAS TENDENCIAS PROTEOLITICAS. ANDERSON REPORTA QUE LOS PESCADOS QUE HAN SIDO CAPTURADOS CON GRANDES CANTIDADES DE ALIMENTOS EN SU ESTÓMAGO SE DESCOMPONEN CON MAYOR RÁPIDEZ QUE LOS QUE HAN SIDO CAPTURADOS CON EL ESTÓMAGO VACÍO O CON UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE ALIMENTOS EN ÉL. ASI MISMO SE HA ENCONTRADO QUE EL PESCADO PUEDE A VECES ALBERGAR BACTERIAS QUE SON PATÓGENAS.

INVESTIGACIONES HAN ENCONTRADO QUE LOS PESCADOS PUEDEN CONTENER *ESCHERICHIA COLI*, Y QUE ESTE ORGANISMO PUEDE MULTIPLICARSE EN LOS INTESTINOS DE LOS PESCADOS QUE LOS CONTIENEN.

NO ES DÍFICIL DE ENTENDER CÓMO Y POR MEDIO DEL PESCADO SE PUEDEN DISEMINAR DISTINTAS ENFERMEDADES, PRINCIPALMENTE EN EL CONSUMIDOR. SI EL AGUA DONDE EL PEZ VIVE ES POLUTADA OBJETIVAMENTE CON BACTERIAS QUE HAN SIDO OBTENIDAS DEL TUBO INTESTINAL. TAMBIÉN DURANTE SU LIMPIEZA EL MÚSCULO PUEDE SER CONTAMINADO. HARRISON MOSTRÓ POR MUCHOS EXPERIMENTOS DE QUE EL COCIMIENTO NO ES LO SUFICIENTE PARA LOGRAR LA ESTERILIZACIÓN DE LOS TEJIDOS QUE HAN DE SER CONSUMIDOS POR LO QUE SE LE ATRIBUYE AL PESCADO SER EL OCASIONADOR DE MUCHOS CASOS DE FIEBRE TIFOIDEA, PRINCIPALMENTE LA DEL TIPO B.

EL CONTENIDO INTESTINAL DEL PESCADO ACARREA UNA VARIADA FLORA MICROBIOLÓGICA LA QUE PROBABLEMENTE ES DETERMINADA POR LA CLASE DE ALIMENTOS Y LA CLASE DE AGUA QUE EL PESCADO HA PODIDO INGERIR. REED Y SPECE EN SUS INVESTIGACIONES AISLARON MUCHAS BACTERIAS DEL TIPO DE LOS *ACRONOBACTER*, *PSEUDOMONAS*, *FLAVOBACTERIUM*, *BACILLUS*, LO MISMO QUE BACTERIAS DEL TIPO COLIFORME.

MICROCOCCO ES FRECUENTEMENTE ENCONTRADO EN EL LIMO DEL PESCADO PERO NUNCA HA SIDO ENCONTRADO EN EL CONTENIDO INTESTINAL DE ÉSTOS; EN EL DACALAO SE HAN ENCONTRADO BACTERIAS DEL

TIPO PSEUDOMONA ACHROMAFACTER TANTO EN EL LIMO COMO EN SU CONTENIDO INTESTINAL. BACTERIAS ESPORULADAS NUNCA SE ENCUENTRAN EN EL LIMO DE LOS PESCADOS PERO SÍ EN SU CONTENIDO INTESTINAL.

LOS PESCADOS QUE HAN SIDO CAPTURADOS EN AGUAS QUE CONTIENEN UN ALTO NÚMERO DE BACTERIAS NO SE PROTEGEN BIEN Y A LA VEZ TIENEN UN SADOR INDESEABLE. LAS BACTERIAS QUE SE ENCUENTRAN EN EL HIELO LO MISMO LAS QUE SE ENCUENTRAN EN LOS DESPERDICIOS QUE LANZAN DE LOS BARCOS SON CONSIDERADOS COMO UNA FUENTE DE BACTERIAS PARA EL PESCADO.

UNA INSUFICIENTE REFRIGERACIÓN PERMITE QUE LA BACTERIA SE DESARROLLE EN GRANDES NÚMEROS ANTES QUE ESTAS PUEDAN SER ELIMINADAS.

LAS BACTERIAS DEL TIPO ANAEROBICO SON PROBABLEMENTE LAS MÁS IMPORTANTES PARA SU ESTUDIO YA QUE ELLAS POSEEN UNA MARCADA HABILIDAD PARA OCASIONAR LA DESCOMPOSICIÓN DE LAS CARNES DEL PESCADO.

LA DESCOMPOSICIÓN DEL PESCADO FRESCO ES APARENTEMENTE NO CAUSADA POR MIEMBROS DE UN SOLO GÉNERO. SE HA OBSERVADO EN PESCADOS FRESCOS QUE HAN SIDO DESCOMPUESTOS A UNA TEMPERATURA AMBIENTAL UN GRAN NÚMERO DE BACTERIAS DE DIFERENTES TIPOS O GÉNEROS; TODOS ELLOS PROVIENEN DEL LIMO. MOOD REVELA QUE LAS BACTERIAS QUE ESTÁN CONTENIDAS EN EL TRACTO INTESTINAL NO JUEGAN UN PAPEL MUY IMPORTANTE EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LA CARNE DEL PESCADO.

EN LOS ESTUDIOS QUE SE HAN EFECTUADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL ORIGEN DE LA DESCOMPOSICIÓN DEL PESCADO Y DE LOS TIPOS QUE LA OCASIONAN, Y DE LOS QUE MÁS PREVALECE EN EL PESCADO QUE HA SIDO DESCOMPUESTO, SE HA ENCONTRADO UN GRAN NÚMERO DE BACTERIAS EN LA SUPERFICIE DEL MAR, LAS QUE VARIAN CON LA LOCALIDAD Y LOS DIFERENTES TIEMPOS DEL AÑO. EN EL FONDO DEL MAR HAY MENOS BACTERIAS QUE LAS QUE HAY EN LA SUPERFICIE.

EL PESCADO DE AGUA DULCE ES MÁS BAJO EN SU CONTENIDO BACTERIANO QUE EL PESCADO QUE PROVIENE DE AGUA SALADA. ALGUNAS BACTERIAS DEL INTESTINO ANIMAL PUEDEN SER ENCONTRADAS EN EL CANAL ALIMENTICIO DEL PESCADO PERO NO EN SU SUPERFICIE. POR NATURALEZA LOS TEJIDOS DE LOS PESCADOS SON SUSCEPTIBLES A LA DESCOMPOSICIÓN. SCHOMBERG DEMOSTRÓ QUE LAS BACTERIAS MÁS SIGNIFICANTES SON GRAM-NEGATIVAS, DELGADAS, BASTONES MUY MOVILES, LAS CUALES LICUAN A LA GELATINA Y CRECEN A LA TEMPERATURA AMBIENTAL, ENTRE LOS QUE ESTAN EL MICROCOCCUS GRAM-NEGATIVOS, PROTEUS, BACTERIAS COLIFORMES, COMO DE LAS MÁS IMPORTANTES.

D) ENLATADO :

SE HA AISLADO EN ESTA CLASE DE PRODUCTOS MUCHAS BACTERIAS DE TIPO ANAEROBIAS ESTRUCTAS, ASÍ COMO BACTERIAS ESPORULADAS Y DOS QUE NO ESTÁN ESPORULADAS (SERRATIA Y MICROCOCCUS). LOS ANAEROBIOS ESTRUCTOS SON LOS PRINCIPALES CAUSANTES DE -

LA DESCOMPOSICIÓN DEL PESCADO QUE HA SIDO ENLATADO, PERO - ANTES COCIDO PARA LOGRAR SU MAYOR PRESERVACIÓN. ESTOS MICROORGANISMOS DAN ORIGEN A UN GAS EL CUAL ES RESISTENTE A LA BAJA TEMPERATURA. ESTOS MICROORGANISMOS MUEREN A LA TEMPERATURA DE 100°C Y EN EL LAPSO DE SESENTA MINUTOS, PERO SE HA LOGRADO MATARLOS EN EL TIEMPO DE TREINTA MINUTOS SOMETIDOS A LA MISMA TEMPERATURA DE 100C CALENTADOS A UNA BAJA PRESIÓN; MUEREN DE UNA MANERA MUY A PRISA, AUNQUE TAMBIÉN SE LES HA ENCONTRADO EN LATAS USADAS Y QUE NO HAN SIDO MUY BIEN ESTERILIZADAS LO MISMO QUE EN VARIOS PRODUCTOS DE LA CARNE.

VI. PRESERVACION DEL PESCADO

MUCHOS PROCESOS DIFERENTES SON USADOS PARA LA PRESERVACIÓN DEL PESCADO, SIENDO ESTOS MÉTODOS (A) BACTERICIDAS O SEA QUE DESTRUYEN LA BACTERIA CAUSANTE DE LA DESCOMPOSICIÓN DE SU CARNE Y (B) BACTERIOSTÁTICOS QUE REPRIMEN EL DESARROLLO DE LOS MICROORGANISMOS.

A) METODOS BACTERICIDOS: LA COMPREDEN: A) EL ENLATADO. B) RADIACIONES Y C) PROCESOS AFINES.

B) METODOS BACTERIOSTATICOS: QUE INCLUYEN: LA DESECACIÓN, CONGELACIÓN, REFRIGERACIÓN, ENCURTIDOS, SALMUERA, SALAZÓN, AHUMADO Y EL USO DE ANTIDIÓTICOS Y, ADEMÁS, EL USO DE OTROS AGENTES CONSERVADORES COMO SON VARIOS ÁCIDOS ORGÁNICOS.

LA CONGELACIÓN HA SIDO DE LOS MÉTODOS BASTANTE USADOS EN LA

CONSERVACIÓN DEL PESCADO, AUNQUE EL HIELO PUEDE LLEVAR BACTERIAS EN SU CONTENIDO DE LAS CUALES SON DEFINITIVAMENTE OBJETABLES. WATSON ENCONTRÓ EN SUS INVESTIGACIONES QUE EL HIELO QUE ES USADO EN LA PRESERVACIÓN DEL PESCADO CONTIENE ALREDEDOR DE 25.000 BACTERIAS POR MILILITRO, ENTRE LAS QUE PREDOMINAN MICROORGANISMOS COMO LA PSEUDOMONA FLUORESCENS, LA CUAL CAUSA UNA DECOLORACIÓN EN LOS MÚSCULOS DEL PESCADO. EL BACILLUS PLATYCHOMA Y BACILLUS SIMPLEX, MICROORGANISMO QUE CAUSAN LA DESCOMPOSICIÓN DE LAS CARNES DEL PESCADO; MOTIVO POR EL CUAL WATSON SUGIERE EL USO DE PAPELES O DE PLÁSTICOS PARA PROTEGER EL PESCADO DEL CONTACTO CON EL HIELO QUE LO PUEDE INFECTAR. ENTRE LOS PRINCIPIALES PRESERVATIVOS Y LOS MÁS COMÚNMENTE USADOS TENEMOS:

1.- LA SAL :

GRAN CANTIDAD DE PESCADO SALADO ES PREPARADO EN MUCHOS PAÍSES DEL MUNDO QUE SE DEDICAN ESPECIALMENTE A LA PESCA. SI EL PESCADO LLEVA POCAS BACTERIAS, EN EL PROCESO DE CURACIÓN QUE ES RÁPIDO, MUEREN. EL PROCESO ES HECHO AL SUMERGIR POR EL TÉRMINO DE TREINTA MINUTOS EN UNA SOLUCIÓN QUE CONTenga EL 20% DE SAL AL PESCADO QUE INMEDIATAMENTE DESPUÉS SE PRESERVA EL MISMO. TAMBIÉN SE HA ENCONTRADO QUE LOS MICROORGANISMOS QUE SON PATÓGENOS SON CONTENIDOS POR LAS SOLUCIONES DE SAL USADA EN LA CURACIÓN DEL PESCADO.

2.- COMPUESTOS DE CLORO:

ESTOS COMPUESTOS SON USADOS EN GRAN ESCALA EN LA SALUBRIDAD DE LAS PLANTAS PROCESADORAS DE LOS ALIMENTOS; -

ELLOS TAMBIÉN SON USADOS MUCHO EN LOS BARCOS PESQUEROS LO MISMO QUE EN EL HIELO QUE ES LLEVADO PARA LA CONSERVACIÓN EN SUS BODEGAS DURANTES LAS TRAVESÍAS. EL COMPUESTO MÁS USADO SON LOS HIPOCLORITOS LOS CUALES SON AGREGADOS AL HIELO.

LA INMERSIÓN DEL PESCADO ANTES DE SER EMPAQUETADO EN UNA SOLUCIÓN QUE CONTENGA 0.6 % DE CLORO POR EL TÉRMINO DE 5 MINUTOS MATERIALMENTE REDUCE EL CONTENIDO BACTERIANO ASEGURANDO DE ESTA MANERA SU CALIDAD.

SOLUCIONES QUE CONTENGAN MENOS DEL 0.2 % DE CLORO SON CONSIDERADAS COMO INEFECTIVAS EN SU ACCIÓN SOBRE LAS BACTERIAS; LA DESINFECCIÓN A BASE DE CLORO HA TENIDO MUCHOS USOS O APLICACIÓN EN EL PESCADO SECO.

LA TORULA EPIZOA HA SIDO INHIBIDA POR LOS COMPUESTOS DE CLORO SEGÚN SE HA COMPROBADO POR INVESTIGACIONES QUE SE HAN LLEVADO A CABO CON ESTE MICROORGANISMO.

3.- NITRITOS :

EL NITRITO DE SODIO HA SIDO MUY USADO POR SU ACCIÓN PRESERVATIVA EN LA CURACIÓN DE LAS CARNES EN GENERAL. SE HA COMPROBADO QUE EL MERO, SALMÓN ROSADO Y EL DACALAO SE DESCOMPONEN DE UNA MANERA MÁS LENTA CUANDO HAN SIDO SUMERGIDAS EN UNA SOLUCIÓN QUE CONTENGA AL MENOS DE 0.05% A 0.2 % DE NITRITO DE SODIO.

EL PODER PRESERVATIVO DE NITRITO DE SODIO DEPENDE MÁS QUE TODO DE SU GRAN PODER DE PENETRACIÓN QUE TIENE EN LOS TEJIDOS DEL PESCADO.

4.- LA LUZ ULTRAVIOLETA:

LA LUZ ULTRAVIOLETA HA SIDO USADA PARA PROTEGER LOS FILETES DE PESCADO FRESCO, LOS QUE EXPUESTOS A ELLA ALGUNAS BACTERIAS LE QUEDAN CAMBIANDO SU OLOR, SU SABOR EN LAS ZONAS QUE NO PUEDEN QUEDAR EXPUESTAS A LA ACCIÓN DE LA LUZ ULTRAVIOLETA, POR LO QUE LA ACCIÓN BACTERICIDA DE LA LUZ ULTRAVIOLETA ES LIMITADA A LA SUPERFICIE EXPUESTA SOLAMENTE. EL TÉRMINO DE DIEZ MINUTOS ES SUFICIENTE PARA LOGRAR LAS CONDICIONES NECESARIAS DE SALUBRIDAD EN LA EXPOSICIÓN.

5.- BENZOATOS:

EL USO DE BENZOATOS EN EL HIELO USADO PARA LA REFRIGERACIÓN DEL PESCADO FRESCO HA LOGRADO QUE SE CONSERVE POR MÁS TIEMPO QUE EL CONSERVADO POR HIELO ORDINARIO. LOS BENZOATOS SON LOS MÁS EFECTIVOS CUANDO HAN SIDO ACIDULADOS. BUENOS RESULTADOS HAN OBTENIDO POR LA SUMERSIÓN DE LOS FILETES DEL PESCADO POR EL LAPSO DE DOS MINUTOS EN SOLUCIONES QUE CONTENGAN BENZOATOS DISUELTOS PARA ESTE FIN. Poblaciones de bacterias capaces de vivir en él y la trimetilamina contenida en el músculo del pescado son usadas como críticas.

6.- PESCADO AHUMADO:

EL HUMO ES USADO PARA LA CURACIÓN DE CARNES EN GENERAL INCLUYENDO LAS CARNES DE LOS PESCADOS. SE HAN USADO BACTERIAS COMO EL PROTEUS VULGARIS Y FORMAS ESPORULADAS DEL GRUPO DE SUBTILIS - MESENTERICUS, PARA LLEVAR A CABO EXPERIMENTOS QUE SIRVAN PARA DETERMINAR LA ACCIÓN BAC

TERICIDA O BACTERIANA QUE TIENE EL HUMO EN DIFERENTES CON-
DICIONES.

LA ESCALA ARBITRARIA DICE "PIES CÚDICOS DE AIRE ADMITIDO PA-
RA LA PRODUCCIÓN DE HUMO POR HORA NOS DA UNA INDICACIÓN CLA-
RA DE LA CONCENTRACIÓN A QUE SE ENCUENTRA EL HUMO. UN INCRE-
MENTO EN LA CANTIDAD DE AIRE QUE ES ADMITIDO POR HORA CAUSA
UNIFORMEMENTE UNA GRAN REDUCCIÓN EN EL NÚMERO DE BACTERIAS.
UN INCREMENTO EN LA FUERZA BACTERICIDA DEL HUMO ES PRODUCI-
DA POR SU GRAN DENSIDAD Y LA CAPACIDAD DEL HUMO OBTENIDO DE
DIFERENTES FUENTES NO MUESTRA DIFERENCIA EN SU GRAN PODER -
BACTERICIDA DESPUÉS DE SEIS HORAS DE ACCIÓN SOBRE LOS MI-
CROORGANISMOS TEST.

LAS ESPORAS DE LAS BACTERIAS HAN SIDO ENCONTRADAS POR MUY -
RESISTENTES A LA ACCIÓN DEL HUMO, RESISTENCIA QUE VA EN AU-
MENTO SEGÚN AUMENTA LA EDAD DE LA ESPORA; ASÍ EL 71% DE LAS
ESPORAS DE SEIS MESES DE EDAD SOBREVIVIERON A UN HUMO DENSO
POR EL TÉRMINO DE SEIS HORAS SOMETIDAS AL HUMO, CUANDO LOS -
MICROORGANISMOS NO ESPORULADOS MUEREN EN EL LAPSO DE DOS HO-
RAS SOMETIDOS A LA MISMA CALIDAD DE HUMO.

VAPORES DE FORMALDEHIDO CONTENIENDO EN 3 O MAS GRAMOS DE FOR-
MALDEHIDO POR 100 PIES CÚDICOS APROXIMADAMENTE EN LA MISMA -
CONCENTRACIÓN DE HUMO ORDINARIO TIENEN UNA GRAN ACCIÓN DAC-
TERICIDA.

ASÍ EL FORMALDEHIDO EN FORMA DE VAPORES SE LE CONSIDERA COMO
DE LOS PRINCIPALES BACTERICIDAS CONSTITUYENTES DEL HUMO QUE
ES USADO PARA LA PRESERVACIÓN DE LAS CARNES DEL PESCADO.

7.- CONGELACION DEL PESCADO:

ESTE MÉTODO DE PRESERVACIÓN CONSISTE EN MANTENER POR UN TIEMPO MÁS LARGO EL PESCADO FRESCO SIN QUE ESTE SUFRA LA MÁS MÍNIMA DESCOMPOSICIÓN.

UNA DE LAS DIFICULTADES EN LA PRESERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS POR LA CONGELACIÓN ES LA PÉRDIDA DE CONSIDERABLE CANTIDAD DE AGUA CONTENIDA EN ÉL Y A LA VEZ POR LA MISMA CAUSA, LA PÉRDIDA DE SADOR Y LO MISMO QUE DE SUBSTANCIAS NUTRIENTES. VARIOS INVESTIGADORES HAN DEMOSTRADO QUE LA RAZÓN DE LA MUERTE DE LAS BACTERIAS EN EL PESCADO CONGELADO ES BASTANTE GRANDE, AL PRINCIPIO DE LA CONGELACIÓN, LUEGO DECLINA MAS TARDE HASTA LLEGAR A UN NÚMERO CONSTANTE. SE HA ENCONTRADO QUE HAY CRECIMIENTO Y FORMACIÓN DE LOS PIGMENTOS DE MICROORGANIMOS TALES COMO LAS PSEUDOMONAS FLURESCENS Y FLAVOBACTERIUM DECIDOUSEUM, CUANDO HAN SIDO SEMBRADOS EN AGAR NUTRIENTE A 0 C Y A TEMPERATURAS MÁS BAJAS. TAMBIÉN SE HA COMPROBADO QUE SU ACTIVIDAD ES MANTENIDA A ESTAS TEMPERATURAS POR EL TÉRMINO DE CINCO SEMANAS SIN QUE SUFRA ALTERACIONES.

BACTERIAS PSICRÓFILAS HAN SIDO ENCONTRADAS DE SER COMUNES, DE ESTAR PRESENTES EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LOS FILETES CONGELADOS. FILETES QUE HAN SIDO GUARDADOS A LA TEMPERATURA DE 5 C Y POR EL LAPSO DE DIEZ MESES, HAN DEMOSTRADO SIGNOS MUY DEFINIDOS DE LA DESCOMPOSICIÓN LLEVADA A CABO POR LA ACCIÓN BACTERIANA, SIENDO LOS MICROORGANISMOS MÁS FRECUENTES ENCONTRADOS EN ESTAS ZONAS DE DESCOMPOSICIÓN: PROTEUS VULGARIS, EBERTHELLA BIENSTOCKII, MICROCOCCUS SUBCITREUS Y MICROCOCCUS CONDIDUS.

ESTOS MICROORGANISMOS SON SIN LUGAR A DUDAS PUTREFACTIVOS EN SU CARÁCTER Y LOS QUE PROBADAMENTE HAN SIDO ORIGINADOS EN LOS INTESTINOS DE LOS PESCADOS. ES MUY IMPORTANTE EL CONOCIMIENTO DE ESTOS FACTORES DE DESCOMPOSICIÓN QUE SUFRE EL PESCADO CUANDO HA SIDO SOMETIDO A ESTA TEMPERATURA PARA SU ALMACENAMIENTO.

c) SUPERVIVENCIA DE BACTERIAS PATOGENAS EN PESCADO SALADO:

EN EL PESCADO QUE HA SIDO SALADO PUEDE SER SIGNIFICANTE LA PRESENCIA DE ALGUNA BACTERIA PATOGENA, LA CUAL ESTA PRESENTE PRINCIPALMENTE EN LAS AGUAS DEL MAR, SIENDO EL MICROORGANISMO MÁS CONOCIDO EN ESTAS AGUAS LA EBERTHELLA TYPHOSA LA CUAL HA SIDO ENCONTRADA AÚN EN SOLUCIONES MUY FUERTES DE SAL. KENYOUN ENCONTRÓ ESTE ORGANISMO EBERTHELL/ TYPHOSA EN BLOQUES DE PESCADO SALADO DESPUÉS DE VEINTIDOS DIAS MANTENIDOS A LA TEMPERATURA DE 5 A 6 C Y EN MEDIOS DE SAL DESPUÉS DE NOVENTICUATRO DIAS DE MANTENER LA CARNE SUMERGIDA EN ESTA SOLUCIÓN. LA ESCHERICHIA COLI TAMBIÉN HA SIDO ENCONTRADA EN LAS MISMAS CONDICIONES DESPUÉS DE SETENTA Y DOS DIAS DE CONGELACIÓN Y EN EL MEDIO DE SAL DESPUÉS DE NOVENTA DIAS. LA ESCHERICHIA COLI ES CONSIDERADA COMO UNA BUENA INDICACIÓN DE LA POLUCIÓN CUANDO EL PERIODO DE ALMACENAMIENTO ES CONOCIDO SU PRESENCIA LO QUE INDICA PREVIAS CONTAMINACIONES Y POR LO TANTO UN PELIGRO POTENCIAL. LOS MÉTODOS DE PREPARACIÓN DEL PESCADO EN SAL SON ELEMENTOS DE SEGURIDAD EN LA SALUD.

VII. EXAMEN DE LOS PESCADOS ENLATADOS

LOS MÉTODOS USADOS PARA LOS ANÁLISIS DEL PESCADO ENLATADO SON GENERALMENTE IGUALES A LOS QUE SE LLEVAN A CABO EN LOS OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS.

SIENDO EL PRIMER PASO LA INSPECCIÓN DEL RECIPIENTE Y LUEGO EL EXAMEN FÍSICO QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO DEL CONTENIDO. ESTOS EXAMENES SON GENERALMENTE EFECTUADOS POR PERSONAS QUIENES SON COMPETENTES EN CADA RAMO. ENTRE LAS PRINCIPALES PRUEBAS BACTERIOLÓGICAS QUE SE LLEVAN A CABO EN EL CONTENIDO TENEMOS:

1. INCUBACIÓN PRELIMINAR.
2. EXAMEN FÍSICO Y LA PREPARACIÓN DE LA LATA TEST.
3. REMOVER LA MUESTRA.
4. MEDIOS DE CULTIVOS, ENTRE LOS MÁS COMUNES Y PRINCIPALES TENEMOS EL CALDO DE CARNE DE CORAZÓN, AGAR DE CARNE DE CORAZÓN Y EL CALDO DE CARNE DE CORAZÓN CON ENRIQUECIMIENTO PARA EL CRECIMIENTO DE LAS BACTERIAS ANAEROBIAS.
5. INCUBACIÓN Y EL RESPECTIVO ESTUDIO DEL CULTIVO.
6. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN EL PUNTO ANTERIOR.

POR EL EXAMEN BACTERIOLÓGICO DE UN GRAN NÚMERO DE LATAS VACÍAS LO MISMO QUE DE LA SAL OBTENIDA DEL SALMÓN ENLATADO, SE HA ENCONTRADO QUE ELLOS CONTIENEN MUCHAS FORMAS ESPORULADAS Y OTRAS CLASES DE BACTERIAS; ASÍ COMO DE LEVADURAS Y DISTINTAS CLASES DE HONGOS, ORGANISMOS QUE USUALMENTE SUELEN ENCONTRARSE EN LOS SUELOS, POLVO Y AIRE.

A) RELACION DEL CLOSTRIDIUM BOTULINICUM EN EL PESCADO ENLATADO

ESTE MICROORGANISMO REPRESENTA UNA CONSTANTE AMENAZA EN LA INDUSTRIA DE ENLATADOS. LA TOXINA DEL TIPO A HA SIDO MUY OBSERVADA EN CULTIVOS EFECTUADOS CON LIMO DE PESCADO, LO MISMO QUE EN LATAS DE SARDINA COMPLETAMENTE LIMPIAS 1% DE -

CULTIVOS HECHOS EN MAS DE 200 LATAS MUESTRAN LA PRESENCIA DE LA TOXINA DEL TIPO A. LANG ESTUDIÓ LA RESISTENCIA AL CALOR DEL CLOSTRIDIUM BOTULINUM, CONSIDERANDO LA VARIACIÓN DE LOS PRODUCTOS USADOS, HABIENDO LANG REPORTADO LOS SIGUIENTES RESULTADOS:

<u>PRODUCTOS</u>	<u>TIEMPO DE DESTRUCCION A 121 C EN MINUTOS.</u>
OREJA MARINA	1.57
MACARELA EN SALMUERA	2.44
SARDINA EN SALMUERA	2.34
SARDINA EN SALSA DE MOSTAZA	6.55
SARDINA EN ACEITE	8.00
SARDINA EN SALSA DE TOMATE	3.66
SÁDALO	1.58
HUEVOS DE SÁDALO	5.61
CALAMAR EN TINTA	0.69
TUNA EN ACEITE	6.95

CUANDO ESTÁ EN EMPAQUETAMIENTO DE ACEITE, LA RESISTENCIA DEL CLOSTRIDIUM BOTULINUM ES MUCHO MAYOR AL CALOR QUE CUANDO NO ESTÁ EN ÉL.

LANG ATRIBUYE ESTAS DIFERENCIAS DE RESISTENCIA AL CALOR EN LA RAZÓN DE LA PENETRACIÓN DEL CALOR DENTRO DEL ACEITE Y DE LAS SUBSTANCIAS QUE SE ENCUENTRAN HÚMEDAS, LO MISMO QUE A UNA MEZCLA DE HUMEDAD MÁS ACEITE QUE COMO CONSECUENCIA SUFRE LOS EFECTOS QUE EN EL ACEITE.

VIII. MICROBIOLOGIA DE OTROS PRODUCTOS MARINOS

A) CONCHAS:

PUESTO QUE CONCHAS DE VARIAS CLASES SON USUALMENTE CONSECHADAS EN AGUAS QUE SE ENCUENTRAN POLUTADAS, ELLAS REPRESENTAN UN GRAVE PROBLEMA PARA LA SALUD DEL CONSUMIDOR, LA SALUD PÚBLICA.

A ESTE TIPO DE MARISCOS SE LES HA ATRIBUIDO SER LOS DIRECTOS RESPONSABLES DE MUCHOS PRINCIPIOS DE EPIDEMIAS DE FIEBRE TIFOIDEA Y LO MISMO QUE DE OTRA CLASE DE INFECCIONES SIMILARES A LA TIFOIDEA. EL SIGNIFICADO DE ESTE PROBLEMA ES EL DE RECALCAR CUANDO RECORDAMOS DE LOS CASOS DE ENFERMEDADES QUE PUEDEN SER TRASMITIDAS POR ELLAS, LA QUE PUEDE NO ENCONTRARSE EN AREAS DONDE LA CONCHA ES PRODUCIDA PERO QUE PUEDE SER EXTENDIDA A GRANDES DISTANCIAS ALREDEDOR, COMO HA SIDO EL CASO DE LAS OSTRAS QUE SU CONGELAMIENTO NO LOGRA DESTRUIR TODAS LAS BACTERIAS SAPOFITAS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN SUS MÚSCULOS.

EXAMEN BACTERIOLÓGICO DE LAS CONCHAS:

LOS PROCEDIMIENTOS USADOS POR LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE SALUD PÚBLICA FUERON HECHOS POR MUCHOS INVESTIGADORES QUIENES USAN A LA ESCHERICHIA COLI COMO EL INDICADOR DE LA POLUCIÓN EN LA CONCHA COMO EN SU FLUÍDO.

PASOS A SEGUIR EN EL EXAMEN BACTERIOLÓGICO DE LAS AGUAS DONDE SON LAS OSTRAS CULTIVADAS:

1.- COLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS. LAS MUESTRAS DE LAS AGUAS DE LAS AREAS DONDE SE DESARROLLAN LAS OSTRAS SON COLECTADAS EN VARIOS ESTADOS DE LA MAREA, LO MISMO QUE -

HA DIFERENTES PRODUNIDADES.

2.- REGISTRO DEL CAMPO: EL REGISTRO DEL CAMPO INCLUYE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN.

- A) FECHA Y HORA DE LA RECOLECCIÓN.
- B) LOCALIZACIÓN EXACTA DE LA ESTACIÓN OBJETO DE ESTUDIO.
- C) ESTADO DE LA MAREA.
- D) DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE LAS CORRIENTES.
- E) DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DEL VIENTO.
- F) TEMPERATURA Y DENSIDAD DEL AGUA.
- G) PROFUNDIDAD DEL AGUA A LA CUAL HA SIDO COLECTADA LA MUESTRA.
- H) TEMPERATURA DEL AIRE.
- I) NOTAS A CUALQUIER CONDICIÓN NO USUAL QUE PUEDA AFECTAR LA CALIDAD SANITARIA DEL AGUA.

3.- PROCEDIMIENTO.

INOCULACIÓN. SE DETERMINA LA PRESENCIA DE GAS, LO QUE CONFIRMA LA PRESENCIA DE ORGANISMOS DEL GRUPO COLIFORME.

ESTA CONFIRMACIÓN SE PUEDE HACER POR MEDIO DE LOS MÉTODOS DE INOCULACIÓN EMD, TUDOS DE KOSER'S EN MEDIO CITRICO, TAMBIEN INOCULADO LOS TUDOS DE EIJKMAN EN MEDIO LACTOSA.

B) OSTRAS :

POR LA FORMA O LAS CONDICIONES TAN INSANITARIAS DE LAS AGUAS EN LAS QUE LAS OSTRAS SON DESARROLLADAS, SU CONSUMO REPRESENTA Y HA SIDO UNA DE LOS CONSTANTES PROBLEMAS PARA LA SALUD PÚBLICA.

SIGNIFICADO DE LA DISEMINACIÓN DE LAS ENFERMEDADES
POR MEDIO DE LAS OSTRAS.

MUCHOS ESTUDIOS LLEVADOS AL RESPECTO HAN COMPROBADO QUE LAS OSTRAS SON MUY BUENAS DISEMINADORAS DE ENFERMEDADES COMO SON LA FIEBRE TIFOIDEA, PRINCIPALMENTE, PUES SE HA ENCONTRADO - POR MEDIO DE LOS ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS EFECTUADOS EN - ELLAS LA PRESENCIA DE *EBERTHELLA TYPHOSA* QUE ES EL MICROORGANISMO QUE PRODUCE LA FIEBRE.

EL SIGNIFICADO BACTERIOLÓGICO DE LAS OSTRAS PUEDE DAR ORIGEN A LA VIGILANCIA ESPECIALMENTE DE LAS ÁREAS DONDE HAY UNA POBLACIÓN BASTANTE GRANDE.

SE HAN REPORTADO Y ES DE SOBRA CONOCIDA LA EPIDEMIA DE FIEBRE TIFOIDEA CAUSADA POR OSTRAS QUE SE HAN DESARROLLADO CERCA DE LAS CIUDADES DONDE LAS AGUAS SE ENCUENTRAN POLUTADAS, LAS MAS CONOCIDAS HAN SIDO EN LAS CIUDADES DE CHICAGO Y NEW YORK EN EL AÑO DE 1925.

TODAS LAS INVESTIGACIONES REPORTAN EL GRAN PELIGRO QUE REPRESENTAN PARA LA SALUD. LA PRESENCIA DE ESTAS CLASES DE OSTRAS DESARROLLADAS EN LAS ZONAS DE INSALUBRIDAD. SE HAN REPORTADO POR MEDIO DE LOS TRABAJOS BACTERIOLÓGICOS QUE TANTO LAS AGUAS, OSTRAS MOLUSCOS Y CARACOLES QUE SE ENCUENTRAN A UNA DISTANCIA DE UN CUARTO DE MILLA A UNA MILLA DE UNA CIUDAD SE HA NOTADO LA PRESENCIA DEL *ESCHERICHIA COLI* COMO EL CONTAMINANTE Y LO MISMO QUE EL *AEROBACTER AEROGENES*, - AUNQUE MUCHAS VECES AÚN A LA DISTANCIA DE 2 MILLAS EN LAS

AGUAS Y EN LAS OSTRAS SE LES HAN ENCONTRADO LA PRESENCIA DE ESTOS MICROORGANISMOS EN SU CONTENIDO.

MICROBIOLOGIA DE LAS OSTRAS EN VENTA:

LOS MICROORGANISMOS PRESENTES EN LAS OSTRAS QUE SE ENCUENTRAN IMPOLUTADAS SON PROBABLEMENTE DEL AGUA EN LAS CUALES LAS OSTRAS SE HAN DESARROLLADO, LA PRIMERA IMPORTANTE INFORMACIÓN ES LA DE INVESTIGAR LA PRESENCIA DEL ORGANISMO BASE PARA LA DETERMINACIÓN DE LA POLUCIÓN. LA ESCHERICHIA COLI LA QUE CON SEGURIDAD NO SE ENCUENTRA EN LAS OSTRAS NO POLUTADAS.

CEIGER AISLÓ STAPHYLOCOCCUS AUREUS DE OSTRAS QUE HABIAN SIDO SACADAS EN LAS AGUAS DEL PACIFICO EN LA ZONA NORTE, LA ESCHERICHIA COLI ES LA BACTERIA USADA PARA INDICAR LAS CONDICIONES NECESARIAS SANITARIAS DE LOS ALREDEDORES, DEL CUAL LA OSTRAS HA SIDO DESARROLLADA. LA CONDUCTA DE ESTOS ORGANISMOS EN OSTRAS QUE SE ENCUENTRAN ALMACENADAS ES ADEMÁS DE CONSIDERABLE IMPORTANCIA DE TOMARSE EN CUENTA.

TOMMEY DETERMINÓ EL PORCENTAJE DE OSTRAS DE DÍAS SUCEIVOS DE ALMACENAMIENTO, LA TEMPERATURA DE 5 A 8 C. EL INCREMENTO EN EL VALOR DE 1 HASTA 458 OSTRAS EN DOCE DIAS Y DE 490 OSTRAS EN 11 DIAS, EN LAS OSTRAS RECOLECTADAS EN EL INICIO DE LAS ESTACIONES CÁLIDAS Y AL SER ALMACENADAS INCREMENTAN MÁS RAPIDAMENTE SU CONTENIDO DE ESCHERICHIA COLI QUE LAS QUE HAN SIDO ALMACENADAS EN SIMILARES CONDICIONES EN UNA TEMPORADA DE MUCHO FRÍO.

BACTERIAS EN LA DESCOMPOSICION DE LAS OSTRAS:

INVESTIGACIONES DE LOS MICROORGANISMOS INVOLUCRADOS EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LAS OSTRAS HAN SIDO REPORTADOS POR HUNTER Y LINDEN; BACTERIAS QUE HAN SIDO DIVIDIDAS EN TRES GRUPOS:

1.- TIPOS DE BACTERIAS LAS CUALES HAN SIDO INOCULADAS EN LA PURIFICACIÓN ARTIFICIAL O EN EL MEDIO DE MACERACIÓN DE LA OSTRAS, PRODUCIENDO UN SUCIO Y PUTREFACCIENTE OLOR.

2.- TIPOS DE BACTERIAS LAS CUALES PRODUCEN ACIDEZ O AGRURA

3.- ESTAS BACTERIAS SON INERTES.

EN EL PRIMER GRUPO ESTAN LA SERRATIA, PSEUDOMONA, PROTEUS, CLOSTRIDIUM Y BACILOS. EN EL SEGUNDO GRUPO ENCONTRAMOS LAS AEROBACTER, AEROGENES Y AEROBACTER CLOACAE, ESCHERICHIA COLI Y LA ESCHERICHIA COMMUNIS, STREPTOCOCOS, LACTOBACILLI LO MISMO QUE LEVADURA, TODAS DURANTE PERIODOS O ESTADOS EN QUE LA CONCENTRACIÓN DE ION HIDROGENO ESTA ENTRE UN PH DE 5 A - 4.6.

LOS ORGANISMOS DE EL TERCER GRUPO INCLUYEN BACTERIAS Y LEVADURAS ORDINARIAS.

C).- ALMEJAS:

MUCHOS DE ESTOS MOLUSCOS MARINOS SON GRANDEMENTE USADOS POR LA GENTE, LOS QUE PROBABLEMENTE CAUSEN INFECCIONES CUANDO PROVIENEN DE AGUAS QUE SE ENCUENTRAN POLUTADAS, ES CONOCIDA EN ELLOS UNA TOXINA QUE ES MUY PENETRANTE, LA CUAL TIENE LA CARACTERÍSTICA DE SOLO SER PRODUCIDA EN CIERTA ÉPOCA DEL AÑO. TAMBIÉN EN ELLAS SE ENCUENTRAN BACTERIAS QUE SON PATÓGENAS TALES COMO LA EBERTHELLA TYPHOSA Y ORIGINA -

UN MUCÍLAGO VENENOSO.

LAS ALMEJAS HAN SIDO EXAMINADAS BACTERIOLÓGICAMENTE SEGÚN EL MÉTODO DE BIGGER'S, DE LA MISMA MANERA SON EXAMINADOS Y ESTUDIADAS LAS LANGOSTAS, LAS CUALES HAN SIDO ESTUDIADAS PROFUNDAMENTE POR PRESCOTT Y UNDERWOOD, QUIENES ENCONTRARON EN SUS CARNES EL BACILLUS MESENTERICUSS.

LA CARNE DE CANGREJO ES SOMETIDA A MUCHOS TRATAMIENTOS PARA LOGRAR SU PURIFICACIÓN Y POSTERIORMENTE ES ENLATADO PARA SER LANZADO A LA VENTA Y ES EXAMINADO A IGUAL QUE LAS ALMEJAS.

LAS ALMEJAS ES UNA ESPECIE MARINA LA CUAL SE COSECHA O SE DESARROLLA EN LAS AGUAS QUE ESTÁN CERCA DE LAS PLAYAS POR LO QUE CONSECUENTEMENTE PUEDE SER POLUTADA. MUCHOS CASOS DE FIEBRE TIFOIDEA HAN SIDO PRODUCIDOS POR ESTOS MARISCOS, EN QUIENES SE HAN ENCONTRADO BACIOS COMO LA ESCHERICHIA COLI, BACILLUS PROTEUS, STREPTOCOCCUS FECLIS, LO MISMO QUE BACTERIAS ANAERODIAS, LAS QUE HAN SIDO AISLADAS EN UNAS - DIEZ BACTERIAS POR CADA ALMEJA EXAMINADA, SEGÚN EL MÉTODO BACTERIOLÓGICO DE EYRE.

LA OTRA ESPECIE MARINA DE GRAN IMPORTANCIA EN EL ESTUDIO BACTERIOLÓGICO Y EN LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MICROORGANISMOS PRESENTES EN ELLOS SON LOS CAMARONES, LO QUE SON MUY EXPLOTADOS EN NUESTRO PAÍS, EL QUE COMUNMENTE SE LE CONSERVA POR MEDIO DE LA REFRIGERACIÓN DE LA MISMA MANERA EN QUE ES EXPORTADO.

EL CAMARÓN ES EXAMINADO DE LA MISMA MANERA QUE SON EXAMINADAS LAS ALMEJAS Y EN LOS CUALES SE BUSCA TAMBIÉN LA PRESENCIA DE LA *ESCHERICHIA COLI* COMO INDICADOR DE SU CONTAMINACIÓN A PESAR DE PODER POSEER OTRA CLASE DE BACTERIAS SE PROFITAS.

[] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] []

IX R E C O M E N D A C I O N E S

1.- DADO QUE LA CARNE DE PESCADO ES FÁCILMENTE DESCOMPONIBLE, AL IGUAL QUE LA CARNE DE LOS MAMÍFEROS Y SIENDO PRÁCTICA COMÚN DE NUESTROS PESCADORES NO DESTRIparLOS INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE SER CAPTURADOS, SE HACEN LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES.

- 1) DESTRIpar (Eviscerar) INMEDIATAMENTE EL PESCADO Y LAVARLO CON ABUNDANTE AGUA, PARA EVITAR LA DESCOMPOSICIÓN POR LAS BACTERIAS DEL TRACTO INTESTINAL.
- 2) SI NO ES COMERCIALIZADO PRONTO, DEBE SER CONSERVADO POR MEDIO DE LA SALAZÓN.
- 3) PARA BARCOS PESQUEROS CON CAMARAS DE HIELO, ESTE DEBE SER PREPARADO ASÉPTICAMENTE Y EL PESCADO ENVUELTO INDIVIDUÁLMENTE CON BOLSAS DE PLÁSTICO.
- 4) LOGRAR QUE CADA COMPAÑÍA TENGA UN LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD.
- 5) EVITAR POR PARTE DEL CONSUMIDOR COMER PESCADO, OSTRAS Y ALMEJAS CAPTURADOS A POCA DISTANCIA DE ZONAS POPULOSAS, PUES LAS AGUAS SON ALTAMENTE POLUTAS.
- 6) INSTRUIR POR PARTE DE LAS AUTORIDADES CORRESPONDIENTES , A LOS PEQUEÑOS PESCADORES (EN MAYOR NÚMERO) EN LAS TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN ALTAMENTE ECONÓMICAS.
- 7) QUE SANIDAD INSPECCIONE PERIODICAMENTE LOS EXPENDIOS DE OSTRAS Y CONCHAS, YA QUE ÉSTAS SE CONSUMEN FRES-CAS.

~~~~~  
~~~~~

B I B L I O G R A F I A

- LERUYS CHRISTEY
Y
CHARLES B. WADE
1959. "LOS RECURSOS COMERCIALES PESQUEROS DE EL SALVADOR". REPORTE PRELIMINAR. PUBLICACIONES - DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA DE EL SALVADOR.
- MARTIN F. RUBISHER
1964. "MICROBIOLOGIA MEDICA" SECCIÓN MICROBIOLÓGICA DE LOS ALIMENTOS.
- TOPLDY - WILSON -
MILES - 1953. "BACTERIOLOGIA E INMUNIDAD" SECCIÓN MICROBIOLÓGICA MEDIOS ESPECIALES.
- LUIS E. ANDES
3A. EDICIÓN. "FABRICACION DE CONSERVAS ALIMENTICIAS" MANUAL PRÁCTICO PARA FABRICANTES, AGRICULTORES Y PARTICULARES.
- J. BALIEU
1953. "TECNICA DE LA FABRICACION DE CONSERVAS ALIMENTICIAS" PRINCIPIOS FUNDAMENTALES.
- F A O
1961. "BACTERIOLOGIA DEL HIELO" EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.
- F A O
1961. "ALIMENTOS, EXAMEN, PRUEBAS DE FRES-
CURA QUIMICOS Y ORGANOLEPTICOS" EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.
- F A O
1961. "SALAZON, METODOS Y EQUIPOS" EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.
- F A O
1961. "AHUMADO, METODOS Y EQUIPOS" EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.
- F A O
1962. "CONGELACION, PRINCIPIO Y TEORIA" EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.
- F A O
1962. "MARISCOS" EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.
- F A O
1963. "EDUCACION PESQUERA" EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.
- F A O
1963. "CONGELACION, PESCADO, CAMBIOS CAUSADOS" EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.

F A O
1963.

" HIELO "
EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.

F A O
1963.

"MARISCOS EXAMEN"
EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.

F A O
1964.

"PRODUCTOS PESQUEROS, DETERIORACION"
EXTRACTO DE LA PESCA MUNDIAL.

MARK AND STEWART
1949.

"ADVANCES IN FOOD RESEA RCH"

TANNER
1947.

"MICROBIOLOGY IN FOODS"

