

“Quemado” de las salazones secas de pescado

Alteración Producida por Causas Físico-químicas

Dres. VICTOR H. BERTULLO *, HUGO FERRANDO **
y Bach. EMILIO LA MATA ***

INTRODUCCION

En las distintas etapas de la desecación al aire libre, en el almacenamiento y durante la comercialización, hemos constatado una alteración de las salazones secas de pescado, que los industriales o los pequeños artesanos que se dedican estacionalmente a dicho oficio, denominan comunmente “quemado”.

Los pescadores suele llamarlo también, “bacalao quemado”, utilizando el vocablo bacalao, por extensión, a toda salazón seca de pescado.

A la observación de la pieza alterada, se nota una especie de crispamiento de su superficie (Fotos N° 1 y 2) y al efectuarse la prueba de elasticidad, se constata que llega a las mio-fibrillas, que se desprenden sin ofrecer resistencia alguna, dando la impresión de deshojamiento, como si estuviesen unidas a presión y que el movimiento efectuado las desencajase las unas de las otras.

Bouyat (2) comunica que el pescado se “quema”, cuando los saladores lo cuelgan durante el invierno, a pleno sol.

Como dicha alteración se produce en gran escala, afectando el 40 % de lo elaborado sin discriminación de especie salada y atribuyéndola a una falla tecnológica, efectuamos el estudio del material afectado, así como también de los elementos productores de la misma, para obtener los resultados que se incluyen en la presente comunicación.

En la bibliografía consultada, no hemos encontrado descripción si-

* Jefe del Departamento de Investigaciones Pesqueras y Fauna Indígena, de la Facultad de Veterinaria, Jefe del Contralor Sanitario del Servicio Oceanográfico y Pesca (S.O.Y.P.).

** Ayudante Técnico Honorario del Departamento.

*** Ayudante Técnico del Instituto de Anatomía Normal.

milar. Jarvis (4) denomina "sunburn" (quemado de sol) a la coloración amarillenta que toman las salazones secas de pescado, en Nueva Inglaterra (U.S.A.) pero no hace otras consideraciones con respecto a las consecuencias que esta puede tener sobre el producto.

MATERIAL Y METODO

Dispusimos como material de estudio: a) salazones secas de Brótola (*Urophysis brasiliensis*), Corvina Negra (*Pogonias chromis*), Cazón (*Mustellus schmitti*) Pescadilla (*Cynoscion striatus*) y Corvina (*Micropogon*

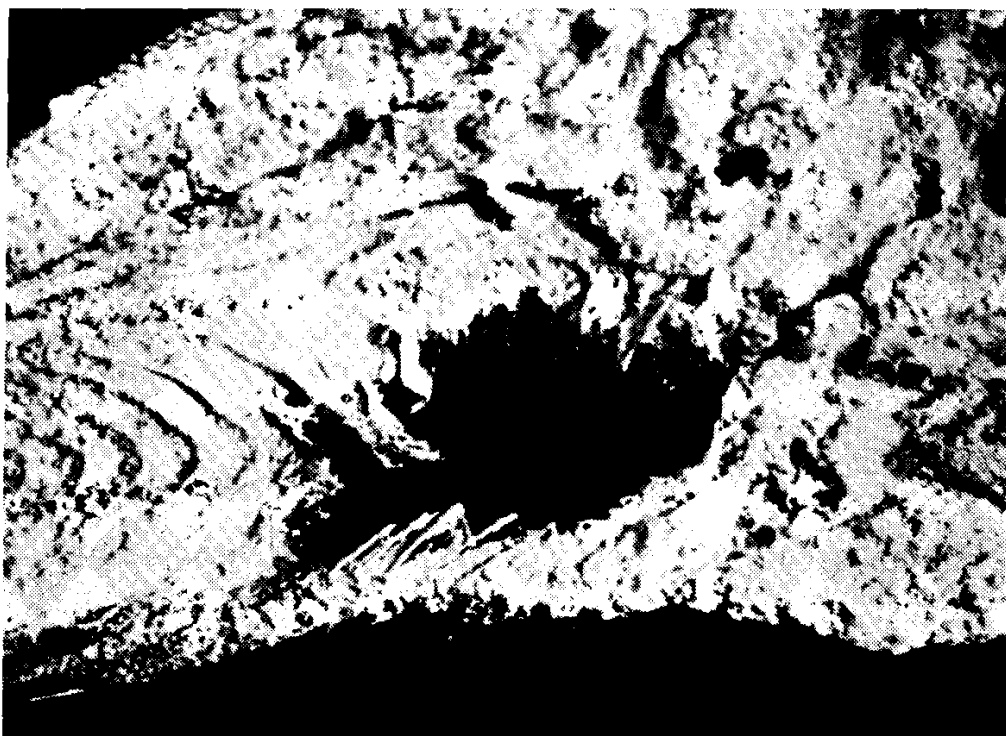


Foto N° 1. — Pescado "quemado". Nótese el completo deshojamiento de la miofibrilla, que hacia la parte central de la foto ha dejado en libertad varias costillas pleurales.

opercularis), seleccionando la Brótola, para desarrollar toda la experimentación y la técnica, por mejor prestarse a los fines perseguidos.

La inclusión se llevó a cabo siguiendo la técnica recomendada por Langeron (5); fijación del material durante 72 hrs. en formol al 10 %, seguido con lavado prolongado en alcoholes débiles (70°) y aumentando paulatinamente la concentración, hasta el alcohol a 100°.

Como líquido intermediario, empleamos el benzol en lugar del xilol recomendado por Langeron (5), porque encontramos que endurece menos

los tejidos, se evapora rápidamente y no produce contracciones bruscas de la estructura.

Para la coloración utilizamos las técnicas de la Eosina-Hematoxilina y Van Giesson, empleando para esta última la Hematoxilina férrica de Weigert.

b) Lámparas productoras de rayos infra-rojos, marca Westinghouse, de 250 W. colocadas a una altura de 30-40 ctms. ,para obtener en la superficie de salazones de Brótola, una temperatura de 40°-50° C. El producto fué colocado en las mismas condiciones de preparación que cuando se pone a secar al aire libre.



Foto N° 2. — Pescado "quemado". Aquí el deshojamiento es menos aparente, pero la superficie de la salazon presenta un aspecto de rugosidad. Unicamente los extremos de la miofibrilla están liberados de sus ataduras conjuntivas.

RESULTADOS

a) Del estudio de los cortes de salazón normal y alterada, se aprecia lo siguiente:

En la salazón normal (Foto N° 3) las miofibrillas están en general normalmente unidas por las fibras colágenas, el endomisio, que forma una verdadera cápsula alrededor de aquellas, según Maximow y Bloom (7).

En el corte de salazón alterada, se observan claramente las solu-

ciones de continuidad del tejido conectivo. Las miofibrillas aparecen separadas, el tejido conjuntivo adherido a sus bordes, pierde la relación entre cada elemento muscular (Foto N° 4).

Hacia la derecha del campo se aprecia un trozo de **perimio interno** (Maximow y Bloom -7-) que también ha perdido la relación con el tejido muscular. Se comprende claramente porque los mioelementos liberados de sus uniones, se separan rápidamente a la mínima presión que sobre ellos se ejerza.

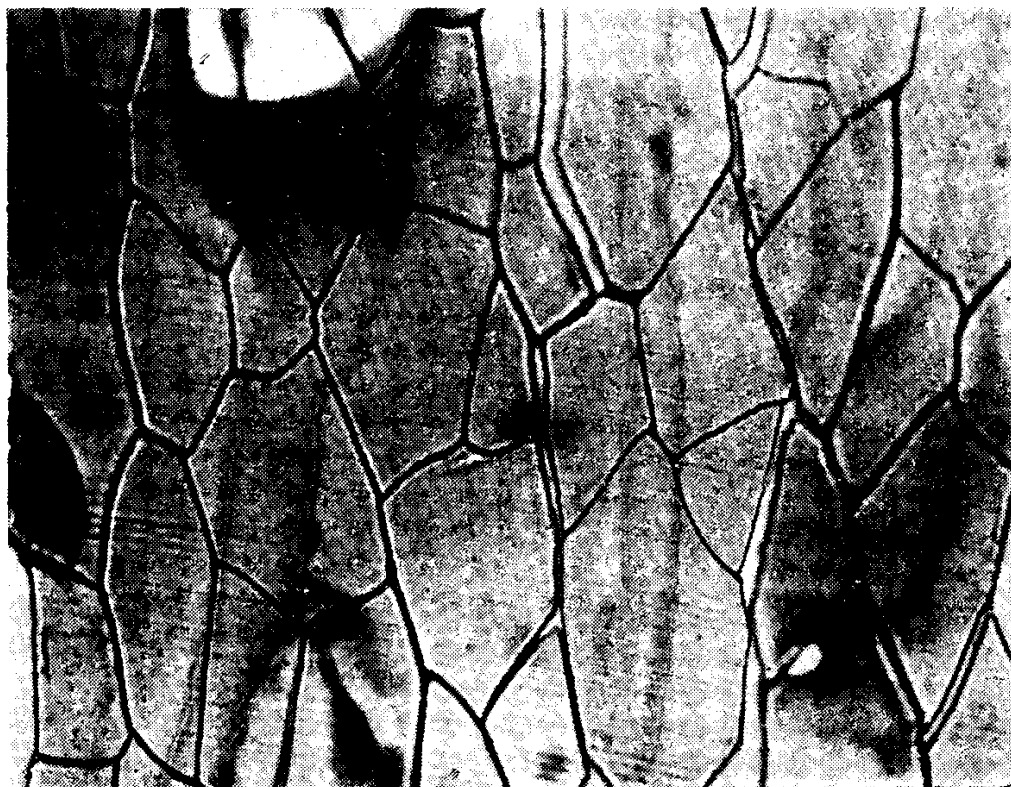


Foto N° 3. — Fotomicrografía de un corte de salazón seca de pescado, juzgada como normal. El tejido conectivo aparece uniéndose claramente las miofibrillas. Coloración por la Técnica de Van Gieson. Aumento 180 diámetros.

b) La acción continua de los rayos infra-rojos produjo al cabo de 12-16 hrs. el principio del "quemado", con las características descritas precedentemente.

DISCUSION

La solución de continuidad producida en el tejido conectivo es ocasionada, según nuestro criterio, por la acción combinada del sol y de la sal, que lo gelatiniza volviéndolo a medida que avanza el deshidratado, cada vez más friable.

El sol actúa por su incidencia directa y por intermedio de sus rayos infra-rojos y la sal, creando en la salazón una alcalinidad que combinada con el factor primeramente mencionado, ocasionaría la alteración.

Si tenemos en cuenta la experiencia de Ranvier en el músculo de rana, citada por Lesbre (6), que el agua caliente a 55° C. disuelve el perimio dejando las fibras musculares en libertad y considerando que

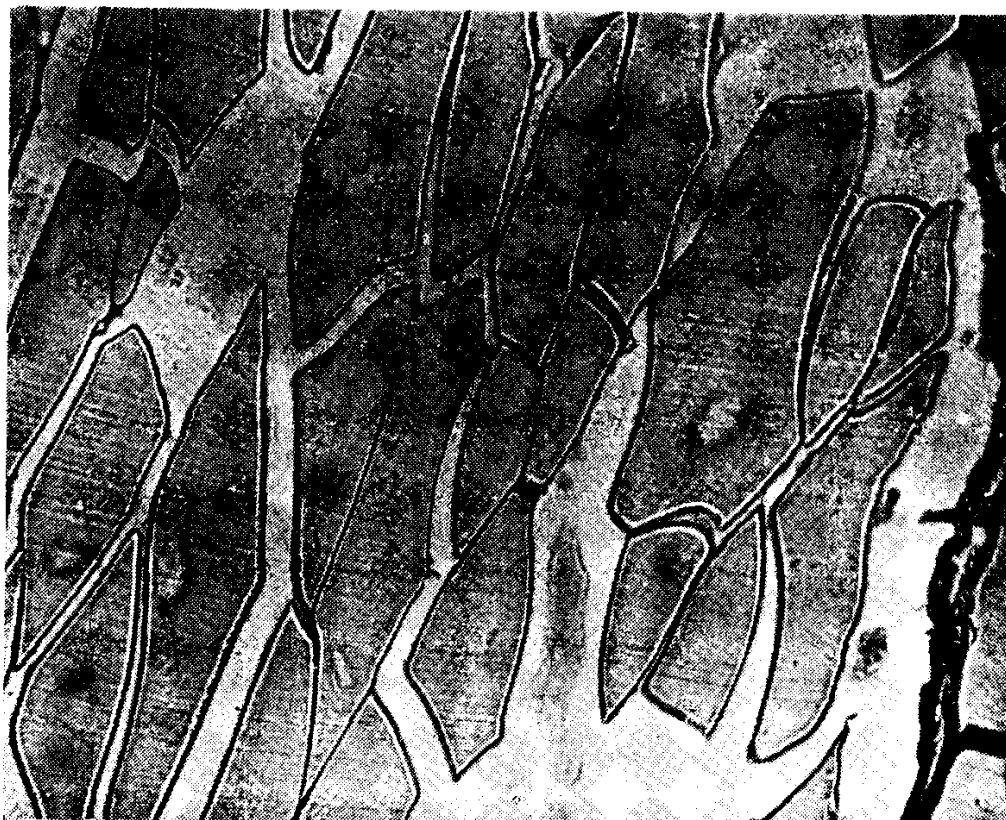


Foto N° 4. — Fotomicrografía de un corte de pescado "quemado" El tejido conectivo perdió la relación con la miofibrilla, dejando a esta totalmente liberada. Hacia la derecha del campo se observa un trozo de perimio interno, en similares condiciones. Coloración por la Técnica de Van Gieson. Aumento de 180 diámetros.

según Lesbre (6) los haces conjuntivos son inflados y desaparecen bajo la influencia de los ácidos y las bases, la acción concentrada del Cloruro de sodio que trabaja a sobresaturación, con un pH de 7,5 7,8, bien podría producirlo.

Bouyat (2) juzga sorprendente que la salazón puesta a secar al sol durante el invierno, se "queme" con temperaturas menores de 28° C. mientras que no sucede esto durante el verano con temperaturas de

30-32° C. partiendo de la base de que el pescado esté siempre colgado durante el proceso de desecación.

Para comprender este fenómeno debe tenerse en cuenta la Ley de Lambert que enuncia que: "La cantidad de calor aportado por un haz de rayos paralelos haciendo un ángulo "a" con una superficie plana que los recibe, es proporcional al seno de este ángulo", según comunicación de Berget (1).

El sol durante el invierno tiene una altura meridiana mínima de 31° sobre el horizonte, según la gráfica proporcionada por el Observatorio

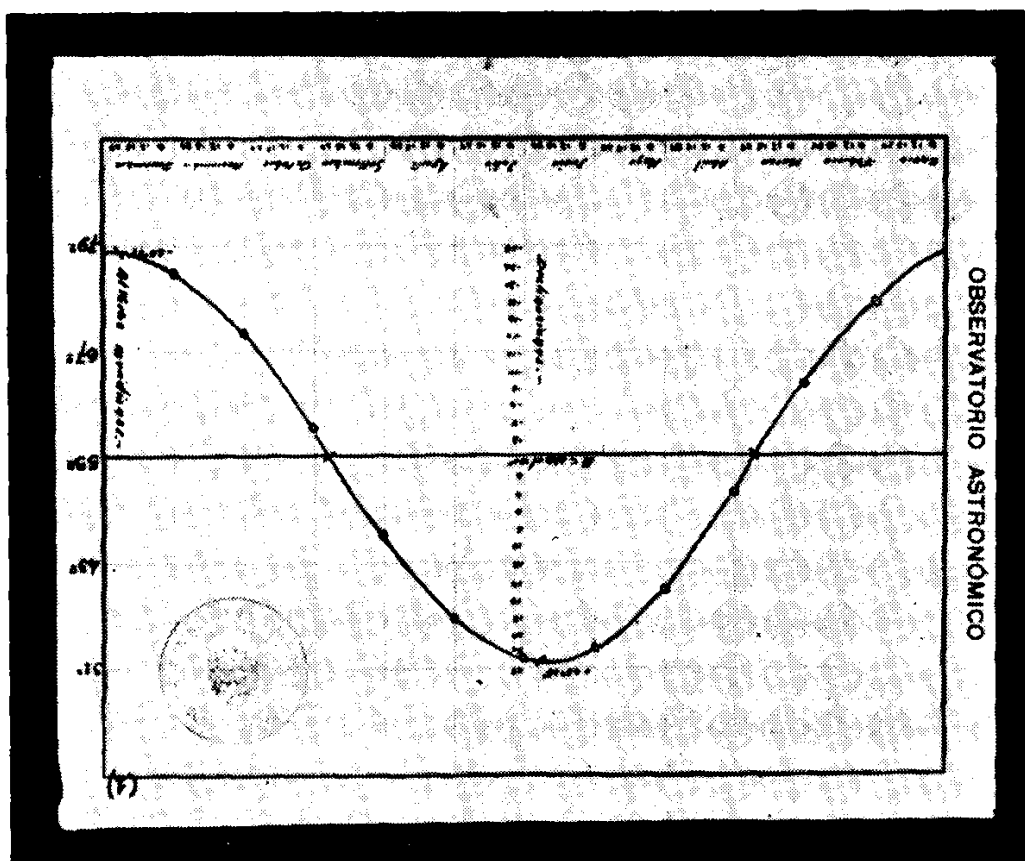


Foto N° 5. — Gráfico de las Alturas Meridianas del Sol durante el año.

Astronómico de Enseñanza Secundaria (Foto N° 5), mientras que en verano su altura meridiana máxima es de 79°. Por lo tanto en invierno la incidencia será perpendicular a la salazón colgada y durante el verano, paralela a la misma.

Nuestros saladores disponen en muy poco número de tendedores para colgar el pescado salado y ninguno de ellos con protección, para que el producto se seque por la acción del aire calentado por el sol y no por este; sino que lo colocan sobre rocas, arena, superficies mas o menos

lisas, etc. que encuentran más cerca o más a mano. Se repite entonces el ejemplo citado anteriormente y es precisamente luego de finalizada la zafra de verano, que se encuentra mayor cantidad de pescado "quemado".

Tomando en cuenta las horas de sol que disponemos durante esa zafra que va desde Setiembre a Febrero, que varía de 142 h. 58, a 378h. 24' en el quinquenio 1945-1950 según comunicación del Servicio Meteorológico del Uruguay (8), (9) y las temperaturas medias durante los mismos meses que varían de 12° C. como mínimo a 23°,8 C con días de 38° C. y más, la acción concentrada del sol y sus rayos infra-rojos, llevan fácilmente a altas temperaturas la tejido muscular y ataca de preferencia al conectivo, que por encontrarse en menor cantidad que en la mio-fibrilla de los mamíferos (Jacquot y Creac'h -3-), se altera de la manera ya descrita.

La acción de los rayos infra-rojos es decisiva. La experiencia llevada a cabo con los mismos, indica que es el factor determinante.

Tardando la salazón puesta al sol unos ocho - diez días en secarse, puede estimarse que en ese lapso está expuesta entre 70-80 hrs. de sol, de las cuales unas 28-30 hrs. o sea aproximadamente un 40 % son de máxima intensidad. Por lo tanto la alteración se inicia durante el primer tercio del proceso.

En condiciones normales de desecación, es decir protección directa de los rayos solares, o evitando que incidan perpendicularmente sobre el producto, puede obviarse esta falla tecnológica, aunque lo ideal es la utilización de túneles de secado, porque permiten una regulación científica de las distintas etapas de la deshidratación.

CONCLUSIONES

- 1o.) El "quemado" de la salazones secas de pescado, es producido por la acción combinada del cloruro de sodio y de los rayos infra-rojos.
- 2o.) Las miofibrillas se separan debido a las soluciones de continuidad que se producen en el tejido conectivo interfibrilar.
- 3o.) La alteración es producida por una falla tecnológica fácilmente subsanable desde el momento en que ello se consigue protegiendo el pescado puesto a secar, de la acción directa de los rayos solares.

Reconocimiento: Agradecemos al Ayudante Técnico del Observatorio Astronómico de Enseñanza Secundaria, Dn. J. P. Vidal, su decidida colaboración en la preparación de gráficas y datos utilizados en la presente comunicación.

CONCLUSIONS

1. The sunburn of dried salted fish is brought on by the combined action of sodium chloride and infra-red rays.

2. Miofibrils detach themselves because of the gaps arising in the connective interfibrilar tissue.

3 This alteration is caused by a technical flaw very easy to overcome by protecting drying fish from the direct action of sunrays.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- (1) BERGET, M. A. Leçons d'Océanographie Physique. 1926
- (2) BOUYAT, A. Contribution à l'Etude de la Pêche Maritime en Uruguay. Rev. del Inst. de Agronomía de Montevideo. 8: 1-90. Julio 1911
- (3) JACQUOT, R. y Crac'h, P. Les Protides du Poisson et leur Valeur Alimentaire. Notes et Rapports (Nouvelle série N° 6) Off. Sci. et. Tech. des Pêches Maritimes. Paris 1950.
- (4) JARVIS, N. Curing of Fishery Products. Reseach Report 18. Fish & Wildlife Service U.S. Dpt. of the Interior. 271 pp. 1950.
- (5) LANGERON, E. Précis de Microscopie. 3ème. ed. Masson et Cie. Paris 1934.
- (6) LEXBRE, F. X. Elements d'Histologie. Asselin et Hauzeau. Paris 1903.
- (7) MAXIMOW, A. y BLOOM, W. Tratado de Histologia. 3a. ed. Ed. Labor Bs. As. 1949.
- (8) SERVICIO METEOROLOGICO DEL URUGUAY, Temperaturas ..Medias Mensuales de los meses de Enero a Diciembre del quinquenio 1946-1950. Correspondencia Oficial, 1951.
- (9) ————— Horas de Sol Registradas en el Quinquenio 1946-1950 en la Estación Meteorológica "Prado" de Mntevideo. Correspondencia Oficial. 1952.