مطالعه میزان هیستامین در کنسروهای ماهی تن و ساردین

• ابوالفضل کامکار، دانشکدهٔ دامپزشکی دانشگاه تهران • هدایت حسینی و • گیتی ابوحسین، اداره کل آزمایشگاههای کنترل غذا و داروی وزارت بهداشت

تاریخ دریافت: آذرماه ۱۳۸۱ تاریخ پذیرش: شهریور ماه ۱۳۸۲

چکیده

به منظور تعیین مقدار هیستامین، در ماهی تن و ساردین تعداد ۱۰۰ نمونه کنسرو ماهی که ۸۰ نمونه تن و ۲۰ نمونه کیلکا مربوط به ۸ کارخانهٔ تولید کنندهٔ بود مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج حاصله نشـان داد که میانگین میزان هیسـتامین در نمونه های کنسرو تن بین ۱۰ تا ۱۷۸ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده و این مقدار در مورد نمونه های کنسرو کیلکا بین ۵ تا ۴۷ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده اسـت. تمام مقادیر بدسـت آمده برای کنسروهای کیلکا زیر حد مجاز پذیرفته شده به‌وسیلهٔ کشورهای اتحادیه اروپا بوده و این در حالی اسـت که در مورد نمونه های کنسـرو تن ۴۱/۲۵ درصد نمونه های مورد مطالعه حاوی هیسـتامین به میزان بالاتر از حد مجاز پذیرفته شده می‌باشند.

کلمات کلیدی: هیستامین، کنسرو ماهی، ماهی تن، ساردین

Pajouhesh & Sazandegi No 60 pp: 44-50

A study of histamine contents of canned tuna and sardine of Iran

By: A. Kamkar. Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University. Hosseini H. and Abuhossein G., Food and Health Drug Control Labs (F.D.C.L).

In this study in order to determining of histamine contents, 100 samples of canned fish (80 samples of tuna, 20 Samples of Sardine) frome 8 manufactures were analysed for histamine contents by chemical method of AOAC (5). Mean Concentration Of histamine ranged from 10 to 178mg/100gr for tuna and from 5 to 47mg/100gr for sardines. all values for canned sardines were well below the current UE tolerance limit of 50mg histamine/100gr, but 41.25% canned fish samples of tuna contained greater than tolerance limit of histamine cotents.

Key words: Histamine, Canned fish.,Tuna and Sardine fish.

مقدمه

سمومی که توسط میکروارگانیسمهای با منشاء دریائی و یا میکروارگانیسمهائی که در روی مواد غذائی دریائی تکثیر می‌نمایند، تولید می‌شود، مسئول تعدادی از بیماریهای با منشاء غذائی هستند، که از جمله این بیماریها میتوان به مسمومیت هیستامینی[1] اشاره نمود (۱۸،۱۲،۷).

این مسمومیت در اثر خوردن مواد غذائی حاوی مقادیر بالای هیستامین ایجاد میشود. مطالعات نشان داده که ماهیان خانواده ScomborIdae و ScomberesocIdae عمدتاً در شیوع موارد مسمومیت‌های هیستامینی دخالت دارند. هیستامین عموماً توسط یک دسته از باکتریهائی که حاوی آنزیم هیستیدین دکربوکسیلاز هستند تولید میشود. در ماهیان تن و ماکرل به دلیل اینکه میزان هیستیدین عضلاتشان بالا است، لذا این ماده به عنوان سوبسترا، بوسیله آنزیم هیستیدین دکربوکسیلاز باکتریائی مورد عمل قرار گرفته و در نتیجه هیستیدین به هیستامین تبدیل می گردد. پس از صید هیستامین به مرور زمان در بدن ماهی افزایش پیدا می‌نماید، حال اگر چنین ماهیانی مورد مصرف قرار بگیرند پس از مدت زمان کوتاهی علائم مسمومیت در فرد ظاهر می‌شود (۱۱، ۱۲). بنابراین در صورتیکه میزان هیستامین موجود در بافتهای عضلانی ماهی خام از حد ۲۰mg/۱۰۰gr و کنسروهای ماهی از حد ۵۰mg/۱۰۰gr تجاوز نماید اگر نتوانیم با آزمایشات ارگانولپتیکی این فساد را تشخیص دهیم ماهی و یا فرآورده‌های مربوطه غیرقابل مصرف اعلام می‌گردد (۱۲، ۱۹، ۳۱، ۳۲).

براساس گزارشات متعدد تعداد زیادی از باکتریها که اغلب آنها منشاء داخلی دارند به عنوان عامل تولید کننده هیستامین در انواع ماهیان شناخته شده اند. براساس نظر Yoshinaga و همکارانش تفاوتهایی در میزان فعالیت آنزیم هیستیدین دکربوکسیلاز باکتریائی که در انواع ماهیان اسکمبروئیدی مشاهده می‌شود میتواند با نوع مادهٔ غذائی دریائی، تفاوت گونه ای، شرایط و درجهٔ حرارت نگهداری ماده غذائی ارتباط داشته باشد. به‌علاوه، ترکیب و نوع باکتریهای مولد هیستامین در ماهی تحت تاثیر عوامل دیگری نظیر عادت غذائی، موقعیت جغرافیائی، روش حمل و نقل و جابجائی و فروش ماهی (سبدهای مخصوص حمل، یخ، کف مغازه و آب مورد استفاده جهت مرطوب نگهداشتن ماهی) قرار میگیرد (۲۰، ۲۲، ۲۹، ۳۶).

این پژوهش به منظور تعیین مقدار هیستامین موجود در نمونه‌های مختلف کنسروهای ماهی که توسط کارخانجات مختلف تولید و به بازار مصرف فرستاده شده بودند با استفاده از روش شیمیائی مطابق دستورالعمل AOAC انجام شد(۵) تا مشخص گردد که احتمالاً چند درصد کنسروهای دارای هیستامین بوده و در میان نمونه‌های حاوی هیستامین چند درصد، حاوی هیستامین بالاتر از حد مجاز پذیرفته شدهٔ بین‌المللی می باشند.

مواد و روش کار

مواد شیمیائی

الف- Benzen-n-butanol mixture (۷/۷) (۳+۲)

ب- Cotton acid Succinate و ۵گرم استات سدیم بدون آب، و ۴۰ گرم سوکینات آنهیدر را در ۳۰۰ میلی لیتر اسیداستیک و در داخل یک ارلن مایر ۵۰۰ میلی لیتری حل می‌نمائیم. ۱۰ گرم پنبه را در داخل آن فرو می‌برند، و پس از آن به‌صورت نوارهای باریکی آن را می‌برند، و به مدت ۴۸ ساعت در ۱۰۰ درجهٔ سانتیگراد آن را نگهداری می‌نمایند. سپس نوارها را خارج نموده و به ترتیب با مخلوط آب و اسیدکلریدریک (۹+۱)، آب، و بالاخره با الکل آن را شستشو می‌دهند و سرانجام در داخل Oven خلاءدار در ۱۰۰ درجه سانتیگراد خشک می‌نمایند.

ج- Coupling- buffer مقدار ۷/۱۵ گرم سدیم متابورات، و ۷/۵ گرم کربنات سدیم را در آب حل نموده و تا حجم ۱۰۰ میلی لیتر رقیق می‌نمایند، محلول آماده شده در داخل ظروف پلی اتیلنی نگهداری می‌شود.

د- Barbital buffer - مقدار ۱۰ گرم باربیتال سدیم را در یک لیتر آب حل نموده و با کمک اسیداستیک (۵+۱) pH آنرا روی عدد ۷/۷ با کمک pH متر تنظیم می‌نمائیم. برای جلوگیری از کپ کزدگی آنرا در داخل یخچال نگهداری نمائید. قبل از استفاده آنرا حل نموده و برای جلوگیری از رسوب گرم نمائید. مقدار ۲۵۰-۵۰ میلی‌لیتر از این بافر را میتوان در درجهٔ حرارت اتاق تا زمانی‌که کپک در آن رشد نماید نگهداری و استفاده نمود.

هـ- Histamine Standard Solutions مقدار ۰/۱۶۵ گرم از استاندارد هیستامین دی‌هیدروکلراید را در داخل آب مقطر حل نموده و تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر با آب مقطر رقیق نمائید (۱mL = ۱mg histamine)، حال ۱۰ میلی‌لیتر از محلول را تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر با آب مجدداً رقیق نمائید (۱mL = ۱۰۰µg hIstamine)، مجدداً ۵ میلی لیتر از محلول ۱۰۰ میلی‌گرمی هیستامین را انتخاب با ۵ میلی‌لیتر متانول مخلوط و تا حجم ۱۰۰ میلی لیتر با آب رقیق نمائید

(۱mL=۵µg histamine)محلول تهیه شده در سرما نگهداری و هر هفته مجدداً تهیه می شود.

و- Methyl- ۲- Pentanone (methyl isobutyl) ketone

ز- Benzaldehyde- Cl free

ح- Dilute Sulfuric acid (۰/۴۰≥ ۰/۰۱M)- P

الف) آماده سازی ستون[2] CAS

ابتدا مقدار کمی از پنبه اسیدسوکسینات را در داخل ستونی که از بریدن انتهای یک لولهٔ سانتریفوژ ۱۰ میلی لیتر تهیه نموده‌اید با فشار قرار دهید. پنبه را با سه قسمت آب و سه قسمت الکل شستشو دهید. اجازه دهید که حاصل شستشو از ستون خارج شود. با کمک یک سرنگ ۱۰ میلی لیتر میتوان باقیمانده محلول را خارج نمود. این ستون برای ماهها قابل استفاده است و آنرا می‌توان در زیر یک بشر نگهداری نمود. تنها در زمان استفاده یک شستشوی کوتاه با آب و الکل کفایت می کند.

ب) آماده کردن نمونه

محتویات داخلی قوطی کنسرو را تماماً در داخل مخلوط کن می‌ریزیم و تا زمانی‌که کاملاً هموژن بشود آن را مخلوط نموده و یا با استفاده از چرخ گوشت آنرا سه مرتبه چرخ می‌نمائیم.

ج) اندازه گیری هیستامین

۱۰ گرم نمونه آماده شـده را به داخل یک مخلوط کن با سـرعت بالا ریختـه و ۵۰ میلی لیتر متانـول روی آن اضافه نموده و به مدت ۲۰ دقیقه مخلوط می‌نمائیم. سـپس آنرا بـه داخل ارلن مایر ۱۰۰ منتقل و سـطوح داخلـی مخلوط‌کن بـا متانول شستشـو و حاصل آن‌را به ارلن‌مایـر اضافه می‌نمائیـد. در داخل آب تا ۶۰ درجهٔ سـانتیگراد مخلوط را گرم و به مدت ۱۵ دقیقه در این درجهٔ حرارت نگهداری می‌نمائیم. حاصل را می‌توان برای مدت چندین هفته نگهداری نمود.

۵ میلی لیتر از صاف شدن را با آب به حجم ۱۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم، و مقـدار ۵ میلی لیتر از آنرا در داخل لولـه آزمایش ۱۵۰×۱۶ میلی متری می‌ریزیم. و یک قطره بنزآلدئید فاقد کلر و ۰/۲ میلی لیتر سـود ۲۰ درصد بـه آن اضافه می نمائیم. پس از اضافه نمودن سـود pH بایسـتی قلیائیت (۱۲/۵-۱۲/۴) باشـد. حال مخلوط را به شـدت و ۲۵ بار تکان دهید. پس از ۵ دقیقه که آن‌را به حال گذاشـتید ۵ قطره مخلوط بوتانل- بنزن به آن اضافه نموده و ۲۵ با به شـدت تکان داده و ۵ دقیقه به آن فرصت دهید تا کاملاً جدا شـود، در صورتی‌که امولسیون تشکیل شده باشد آنرا سانتریفوژ می‌نمائید.

لایـهٔ روئی را با کمک پیپت به داخل سـتون CAS منتقل می‌نمائیم، توجه شـود که فاز مایع دیگری برداشـته نشـود. مجدداً محلول آبکی را با ۵ میلی لیتر مخلوط بنزن-بوتانل اسـتخراج و همانند دفعه قبلی آنرا تکان داده و به مدت ۵ دقیقه به‌حال خود گذاشته، و لایهٔ روئی را به داخل ستون منتقل نمائید. سـطوح داخلی سـتون را با الکل شستشـو دهید و از CAS بوسیلهٔ سرنگ خارج نمائید. ستون را با سه میلی لیتر الکل شستشو داده و خارج نموده و دوباره و هر بار با ۳ میلی لیتر آب آنرا شستشـو داده و خارج نمائید، حلال و حاصل شستشـو دور ریخته می‌شود. در مرحله بعدی با دو میلی لیتر محلول ۰/۰۱ < ۰/۴ مولار اسیدسولفوریک سطوح پائینی ستون شستشو داده می شود و به دنبال آن با ۳ میلی لیتر آب عمل شستشو انجام و حاصل آن در داخل یک ارلن مایر ۲۵ میلی لیتری که دارای در شیشه‌ای است ریخته می‌شود.

حاصل شستشـو با کمک یخ سرد می‌شود، و مدت ۱۰-۵ دقیقه به‌حال خودش گذاشته می‌شود. حال نیم میلی لیتر معرف Diazonium روی آن می‌ریزیـم، و ۵ دقیقه در کنار یخ قرار می‌دهیم. پس از این مدت نیم میلی لیتر Coupling buffer (مقدار دقیق باید ریخته شود) در حالیکه آنرا تکان می‌دهیـد در داخل آن می‌ریزید (pH باید پس از اضافه نمودن بافر به ۶-۵ برسـد). پس از اینکه به مدت ۵ دقیقه در حمام یخ قرار داده شـد، محلول اشـباع شـده حاوی متابورات سـدیم در یک دفعه اضافه می‌گردد. محلول بلافاصله تکان داده می‌شـود. و به مدت ۳۰ ثانیه این کار انجام می‌شـود که اشـباع شدن سـریع و کامل انجام شـود در این مرحله pH باید ۸/۶ باشد. مدت ۱۵ ثانیه آنرا در حمام یخ قرار دهید.

۵ میلـی لیتر متیل ایزوبوتیل کتون روی آن اضافه و ۲۵ بار به شـدت تکان دهید. بلافاصله هر دو لایه به داخل لولهٔ آزمایش ۱۶×۱۵۰ میلی‌متری منتقل شود و ده دقیقه در دمای اتاق نگهداری شود تا از هم جدا شود، لایهٔ روئی را با کمک سـرنگی به داخل لولهٔ آزمایش دوم که حاوی ۵ میلی لیتر بافربابیتال اسـت منتقل نمائید. از انتقال فاز جامد و آبکی خودداری شود. لولـه آزمایش را ۲۵ بار به شـدت تکان دهیـد و ۱۰ دقیقه فرصت دهید تا جدا شوند و پس از شستشو pH بافربابیتال باید ۸/۴-۸/۳ باشد. لایهٔ بالائی با کمک سـرنگی به داخل Cell یک سـانتیمتری منتقل و جذب نوری آن را در طول موج ۴۷۵ نانومتر در برابر متیل ایزوبوتیل کتون قرائت میشـود (A). نمونه هائی که جذب نوری آنها بالای ۲۵ میکروگرم را نشان داده یک میلی لیتر صاف شـده را با ۱۰۰ میلی لیتر آب رقیق میشـود. متعاقبا، مایع رقیق شده ممکن است به نسبت ۴+۱ و یا بیشتر با آب مقطر رقیق شود .به منظور تعیین میزان هیسـتامین به توجه به جذب نوری شاهد و استاندارد به ترتیب زیر عمل می‌نمائید:

۵ میلی لیتر از محلول استاندارد هیستامین با غلظت ۵ mg/mL را در داخل لولهٔ آزمایش ۵۰ × ۱۶ میلی‌متر منتقل و از محلول ۵ درصد متانول نیز در داخل لولهٔ دیگری به عنوان شـاهد به میزان ۵ میلیلیتر میریزیم. از این مرحله به بعد با توجه به دستورالعمل بخش (c) اندازه گیری هیستامین از پاراگراف دوم و از قسـمت (یک قطره بنزآلدئیـد روی آن ریخته) کار را ادامه دهید و در نهایت A شاهد را از A استاندارد نمونه کم نموه و بالاخره میزان هیستامین را در نمونه مایع با توجه به فرمول زیر تعیین نمائید.

$$\text{Histamine, (mg)} = \frac{DA \times 25}{DA}$$

نتایج

مطالعهٔ حاضر برروی تعداد ۱۰۰ نمونه از کنسـروهای ماهی (۸۰ نمونه تـن، ۲۰ نمونـه کیلکا) که توسـط کارخانجات مختلف تولیـد و روانه بازار مصرف شـده بودنـد صورت پذیرفت. بـه منظور تعیین مقدار هیسـتامین درنمونه‌های کنسـرو مورد مطالعه از روش شیمیائی و مطابق دستورالعمل

جدول شمارهٔ ۱: توزیع فراوانی مطلق و نسبی کنسروهای تن وکیلکا براساس وضعیت مقدار هیستامین آنها در کشور

وضعیت هیستامین / نام محصول	فراوانی		درصد		جمع
	درحدمجاز	بیشازحدمجاز	درحدمجاز	بیشازحدمجاز	
کنسرو تن	۴۷	۳۳	۵۸/۷۵	۴۱/۲۵	۱۰۰
کنسرو کیلکا	۲۰	۰	۱۰۰	۰	۱۰۰

جدول شمارهٔ ۲: متوسط و انحراف معیار مقدار هیستامین کنسروهای تن و کیلکا براساس کارخانه‌های مختلف کشور.

نام کارخانه	خطای معیار ± میانگین (Mean ± SN (mg/۱۰۰۰gr	تعداد نمونه (n)
A۱	۱۰۲ ± ۶	۲۳
۱B	۸۴ ± ۸	۱۵
۱C	۹۶ ± ۲	۸
۱D	۷۳ ± ۵/۳	۱۰
E۱	۷۵ ± ۱۰	۱۳
۱F	۱۰۸ ± ۴	۱۱
۲G	۳۲ ± ۲/۴	۱۳
۲H	۲۲ ± ۳/۶	۷

۱- کارخانهٔ تولید کنندهٔ تن ۲- کارخانهٔ تولید کنندهٔ کیلکا

AOAC استفاده گردید (۵).

نتایج حاصله که در جداول شماره یک و دو آمده است بیانگر این واقعیت است که صد درصد نمونه های مورد مطالعه (۱۰۰ نمونه) حاوی هیستامین بودند. میزان هیستامین نمونه های کنسرو تن دارای محدودهٔ ۱۷۸-۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بوده و از این میان ۴۱/۲۵ درصد نمونه های مورد مطالعه (۳۳ نمونه) حاوی هیستامین بالاتر از حدود مجاز پذیرفته شده در کشورهای مختلف از قبیل اتحادیه اروپائی بودند. در مورد نمونه های کنسرو کیلکا تمامی نمونه ها دارای هیستامین پائین‌تر از حدود مجاز پذیرفته شده بوده (۵۰ میلی گرم در ۱۰۰۰گرم) و دارای محدودهٔ ۴۷-۵ میلی گرم در ۱۰۰۰ گرم بودند.

براساس جداول مذکور متوسط مقدار هیستامین کنسروهای تن کارخانه F از سایر کارخانه‌ها بیشتر بوده و در مورد محصول کارخانهٔ D از همه کمتر است. براساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف بین متوسط مقدار هیستامین مربوط به کنسروهای تن کارخانهٔ E از همه بیشتر ($p>۰/۰۵$) و در مورد نمونه های کنسرو تن کارخانهٔ C از همه کمتر است.

در مورد نمونه های کنسرو کیلکا مربوط به دو کارخانهٔ H، G ، متوسط مقدار هیستامین کارخانهٔ G بیشتر از کارخانهٔ H بوده و براساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف بین متوسط مقدار هیستامین مربوط به کنسروهای کیلکا کارخانهٔ H بیشتر از کارخانهٔ G می‌باشد.

بحث

مسمومیت با هیستامین یک انتشار جهانی دارد، و عمدتاً دراین رابطه میزان شیوع در کشورهائی نظیر ژاپن، آمریکا و انگلیس بالاتر از کشورهای دیگر بوده است، که این مسئله شاید به دلیل مصرف بالای انواع خاصی از ماهیان و یا گزارش بهتر موارد بیماری توسط این کشورها باشد. موارد شیوع مسمومیت هیستامین از کشورهائی نظیر کانادا، نیوزیلند، آلمان، فرانسه، نروژ، سریلانکا، چک و اسلواکی، سوئد، استرالیا، اندونزی، تایوان و افریقای جنوبی گزارش گردیده است، و این واقعیت که بیماری تقریبا درهمه کشورها وجود دارد بیانگر این مسئله است که مسمومیت هیستامینی واقعا جنبهٔ جهانی دارد (۲۰، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۳۰، ۳۲).

پژوهشگران ژاپنی ابتدا مسمومیت هیستامینی را در اوایل ۱۹۵۰ شناسائی نمودند، و براساس شواهد اپیدمیولوژیک بزرگترین عامل بیماری منتقله از طریق مواد غذائی در آن دوره بوده است موارد شیوع دیگری در ژاپن گزارش گردید که در آنها عمدتاً دو نوع ماهی تن و ماکرل عامل بروز مسمومیت بودند. در تمام این موارد علائم مشخصه مربوط به مسمومیت هیستامینی مشاهده گردید. در سالهای اخیر، مسمومیت با هیستامین طیف وسیعی از مردم را دربرگرفته که در اثر مصرف انواع ماهیان دچار این مسمومیت میشوند (۲۱).

در ایالات متحدهٔ آمریکا مطالعات انجام شده توسط FDA در سال ۱۹۷۰ نشان داد که میزان هیستامین در ماهیان تن تازه صید شده کمتر از یک ppm بوده و این میزان در سایر انواع ماهیان تجاری تازه صید شده در حد قابل قبول ۵ ppm بوده و حداکثر به ۲۰ ppm می رسید (۳۴، ۳۵). از طرف دیگر کنسروهای تن تجارتی که از فروشندگان جزء در یک بررسی در سال ۱۹۷۱ خریداری شده بودند بطور متوسط حاوی۶ ppm هیستامین بودند (۳۴، ۳۵). در مطالعهٔ دیگری که در سال ۱۹۷۰ انجام گرفت، نتایج حاصله نشان داد که مسمومیت ۴۰ نفر بچه دبستانی در یک برنامه ناهار در اثر مصرف کنسرهای تن وارداتی که حاوی هیستامین بودند، بوده است (۳۲، ۳۳). در سال ۱۹۷۳، در اثر مصرف ماهیان تن کنسروی شده در متدل تعداد ۲۰۰ نفر علائم مسمومیت هیستامینی از خودنشان دهند (۳۴، ۳۵).

از طرف دیگر در دورهٔ ۸۶-۱۹۶۸ در آمریکا، تعداد ۱۸۸ مورد شیوع مسمومیت هیستامینی گزارش گردید که در اغلب موارد نقش ماهیان

غیرقابل انکار بود. به عنوان مثال در سال ۱۹۷۳ یک مورد شیوع وسیع مسمومیت هیستامینی در اثر مصرف ماهیان تجارتی در آمریکا دیده شد و پس از آن نیز موارد متعددی از وقوع مسومیت‌های هیستامینی در آن کشور گزارش گردید (۲، ۳، ۴، ۹، ۱۳، ۱۹، ۲۳، ۲۷).

براساس گزارشات Arnedo وهمکارانش در سال ۱۹۸۹ و Anon در سال ۱۹۹۲ در موارد شیوع مسومیت‌های هیستامینی تنها ماهیان Tuna و Sword fish در اسپانیا دخالت داشتند (۱، ۶). براساس گزارش Murray و همکارانش استفاده از Anchovies اسپانیائی که حاوی ۶۸۰ ppm هیستامین بودند عامل یک مورد شیوع مسمومیت هیستامینی در انگلستان بوده است (۲۲).

نتایج حاصله از مطالعهٔ Lopez و همکارانش که روی تعداد ۲۷ نمونه ماهی تن انجام شد نشان داد که هیستامین در تمام نمونه های مورد مطالعه حضور داشته ولی میزان آن در هیچکدام از نمونه های مورد آزمایش بالای حد مجاز پذیرفته شده توسط کشورهای اتحادیهٔ اروپائی نبوده است (۱۱).

مطالعه ای بین سالهای ۱۹۹۵-۱۹۸۸ در ایتالیا در مورد میزان هیستامین و فلزات سنگین فرآورده‌های ماهی صورت پذیرفت، در این مطالعه میزان هیستامین با روش HPLC تعیین گردید، نتایج حاصله نشان داد که حدود ۴/۷ درصدنمونه ها حاوی هیستامین بالای حد مجاز بوند. لازم به ذکر است که در ۴۱ نمونه ماهی تازه تمام مقادیر بدست آمده پائین‌تر از حدمجاز بوده و بالاترین میزان هیستامین تولیدی در محصولات مربوط به ماهیان تن و ماکرل بوده است (۱۰). در مطالعهٔ دیگری که در ایتالیا صورت پذیرفت معلوم گردید که تنها ده درصد نمونه های مورد مطالعه حاوی هیستامین بالای حد مجاز بودند (۱۵).

مطالعهٔ دیگری توسط Srisomboon و همکارانش روی فرآورده‌های مختلف ماهی صورت پذیرفت، نتایج مطالعه بیانگر این واقعیت است که تمامی نمونه ها حاوی هیستامین بوده و از این میان ۳۵/۴ درصد نمونه های مورد مطالعه حاوی هیستامین بالاتر از ۲۰۰mg/kg بودند (۲۸).

در مطالعهٔ Gajewska و همکارانش انواع فرآورده‌های غذائی معلوم شد که میزان هیستامین و تایرامین موجود ارقام پائینی را نشان داد که به عنوان مثال می‌توان به ماهی خام با میزان هیستامین ۸-۰ و تایرامین ۲/۶-۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم و فرآورده‌های ماهی با میزان هیستامین ۱۶-۰ و تایرامین ۱۰-۰ میلیگرم در ۱۰۰ گرم اشاره نمود (۱۶).

مطالعه انجام شده توسط Veresbaranji و همکارانش بر روی نمونه هائی از کنسروهای ماهی تن، ساردین، سالمون و ماکرل که توسط ۱۰ کارخانه تولید کننده این دسته از فرآورده‌ها تولید شده بودند نشان داد که میزان هیستامین در نمونه های مورد مطالعه ۱۰/۵۰۰-۰/۱۵۴۷ میلیگرم در ۱۰۰ گرم بوده و همه مقادیر به‌دست آمده زیر حد مجاز تعیین شده در کشور یوگسلاوی (۲۰ mg/ ۱۰۰gr) بودند (۳۳).

مطالعه ای در سال ۱۹۹۵ توسط Laurent و همکارانش برروی انواع ماهیان و کنسروهای آنها از جمله ماهی تن انجام پذیرفت. این نمونه ها از نواحی مختلف کشور سنگال در بین سالهای ۱۹۹۳-۱۹۸۹ جمع آوری شده و مورد ارزیابی قرار گرفتند نتایج حاصله نشان داد که میزان هیستامین در نمونه های ماهی تازه کمتر از کنسرو آنها بوده (۳ میلیگرم در ۱۰۰ گرم) که کمی پائین‌تر از حد مجاز پذیرفته شده در کشور سنگال ۲۰ mg/ ۱۰۰gr بوده است (۱۹).

در بین سالهای ۱۹۹۱-۱۹۸۸ مطالعه‌ای توسط Soares و همکارانش روی تعداد ۹۱ نمونه کنسرو ماهی از ۱۲ نوع در کشور برزیل صورت گرفت، نتایج حاصله نشان داد که ۹۶ درصد نمونه های مورد مطالعه حاوی هیستامین به میزان ۳/۹۸-۰/۱۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم بوده و بالاترین میزان هیستامین مربوط به نمونه های Bonito بوده است که ارقامی در حد ۳/۹۸ ± ۱/۹۹ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم را نشان میداد. ۹۱ درصد نمونه های کنسرو ساردین حاوی هیستامین به میزان ۲/۹۸-۱/۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم بودند. از طرف دیگر ۹۴ درصد نمونه‌های کنسرو تن حاوی هیستامین به میزان ۲/۲۴-۰/۰۱ میلیگرم در ۱۰۰ گرم بودند (۲۷).

مطالعه ای در سال ۱۹۹۲ توسط Windyga و همکارانش روی ۷۹ نمونه از ساردینهای وارداتی که ۴۵ نمونه از یوگسلاوی و ۲۹ نمونه از روسیه و ۵ نمونه ماکرل از روسیه بودند انجام گرفت. نتایج نشان داد که ۶۵ نمونه (۸۲ درصد) نمونه‌های مورد مطالعه حاوی هیستامین بالای ۲۰ mg/ ۱۰۰gr و نبوده و تنها نمونه های ساردین وارداتی از کشور یوگسلاوی حاوی هیستامین بالای ۲۰ mg/ ۱۰۰gr بودند که در ۶ نمونهٔ آنها میزان هیستامین ۳۰-۲۰/۱ و در ۲ نمونه ۵۰۱-۳۰/۱ و در ۶ نمونه دیگر بالای ۲۰ mg/و۱۰۰gr بودند (۳۵).

در مطالعهٔ Kasha و همکاران در طول سالهای ۱۹۹۰ که برای ۱۹۵ نمونه مربوط به انواع مختلف ماهیان از جمله ماکرل و ساردین صورت گرفت نتایج حاصله نشان داد که در تمام نمونه های مورد مطالعه میزان هیستامین پائینتر از حد مجاز ۲۰ mg/ ۱۰۰gr بوده است (۱۷).

مطالعه‌ای توسط Fletcher و همکارانش برروی تعداد ۱۰۷ نمونه ماهی دودی که در بین جولای ۱۹۹۵ تا مارس ۱۹۹۶ در کشور نیوزیلند جمع آوری شده بودند صورت پذیرفت، نتایج حاصله بیانگر این واقعیت است که تنها تعداد ۸ نمونه حاوی هیستامین به میزان بالای ۵۰ mg/kg بوده و تنها در دو نمونه میزان هیستامین از حد مجاز ۲۰۰ mg/kg بیشتر بود (۱۳).

در مطالعه دیگری که توسط Fletcher و همکارانش برروی ۴۵ نمونه از ۲۸ نوع ماهی و صدف صورت گرفت معلوم گردید که تنها ۵ نمونه دارای هیستامین بالای ۲۰ mg/ ۱۰۰gr بوده و در هیچکدام از نمونه های مورد مطالعه میزان هیستامین بالای ۱۰۰gr۱۰۰ mg/ نبوده است. این نمونه ها در مسمومیت اسکمورئیدی در کشور نیوزیلند دخیل بودند (۱۴). در مطالعه حاضر نیز تعداد ۱۰۰ نمونه کنسرو ماهی از دو نوع کنسر تن (۸۰ نمونه) و کنسرو کیلکا (۲۰ نمونه) از نظر میزان هیستامین مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد که صد درصد نمونه‌های مورد مطالعه حاوی هیستامین بوده و از این میان میزان هیستامین نمونه های کنسرو تن ۱۷۸-۱۰ میلیگرم در هر ۱۰۰۰ گرم بوده و این میزان در مورد نمونه های کنسرو کیلکا ۴۷-۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بوده است. با توجه به حد مجاز ۵۰ kg/mg حدود ۴۱/۲۵ درصد کنسروهای تن دارای هیستامین بالاتر از آن بوده و این در حالی است که میزان هیستامین تمام نمونه های کیلکا پائین‌تر از حد مجاز پذیرفته شده می‌باشد.

بنابراین، با توجه به گزارشات متعددی که از موارد وقوع

مسمومیت‌های هیستامینی در سرتاسر دنیا وجود دارد،و با عنایت به اینکه درصد قابل توجهی از کنسروهای تولیدی حاوی هیستامین بیش از حد مجاز بودند، به نظر میرسد که خطر مسمومیت‌های هیستامینی می‌تواند شامل حال افراد مصرف کننده این دسته از فرآورده‌ها در کشور ما نیز بشود. از آنجائی که سم هیستامین به‌وسیلهٔ حرارت از بین نمی‌رود(۸)، لذا یک برنامه دقیق کنترلی از ناحیهٔ دولت و نهادهای مسئول در مورد ماهیان خام عرضه شده در بازار و ماهیان مورد استفاده در صنایع به نظر ضروری می‌رسد. دراین ارتباط مراقبت‌های خوب بهداشتی در طول مراحل مختلف صید، نقل و انتقال، نگهداری و پروش ضرورت دارد، تا بدین وسیله بتوان رشد باکتریهای مؤثر در تولید هیستامین را مهار نموده و یا حداقل آنرا کنترل نمود. البته اجرای این برنامه های مراقبتی توسط مصرف کنندگان خانگی امکان پذیر نمی‌باشد.

تشکر و قدردانی

این مطالعه با استفاده از بودجهٔ پژوهشی دانشگاه تهران به انجام رسیده که بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشکدهٔ دامپزشکی و همچنین حوزهٔ معاونت پژوهشی دانشگاه تهران سپاسگذاری می‌شود. همچنین از همکاری‌های صمیمانه آزمایشگاه‌های اداره غذا و داروی وزارت بهداشت تشکر و قدردانی می شود.

پاورقی‌ها

1-Histamine Poisoning

2- Cotton Acid Succinate

منابع مورد استفاده

1-Anon, 1992. Brots epidemics declarates a catalunya 1'any 1991. Butlleti Epidemiologic de catalunya, Vol 12, Departament de sanitati Seguretat social, Generalitat de catalunya, Barcelona, Spain.

2-Anonymous, 1973. Follow-up Scombroid fish poisoning in canned funo fish-united States. U.S Morbid. Mortal. WK. Rep. 22:78.

3-Anonymous, 1986. IV. Formation of histamine and its control. Food Chem. News May 5, pp.60.

4-Anonymous, 1988. Fish poisoning is new to landlocked new Mexico. Food Protect. Rep. March, pp.4-5.

5-AOAC 2000 b. Histamine in Seafood: Chemical method Sec. 35. 1. 31, Method 957.07. In official Methods of Analysis of AOAC- International.

6-Arnedo, A: Bellido, J., Griado, J., Perez, R., Gonzalez, F., Safont, L., Monfort, G. & Galvo, C., 1989. Intoxication alimentaria por escombrido (atun) en un comedor colectiro de empresa. Med. Clin, Barcelona, 93, 641-644.

7-Arnold, S.L. & Sumner, S.S.1978. Histamine toxivity from fish products. Adv. Food Res. 24: 113-154.

8-Chin., J., Fleming, D. S., Edwards, M.M., Press, E., Erdmann, R., Westaby, S., Hutcheson, R. H., Simpson, N., Dikerson, M.S. & Skinner, H.G. 1973. Scombroid fish poisoning in canned tuna fish-United States. US Morbid. Mortal. WK. Rep. 22: 69-70.

9-Cozzani, R. & Diguer, M. 1990. Histamine, putrescine and cadarerine in preserred fish products. Industrie Alimentari, 29 (288), 1113-1116.

10-Donn R. Ward .1991. Scombroid Poisoning. Microbiology of marine Food Products, PP: 331-350.

11-Emilio I. L., Lopes, B. & Sabater, W. 1996. Incidence of histamine- forming bacteria and histamine cotent in scobroid Species from retail markets in the Barcelona area. International Journal of Food Microbiology 28, 411-418.

12-Etkind., P., Wilson, M. E., Gallagher, K. & Cournoyer, J.1987. Bluefish- associated Scombroid poisoning. An example of the expanding Spectrum of food poisoning from Seafood. JAMA 258: 3409-3410.

13-Fletcher- GC; Summers, G., & Veghel, P. Wincester, RV. & Wony, R. 1995. Histamine and histidine in Newzealand marine fish and shellfish species, particulary kahawai (Arripis trutta), Journal of Aquatic Food product- Technology ; 4(2) 53-74.

14-Fletcher- GC; Summers, G., Wincester, RV. RWony, R. 1998. Levels of histamine and histamine producing bacteria in Smoked fish from New Zealand markets. Journal of Food Protection; 6: (8) 1064-1070.

15-Galarini, R . & Emerson, L. 1996. Heavy metals and histamine in fish products. Histamine content during 1088-1995. Industrie Alimentari, 35 (353) 1194-1198.

16-Gajewska-R., Lipka, E. & Ganowiak, Z .1991. Contents of histamine and tyramine in Selected food products.

17-Kasha and Norins . 1988. Histamine poisoning in a patient on Isoniazid. CaniDis. Wk. Rep. 7: 79-80.

18-Kawabata, T., Ishizaka, K. & Mura, T. 1953. Studies on the allergy-like food poisoning Caused by (Samma sakurabosh) (Dried seasoned saury) and other kinds of marine products. JPn. J. Med. Sci, Biol, 8: 487-501.

19-Laurent- G., Bennasar, M., Fall, F. & Lima, H. 1995. Histamine content in fresh and canned tara : Medecine- et- Nutr : Tion ; 31(1) 23-33.

20-Merson, M. H., Baine, W.B., Gangarosa, E.J. & Swanson, R.C. 1974. Scomborid fish poisning. Outbreak traced to commercially canned tuna fish. JAMA 22: 8: 1268-1269.

21-Middlebrooks, B.L., Toom, P.M., Douglas, W.L., Harrison, R. E. & McDowell, S. 1988. Effects of storage time and

temperature on the mictoflora and amine development in spanish mackerel. J. Food Sci. 53, 1024-1029.
22-Murray, C.K. Hobbs, G. & Gilbert, R.J. 1982. Scombrotoxin and Scombrotoxin- like poi Soning from Canned fish. J. Hyg. Cambridge, 88, 215-220.
23-ROCDH (1988). Annual Report of food poisoning in taiwan. pp. 16-17. Department of Health, Republic of China, Taipe, Taiwan.
24-ROCDH .1992. Annual Report of food poisoning in taiwan. pp.
23-24. Department of Health, Republic of China, Taipe, Taiwan.
25-Russell, F.E. & Maretic, Z. 1986. Scombroid poisoning : minireview western Case histories. Toxicon 24: 967-973.
26-Scoging- A; 1998. Scombrotoxic (histamine) fish poisoning in the United king dom: 1987 to 1996. Communicable- Disease and Public Health: 1(3) 204-205.
27-Soares, VFM. & Gloria, MBA. 1994. Histamine levels in canned fish available in Belo Horizonte, Minas Gerais, Barazil. Journal of Food Composition and Analysis; 7 (1/2) 102-109.
28-Srisomboon- P., Jaengsawang, C. & Chareanvitvorakul, M. 1995. A study in histamine content in preserved fish products. Food-: 25(1) 35-42.
29-Subburaj, M., Karunasagar, I. & Karunasagar, I. 1989. Incidence of histamine- carboxylating bacteria in fish and market environs. Food Microbiol. 1, 263-267.
30-Taylor. S.L. & & Sumner, S.S. 1986. Determination of histamine, putrescine, and cadaverine. In: Kramer, D. E., and Liston. J. (eds) Seafood quality, Determination Elsevier Science publishers. Msterdam. PP. 235-245.
31-U.S. FDA/CFSAN prime Connection: Federal Register Announcement Decomposition and Histamine for Seafood (1995), PP: 1-6.
32-U.S./ FDA/CFSAN Hazard Analysis Ciritical Control Point (HACCP) (Seafood) Chapter 7. Scombrotoxin cation alimentaria por escombrido (atun) en un comdor colectivo de empresa. Med. Clin. Barcelona, 93, 641-644.
33-Veresbaranji- A., Kelemen D. & Curcic, R. 1997. Fluorimetric determination of histamine amounts of canned fish. Technologija-Mesa; 38(5) 216-217.
34-Wenta, K. & Liao, H. (1999. Use of capillary electophoresis with Uv detection as a Screening method to determine histamine in fish samples. Journal of Chromatography A, 853: 541-544.
35-Windyga- B., Grochowska, A., Sciezynska, H., Gorecka, K., Fenberg, D. & Broczek, M. 1992. Determination of histamine in canned fish products bu the colorimetric method of Hardy and Smith. Rocznik: Panstwowego- Zakladu-Ltigieny; 43(2) 193-199.
36-Yoshinaga, D.H, & Frank, H.A.1982. Histamine – Producing bacteria in deconposing Skipjack tuna (katsuwonus pelamis). APPl. Environ. Microbiol. 44, 447-452.