



## مطالعه میزان هیستامین در کنسروهای ماهی تن و ساردین

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

تاریخ دریافت: آذر ماه 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 کارخانه تولید کننده بود مورد آزمایش قرار گرفتند. نتایج حاصله نشان داد که بالاترین میزان هیستامین در نمونه های کنسرو تن بین ۱۰ تا ۱۷۸ میلی گرم در کیلوگرم بوده و این مقدار در مورد نمونه های کنسرو کیلکا بین ۵ تا ۴۷ میلی گرم در کیلوگرم بوده است. تمام مقادیر بدست آمده برای کنسروهای کیلکا زیر حد مجاز پذیرفته شده توسط کشورهای اتحادیه اروپا بوده و این در حالی است که در مورد نمونه های کنسرو تن ۴۱/۲۵ درصد نمونه های مورد مطالعه حاوی هیستامین به میزان بالاتر از حد مجاز پذیرفته شده می باشند.

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) from 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 میکروارگانیزم‌های با منشأ دریایی و یا میکروارگانیزم‌هایی که در روی مواد غذایی دریایی تکثیر می‌نمایند، تولید می‌شود، مسئول تعدادی از بیماری‌های با منشأ غذایی هستند، که از جمله این بیماری‌ها میتوان به مسمومیت هیستامینی<sup>۱</sup> اشاره نمود (۱۸، ۱۲، ۷).

این مسمومیت در اثر خوردن مواد غذایی 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 باکتری‌هایی 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، به‌وسیله آنزیم هیستیدین دکربوکسیلاز باکتریایی مورد عمل قرار گرفته و در نتیجه هیستیدین به هیستامین تبدیل می‌گردد. 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  $20\text{ mg}/100\text{ g}$  و کنسروهای ماهی از حد  $50\text{ mg}/100\text{ g}$  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 منشأ 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 باکتریایی که در انواع ماهیان اسکمبروئیدی مشاهده می‌شود میتواند با نوع ماده غذایی دریایی، تفاوت گونه ای، شرایط و درجه حرارت نگهداری ماده غذایی ارتباط داشته باشد. به‌علاوه، ترکیب و نوع باکتری‌های مولد هیستامین در ماهی تحت تاثیر عوامل دیگری نظیر عادت غذایی، موقعیت جغرافیایی، روش حمل و نقل و جابجایی 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 شیمیایی 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 شده بین‌المللی می‌باشند.

## مواد و روش کار

## مواد شیمیایی

الف- (۷/۷) (۲+۳) Benzen-n-butanol mixture و Cotton acid Succinate-ب ۵ گرم استات سدیم بدون آب، و ۴۰ گرم سوکینات آنهیدر را در ۳۰۰ میلی لیتر اسیداستیک و در داخل یک

ارسن 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 درجه سانتیگراد آن را نگهداری می‌نمایند. سپس نوارها را خارج نموده و به ترتیب با مخلوط آب و اسیدکلریدریک (۱+۹)، 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- Barbitol buffer - مقدار ۱۰ گرم باربیتال سدیم را در یک لیتر آب حل نموده و با کمک اسیداستیک (۱+۵) pH آنرا روی عدد ۷/۷ با کمک pH متر تنظیم می‌نمائیم. برای جلوگیری از کپک‌زدگی 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 درجه حرارت اتاق تا زمانی که کپک در آن رشد نماید نگهداری و استفاده نمود.

ه- 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 ( $1\text{ mL} = 1\text{ mg histamine}$ )، حال ۱۰ میلی‌لیتر از محلول را تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر با آب مجدداً رقیق نمائید ( $1\text{ mL} = 100\text{ }\mu\text{g histamine}$ )، مجدداً ۵ میلی‌لیتر از محلول ۱۰۰ میلی‌لیتری هیستامین را انتخاب با ۵ میلی‌لیتر متانول مخلوط و تا حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر با آب رقیق نمائید ( $1\text{ mL} = 5\text{ }\mu\text{g histamine}$ ) محلول تهیه شده در سرما نگهداری و هر هفته مجدداً تهیه می‌شود.

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

ز- Benzaldehyde- Cl free

ح Dilute Sulfuric acid (۰/۴۰ ≥ ۰/۱) P

## الف ( آماده سازی ستون CAS)

ابتدا مقدار کمی از پنبه اسید شده را در داخل ستونی که از بریدن انتهای یک لوله سانتیفریژ 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 می‌کند.

## ب) آماده کردن نمونه

محتویات داخلی قوطی کنسرو را تماماً در داخل مخلوط کن می‌ریزیم و تا زمانی که کاملاً هموزن 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 شده را به داخل یک مخلوط کن با سرعت بالا ریخته و ۵۰ میلی لیتر متانول روی آن اضافه نموده و به مدت ۲۰ دقیقه مخلوط می‌نمائیم. سپس آنرا به داخل ارلن مایر ۱۰۰ منتقل و سطوح داخلی مخلوط کن با متانول شستشو و حاصل آن را به ارلن مایر اضافه می‌نمائید. در داخل آب تا ۶۰ درجه سانتیگراد مخلوط را گرم و به مدت ۱۵ دقیقه در این درجه 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 مقدار ۵ میلی لیتر از آنرا در داخل لوله آزمایش ۱۶×۱۵۰ میلی متری می‌ریزیم. و یک قطره بنزالدئید فاقد کلر و کلرید هیدروکلریک ۲۰ درصد به آن اضافه می‌نمائیم. پس از اضافه نمودن سدیم پراکسید (۱۲/۴-۱۲/۵) باشد. حال مخلوط را به شدت ۲۵ درجه تکان دهید. پس از ۵ دقیقه که آنرا به حال گذاشتید ۵ قطره مخلوط پراکسید-بنزن به آن اضافه نموده و ۲۵ بار به شدت تکان داده و به دقیقه آن فرصت دهید تا کاملاً جدا شود، در صورتی که امولسیون تشکیل شده باشد آنرا با آنتریفوزر می‌نمائید.

لایه روئی را با کمک pipette به داخل ستون CAS منتقل می‌نمائیم. توجه شود که فاز مایع دیگری برداشته نشود. مجدداً محلول آبک را با ۵ میلی لیتر مخلوط بنزن-بوتانل استخراج و همانند دفعه قبلی آنرا تکان داده و به مدت ۵ دقیقه به حال خود گذاشته، و لایه روئی را به داخل ستون منتقل نمائید. سطوح داخلی ستون را با الکل شستشو دهید و از CAS بوسیله 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 شستشو داده و خارج نمائید، حلال و حاصل شستشو دور ریخته می‌شود. در مرحله بعدی با دو میلی لیتر محلول ۰/۱ > ۰/۴ مولار اسیدسولفوریک سطوح پائینی ستون شستشو داده می‌شود 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 شستشو با کمک یخ سرد می‌شود، و مدت ۱۰-۵ دقیقه به حال خودش گذاشته می‌شود. حال نیم میلی لیتر معرف Diazonium روی آن می‌ریزیم، 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 می‌دهید در داخل آن می‌ریزید (pH باید پس از اضافه نمودن بافر به ۶-۵

برسد). پس از اینکه به مدت ۵ دقیقه در حمام یخ قرار داده شد، محلول اشباع شده حاوی متابورات سدیم در یک دفعه اضافه می‌گردد. محلول بلافاصله تکان داده می‌شود. و به مدت ۳۰ ثانیه این کار انجام می‌شود که اشباع شدن سریع و کامل انجام شود در این مرحله pH باید ۸/۶ باشد. مدت ۱۵ ثانیه آنرا در حمام یخ قرار دهید.

۵ میلی لیتر متیل ایزوبوتیل کتون روی آن اضافه و ۲۵ بار به شدت تکان دهید. بلافاصله هر دو لایه به داخل لوله آزمایش ۱۶×۱۵۰ میلی متری منتقل شود و ده دقیقه در دمای اتاق نگهداری شود تا از هم جدا شود، لایه روئی را با کمک سرنگی به داخل لوله آزمایش دوم که حاوی ۵ میلی لیتر بافر باربیتال است منتقل نمائید. از انتقال فاز جامد و آبی خودداری شود. لوله آزمایش را ۲۵ بار به شدت تکان دهید و ۱۰ دقیقه فرصت دهید تا جدا شوند و پس از شستشو pH بافر باربیتال باید ۸/۴-۸/۳ باشد. لایه بالایی با کمک سرنگی به داخل Cell یک سانتیمتری منتقل و جذب نوری آن را در طول موج ۴۷۵ نانومتر در برابر متیل ایزوبوتیل کتون قرائت میشود (A). نمونه هائی که جذب نوری آنها بالای ۲۵ میکروگرم را نشان داده یک میلی لیتر صاف شده را با ۱۰۰ میلی لیتر آب رقیق میشود. متعاقباً، مایع رقیق شده ممکن است به نسبت ۱+۴ و یا بیشتر با آب مقطر رقیق شود. به منظور تعیین میزان هیستامین 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 لوله آزمایش ۵۰ × ۱۶ میلی متر منتقل و از محلول ۵ درصد متانول نیز در داخل لوله دیگری به عنوان شاهد به میزان ۵ میلیلیتر میریزیم. از این مرحله به بعد با توجه به دستورالعمل بخش (c) اندازه گیری هیستامین از آنرا کتراف دوم و از قسمت (یک قطره بنزالدئید روی آن ریخته) کار را ادامه دهید و در نهایت A شاهد را از A استاندارد نمونه کم نموده و بالاخره میزان هیستامین را در نمونه مایع با توجه به فرمول زیر تعیین نمائید.

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

**نتایج**

مطالعه حاضر بر روی تولید (۱ نمونه از کنسروهای ماهی (۸۰ نمونه تن، ۲۰ نمونه کیلکا) که توسط کارخانجات مختلف تولید و روانه بازار مصرف شده بودند صورت پذیرفت. به منظور تعیین مقدار هیستامین در نمونه‌های کنسرو مورد مطالعه روش شیمیائی و مطابق دستورالعمل

جدول شماره ۱: توزیع فراوانی مطلق و نسبی کنسروهای تن و کیلکا بر اساس وضعیت مقدار هیستامین آنها در کشور

وضعیت هیستامین نام محصول	فراوانی		درصد		جمع
	در حد مجاز	بیش از حد مجاز	در حد مجاز	بیش از حد مجاز	
کنسرو تن	۴۷	۳۳	۵۸/۷۵	۴۱/۲۵	۱۰۰
کنسرو کیلکا	۲۰	۰	۱۰۰	۰	۱۰۰

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

نام کارخانه	خطای معیار $\pm$ میانگین (Mean $\pm$ SN (mg/1000gr	تعداد نمونه (n)
A۱	$102 \pm 6$	۲۳
۱B	$84 \pm 8$	۱۵
۱C	$96 \pm 2$	۸
۱D	$73 \pm 5/3$	۱۰
E۱	$75 \pm 10$	۱۳
۱F	$108 \pm 4$	۱۱
۲G	$32 \pm 2/4$	۱۳
۲H	$22 \pm 3/6$	۷

۱- کارخانه تولید کننده تن - ۲- کارخانه تولید کننده کیلکا

نروژ، سریلانکا، چک و اسلواکی، سوئد، استرالیا، اندونزی، تایوان و افریقای جنوبی گزارش گردیده است، و این واقعیت که بیماری تقریباً در همه کشورها وجود دارد بیانگر این مسئله است که مسمومیت هیستامینی واقعا جنبه جهانی دارد (۲۰، ۲۳، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۳۰، ۳۲).

پزشکان ژاپنی ابتدا مسمومیت هیستامینی را در اوایل ۱۹۵۰ شناسایی نمودند، و براساس شواهد اپیدمیولوژیک بزرگترین عامل بیماری منتقله از حیوان عذائی 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 سالهای اخیر، مسمومیت با هیستامین طیف وسیعی از مردم را دربر گرفته که در اثر مصرف انواع ماهیان دچار این مسمومیت میشوند (۲۱).

در ایالات متحده 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 می‌رسید (۳۴، ۳۵). از طرف دیگر کنسروهای تن تجاری که از فروشندگان جزء در یک بررسی در سال ۱۹۷۱ خریداری شده بودند بطور متوسط حاوی ۶ ppm هیستامین بودند (۳۴، ۳۵). در مطالعه دیگری که در سال ۱۹۷۰ انجام گرفت، نتایج حاصله نشان داد که مسمومیت ۴۰ نفر بچه دبستانی در یک برنامه ناهار در اثر مصرف کنسروهای 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 خود نشان دهند (۳۴، ۳۵).

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

AOAC استفاده گردید (۵).

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

براساس جداول مذکور متوسط مقدار هیستامین کنسروهای تن کارخانه F از سایر کارخانه‌ها بیشتر بوده و در مورد محصول کارخانه D از همه کمتر است. براساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف بین متوسط مقدار هیستامین مربوط به کنسروهای تن کارخانه E از همه بیشتر ( $p > 0/05$ ) و در مورد نمونه‌های کنسرو تن کارخانه C از همه کمتر است. در مورد نمونه‌های کنسرو کیلکا مربوط به دو کارخانه H، G، متوسط مقدار هیستامین کارخانه G بیشتر از کارخانه H بوده و براساس آزمون آنالیز واریانس یک طرفه اختلاف بین متوسط مقدار هیستامین مربوط به کنسروهای کیلکا کارخانه H بیشتر از کارخانه G می‌باشد.

### بحث

مسمومیت با هیستامین یک انتشار جهانی دارد، و عمدتاً در این رابطه میزان شیوع در کشورهایی 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 کشورهای نظیر کانادا، نیوزیلند، آلمان، فرانسه،



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

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

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

مطالعه ای بین سالهای ۱۹۸۸-۱۹۹۵ 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 درصد نمونه‌ها حاوی هیستامین بالای حد مجاز بود. لازم به ذکر است که در ۴۱ نمونه ماهی تازه تمام مقادیر بدست آمده پایین‌تر از حد مجاز بوده و بالاترین میزان هیستامین تولیدی در محصولات مربوط به ماهیان تن و ماکرل بوده است (۱۰). در مطالعه دیگری که در ایتالیا صورت پذیرفت معلوم گردید که تنها ده درصد نمونه‌های مورد مطالعه حاوی هیستامین بالای حد مجاز بودند (۱۵).

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

در مطالعه Gajewska و همکارانش انواع فرآورده‌های غذایی 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 ۱۰-۰ و تایرامین ۱۰-۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم اشاره نمود (۱۶).

مطالعه انجام شده توسط Veresbaranji و همکارانش بر روی نمونه‌هایی 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 نمونه‌های مورد مطالعه ۰/۱۵۴۷-۱۰/۵۰۰ 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 بر روی انواع ماهیان و کنسروهای آنها از جمله ماهی تن انجام پذیرفت. این نمونه‌ها 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 نمونه‌های 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 ۱۹۸۸-۱۹۹۱ مطالعه‌های 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 نمونه‌های مورد مطالعه حاوی هیستامین به میزان ۳/۹۸-۰/۱۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم بوده و بالاترین میزان هیستامین مربوط به نمونه‌های Bonito بوده است که ارقامی در حد ۳/۹۸ ± ۱/۹۹ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم را نشان میداد. ۹۱ درصد نمونه‌های کنسرو ساردین حاوی هیستامین به میزان ۱/۲-۲/۹۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم بودند. از طرف دیگر ۹۴ درصد نمونه‌های کنسرو تن حاوی هیستامین به میزان ۰/۱-۲/۲۴ 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 نمونه‌های ساردین وارداتی از کشور یوگسلاوی حاوی هیستامین بالای ۲۰ mg/۱۰۰gr بودند که در ۶ نمونه آنها میزان هیستامین ۳۰-۲۰/۱ و در ۲ نمونه ۵۰۱-۳۰/۱ و در ۶ نمونه دیگر بالای ۲۰ mg/۱۰۰gr بودند (۳۵).

در مطالعه 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 نمونه‌های مورد مطالعه میزان هیستامین پائینتر از حد مجاز ۲۰ mg/۱۰۰gr بوده است (۱۷).

مطالعه‌ای توسط Fletcher و همکارانش بر روی 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 بر روی 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 نمونه‌های مورد مطالعه میزان هیستامین بالای ۱۰۰ mg/۱۰۰gr نبوده است. این نمونه‌ها در مسمومیت اسکمورفیدی 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 نمونه‌های کنسرو تن ۱۷۸-۱۰ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم بوده و این میزان در مورد نمونه‌های 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 نمونه‌های کیلکا پائین‌تر از حد مجاز پذیرفته شده می‌باشد.

بنابراین، با توجه به گزارشات متعددی که از موارد وقوع



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 cadarierine 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. & Courmoyer, 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

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 به‌وسیله حرارت از بین نمی‌رود(۸)، لذا یک برنامه دقیق کنترلی از ناحیه 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 پرورش ضرورت دارد، تا بدین وسیله بتوان رشد باکتریهای مؤثر در تولید هیستامین را مهار نموده و یا حداقل آنرا کنترل نمود. البته اجرای این برنامه‌های مراقبتی توسط مصرف کنندگان خانگی امکان پذیر نمی‌باشد.

### تشکر و قدردانی

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

### پاورقی‌ها

- 1-Histamine Poisoning
- 2- Cotton Acid Succinate

### منابع مورد استفاده

- 1-Anon, 1992. Brots epidemics declarates a catalunya l'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

temperature on the microflora and amine development in spanish mackerel. *J. Food Sci.* 53, 1024-1029.

22-Murray, C.K. Hobbs, G. & Gilbert, R.J. 1982. Scombrototoxin and Scombrototoxin-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. Scombrototoxic (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 environments. *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 Cirritical Control Point (HACCP) (Seafood) Chapter 7. Scombrototoxin cation alimentaria por escombrido (atun) en un comdor colectivo de empresa. *Med. Clin. Barcelona*, 93, 641-644.

33-Veresbaranji- A., Kalomen 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 electrophoresis 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 Higieny*; 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.

Archive of SID