Archive of SID

در
امور دام و آبزیان شماره ۷۹ تابستان ۱۳۸۷
پژوهش و سازندگی

بررسی میزان هیستامین در کنسروهای ماهی تن عرضه شده در شهر تهران

• **ابوالفضل کامکار**
استادیار گروه آموزشی بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، ایران
• **غلامرضا جاهد خانیکی**
بخش بهداشت مواد غذایی گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی تهران
• **علیرضا باهنر**
استادیار گروه آموزشی بهداشت و کنترل مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، ایران
تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۵ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۶
Email:abolfazl_kamkar@yahoo.com

چکیده

این مطالعه به منظور تعیین میزان آلودگی در کنسروهای تن عرضه شده در شهر تهران که توسط کارخانجات مختلف تولید شده و روانه بازار مصرف شده به هیستامین با روش ELISA رقابتی صورت گرفت. بدین منظور تعداد ۵۵ نمونه کنسرو تن مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که ۸۲/۸۱٪ نمونه‌های کنسرو تن به هیستامین آلوده بوده در ضمن محدوده آلودگی بین چهار فصل با یکدیگر تفاوت داشت بگونه ای که این محدوده در چهار فصل بهار، تابستان، پاییز و زمستان به ترتیب ۰تا ۲۶۰ ، ۲ تا ۱۸۵، ۰ تا ۹۵ و ۰ تا ۲۷۰/۵ میلی گرم در کیلو گرم بود .میانگین آلودگی در چهار فصل به ترتیب ۶۳/۵ ، ۷۸/۷ ، ۱۹/۱ و ۳۸/۸ میلی گرم در کیلو گرم بدست آمد. به‌ترتیب بالاترین و پایین‌ترین میانگین آلودگی در نمونه‌های کنسرو تن تولید شده در تابستان و پاییز به‌ترتیب ۷۸/۷ و ۱۹/۱بود. محاسبات آماری نشان داد که تفاوت معنی داری بین غلظت هیستامین کنسروهای تولید شده در پاییز با بهار، تابستان و زمستان وجود دارد ($p<0/05$) به عبارت دیگر میزان هیستامین کنسروهای تولید شده درپاییز پایین تر از سه فصل دیگر بود. تقریباً (۳۱/۴۲ درصد) نمونه‌ها آلودگی بالاتر از حد استاندارد را نشان دادند. لازم به ذکر است که حد مجاز استاندارد ۵۰ میلی گرم در کیلو گرم بوده و مورد تایید بعضی از کشورهای اروپایی می‌باشد.

کلمات کلیدی: هیستامین، کنسرو ماهی، تن، الیزا

www.SID.ir

Archive of SID

Pajouhesh & Sazandegi No 79 pp: 102-107

A study on the occurrence of histamine in canned fish tuna marketed in Tehran

By: Kamkar, A. Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran- Iran.
Jahed Khaniki Gh.R. Department of Environmental Health Engineering, Public Health School, Tehran University of Medical Sciences.
Bahonar, Al. R. Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran- Iran.

This study was undertaken to determine the presence and levels of histamine in canned fish tuna marketed in Tehran that produced by different plants in Iran. For this purpose, a total of 55 canned fish samples analyzed, and ELISA was used to determine the presence and levels of histamine. Histamine was found in 82.81% of 55 of the canned fish samples examined. The range of contamination levels varied among different seasons. Histamine concentration in Spring, Summer, Autumn, Winter samples ranged from 0 to 260, 2 to 185, 0 to 95, and 0 to 270.5 mg/kg respectively, while the mean values were 63.5, 78.7, 19.1, and 38.8 mg/kg respectively. The highest mean concentration of histamine was registered in Summer samples (78.7 mg/kg). The lowest mean concentration of histamine was registered in Autumn samples (19.1 mg/kg). Statistical evaluation showed that there were significant differences between the concentrations of histamine of canned fish samples taken in Autumn with Spring, Summer and Winter ($p<0/05$). In other words, histamine content of canned fish samples taken in Spring, Summer and Winter were higher than canned fish samples taken in Autumn. Almost 31.42% of the contaminated samples exceeded the 50 mg/kg limits (EU Standard).

Keywords: Histamine; Canned fish; Tuna, ELISA

مقدمه

سمومی‌که توسط میکرو ارگانیسم‌های با منشأ دریایی و یا میکروارگانیسم‌هایی که در روی مواد غذایی تکثیر می‌نمایند، تولید می‌شود مسئول تعدادی از بیماریهای با منشأ غذایی هستند که از جمله این بیماریها می‌توان به مسمومیت هیستامینی[۱] اشاره کرد. این مسمومیت در اثر خوردن مواد غذایی حاوی مقادیر بالای هیستامین ایجاد می‌شود.

مطالعات نشان داده که ماهیان خانواده اسکومبریده[۲] و اسکومبروسوسیده[۳] عمدتاً در شیوع موارد مسمومیت‌های هیستامینی دخالت دارند. هیستامین عمدتاً توسط یک دسته از باکتری‌هایی که حاوی آنزیم هیستیدین دکربوکسیلاز هستند تولید می‌شود. در ماهیان تن و مکرل به دلیل اینکه میزان هیستیدین عضلاتشان بالا است، این ماده به عنوان سوبسترا به وسیله آنزیم هیستیدین دکربوکسیلاز باکتریایی مورد عمل قرار گرفته و در نتیجه پس از صید به مرور زمان هیستامین در بدن ماهی افزایش و تجمع می‌یابد.

حال اگر چنین ماهیانی مورد مصرف قرار بگیرند پس از مدت زمان کوتاهی علایم مسمومیت در فرد ظاهر می‌گردد. بنابراین در صورتی که میزان هیستامین موجود در بافت‌های عضلانی ماهی خام از حد ppm ۲۰ و کنسروهای ماهی از حد ppm ۵۰ تجاوز نماید ماهی و یا فرآورده‌های مربوطه غیر قابل مصرف اعلام می‌گردد (۳، ۴، ۵).

اولین مورد بیماری در سال ۱۸۲۸ در ژاپن گزارش گردید. بر اساس آمار ارائه شده در کشورهای مختلف، فراورده‌های دریایی به ویژه کنسرو و تن ماهی همواره یکی از مهمترین دلایل بروز این مسمومیت بوده است (۶).

به علت روند رو به رشد مصرف فرآورده‌های دریایی در کشور ما به خصوص ماهی تن که بیشتر به صورت کنسرو عرضه می‌شود، یافتن شاخصی جهت کنترل کیفیت ماهی خام و کنسرو آن و نیز کاهش مسمومیت حاصل از آن مد نظر است.

در این تحقیق به منظور تعیین مقدار هیستامین موجود در نمونه‌های مختلف کنسرو ماهی تن که توسط کارخانجات مختلف تولید و به بازار مصرف فرستاده شده بودند، با استفاده از روش الیزا[۴] و مطابق با کیت (RIDASCREEN® Histamine) Art.No.:R۱۶۴۰ عمل شد تا مشخص گردد احتمالاً چند درصد کنسروها دارای هیستامین بوده و در میان نمونه‌های حاوی هیستامین چند درصد حاوی هیستامین بالای حد مجاز پذیرفته شده بین المللی می‌باشند.

مواد و روش کار

مطالعه حاضر روی ۵۵ نمونه کنسرو ماهی تن که توسط کارخانجات مختلف A تا F تولید و روانه بازار مصرف شده بودند صورت پذیرفت این نمونه‌ها از هر کارخانه‌ای از بهرهای متفاوتی بوده و تاریخ انقضای آنها نگذشته بود.

در این تحقیق برای اندازه‌گیری میزان هیستامین از کیت الیزای رقابتی RIDASCREEN® Histamine که مخصوص آنالیز کمی هیستامین در ماهی تازه و ماهی کنسرو شده و شیر می‌باشد استفاده شد.

اصول آزمایش

بعد از آماده سازی نمونه، هیستامین بوسیله معرف آسیلاسیون از نمونه جدا می‌شود و به N - استیل هیستامین تبدیل می‌شود. در یک الیزای رقابتی، هیستامین آسیله شده آزاد و هیستامین باند شده (هیستامین

www.SID.ir

Archive of SID

Coat شـده در میکروولی‌ها) بـرای اتصال به پادتن رقابـت می‌کنند. بعد از شستشـو، پادتن‌های ثانویه نشاندار شـده به پراکسیداز (آنزیم کونژوگه)، اضافه می‌شـوند. این پادتن‌ها با کمپلکس‌های هیسـتامین – پادتـن باند می‌شوند. هر آنزیم کونژوگه‌ای که باند نشده است در مرحله شستشو خارج می‌شـود. سپس سوبسترای آنزیمی (پراکسـید اوره) و کروموژن (تترامتیل بنزیدین) به گودها اضافه شـده و مدتی صبر می‌کنیم. آنزیم‌های کونژوگه باند شـده، کروموژن بی رنگ را به یک محصول آبی رنگ تبدیل می‌کنند. با اضافـه کردن محلول متوقف کننـده (Stop solution) رنگ آبی به زرد تغییر می‌یابد. سـپس با نور سـنجی در طول موج nm ۴۵۰ میزان جذب اندازه‌گیری می‌شود. میزان جذب خوانده شده با غلظت هیستامین در نمونه نسبت معکوسی دارد.

مواد لازم

مواد موجود در کیت

الف - مواد لازم برای آسیلاسیون نمونه

۱ × Acylation plate پلیت آسیلاسیون با ۹۶ گوده

۶ × Standard N اسـتانداردهای هیسـتامین هـر کـدام ml ۳/۵ با غلظت‌های ppb ۰ ppb ۱/۵ ppb ۵/۰ ppb ۵۰۰ ppb ۵ ppb ۱۵ ppb

۱ × Control۱ کنترل۲ (۳/۵)

۱ × Control۲ کنترل۲ (۳/۵)

۴ × Acylation reagent معرف آسیلاسـیون (۱ ml) به صورت لیوفلیزه شده

۱ × Buffer Acylation بافـر آسیلاسـیون (۱۰ ml) آمـاده استفاده

۱ × Acylation diluent رقیق کننده آسیلاسیون آماده استفاده

ب - مـواد لازم بـرای سـنجش ایمنـی آنزیمـی(Enzyme Immunoassay)

۱ × Microtiter plate پلیت میکروتایتر که گودهای آن با هیستامین coat شده است.

۱ × Conjugate آنتـی بـادی کنژوگـه شـده با پراکسـیداز آماده مصرف

۱ × Antihistamine – Antibody پادتن آنتی هیستامین (۵/۵ml) آماده مصرف

۱ × Substrate – chromogen سوبسـترای کرومـوژن (۵/۵ ml) شامل تترامتیل بنزیدین، آماده مصرف

۱ × Stop solution اسـتاپ سلوشـن یـا محلـول متوقـف کننده (۱۰ ml) شامل اسید سولفوریک ۵٪ N

۱ × Washing buffer بافر شستشـو (۵۰ ml) تهیه شـده با غلظت ۱۰ برابر

مواد مورد نیاز که در کیت موجود نمی‌باشد

الف - تجهیزات :

- اسپکتروفتومتر مخصوص پلیپ میکروتایتر
- سانتریفیوژ
- میکروپیپت‌های ۱۰۰ µl، ۵۰ µl، ۲۵ µl، ۲۰ µl قابل تنظیم
- چرخ گوشت آزمایشگاهی یا همگن کننده(هموژنیزاتور)

ب - محلولها

- آب مقطر

آماده سازی نمونه‌ها

- ۱۰ گرم از نمونه کنسـرو ماهی تن هموژنیزه شـده و به آن ml ۹۰ آب مقطر اضافه گردیده و سـپس خوب مخلوط می‌شد. ml ۱ از محلول، داخل لوله‌های سانتریفیوژ ریخته شده و در حرارت اتاق (۲۵-۲۰) به مدت ۵ دقیقه در g ۲۵۰۰ سانتریفیوژمی‌شد.
- بعد از سانتریفیوژ لایه چربی رویی بیرون ریخته می‌شد.
- ۲۰ µl سمت شناور را برداشته و در ml ۱۰ آب مقطر رقیق می‌شد.
- بـه انـدازه ۱۰۰ µl از ایـن محلول رقیق شـده داخل گـوده پلیت آسیلاسیون ریخته می‌شد.

۱- انجام آزمایش

۱-۱ مقدمات آزمایش

قبـل از انجام آزمایش تمـام معرف‌ها به دمای اتـاق (۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد) رسانده می‌شدند.

بافر شستشوی فراهم شده به میزان ۱۰ برابرغلظت مورد نیاز بود.

بافـر غلیظ در دمای اتاق به نسـبت ۱۰:۱ (۱+۹) بـا آب مقطر رقیق می‌شـد. بافر رقیق شـده تقریباً تا ۴ هفته در دمای ۵-۲ درجه سـانتیگراد ثابت اسـت. معرف آسیلاسیون که بصورت لیوفلیزه فراهم شده بود با ml ۱ رقیق کننده آسیلاسـیون رقیق شـده و به آرامی مخلوط می‌گردید. معرف آسیلاسـیون می‌بایستی به صورت تازه تهیه شود(در نهایت نباید بیش از ۲ ساعت باشد) .

روش آزمایش برای آسیلاسیون

۱ - ۱۰۰ µl از هر محلول اسـتاندارد کنترل و نمونه‌های آماده شـده در گوده‌های پلیت آسیلاسیون اضافه می‌شد.

۲ - ۲۵ µl از معرف آسیلاسیون به هر گوده اضافه می‌شد.

۳ - ml ۲۰۰ از بافر آسیلاسیون به هر گوده اضافه می‌شود و به آرامی‌با تکان دادن پلیت با دسـت مخلوط شده و به مدت ۱۵ دقیقه در دمای اتاق قرار می‌گرفت.

۴ - ۲۵ µl از این مخلوط برای آزمایش الیزا استفاده می‌شد.

آزمایش الیزا

پیپت کردن و پروسه‌های شستشوی گفته شده با دقت انجام شده و از خشک شدن گوده در حین مراحل کار اجتناب می‌گردید.

۱ - تعداد کافی از میکرو ول‌ها (گوده‌ها) برای همه استاندارد کنترل‌ها و نمونه‌ها در نگهدارنده میکروول قرار داده شـده و موقعیت اسـتانداردها و نمونه ثبت می‌شد.

۲ - ۲۵ µl از محلول‌های استاندارد، کنترل و نمونه‌های آسیله شده در گوده‌های خاص هر کدام ریخته می‌شد.

۳ - ۱۰۰ µl از پادتـن آنتی هیسـتامین به هر گـوده اضافه گردیده و سپس پلیت به آرامی‌با دست تکان داده شده و به مدت ۴۰ دقیقه در دمای

www.SID.ir

Archive of SID

اتاق قرار داده می‌شد.

۴ - مایع موجود در گودهها با برگرداندن نگهدارنده میکروول بیرون ریخته شده و ۳ بار محکم بر روی کاغذ جاذب رطوبت زده می‌شد. برای اطمینان از بیرون ریختن کامل مایع از گودهها، همه گودهها با ۲۵۰ µl از بافر شستشو پرشده و دوباره خالی می‌شدند و این کار ۲ بار دیگر تکرار می‌گردید.

۵ - ۱۰۰ µl از محلول کونژوگه به هر گوده ریخته شده و به آرامی با دست تکان داده می‌شد و سپس به مدت ۲۰ دقیقه در دمای اتاق قرار داده می‌شد.

۶ - مایع بیرون گودهها ریخته می‌شده و نگهدارنده میکروول برعکس ۳ بار محکم بر روی کاغذ جاذب رطوبت زده می‌شد تا تمام مایع از گودهها بیرون ریخته می‌شد. همه گودهها با ۲۵۰µl از بافر شستشو پر شده و مایع دوباره بیرون ریخته می‌شد. دو دفعه دیگر این کار تکرار می‌شد.

۷ - ۱۰۰ µl از محلول سوبسترای کروموژن به هر گوده اضافه شده به آرامی‌تکان داده می‌شدند تا مخلوط شده و سپس به مدت ۱۵ دقیقه در دمای اتاق در مکانی تاریک قرار داده می‌شد.

۸ - ۱۰۰ µl از استاپ سولوشن (Stop solution) به هر گوده اضافه شده و پلیت به آرامی‌با دست تکان داده می‌شد تا مخلوط شود. تا ۱۰ دقیقه پس از اضافه کردن استاپ سولوشن جذب در ۴۵۰nm در برابر بلانک هوا قرائت می‌شد.

نتایج

مطالعه حاضر بر روی تعداد ۵۵ نمونه کنسرو ماهی تن که توسط ۶ کارخانه مختلف F,E,D,C,B,A تولید و روانه بازار شده بودند صورت پذیرفت. نمونه‌های تهیه شده از هر کارخانه از batch متفاوت بودند و تاریخ انقضای هیچ یک از نمونه‌ها نگذشته بود. به منظور تعیین مقدار هیستامین در نمونه‌های کنسرو مورد مطالعه از روش الیزا مطابق با کیت RIDASCREEN® Histamine استفاده گردید.

نتایج حاصله نشان داد که ۸۱/۸٪ از نمونه‌های مورد مطالعه حاوی هیستامین بودند. میزان هیستامین نمونه‌های مورد مطالعه دارای محدوده صفر تا ۲۷۰/۵ میلی گرم در کیلو گرم بود. و از این میان ۳۱/۴٪ نمونه‌ها حاوی هیستامین بالاتر از حد مجاز ۵۰ میلی گرم در کیلو گرم بودند. بر اساس جدول ۱ متوسط مقدار هیستامین کنسروهای تن کارخانه B از همه بیشتر است (۷۳/۶ میلی گرم در کیلو گرم) و در مورد محصولات کارخانه F از همه کمتر می‌باشد (۹ /۳۰ میلی گرم در کیلو گرم).

بر اساس جدول ۲ کارخانه E با ۵۰٪ دارای بیشترین تعداد محصول بالای حد مجاز هیستامین است و کارخانه C با ۱۱/۱٪ دارای کمترین تعداد محصولات بالای حد مجاز پذیرفته شده در کشورهای اتحادیه اروپایی وFDA است.

بر اساس جدول ۳- متوسط مقدار هیستامین در فصل تابستان از همه فصول بیشتر بود(۷۸/۷ میلی گرم در کیلو گرم) و در فصل پائیز از همه فصول کمتر بود (۱۳ /۱۹ میلی گرم در کیلو گرم).

بحث و نتیجه‌گیری

مسمومیت با هیستامین انتشار جهانی دارد و عمدتاً در این رابطه میزان شیوع در کشورهایی نظیر ژاپن، آمریکا و انگلستان بالاتر از کشورهای دیگر بوده است که این مسئله بیشتر به دلیل مصرف بالای انواع خاصی از ماهیان و همچنین گزارش بهتر موارد بیماری توسط این کشورها است (۱).

موارد شیوع مسمومیت هیستامینی از کشورهایی نظیر کانادا، نیوزلند، آلمان، فرانسه، نروژ، سریلانکا، چک، اسلوواکی، سوئد، استرالیا، اندونزی، تایوان و افریقای جنوبی گزارش گردیده که تأییدی بر انتشار جهانی مسمومیت هیستامینی است (۷، ۸، ۱۲، ۱۵).

پژوهشگران ژاپنی ابتدا مسمومیت هیستامینی را در اوایل ۱۹۵۰ شناسایی نمودند و بر اساس شواهد اپیدمیولوژیک بزرگترین عامل بیماری منتقله از طریق موادغذایی در آن دوره بوده است. موارد شیوع دیگری در ژاپن گزارش گردید که در آنها ۲ نوع ماهی تن و ماکرل عامل بروز مسمومیت بودند. در سالهای اخیر، مسمومیت با هیستامین طیف وسیعی از مردم را در برگرفته که در اثر مصرف انواع ماهیان دچار این مسمومیت شده‌اند (۱).

در مطالعه‌ای که در سال ۱۹۷۶ توسط FDA بر روی کنسروهای ماهی تن در ایالات متحده انجام شد میانگین میزان هیستامین ۱۳ میلی گرم در کیلو گرم بود. این میزان در سال ۱۹۸۱ به ۶ میلی گرم در کیلو گرم رسید (۹) .

میزان هیستامین ماهی و فراورده‌های آن توسط Gajewska ۱ و همکاران ۸۰-۰ میلی گرم در کیلو گرم برای ماهی خام و ۱۶۰-۰ میلی گرم در کیلو گرم در فراورده‌های ماهی گزارش گردید (۱۰).

Galurini در ایتالیا میزان هیستامین در کنسروهای ماهی تن را به روش HPLC بررسی کردند که مشخص شد ۱۰ درصد نمونه‌های مورد مطالعه حاوی هیستامینی بالاتر از حد مجاز بودند(۱۱) همچنین Lopez و همکاران در همین سال در بارسلونا ۲۷ نمونه ماهی اسکومبروئیدی را از نظر میزان هیستامین مورد ارزیابی قرار دادند که میزان هیستامین هیچ کدام از نمونه‌های مورد آزمایش بالاتر از حد مجاز پذیرفته شده توسط کشورهای اتحادیه اروپایی نبود(۱۳).

در مطالعه Rogers و همکاران در سال ۱۹۹۷ بر روی ۱۴ نمونه کنسرو ماهی تن که به روش فلومتریک در ایالات متحده انجام شد میزان هیستامین بین ۱۵۴-۰/۶ میلی گرم در کیلو گرم تعیین شد (۱۴).

در مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۲ توسط کامکار و همکاران به روش شیمیایی و مطابق با دستور العمل AOAC بر روی ۸۰ نمونه کنسرو ماهی تن و ۲۰ نمونه کنسرو ماهی کیلکا انجام شد که میزان هیستامین نمونه‌های کنسرو ماهی تن بین ۱۷۸-۱۰ میلی گرم در کیلو گرم گزارش گردید. و این میزان در مورد نمونه‌های کیلکا ۴۷-۵ میلی گرم در کیلو گرم بوده است. تمام مقادیر بدست آمده برای کنسروهای کیلکا زیر حد مجاز ۵۰ میلی گرم در کیلو گرم بوده است در حالی که در نمونه‌های کنسرو تن ۴۱/۲۵ درصد نمونه‌های مورد مطالعه حاوی هیستامین به میزان بالاتر از حد مجاز پذیرفته بودند(۲).

در مطالعه حاضر میزان هیستامین تعداد ۵۵ نمونه کنسرو ماهی تن عرضه شده در سطح شهر تهران به روش الیزا و مطابق با دستور العمل کیت RIDASCREEN® Histamine مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج حاصل نشان داد که ۸۱/۸۲٪ از نمونه‌های مورد مطالعه حاوی هیستامین بودند. میزان هیستامین در نمونه‌های مورد مطالعه دارای محدوده صفر تا

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۱- میانگین و انحراف معیار و حداکثر و حداقل غلظت هیستامین (بر حسب میلی گرم در کیلو گرم) در ۶ کارخانه مختلف

کارخانه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
A	۸	۳۹/۱	۶۰/۶	۱/۵	۱۸۵
B	۹	۷۳/۶	۹۲/۵	۰	۲۶۰
C	۹	۴۴/۷	۸۶/۹	۰/۵	۲۷۰/۵
D	۱۱	۳۴/۵	۴۲/۹	۰	۱۳۰
E	۱۰	۴۶/۵	۵۱/۶	۰	۱۳۵
F	۸	۳۰/۹	۴۷/۵	۰	۱۱۰
جمع	۵۵	۴۴/۹	۶۴/۳		۵/۲۷۰

جدول ۲ - نسبت کنسروهای ماهی تن دارای هیستامین بالای۵۰ میلی گرم در کیلو گرم بر حسب کارخانه

کارخانه	A	B	C	D	E	F
نسبت نمونه‌های بالای۵۰PPM (درصد)	۱۲/۵	۴۴/۴	۱۱/۱	۴۵/۵	۵۰	۲۵

جدول ۳- میانگین و انحراف معیار غلظت هیستامین در فصول مختلف(بر حسب میلی گرم در کیلو گرم)

فصل	تعداد	میانگین	انحراف معیار	کمینه	بیشینه
بهار	۱۱	۶۳/۵	۷۲/۸	۰	۲۶۰
تابستان	۷	۷۸/۷	۶۰/۱	۲	۱۸۵
پائیز	۱۱	۱۹/۱	۳۰/۷	۰	۹۵
زمستان	۲۶	۳۸/۸	۶۹	۰	۲۷۰/۵

۲۷۰/۵ میلی گرم در کیلو گرم بود. با توجه به حد مجاز ۵۰ppm، ۳۱/۴۱٪ کنسروهای تن مورد مطالعه دارای هیستامین بالاتر از حد مجاز بودند.

بـا عنایت به نتایج بدسـت آمده و با توجه به اطلاعـات موجود به نظر می‌آید که تحقیقات بیشـتری در جهت مشـخص شـدن کامل مکانیسـم مسـمومیت هیسـتامینی و تعیین نقش تقویت کننده‌ها باید صورت گیرد همچنین نیاز است که تحقیقات بیشتری به منظور بهبود روش‌های کنترل کیفیت در تولید کنسرو ماهی، روی آلودگی پس از صید انجام شود.

با توجه به اینکه روش‌های مختلفی برای تعیین میزان هیستامین در جهان به‌کار می‌رود به منظور وجود یک روش اسـتاندارد و مورد تایید سازمان‌های بین المللی لازم است مطالعاتی در جهت مقایسه این روش ها با یکدیگر از نظر دقت، زمان و قیمت صورت پذیرد. اسـتفاده از هیستامین به عنوان شاخصی جهت تشخیص فساد میکروبی در ماهی حاوی هیستیدین بسیار مفید است و بسـیاری از کشورها میزان حداکثر هیستامین در محصولات خود مشخص کرده اند. به همین منظور یکی از مهمترین پیشـنهادها می‌تواند وارد کردن اندازه گیری میزان هیسـتامین در استاندارد ایران باشد و کارخانه‌های تولید کنسـرو ماهی تن ملزم به فراهم آوردن امکانات لازم برای اندازه‌گیری میزان هیستامین در ماهی خام و کنسروی شوند.

پاورقی‌ها

1- Histamine poisoning

2- Scombridae

3- Scomberosocidae

4- Enzyme-linked immunosorbant assay (ELISA)

منابع مورد استفاده

۱ - سیف الهی،م. ۱۳۷۵؛ مسمومیت ناشی از هیستامین. مجله استاندارد و کالاهای

www.SID.ir

Archive of SID

ایرانی، سال هفتم، شماره ۵۶، صفحات۱۵-۸.
۳ - کامکار، ۱. حسینی، ه. ابوحسین، گ. ۱۳۸۲؛ مطالعه میزان هیستامین در کنسروهای ماهی تن و ساردین.مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۶۰، صفحات ۵۰-۴۴.
۳ - مارونی، ن. ۱۳۷۸؛ مسمومیت ناشی از هیستامین. مجله استاندارد، سال دهم، شماره ۹۶، صفحات ۴۷-۴۵.
4- Anonymous, A. 1998; Fish poisoning is new to landlocked New Mexico. Food Protect Rep. March, pp.4-5
5- Arnold, S.H., Brown,W.D. 1978; Histamine toxicity fish products. Food Res. 34,113-154
6- Arnold, S.H., Price, R.J. Brown, W.D. 1980; Histamine formation by bacteria isolated from skipjack tuna katsuwonas pelamis. Bull. Jpn. Soc.Sci. 46,991-995.
7- Barker. Y., Mckenzie, A., 1997; Review of HACCP and HACCP – based food control system. In:Martin R.E. collette, R.L., Salvine, J.W.(Eds).Fish inspection, quality control and HACCP:A global focus, proceeding s of the conference held 19-24 May 1996, Arlington,VA, Technomic, Lancaster,Basel,pp.73-81.
8. Chin, K.W., Garriga, M., 1989; The histamine content of oriental foods. Food Chem. Toxicol. 27(25)283-287.
9- FDA, 2004; FDA and EPA guidance levels. In: Fish and fishery products hazards and controls guide, Scombrotoxin (Histamine) formation. Chapter 27.
10- Gajewska, R., 1991; Contents of histamine and tyramine in selected food products. Industry Alimentary. 35(353)1184-1188.
11- Galurini, E., 1996; Heavy metals and histamine in fish products. Histamine content during 1988-1995. Industry Alimentary. 35(353)1194-1198.
12- Geiger, E. 1944; Histamine content of processed and canned fish. A tentative method of quantitative determination of spoilage. Food Res.9, 293-297.
13- Lopez-Sabater, E.I., Rodrguez-Jerez, J.J., Hernandez-Herrero. M., Mora-Ventura, M.T., 1996; Incidence of histamine forming bacteria and histamine content in scombroid fish species from retail markets in the Barcelona area. Int. J. Food Microbial. 28(3), 411-418.
14- Rogers, P.L., Staruszkiewicz, W., 1997; Gas chromatographic method for putrescine and cadaverine in canned tuna and mahi-mahi and fluorometric method for histamine (minor modification of AOAC official method 977. B): Collaborative study. J. AOAC Int., 80(3), 591-602.
15- Taylor, S. L. 1985; VPH/FOS/85.1. Histamine poisoning associated with fish, cheese and other food, World Health Organization.pp.1-17.

www.SID.ir