Archive of SID

مطالعه تغييرات ميزان هيستامين و آمينهاي فرار ماهي سارم منجمد در مقايسه با شمارش كلي ميكروبي و ارائه مدل پيشگو

مهرنوش حيدري*[1]، افشين آخوند زاده[2] و مسعود رضائي[3]

۱- دانش آموخته كارشناسي ارشد شيلات دانشكده منابع طبيعي و علوم دريايي دانشگاه تربيت مدرس، نور- ايران

۲- گروه آموزشي بهداشت و كنترل مواد غذايي دانشكده دامپزشكي دانشگاه تهران، تهران - ايران

۳- گروه آموزشي شيلات دانشكده منابع طبيعي و علوم دريايي دانشگاه تربيت مدرس، نور- ايران

چكيده

با توجه به اهميت ماهي و ساير فرآورده‌هاي دريايي به عنوان يك منبع پروتئيني با ارزش و قابل دسترس و با عنايت به فسادپذيري سريع اين محصولات، ۱۰ نمونه ماهي سارم[1] كه از گونه‌هاي متداول عرضه شده به بازارهاي فروش مي‌باشد، به منظور مقايسه برخي روشهاي شيميايي كنترل كيفيت شامل اندازه‌گيري ازت فرار، تري متيل آمين و هيستامين با شمارش كلي باكتريهاي هوازي سرما دوست، مطالعه و ارزيابي شد تا مناسبترين روش شيميايي بررسي كيفي اين محصولات مشخص شود. با در نظر گرفتن استانداردهاي تعيين شده از طرف اداره كنترل كيفي غذا و دارو[2] و انجام آزمون دقيق فيشر[3]، بين اين سه فاكتور و شمارش كلي ميكروبي در نمونه‌هاي مذكور از نظر كيفيت بهداشتي، ارتباط معنا داري مشاهده نشد($P>۰/۰۵$) اما آزمون كاپا (Value= ۵۵%) دلالت بر وجود ارتباط معنادار بين فاكتورهاي TC[4] و هيستامين در اين گونه داشت ($P=۰/۰۵$) كه بر همين اساس و با فرض مستقل بودن TC و وابسته بودن هيستامين با انجام آزمون آناليز رگرسيون خطي، ارتباط خطي بين اين دو فاكتور به‌دست آمد و مدل پيشگو ارائه شد ($R^2=۰/۷۶$). با توجه به نتايج حاصله، هرچند به نظر مي‌رسد ارزيابي كيفيت گونة سارم، با استفاده از مدل ارائه شده، با اندازه‌گيري يكي از فاكتورهاي هيستامين يا TC، تا اندازه اي امكان پذير مي‌باشد، اما به منظور كنترل دقيق كيفيت ماهي، بررسي توأم اين فاكتورها لازم است.

كليد واژگان: كنترل كيفيت، شمارش كلي باكتريهای سرمادوست، ازت فرار، تري متيل آمين، هيستامين، ماهي سارم

*نويسنده عهده‌دار مكاتبات: mehrnoosheydari@hotmail.com

1. Scomberoides Commersonianus
2. FDA
3. Fisher's exact test
4. Total count

www.SID.ir

Archive of SID

۱ ـ مقدمه

وجود نيازهاي تغذيه اي به خصوص در كشورهاي در حال توسعه و امكان تأمين قسمتي از آن از طريق منابع دريايي، ضرورت شناخت، توجه و بهرهگيري بهينه از اين منابع را به خوبي نشان ميدهد (آذري تاكامي،١٣٦٣). ماهي به دليل داشتن تركيبات شيميايي PUFA[1] و درصد بالاي پروتئين جزء مواد غذايي سريع الفساد است و با نگهداري در شرايط نامناسب، فعاليتهاي آنزيميو ميكروبي باعث بروز فساد و كاهش كيفيت گوشت ماهي ميشود، لذا كنترل كيفي آن، از اهميت ويژهاي برخوردار است و قوانين و استانداردهاي خاصي را ميطلبد. كيفيت فرآوردههاي دريايي خوراكي[2] همواره بر پايه حد تغيير مقبوليت (حاصل از تغييرات نامطلوب) [3] Deterioration. و يا درجه فساد[4] ماده خام اوليه يا محصول آماده، ارزيابي شده، در حاليكه بخوبي روشن است اين تغييرات هيچگاه يكسان نبوده و تا حد زيادي به گونه ماهي و اندازه آن، روش صيد، نحوه نگهداري و آماده سازي و به خصوص درجه حرارت محيط بستگي دارد [١].

مجموعه تغييرات بافتهاي بدن ماهي، بلافاصله پس از صيد و خارج كردن از آب، آغاز ميشود. سرعت پيشرفت اين تغييرات تحت تأثير مستقيم فرايندهاي پس از صيد قرار دارد. از اين رو عدم توجه به شرايط نگهداري پس از صيد و نتيجتاً بروز تغييرات نامطلوب در اختصاصات كيفي ميتواند به سرعت كيفيت محصول را تغيير داده و در ادامه منجر به ظهور علائم فساد شود. باكتريها در شرايط طبيعي آنزيمهايي را ترشح ميكنند كه در صورت ازدياد، سبب ايجاد تغييراتي در بو و طعم ماهي و در نهايت فساد ماهي ميگردند [٢].

فساد ماهي، همراه با آزاد شدن آمينهاي فرار متعدد از جمله TVN[5] ميباشد. از آنجاييكه مقدار توليد اين بازها در ماهي تازه با زمان و مقدار فساد، نسبت مستقيم دارد، بنابراين ميتوان از فاكتور TVN نيز به عنوان انديس فساد ماهي سود جست. البته مقدار ماكزيمم و مينيمم قابل قبول اين فاكتور، با توجه به نوع توليدات و گونة ماهي تغيير ميكند. مطالعات نشان داده مقدار TVN، هنگاميكه ماهي نزديك به عدم پذيرش خوراكي ميشود به سرعت افزايش مييابد و لذا بهتر است اين انديس براي ماهياني استفاده شود كه به فساد كامل نزديك ميباشند [٣].

ماهي كاملاً تازه نيز، تنها حاوي TMA[6] بسيار ناچيزي است و غلظت آن در اثر فعاليت بعضي از باكتريها از احياي تري متيل آمين اكساید[7] بيشتر ميشود بهطوريكه تعيين مقدار آن ميتواند نشانهاي از فعاليت باكتريها و يا نشانهاي از پيشرفت فساد، به حساب آيد [٤].

اكسيدتري متيل آمين همچنين ميتواند در اثر فعاليت آنزيمهاي بافتي كه در برخي ماهيها[8] خصوصاً در كليه و عضله وجود دارند به دي متيل آمين[9] و فرم آلدئيد[10] تبديل شود كه اين فعاليت آنزيميعامل مهميدر كاهش كيفيت ماهي منجمد شمرده ميشود [٥].

$$TMAO \rightarrow TMA \rightarrow DMA \rightarrow HCHO$$

آمينهاي بيوژن[11] در ماهي شامل پوترسين، كدورين، هيستامين، تيرامين، اسپرميدين، اسپرمين و تريپتامين ميباشند كه معمولاً در اغلب آبزيان يافت شده و اندازهگيري اين تركيبات را ميتوان به منظور تعيين ميزان فساد ماهي بهكار برد چرا كه ميزان آنها همراه با فساد، افزايش مييابد [٦]. هيستامين از مهمترين اين تركيبات ميباشد كه اصولا" به علت رشد باكتريهاي ويژه و در نتيجة فعاليت متوالي آنزيمهاي دكربوكسيلاز كنندة آنها بر روي اسيدآمينه هيستيدين در شرايط

1. Poly Unsaturated Fatty Acid
2. Sea Food
3. Deterioration
4. Spoilage
5. Total volatile nitrogen

6. Trimethy lamine
7. TMAO
8. Gadidae
9. DMA
10. HCHO

١١. آمينهای بيوژن از نظر شيميايی به بازهای ارگانيک و ناجور حلقه (Heterocyclic) با وزن مولكولی كم گفته میشود كه در اثر فرايندهای متابوليک در بدن موجودات زنده شكل میگيرند.

www.SID.ir

Archive of SID

نگهداري ماهي (بهويژه تن ماهيان و شبه تن ماهيان) در درجات حرارتي بالاي ۸°C توليد مي‌شود [۷].

از آنجايي كه روشهاي حسي چشايي يا ارگانولپتيكي - كه آسانترين وابتدايي ترين روش كنترل كيفي ماهي است - نمي‌تواند به عنوان يك استاندارد ثابت و معين در آزمايشگاهها قبول شود، انتخاب روشهايي كه در عين حساسيت ودقت، بتوانند به عنوان يك استاندارد ثابت در كليه آزمايشگاهها در سراسر جهان استفاده شود، با اهميت است [۸] لذا با توجه به اهميت اين موضوع، مطالعة حاضر صورت پذيرفت.

۲- مواد و روشها

در اين تحقيق، تعداد ۱۰ ماهي سارم منجمد كه از گونه‌هاي متداول در بازارهاي عمدة فروش مي‌باشد جمع آوري و پس از حمل در كناريخ، به شرح زير ارزيابي كيفي شدند.

آزمون ميكروبي: طبق روش APHA[1]، رقتهاي سريال از نمونه‌هاي مورد مطالعه تهيه شد و به طور سطحي بر روي آگار مغذي[2] كشت داده شد؛ سپس به مدت ۳ روز در گرمخانه ۲۵°C نگهداري و آنگاه پليتهاي مذكور مورد شمارش باكتريايي طبق قوانين شمارش قرار گرفتند.

آزمون‌هاي شيميايي:

الف)اندازه‌گيري ازت فرارتام: مطابق روش AOAC (۱۹۹۵) به بالن تقطير ماكروكلدال، ۱۰g از نمونه ماهي، ۲g اكسيد منيزيم و ۳۰۰ m/l آب مقطر و چند عدد پرل شيشه اي اضافه كرده و در يك ارلن مايز كه به عنوان ظرف گيرنده زير قسمت سردكننده دستگاه تقطير قرار گرفت، ۲cm^3 از محلول اسيد بوريك ۲ درصد و چند قطره از معرف متيل قرمز اضافه شد و محلول تقطير شده را به وسيله اسيد سولفوريك ۰/۱ نرمال تيتراسيون كرده و از روي ميزان مصرف اسيدسولفوريك مقدار ازت فرار برحسب ميلي گرم در ۱۰۰g ماهي محاسبه شد [۹].

ب) اندازه‌گيري تري متيل آمين: بر اساس روش AOAC (۱۹۹۵) بعد از تهيه عصاره از عضله ماهي، يك ميلي ليتر از اين عصاره با پيپت برداشته و به دكانتورها اضافه شد و با آب مقطر به ٤ m/l رسيد، به عصاره فوق يك ميلي ليتر فرمالدئيد ۲۰% ، ۱۰ m/l تولوئن و ۳ m/l محلول كربنات پتاسيم اضافه شده و به مدت يك دقيقه دكانتورها تكان داده شدند تا دو فاز در آنها تشكيل شود. به منظور تهيه استانداردها، به ترتيب ۱،۲و۳ ميلي ليتر از محلول استاندارد TMA ساخت كارخانه مرك، با آب به ٤ m/l رسانده شد و شاهد[3] نيز حاوي ٤ m/l آب مقطر بود. پس از جدا شدن فازها، ۹-۷ m/l لايه تولوئن به لوله آزمايش حاويNa_2SO_4 بدون آب منتقل شد تا تولوئن خشك شود. سپس ٥ m/l محلول اسيد پيكريك به آن اضافه شد و با چرخش آرامي، كاملاً تركيب شدند؛ آنگاه با دستگاه اسپكتروفتومتر، تغيير رنگ ايجاد شده مقابل لوله شاهد در طول موج ٤۱۰ n/m قرائت شد. با تعيين ميزان جذب نور در نمونه مجهول و با استفاده از منحني ۱ و رابطه زير، ميزان TMA در هر ۱۰۰g عضله ماهي محاسبه شد.

mg TMA-N/100 g نمونه (بر پايه ۱ ميلي ليتر) = (A / A')*

* (محلول استاندارد mgTMA -N / ml)

* ۳۰۰ * محلول استاندارد مصرف شده ml

*(در هنگام محاسبه، نزديكترين مقدار استاندارد به A نمونه، به عنوان 'A بكار مي‌رود.)

ج)اندازه‌گيري هيستامين: اندازه‌گيري هيستامين به روشTLC[4] انجام شد [۱۰]. بعد از نشانه گذاري و فعال سازي پليت سيليكاژل با كمك اكراتوكسين، ۵۰ m/l از هر نمونه، به دقت لكه گذاري شد. با توجه به استاندارد تعيين شده هيستامين از طرف اداره غذا و دارو به ميزان ۱۰-٥ mg در

1. American Public Health Association
2. Nutrient agar
3. Blank
4. Thin Layer Chromatography

www.SID.ir

Archive of SID

هر ۱۰۰g بافت ماهي، استانداردهاي ۲/۵ m/l (معادل ۵ mg در ۱۰۰g) و ۵ mg (۱۰ mg در ۱۰۰g) هيستامين، در ابتدا و انتهاي پليت لكه گذاري شدند [۱۱] سپس پليت، داخل تانك حاوي فاز متحرك، قرار گرفت و پس از گسترش كامل لكه‌ها از تانك شيشه اي خارج و با نين هيدرين كاملاً رنگ آميزي شد. محل و شكل لكه‌هاي استاندارد، ملاك مقايسه، براي ارزيابي نيمه كمي‌هيستامين در نمونه‌ها شد.

جدول ۱ ميزان محلولهاي لازم براي اندازه‌گيري تري متيل آمين براي هر آزمايش

محلولها	نمونه‌ها (ml)	استانداردها (ml)			شاهد(Blank) (ml)
عصاره عضله ماهي	۱	-	-	-	-
محلول استاندارد تري متيل آمين	-	۱	۲	۳	-
آب مقطر	۳	۳	۲	۱	٤
فرم آلدئيد۲۰%	۱	۱	۱	۱	۱
كربنات پتاسيم	۳	۳	۳	۳	۳
تولوئن	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰

تجزيه و تحليل آماري: با استفاده از نرم افزار آماري SPSS و انجام آزمون دقيق فيشر وآزمون كاپا، ارتباط بين فاكتورهاي مورد مطالعه در تعيين كيفيت بهداشتي نمونه‌ها از ديدگاه استاندارد بودن يا نبودن نمونه‌ها، صورت پذيرفت. سپس با استفاده از آزمون آناليز رگرسيون خطي به روش (Enter Method) و با انجام ترانسفورماسيونهاي لازم، مدل پيشگو با توجه به ارتباط معنادار هيستامين و TC، تعيين شد.

۳- نتايج

مقادير اندازه‌گيري شده شمارش كلي باكتري‌هاي هوازي سرما دوست در ۱۰ نمونه مورد نظر بين $۳/۶*۱۰^{۳}$ تا $۵*۱۰^{۸}$ باكتري در هر گرم، ميزان TVN اندازه‌گيري شده از mg ۱۹/٦ تا ۳۱ ازت فرارتام در هر ۱۰۰g عضله ماهي، ميزان TMA اندازه‌گيري شده از mg ۱/۹ تا ۲/۸ در هر ۱۰۰g عضله ماهي و ميزان هيستامين، از كمتر از ۵ تا بيشتر از mg ۱۰ در هر ۱۰۰g نمونه متغير بود.

با در نظر گرفتن استانداردهاي تعيين شده از طرف اداره مركزي كنترل كيفي غذا و دارو(FDA) به صورت $۵*۱۰^{۵}$ باكتري در هر گرم ماهي براي شمارش كلي باكتريهاي هوازي سرمادوست و ميزان حد مجاز mg ۳۰ ازت فرار تام و mg ۱۰ تري متيل آمين و ppm ۱۰۰-۵۰ (mg ۱۰-۵ در هر ۱۰۰g) حداكثر ميزان استاندارد براي هيستامين، جداول ٤-۲ تشكيل شد، كه از تلاقي ستونهاي مربوط به هر فاكتور، توزيع فراواني نمونه‌هاي مطالعه شده بر اساس قابليت يا عدم قابليت مصرف و رابطه هر كدام از فاكتورها با شمارش ميكروبي قابل بررسي مي‌باشد. با توجه به مقادير P Value (سطح معنادار) به‌دست آمده از هر دو آزمون فيشر و كاپا در جدول ۲ بين TC وTVN سارم، ارتباط معنا داري از نظر كيفيت بهداشتي[۱] ملاحظه نشد ($P>۰/۰۵$).

با توجه به جدول ۴، با مطالعه نتايج آزمون فيشر در

۱. منظور از كيفيت بهداشتي درجه مرغوبيت و مقبوليت محصول نزد مصرف كننده مي‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

بررسي رابطه بين TC و هيستامين سارم، ارتباط معنا داري مشهود نمي‌باشد (P =۰/۱۳)، اما آزمون كاپا و (Value=%۵۵) (P =۰/۰۵) دلالت بر وجود ارتباط خوب و معنا داري بين اين فاكتورها داشت كه بر همين اساس و با فرض مستقل بودن فاكتور TC و وابسته بودن فاكتور هيستامين با انجام آزمون آناليز رگرسيون خطي[1]، ارتباط خطي بين TC و هيستامين به دست آمد و مدل پيشگو به صورت معادلة [TC^2 $^{-۱۵}$ ۱۰ × ۱/۳۸۸ + ۵۳/۰۰ = His^2] ارائه شد كه ضريب تعيين (R^2= ۰/۷۶) [2] به‌دست آمده مبين ميزان همخواني مقادير پيشگويي شده متغير وابسته مورد نظر با مقادير به‌دست آمده در اين تحقيق در محدوده متغير مستقل TC مي‌باشد (نمودار ۱).

در جدول ۳ مشاهده مي‌شود كه به دليل مقادير ناچيز TMA كه حاكي از قابليت پذيرش تمامي‌نمونه‌ها با استفاده از اين فاكتور مي‌باشد، امكان محاسبه دقيق مقادير P براي تعيين ارتباط فاكتورهاي TMA و TC به دليل حذف ستون داده‌هاي غير مجاز، وجود ندارد.

٤ـ بحث

در مطالعات قبلي، اندازه‌گيري تغييرات حسي، شيميايي و فيزيكي نشان داده است كه كيفيت ماهي در طول دوره انجماد كاهش مي‌يابد چرا كه فساد طي اين مدت، همچنان ادامه مي‌يابد [۱۲] و تغييرات اجزاء تركيبات نيتروژنه غير پروتئيني، نقش مهمي‌را به عنوان شاخص ارزيابي كيفيت بر عهده دارند [۱۳].

در بررسي انجام شده در اين تحقيق، با وجود اهميت TMA،TVN و هيستامين اندازه‌گيري شده در ارزيابي كيفيت ماهي ، با انجام آزمون دقيق فيشر[3]، هيچ گونه ارتباط معنا داري ما بين اين فاكتورها و TC محاسبه شده در تعيين كيفيت بهداشتي اين نمونه‌ها، مشاهده نشد(P>۰/۰۵) اما آزمون كاپا با مقادير محاسبه شدة ۵۵%=Value و P =۰/۰۵ دلالت بر وجود ارتباطي خوب و معنا دار بين دو فاكتور TC و هيستامين داشت. مي‌توان ذكر كرد، از آنجايي كه در عضلات گونه سارم مقدار اسيد آمينه هيستيدين در مقايسه با تن ماهيان تقريباً ناچيز مي‌باشد؛ لذا در اين قبيل گونه‌ها، احتمالاً آنزيمهاي باكتريايي به عنوان تنها عامل مؤثر در تبديل اين اسيد آمينه به هيستامين مي‌باشند و در مطالعه حاضر نيز چنين ارتباط معنا داري را مي‌توان متأثر از اين مسأله دانست و لذا احتمال مي‌رود اندازه‌گيري هيستامين روش تكميلي مناسبي براي TC در تعيين كيفيت بهداشتي گونة سارم باشد.

در مطالعه‌اي كه روي گونة هيك[4] صورت پذيرفت، مقادير آمينهاي بيوژن در طول مدت نگهداري به طور تصاعدي افزايش نشان داد و با بررسي تغييرات اين فاكتور و مقادير تري متيل آمين و همچنين رشد ميكروبي، ارتباط نزديكي بين اين پارامترها، گزارش شد كه نتيجه به‌دست آمده در اين تحقيق را تأييد مي‌كند [۱٤]. ارتباط بين فاكتورهاي شيميايي مرتبط با تركيبات NPN در مطالعات متعدد ديگري نيز به‌دست آمده است كه از جمله آنها مي‌توان به بررسي ارتباط روشهاي اندازه‌گيري تري متيل آمين و شمارش كلي باكتريهاي هوازي سرما دوست در گونه‌هاي زرده، هوور و بادبان ماهي اشاره كرد[۱۵] كه با انجام آناليز واريانس و آناليز همبستگي بين اين دو فاكتور، همبستگي مستقيمي‌را مشاهده نمودند، همچنين در بررسي صورت گرفته روي گونه اي ماهي تيلاپيا نيز، ارتباط قابل توجهي بين سه روش اندازه‌گيري تري متيل آمين، ازت فرار تام و K Value در ارزيابي كيفيت اين گونه مشاهده شد.

از طرف ديگر در مطالعه حاضر مقادير تري متيل آمين در هر ۲۰ نمونه مورد مطالعه، تقريباً ناچيز بود كه اين امر در مطالعه بن و همكاران نيز قابل مشاهده است [۱٦]. مي‌توان گفت از آنجايي كه فعاليت باكتريها در طول فريز كردن، كاهش مي‌يابد، بنابراين توليد باكتريايي TMA از

1. Linear regression
2. Coefficient of determination
3. Fisher's exact test
4. Make

www.SID.ir

Archive of SID

TMAO در این شرایط بسیار ناچیز است و در نتیجه TMA را شاخص بهتري براي ماهیان در مراحل قبل از انجماد مي‌دانند [۱۷] همچنین با توجه به آنکه گونه‌هاي مورد مطالعه در این تحقیق از دسته ماهیان استخواني پلاژیك (سطح زي) مي‌باشند که در بین ماهیان دریایي، کمترین میزان TMAO را دارند، در نتیجه اندازه‌گیري مقادیر ناچیز TMA حاصل از آن، اصولاً نمي‌تواند شاخص خوبي براي ارزیابي کیفیت بهداشتي و فساد این گونه‌ها تلقي شود و لذا عدم وجود ارتباط و همبستگي بین مقادیر این فاکتور با نتایج حاصله از شمارش میکروبي، تنها با توجه به مقادیر اندك آن در گونة مورد مطالعه، حتي بدون نیاز به انجام آزمونهاي آماري و تعیین مقدار دقیق (P Value)، به سادگي قابل توجیه مي‌باشد.

در رابطه با فاکتورTVN همان گونه که در متن نیز به آن اشاره شد، با توجه به اینکه اولاً مقدار طبیعي TVN در عضلات ماهیان از گونه اي به گونه دیگر متفاوت مي‌باشد و در یك گونه نیز بر حسب سن، جنس، محیط و فصل تغییر مي‌نماید و ثانیاً تولید TVN در عضلات ماهي بعد از صید، تنها به علت فعالیت باکتریایي نمي‌باشد [۱۸] و در شرایط انجماد ماهي که تدریجا از فعالیت باکتریایي و تعداد آنها کاسته مي‌شود، عواملي همچون آنزیمهاي بافتي در ایجاد بازهاي فرار موثر مي‌شوند و از طرف دیگر نیز افزایش TVB در هنگام نگهداري ماهي، مي‌تواند به علت افزایش آمونیاك آزاد شده از دامیناسیون آدنوزین مونو فسفات (AMP) یا هیستامین، باشد عدم وجود همبستگي آن با شمارش کلي باکتریها، قابل توجیه است [۱۹].

جدول ۲ توزیع فراواني ماهیان سارم منجمد مطالعه شده بر اساس TVN و TC و تعیین ارتباط این فاکتورها بر اساس آزمونهاي فیشر و کاپا

TVN / TC	حدمجاز (استاندارد)	حد غیر مجاز	جمع	آزمون فیشر Fisher's exact test (P- Value)	آزمون کاپا (Kappa)	
					P- Value	Value
حدمجاز (استاندارد)	۵	۱	٦	۱/۰۰	۰/۳۹	%۱۹
حد غیر مجاز	٤	-	٤			
جمع	۹	۱	۱۰			

جدول ۳ توزیع فراواني ماهیان سارم منجمد مطالعه شده بر اساس TMA و TC و تعیین ارتباط این دو فاکتور بر اساس آزمونهاي فیشر و کاپا

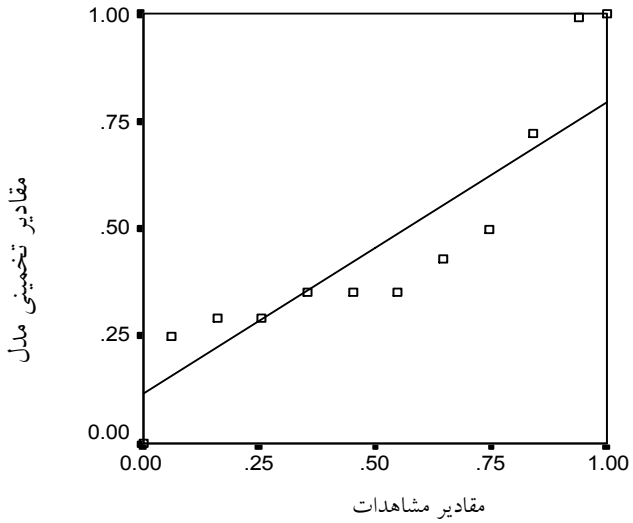
TMN / TC	حدمجاز (استاندارد)	حد غیر مجاز	جمع	آزمون فیشر Fisher's exact test (P- Value)	آزمون کاپا (Kappa)	
					P-Value	Value
حدمجاز (استاندارد)	٦	-	٦	-	-	
حد غیر مجاز	٤	-	٤			
جمع	۱۰	-	۱۰			

جدول ٤ توزیع فراواني ماهیان سارم منجمد مطالعه شده بر اساس هیستامین (HIS) و TC و تعیین ارتباط بین این فاکتورها بر اساس آزمونهاي فیشر و کاپا

HIS / TC	حدمجاز (استاندارد)	حد غیر مجاز	جمع	آزمون فیشر (Fisher's exact test) (P- Value)	آزمون کاپا (Kappa)	
					P- Value	Value
حدمجاز (استاندارد)	٦	-	٦	۰/۱۳	۰/۰۵	%۵۵
حد غیر مجاز	۲	۲	٤			
جمع	۸	۲	۱۰			

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۱ پلات احتمال همبستگي بين نتايج حاصل از مشاهدات و نتايج تخمين زده شده توسط مدل [$His^2 = ۵۳/۰۰ + ۱/۳۸۸ \times ۱۰^{-۱۵} TC^2$]

۵- تشكر و قدرداني

بدينوسيله از همكاري جناب آقاي دكتر عباسي جهت تهيه نمونه‌هاي ماهي از سردخانه بهمن، صميمانه قدرداني مي‌شود.

٦- مراجع

[۱] آخوندزاده ،ا .،بكايي ،س .،زهرايي صالحي ،ت. (۱۳۷۹). بررسي مقايسه اي سه روش اندازه‌گيري تري متيل آمين، ازت فرارتام و شمارش كلي باكتري‌هاي هوازي سرما دوست در تعيين كيفيت برخي از ماهيان دريايي استخواني. مجله دانشكده دامپزشكي دانشگاه تهران، دوره۵۵ ، شماره٤، ص٧٤-٧١

[۲] آذري تاكامي، قباد.(۱۳٦۳): اصول تكثير و پرورش ماهي، انتشارات روابط عمومي‌وزارت كشاورزي، ص:۳-۱.

[۳] رضوي شيرازي، ح. (۱۳۷۳): تكنولوژي فرآورده‌هاي دريايي، اصول نگهداري و عمل آوري. چاپ اول، انتشارات شركت شيلانه، صفحه: ٧٤-۵۲ و ۳۸۰-۳۵۳.

[4] Ababouch, L., Afilal, M.N., Benabdeljelil, H., and Busta, F.F. (1991): Quantitative changes in bacteria, amino acids and biogenic amines in sardine (Sardina pilchardus) stored at ambient temperature and in ice. J. Food Sci. Techno. 26(3):297-306.

[5] AOAC. 1995. Association of Official Analytical Chemists, 15th (ed), Washington DC, chapter 35, pp: 7-9.

[6] Aubourg, S.P., Sotelo, C.G., Perez-Martin, R. 1998.Assessment of quality change in frozen sardine (Sardine pilcardus) by fluorescence detection. JAOCS, vol 75, No: 5, pp: 575-580.

[7] Ben-Gigirey, B., De Sousa, J.M., Villa, T.G. and Barras-velazqez, J. 1999. Chemical

www.SID.ir

Archive of SID

64, 20-24.

[8] Capillas, C.R. and Moral, A. 2001. Production of biogenic amines and their potential use as quality control indices for Hake (Merluccius merluccius, L.) stored in ice, J. Food Sci. vol 66, No 7:1030-1032.

[9] Connell, J.J., 1975. Control of Fish Quality. Ed: Fishing News (book) Ltd, London and Ton bridge. pp: 29-35 and 121-129.

[10] FDA. Food and Drug Administration. 1996. Decomposition and histamine in raw, frozen tuna and mahi-mahi canned tuna; and related species. Compliance Policy Guides 7108.240, sec.540-525.

[11] Gouide, E. and Peteres, J.A. (1971): On testing the freshness of frozen fish. ed, Eyre, S. fishing News(Book) Ltd, London :15-18.

[12] Hans, H., 1991. Development and use of the HACCP concept in fish processing, Int. J. Food Microbiol. 15:33-44.

[13] Huss, H.H. 1988. Fresh Fish Quality and Changes. FAO Fisheries series No 29, pp: 20-24, 43-52 and 61-67.

[14] Mills, A. 1975. Measuring changes that occur during frozen storage of fish. J. Food Technol.10:483-796.

[15] Miet J.L. and Karmas E. 1978. Polyamines changes and visual appearance of albacore tuna as related to frozen storage. J. Food Sci. and histamine content of rockfish, salmon, lobster and shrimp as an indicator of decomposition. J Assoc Off Anal Chem. 61(1): 139-145.

[16] Moaffat, A.C. and Jackson, J.V. 1986. Clarke's Isolation and Identification of Drugs, second edition. pp: 167-169, 659-660.

[17] Proverb, O. 1967. Fish handling and processing. ed, Burgess, G,H.O.Chemical publishing Company. INC, New York: 346-354

[18] Sakaguchi, M., Murata, M. and Kawai, A. 1984. Changes in free amino acids contents in juvenile mackerel (Scomber japonicus) muscle during ice storage. Bulletin of Japanese Society for Scientific Fisheries 50, pp: 323-329.

[19] Sakaguchi, M., 1990. "Sensory and Non-sensory Methods for Measuring Freshness of fish and fish Products". in.Motohiro (ed). Science of Processing Marine Food Products.vol .1. Japan.

[20] Schewan, J.M., Gibson, D.M. and Murray, C.K., 1971. Fish in Section and Quality Control Fishing News (books) Ltd.London and Ton bridge, pp: 180-190.

www.SID.ir

Archive of SID

Study of Changes in Histamines and Amines Volatile Rate in Comparison With Bacterial Total Count in Refrigerated Talang Queen Fish and Presentation Model of Predictive Model

Heydari, M.[1*], Akhondzadeh, A.[2] & Rezaiee M.[3]

1- M.SC. Graduate, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources and Marine Science, Tarbiat Modarres University, Noor, Iran.

2- Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran, Iran.

3- Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modarres University, Noor, Iran

With regards to importance of fish and fish products as an economic available resource of animal proteins and with attention to their rapid spoilage, 10 samples of Talang queenfish, a commercially important fish which is used in the area of retail, were examined for a comparative study on four quality control methods i.e. determination of total volatile nitrogen (TVN), trimethylamine (TMA), histamine and aerobic psychrotrophic bacterial total count (TC). Considering the standard level of TC, TVN, TMA and histamine(5×10^5 /gr,30 mg/100g, 10 mg/100g and 5-10 mg/100g, respectively) and according to Fisher's exact test, there was no significant correlation between these factors ($P>0.05$) but Kappa's Test (Value= 55%) indicates a significant correlation ($P=0.05$) between TC and histamine in this species and its regression equation derived relating histamine to TC. It is therefore concluded that although the quality control of Talang queenfish can be approximately estimated by measurement of either histamine or total count with the usage of derived equation, but it's much better to evaluate some of these factors simultaneously to accomplish a precise quality assessment.

Key words: Quality control, Bacterial total count, Total volatile nitrogen, Histamine, Trimethylamine, Talang queenfish.

[*] Coresspouding author E-mail address: mehrnoosheydari@hotmail.com

www.SID.ir