Archive of SID

مجله علمی شیلات ایران (DOI): 10.22092/ISFJ.2018.117746 سال بیست و هفت/ شماره ۴

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

مقایسه تغییرات کیفی میگوی *Metapenaeus affinis* با پوست طی نگهداری شده در یخ و یخچال

ثریا صالحی[۱]، آی ناز خدانظری*[۱]، اسحاق زمانی[۲]

*khodanazary@yahoo.com

۱-گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران
۲-گروه زیست دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۷

چکیده

جهت بهبود کیفیت میگو، ارزیابی خصوصیات کیفی میگو دارای اهمیت می‌باشد. بنابراین، تغییرات فیزیکوشیمیایی، میکروبیولوژیک و حسی میگو (*Metapenaeus affinis*)، طی نگهداری در یخ (۰ ^{o}C) و یخچال (۱±۴ ^{o}C) ارزیابی شده است. میزان بار باکتریایی مزوفیل، سرمادوست، استافیلوکوکوس، انتروباکتریاسه، باکتری‌های تولید کننده H_2S (کلنی سفید) و باکتری‌های تولید کننده H_2S (کلنی سیاه) میگوی سفید نگهداری شده در یخ در روز ۱۶ به ترتیب $\log_{10}$ CFU/g ۷/۵۰، ۷/۸۳، ۷/۱۳، ۶/۴۲، ۷/۰۶ و ۶/۴۵ بودند. میزان بار باکتریایی مزوفیل، سرمادوست، استافیلوکوکوس، انتروباکتریاسه، باکتری‌های تولید کننده H_2S (کلنی سفید) و باکتری‌های تولید کننده H_2S (کلنی سیاه) میگوی نگهداری شده در یخچال در روز ۱۶ به ترتیب $\log_{10}$ CFU/g ۸/۷۶، ۹/۸۰، ۸/۱۳، ۶/۹۵، ۸/۲۸ و ۷/۲۰ بودند. میزان بار باکتریایی مزوفیل، سرمادوست، استافیلوکوکوس، انتروباکتریاسه و باکتری‌های تولید کننده H_2S میگوی سفید نگهداری شده در یخچال بیشتر از میگو نگهداری شده در یخ بود. شاخص‌های تیوباربیتوریک اسید (TBA)، اسیدهای چرب آزاد (FFA)، بازهای ازته فرار (TVBN) و pH میگو نگهداری شده در یخچال بیشتر از میگو نگهداری شده در یخ بود ($p<۰/۰۵$). در میگوهای نگهداری شده در یخ، افزایش با سرعت اندک در pH، بازهای ازته فرار و تیوباربیتوریک اسید به دست آمده است. باکتری‌های تولید کننده H_2S گروه غالب میکروارگانیسم‌ها در یخچال بود در حالی که انتروباکتریاسه باکتری غالب در یخ بود. در مقایسه با فاکتورهای فیزیکوشیمیایی، بازهای ازته فرار نیتروژنی همبستگی خوب (r=۰/۸۵۹) با امتیازهای حسی در میگوهای نگهداری شده در یخ و همبستگی خوب (r=/۹۸۷) با امتیازهای حسی در میگوهای نگهداری شده در یخچال دارد. ضریب همبستگی بین بار باکتریایی و ارزیابی حسی در میگوهای نگهداری شده در یخ و یخچال بالای ۰/۸۲۴ بود. شاخص سفیدی در میگوهای نگهداری شده در یخچال همبستگی خوب (r=-۰/۹۲۵) با ارزیابی حسی دارد. در مجموع نتایج نشان داد که استفاده از یخ باعث بهبود بار میکروبیولوژیک، تاخیر فساد اکسیداتیو و افزایش زمان نگهداری میگوی (*M. affinis*) شد.

لغات کلیدی: *Metapenaeus affinis*، ارزیابی حسی، بار میکروبی، خصوصیات فیزیکوشیمیایی

*نویسنده مسئول

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

مقدمه

میگوی (*Metapenaeus affinis*) یکی از گونه‌های دریایی مهم و اقتصادی در دنیا به خصوص در جنوب کشور ایران است. با توجه به ارزش غذایی بالا و طعم و بوی متفاوت با بافت ترد و شکننده میگوها دارای تقاضای بسیار زیاد است. قابلیت فساد پذیری میگو با تغییرات میکروبیولوژیک، شیمیایی و فیزیکی طی نگهداری ارزیابی شده است (Nirmal and Benjakul, 2010). مطالعات متعددی بر ماندگاری و کیفیت غذاهای دریایی با اندازه‌گیری تعداد میکروارگانیسم‌ها، مقدار تری متیل آمین، مقدار بازهای ازته فرار و اکسیداسیون چربی مانند تیوباربیتوریک اسید و اسیدهای چرب آزاد انجام شده است (Huidobro *et al*., 2002). اسیدهای آمینه آزاد و دیگر مواد غیرنیتروژنی قابل حل در میگو به عنوان مواد مغذی قابل حل برای رشد میکربی‌ها می باشند (Zeng *et al*., 2005). ترکیبات شیمیایی مانند پروتئین، چربی و کربوهیدرات‌ها در طی حمل و نقل و نگهداری میگو، تحت تاثیر آلودگی باکتریایی (میکروارگانیسم‌های فاسد کننده غذاهای دریایی مانند *Pseudomonas* spp و *Shewanella putrefaciens*) و فعالیت آنزیمی به آمونیاک، سولفید هیدروژن، اتیل مرکپتان، آلدئید، اسیدهای آلدئید، الکل‌ها، کتون‌ها، گازهای اسید کربوکسیلیک تبدیل می‌شوند که منجر به ایجاد بو و طعم نامطبوع و کاهش تازگی میگو می‌شود (Mastromatteo *et al*., 2010 ; Okpala *et al*., 2014). مصرف میگوی فاسد می‌تواند باعث خطرات جدی برای سلامتی باشد، بنابراین ارزیابی تازگی میگو دارای اهمیت بسیار می‌باشد (زارع گشتی و همکاران، ۱۳۹۳). تازگی میگو اغلب با آنالیز حسی، آزمایشات شیمیایی و ارزیابی جمعیت میکروبی تعیین می‌شود (سیف زاده و همکاران، ۱۳۹۴). به طور کلی به دلیل تشکیل لکه‌های سیاه (ملانوسیس)، طول مدت ماندگاری میگو کوتاه می‌گردد. ملانوسیس یک فرآیند بیوشیمیایی است که فنول‌ها تحت تاثیر پلی فنول اکسیداز به کوئینون[1] اکسید می‌شوند. از آنجاییکه ملانوسیس خطری جهت استفاده مصرف‌کنندگان است، قابلیت پذیرش مصرف کننده را کاهش می‌دهد و منتهی به کاهش ارزش تجاری می‌شود (Nirmal and Benjakul, 2009).

برای حفظ خواص حسی و تغذیه‌ای میگو از روش نگهداری در سرما بسیار استفاده می‌شود. اما وجود فراوان چربی‌های غیر اشباع و مقادیر بالای ملکول‌های پرواکسیدان باعث می‌شود فساد آنزیمی و غیرآنزیمی که بر ماندگاری فراورده‌های آبزیان تاثیر بسزایی دارد، در نگهداری انجمادی نیز ادامه پیدا کند (Aubourg *et al*., 2005). نگهداری در سرما از مهمترین روش‌های معمول برای حفظ فسادپذیری غذاهایی دریایی در کشتی و ساحل تا یک دوره کوتاه می‌باشد. نگهداری در یخ برای طولانی کردن طول مدت ماندگاری آبزیان به طور گسترده پس از صید تا رسیدن به بازار ماهی استفاده می‌شود. انواع مختلف یخ مانند پودری[2]، تکه تکه[3]، صفحه‌ای[4]، فلسی[5] و خرد شده[6] تولید می‌شود که یخ خرد شده بهترین یخ برای نگهداری ماهی کامل می‌باشد (Balachandran, 2001). آبزیان و محصولات دریایی در یخچال نگهداری می‌شوند (Cakli *et al*., 2007). طول مدت ماندگاری آبزیان بستگی به فاکتورهای بسیاری از جمله گونه، فصل، سایز آبزی، موقعیت فیزیولوژیکی گونه‌ها، تغذیه، روش صید، محل صید، محدوده دمایی و دستکاری و فرآوری بستگی دارد (Balachandran, 2001). نظر به اینکه میگوی سفید سرتیز یکی از مهمترین میگوهای خلیج فارس و دریای عمان است و تقاضا برای آن در جهت استفاده در مصرف خانگی بالاست و با توجه به جایگاه پروتئین‌ها در رژیم غذایی افراد، در این تحقیق اثرات سرما بر روی خصوصیات فیزیکوشیمیایی، بار میکروبی و حسی فیله میگوی (*M. affinis*) با پوست طی فرآیند نگهداری در یخ و یخچال به مدت ۱۶ روز بررسی گردید.

مواد و روش کار

در این تحقیق، میگوی *Metapenaeus affinis* در پاییز ۱۳۹۶ به میزان ۱۰۰±۷۵۰ گرم به صورت تازه از بازاچه ماهی فروشان شهرستان خرمشهر خریداری شدند. نمونه‌های میگو و یخ به نسبت ۱ به ۲ (وزنی/ وزنی) با جعبه‌های یونولیتی در اسرع وقت به آزمایشگاه فرآوری واقع در دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر منتقل گردیدند. سپس بصورت تصادفی وزن وطول کل آنها اندازه‌گیری شد. سپس با آب شهری شستشوی اولیه صورت گرفت و مجددا با آب مقطر نمونه‌ها شستشو شدند.

[1] Quinone

[2] Powdered
[3] Sliced
[4] Plated
[5] Flaked
[6] Crushed

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

نمونه تیمار میگو با پوست در یخ و یخچال هر کدام جداگانه به میزان ۲۰۰ گرم درون هر زیپ کیپ (مجموعا به وزن ۴ کیلوگرم) بسته‌بندی شدند. میگوها در دو روش نگهداری در سرما شامل یخ (نسبت میگو به یخ ۳:۱) و نگهداری در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. آنالیزهای خصوصیات میکروبیولوژیک، فیزیکوشیمیایی، رنگ سنجی، ملانوسیس و ارزیابی حسی میگوی *Metapenaeus affinis* نگهداری شده در سرما در روزهای ۰، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ مورد آزمایش قرار می‌گیرد.

آزمون میکروبی نمونه‌ها

به منظور شمارش باکتریها و تعیین با میکروبی مقدار ۱ گرم از هر نمونه هموژن شده در شرایط استریل به ۹ میلی لیتر کلرور سدیم ۰/۹درصد اضافه شد و پس از مخلوط کردن، از آن برای تهیه رقت های متوالی استفاده گردید. از این رقت ها برای کشت باکتریها در محیط‌های کشت موردنظر به شرح زیر استفاده شد. یک میلی لیتر از هر رقت برای کشت باکتریها به روش پورپلیت درمحیط پلیت کانت آگار (PCA[1]) برای شمارش بار باکتریایی کل نمونه ها کشت داده شد و پلیت‌ها به مدت ۴۸ساعت در انکوباتور۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. برای شمارش انتروباکتریاسه محیط کشت VRBG مورد استفاده قرار گرفت. پس از کشت یک میلی لیتر از هر رقت به روش پورپلیت، پلیت‌ها به مدت ۴۸-۷۲ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد انکوبه شدند و محیط کشت IRON ager برای شمارش و جداسازی باکتریهای تولید کننده گاز سولفید هیدروژن[2] در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گرادبه مدت ۷۲ ساعت و محیط کشت Baird parker برای شمارش و جداسازی باکتریهای استافیلوکوکوس دردمای ۳۷ درجه سانتی‌گرادبه مدت ۲۴ ساعت و محیط کشت MRSA برای شناسایی و جداسازی باکتریهای لاکتیک اسید در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت استفاده گردید و پس از طی مدت انکوباسیون کلنی ها شمارش شدند.

فاکتورهای فیزیکوشیمیایی، رنگ سنجی و ملانوسیس

اندازه‌گیری بازهای ازته فرار به روش کلدال و با تیتراسیون عصاره بدست آمده از آن انجام گرفت و به صورت میلی‌گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم نمونه میگو بیان شد (Goulas and Kontominas, 2005). برای اندازه گیری pH ، ۵ گرم از نمونه به مدت ۱ دقیقه با ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر همگن شد و میزان pH آن با دستگاه pH سنج (Metrohm ساخت کشور سوئیس) اندازه‌گیری شد (Suvanich *et al*., 2000). شاخص TBA طبق روش Siripatrawan and Noipha (2012)، با افزودن ۹۷/۵ میلی‌لیتر آب مقطر و ۲/۵ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک ۴ نرمال به ۱۰ گرم نمونه هموژن شده، اندازه‌گیری شد. ۵ میلی‌لیتر از مایع حاصل از تقطیر این مخلوط به ۵ میلی‌لیتر معرف تیوباربیتوریک اسید افزوده و به مدت ۳۵ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. پس از سرد شدن میزان جذب مایع صورتی حاصل در طول موج ۵۳۸ نانومتر در دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد. عدد جذب خوانده شده در ثابت ۷/۸ ضرب شد تا میزان تیوباربیتوریک اسید نمونه بدست آید. میزان شاخص اسیدهای چرب آزاد با استخراج چربی از ۱۰ گرم نمونه گوشت با کمک کلروفرم/ متانول به روش Woyewoda و همکاران (۱۹۸۶) و تیتراسیون گروه‌های کربوکسیلیک آزاد موجود در آن با هیدروکسید سدیم صورت پذیرفت. رنگ سنجی با استفاده از دستگاه سنجش رنگ (HunterLab, Model colourFlex, Virginia USA) سنجیده شد؛ و سیستم رنگ سنجی CIE به صورت L*, a* و b* در نظر گرفته شد (Hernández *et al*., 2009). شاخص L* بیانگر روشنایی، مقدار آن از صفر تا صد (سفید- سیاه) و شاخص a بین قرمز (+) و سبز (-) و موقعیت b بین زرد (+) و آبی (-) متغییر است. شاخص کروما (C^*_{ab}) بیانگر غلظت رنگ، شاخص هیو (H^0_{ab}) بیانگر شدت رنگ و شاخص سفیدی است. ملانوسیس یا لکه سیاه میگوی سفید سرتیز توسط ۱۰ نفر از دانشجویان شیلات نیمه آموزش دیده با امتیازدهی تا ۱۰ انجام گردید. امتیاز دهی از ۰ تا ۱۰ بود: صفر (عدم وجود لکه سیاه)، ۲ (تا ۲۰ درصد سطح را تحت تاثیر قرار می‌دهد)، ۴ (۴۰-۲۰ درصد سطح را تحت تاثیر قرار می‌دهد)، ۶ (۶۰-۴۰ درصد سطح را تحت تاثیر قرار می‌دهد)، ۸ (۸۰-۶۰ درصد سطح را تحت تاثیر قرار می‌دهد) و ۱۰ (۱۰۰-۸۰ درصد سطح را تحت تاثیر قرار می‌دهد) (Nirmal and Benjakul, 2011).

[1] Plate Count Agar
[2] SH_2

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

ارزیابی حسی

ارزیابی نمونه‌ها توسط ۷ نفر از دانشجویان آموزش دیده دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر در دامنه سنی ۲۳ تا ۲۸ سال انجام پذیرفت. بوی میگوی خام با استفاده از یک مقیاس امتیازبندی با ۳ طبقه بندی ارزیابی شدند (Dabadé *et al.*, 2015) که شامل: ۱= تازه (میگو بدون هر بوی نامطبوع)، ۲= حد واسط (میگو بوی نامطبوع اندکی دارد اما قبال پذیرش می باشد)، ۳= فاسد شده (میگو تولید کننده بوی نامطبوع قوی) بود. تعیین زمان رد شدن امتیاز حسی، زمانی است که حداقل ۵۰ درصد افراد آموزش دیده، نمونه‌ها را در ۳ طبقه ارزیابی کردند.

تجزیه و تحلیل داده ها

تجزیه وتحلیل آماری داده‌های حاصل با نرم افزار SPSS 16 انجام پذیرفت. به منظور تجزیه وتحلیل مقادیر کمی به دست آمده از آزمایش‌های شیمیایی، میکروبی و ملانوسیس پس از کنترل نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف[1] از تجزیه واریانس یک طرفه در قالب طرح کاملا تصادفی استفاده گردید. برای مقایسه میانگین ها از آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵استفاده شد. برای مقایسه نمونه‌های نگهداری در یخ و یخچال از آزمون t- مستقل استفاده شد. همچنین جهت ارتباط همبستگی بین شاخص‌های فیزیکوشیمیایی یا باکتری‌ها با امتیازهای حسی از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد.

نتایج

در جدول ۱ تغییرات بار باکتری‌های مزوفیل، سرمادوست، استافیلوکوکوس، انتروباکتریاسه و باکتری‌های تولید کننده H_2S میگوی سفید سرتیز طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان بار باکتری های مزوفیل در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. میزان بار باکتری‌های مزوفیل در نمونه نگهداری شده در یخ از $\log_{10}$ ۴/۲۷ CFU/g در روز صفر به $\log_{10}$ ۷/۵۰ CFU/g در روز ۱۶ افزایش یافت. میزان بار باکتری‌های مزوفیل در نمونه نگهداری شده در یخچال میزان آن از $\log_{10}$ ۴/۲۷ CFU/g در روز صفر به $\log_{10}$ ۸/۷۶ CFU/g در روز ۱۶ افزایش یافت. در کل دوره نمونه‌های نگهداری شده در یخچال بیشترین بار باکتری های مزوفیل را داشتند. در جدول ۱ تغییرات بار باکتریایی سرمادوست میگوی سفید سرتیز طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان این شاخص در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. میزان بار باکتری‌های سرمادوست در نمونه نگهداری شده در یخ از $\log_{10}$ ۵/۳۲ CFU/g در روز صفر به $\log_{10}$ ۷/۸۳ CFU/g در روز ۱۶ افزایش یافت. میزان بار باکتری های سرمادوست در نمونه نگهداری شده در یخچال میزان آن از $\log_{10}$ ۵/۳۲ CFU/g در روز صفر به $\log_{10}$ ۹/۸۰ CFU/g در روز ۱۶ افزایش یافت. در کل دوره نمونه‌های نگهداری شده در یخچال بیشترین بار باکتری های سرمادوست را داشتند. در جدول ۱ تغییرات بار باکتریایی انتروباکتریاسه میگوی سفید سرتیز طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان این شاخص در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. میزان بار باکتری‌های انتروباکتریاسه در نمونه نگهداری شده در یخ و یخچال از $\log_{10}$ ۲/۹۹ CFU/g در روز صفر به $\log_{10}$ ۷/۱۳CFU/g و ۸/۱۳ بترتیب در روز ۱۶ افزایش یافت. در جدول ۱ تغییرات بار باکتریایی استافیلوکوکوس میگوی سفید سرتیز طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان این شاخص در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. میزان بار باکتری‌های استافیلوکوکوس در نمونه نگهداری شده در یخ و یخچال از $\log_{10}$ ۳/۸۷ CFU/g در روز صفر به $\log_{10}$ ۶/۴۲ CFU/g و ۶/۹۵ به ترتیب در روز ۱۶ افزایش یافت. در جدول ۱ تغییرات بار باکتری های تولید کننده H_2S (کلنی سفید و کلنی سیاه) میگوی سفید سرتیز طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان این شاخص در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. میزان بار باکتری های تولید کننده H_2S (کلنی سفید) در نمونه نگهداری شده در یخ و یخچال از $\log_{10}$ ۳/۸۹ CFU/g در روز صفر به $\log_{10}$ ۷/۰۶ CFU/g و ۸/۲۸ به ترتیب در روز ۱۶ افزایش یافت. میزان بار باکتری‌های تولید کننده H_2S (کلنی سیاه) در نمونه نگهداری شده در یخ و یخچال از $\log_{10}$ ۰ CFU/g در روز صفر به $\log_{10}$ ۶/۴۵ CFU/g و ۷/۲۰ به ترتیب در روز ۱۶ افزایش یافت. در میگوهای سفید سر تیز با پوست نگهداری شده در یخ و یخچال باکتری لاکتوباسیلوس تا انتهای دوره نگهداری مشاهده نشد.

[1] Kolmogorov-smirnov-

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

جدول ۱: تغییرات شمارش باکتریایی مزوفیل، سرمادوست، استافیلوکوکوس، انتروباکتریاسه و باکتری های تولید کننده H_2S میگوی با پوست *Metapenaeus affinis* در طی نگهداری در یخ و یخچال

Table 1: Changes of mesophilic, psychritrophic, Entrobacteriaceae and H_2S producing bacteria counts of peeled shrimp *Metapenaeus affinis* during storage at ice and refrigerator.

باکتری‌ها / دوره نگهداری (روز) (log_{10} CFU/g)	۰	۴	۸	۱۲	۱۶
باکتری های مزوفیل					
میگو با پوست- یخ	۴/۲۷±۰/۰۱^{Ad}	۴/۹۵±۰/۰۳^{Ac}	۴/۹۸±۰/۰۳^{Ac}	۷/۱۷±۰/۱۰^{Ab}	۷/۵۰±۰/۰۸^{Aa}
میگو با پوست- یخچال	۴/۲۷±۰/۰۱^{Ae}	۵/۶۰±۰/۰۵^{Bd}	۶/۶۸±۰/۰۵^{Bc}	۷/۷۲±۰/۰۵^{Bb}	۸/۷۶±۰/۰۴^{Ba}
باکتری های سرمادوست					
میگو با پوست- یخ	۵/۳۲±۰/۰۱^{Ae}	۵/۹۰±۰/۰۳^{Ad}	۶/۳۹±۰/۰۸^{Ac}	۷/۳۲±۰/۰۱^{Ab}	۷/۸۳±۰/۰۳^{Aa}
میگو با پوست- یخچال	۵/۳۲±۰/۰۱^{Ae}	۶/۲۵±۰/۰۱^{Bd}	۷/۵۶±۰/۰۸^{Bc}	۸/۷۶±۰/۰۴^{Bb}	۹/۸۰±۰/۰۳^{Ba}
باکتری های انتروباکتریاسه					
میگو با پوست- یخ	۲/۹۹±۰/۰۲^{Ae}	۴/۴۵±۰/۰۰^{Ad}	۵/۶۸±۰/۰۰^{Ac}	۶/۵۸±۰/۰۰^{Ab}	۷/۱۳±۰/۰۰^{Aa}
میگو با پوست- یخچال	۲/۹۹±۰/۰۲^{Ae}	۴/۷۶±۰/۰۰^{Ad}	۶/۳۴±۰/۰۱^{Bc}	۷/۴۶±۰/۰۰^{Bb}	۸/۱۳±۰/۰۳^{Ba}
باکتری های استافیلوکوکوس					
میگو با پوست- یخ	۳/۸۷±۰/۰۵^{Ae}	۴/۳۸±۰/۰۳^{Ad}	۴/۷۷±۰/۰۳^{Ac}	۶/۱۵±۰/۰۰^{Ab}	۶/۴۲±۰/۰۱^{Aa}
میگو با پوست- یخچال	۳/۸۷±۰/۰۵^{Ae}	۵/۹۵±۰/۰۵^{Bd}	۵/۸۵±۰/۰۳^{Bc}	۶/۷۶±۰/۰۵^{Bb}	۶/۹۵±۰/۰۰^{Ba}
باکتری های تولید کننده H_2S (کلنی سفید)					
میگو با پوست- یخ	۳/۸۹±۰/۰۳^{Ad}	۵/۰۵±۰/۰۲^{Ac}	۵/۲۵±۰/۱۳^{Ac}	۶/۷۹±۰/۰۳^{Ab}	۷/۰۶±۰/۰۲^{Aa}
میگو با پوست- یخچال	۳/۸۹±۰/۰۳^{Ae}	۴/۷۴±۰/۱۶^{Ad}	۵/۷۴±۰/۰۴^{Bc}	۷/۳۲±۰/۰۱^{Bb}	۸/۲۸±۰/۰۱^{Ba}
باکتری های تولید کننده H_2S (کلنی سیاه)					
میگو با پوست- یخ	-	۳/۷۴±۰/۳۹^{Ac}	۴/۷۱±۰/۰۴^{Ab}	۵/۹۴±۰/۰۲^{Aa}	۶/۴۵±۰/۰۸^{Aa}
میگو با پوست- یخچال	-	۴/۲۷±۰/۰۱^{Bd}	۵/۳۳±۰/۱۱^{Bc}	۵/۹۲±۰/۳۳^{Ab}	۷/۲۰±۰/۰۱^{Ba}
باکتری های لاکتوباسیلوس log_{10} cfu/g					
میگو با پوست- یخ	-	-	-	-	-
میگو با پوست- یخچال	-	-	-	-	-

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده ی تفاوت معنی دار طی دوره نگهداری در هر تیمار می باشد ($p<۰/۰۵$). حروف بزرگ متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی دار بین تیمارها می باشد ($p<۰/۰۵$).

میزان pH اولیه میگوی سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال ۷/۶۹ بود. در شکل ۱ تغییرات شاخص pH تیمارهای مختلف در طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان pH در میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ تا روز ۴ افزایش و در روز ۸ کاهش ناگهانی یافت، مجددا میزان pH از روز ۱۲ افزایش معنی داری نشان داد. میزان pH در میگوی سرتیز نگهداری شده در یخچال در روز ۴ کاهش ناگهانی نشان داد و سپس میزان pH تا انتهای دوره نگهداری افزایش نشان داد.

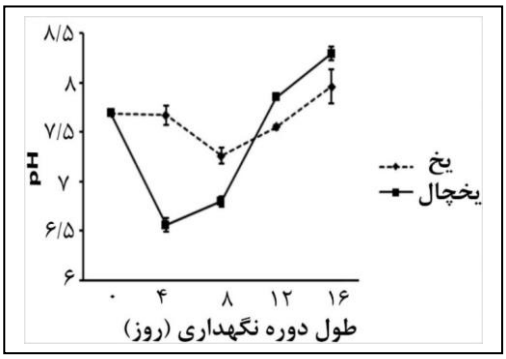
در شکل ۲ تغییرات بازهای ازته فرار تیمارهای مختلف در طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان بازهای ازته فرار در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخ میزان آن از ۶/۵۳ میلی‌گرم نیتروژن بر ۱۰۰ گرم نمونه در روز صفر به ۲۲/۴۰ میلی‌گرم نیتروژن بر ۱۰۰ گرم نمونه در روز ۱۶ افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخچال میزان آن از ۶/۵۳ میلی‌گرم

www.SID.ir

Archive of SID

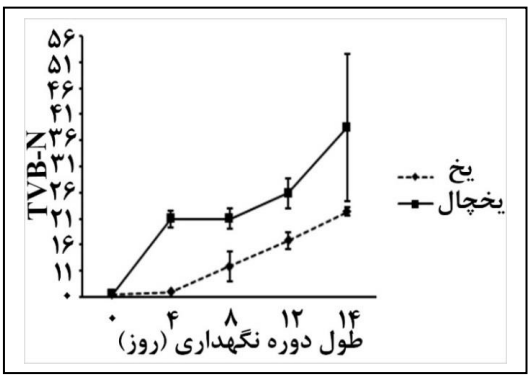
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

نیتروژن بر ۱۰۰ گرم نمونه در روز صفر به ۳۸/۵۰ میلی‌گرم نیتروژن بر ۱۰۰ گرم نمونه در روز ۱۶ افزایش یافت.



شکل ۱: تغییرات pH میگو *Metapenaeus affinis* با پوست نگهداری شده در یخ و یخچال

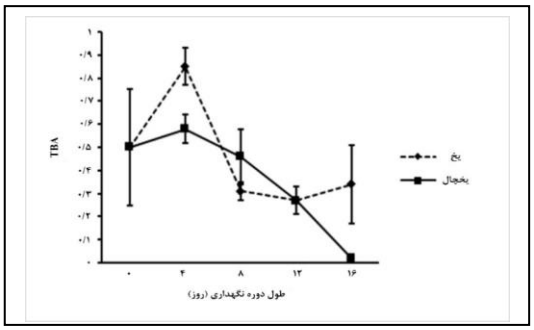
Figure 1 : pH changes of peeled shrimp *Metapenaeus affinis* stored on ice and at refrigerator.



شکل ۲: تغییرات بازهای ازته فرار (میلی‌گرم نیتروژن بر ۱۰۰ گرم نمونه) میگوی *Metapenaeus affinis* با پوست نگهداری شده در یخ و یخچال

Figure 2: Total volatile bases nitrogen changes (mg N/100g sample) peeled shrimp *Metapenaeus affinis* stored on ice and at refrigerator

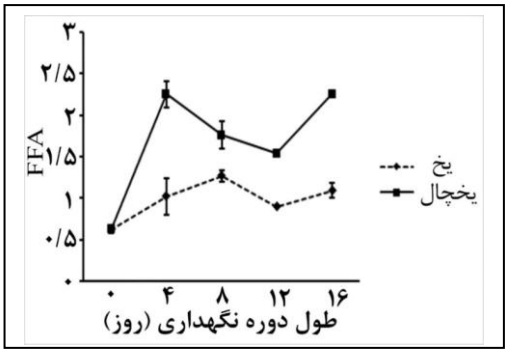
در شکل ۳ تغییرات میزان تیوباربیتوریک اسید تیمارهای مختلف در طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان تیوباربیتوریک اسید در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. میزان تیوباربیتوریک اسید در نمونه نگهداری شده در یخ از ۰/۵۰ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه در روز صفر به ۰/۳۴ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه در روز ۱۶ افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخچال میزان آن از ۰/۵۰ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه در روز صفر به ۰/۰۲ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه در روز ۱۶ افزایش یافت.



شکل ۳: تغییرات تیوباربیتوریک اسید (میلی‌گرم مالون آلدهید بر کیلوگرم نمونه) میگوی *Metapenaeus affinis* با پوست نگهداری شده در یخ و یخچال

Figure 3: TBA changes (mg malonaldehyde/ kg sample) peeled shrimp *Metapenaeus affinis* stored on ice and at regrigerator

در شکل ۴ تغییرات اسیدهای چرب آزاد تیمارهای مختلف در طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان این شاخص در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخ میزان آن از ۰/۶۲ درصد اولئیک اسید در روز صفر به ۱/۰۹ درصد اولئیک اسید در روز ۱۶ افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخ میزان آن از ۰/۶۲ درصد اولئیک اسید در روز صفر به ۲/۵۲ درصد اولئیک اسید در روز ۱۶ افزایش یافت.



شکل ۴: تغییرات اسیدهای چرب آزاد (درصد اولئیک اسید) میگوی *Metapenaeus affinis* با پوست نگهداری شده در یخ و یخچال

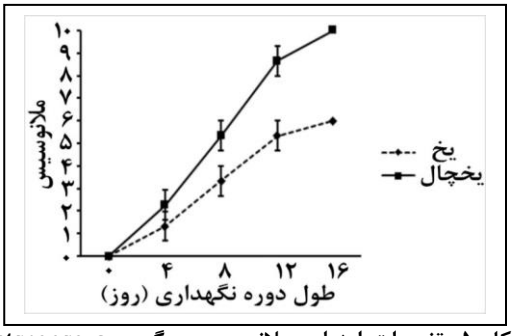
Figure 4: FFA changes (% oleic acid) peeled shrimp *Metapenaeus affinis* stored on ice and at refrigerator

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

تغییرات امتیاز ملانوسیس میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال در شکل ۵ نشان داده شده است. در روز صفر، در تمام نمونه‌ها هیچ ملانوسیسی مشاهده نشد. بیشترین ملانوسیس در نمونه نگهداری شده در یخچال طی دوره نگهداری مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). در کل، رتبه ملانوسیس در تمام نمونه‌ها با افزایش طول دوره نگهداری، افزایش نشان داد ($p<۰/۰۵$). کمترین میزان ملانوسیس در میگوی نگهداری شده در یخ مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$).



شکل ۵: تغییرات ارزیابی ملانوسیس میگوی *Metapenaeus affinis* با پوست نگهداری شده در یخ و یخچال

Figure 5: Changes of melanosis evaluation peeled shrimp *Metapenaeus affinis* stored on ice and refrigerator

مولفه a^* نامحدود است و مقادیر مثبت معادل رنگ قرمز و مقادیر منفی معادل رنگ سبز است، مقادیر مولفه b^* نامحدود است و مقادیر مثبت معادل رنگ زرد و مقادیر منفی معادل رنگ آبی است و شاخص L^* معادل روشنایی تصویرکه بین ۰ معادل مشکی و ۱۰۰ معادل انعکاس کامل نور است، می‌باشد. از a^* و b^* برای تغییر مقادیر هیو (H^*) (معرف شدت رنگ) و کروما (C_{ab}) (معرف غلظت رنگ)، استفاده گردید. جدول ۲ شاخص a^* (میزان قرمزی به سبزی) تیمارهای مختلف میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال طی دوره نگهداری ۱۶ روز را نشان می‌دهد. میزان اولیه a^*، در روز صفر ۲/۴۴ بود. با افزایش دوره‌ی نگهداری میزان قرمزی تیمارهای مختلف میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال طی دوره‌ی نگهداری افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). در روز ۱۶ میگوهای نگهداری شده در یخ (۶/۳۵) کمترین میزان قرمزی را در مقایسه با میگوهای نگهداری شده در یخچال (۸/۱۳) را داشتند. جدول ۱ شاخص b^* (تغییرات پارامتر زردی به آبی) تیمارهای مختلف میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال طی دوره نگهداری ۱۶ روز را نشان می‌دهد. میزان پارامتر b^* با افزایش زمان نگهداری افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). میزان اولیه b^* در روز صفر ۱۳/۹۸ بود. بیشترین میزان b^* متعلق به نمونه نگهداری شده در یخ در روز ۱۶ بود. جدول ۱ تغییرات پارامتر روشنایی L^* میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال طی دوره ۱۶ روز را نشان می‌دهد. میزان روشنایی با افزایش دوره‌ی نگهداری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). پارامتر L^* در روز صفر ۵۵/۷۴ بود. میزان روشنایی در روز ۱۶ در میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ بیشترین میزان را داشت. جدول ۱ تغییرات غلظت رنگ یا شاخص کروما (C_{ab}) تیمارهای مختلف میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال طی دوره نگهداری ۱۶ روز را نشان می‌دهد. میزان شاخص کروما میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال طی دوره‌ی نگهداری افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). شاخص کروما در روز صفر ۱۴/۲۱ بود. میزان کروما در نمونه های نگهداری شده در یخچال دارای بیشترین میزان بود. جدول ۱ میزان تغییرات هیو (H^0_{ab}) میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال طی دوره نگهداری ۱۶ روز را نشان می‌دهد. میزان شدت رنگ (H^0_{ab}) فیله میگوی سفید سرتیز طی دوره نگهداری در یخچال کاهش یافت ($p<۰/۰۵$). میزان شدت رنگ (H^0_{ab}) فیله میگوی سفید سرتیز طی دوره نگهداری در یخ تفاوت معنی داری نشان نداد ($p>۰/۰۵$). میزان شدت رنگ (H^0_{ab}) برای همه نمونه ها در روز صفر ۱/۳۹ بود. میزان کروما در میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخچال دارای کمترین میزان بود.

ارزیابی حسی بهترین روش برای تعیین تازگی و ماندگاری آبزی است. در شروع زمان نگهداری طبق ۱۰۰ درصد افراد آموزش دیده نمونه‌های میگو هیچ بوی نامطبوع تولید نکردند. با افزایش زمان نگهداری تولید بوی نامطبوع در میگو افزایش یافت (شکل ۶). زمان عدم پذیرش آنالیز حسی نمونه‌ها، زمانی است که حداقل ۵۰ درصد افراد آموزش دیده باعث تولید بوی نامطبوع می‌شود. زمان رد شدن آنالیز حسی نمونه‌ها، ۸ روز در یخ و ۴ روز در یخچال می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID

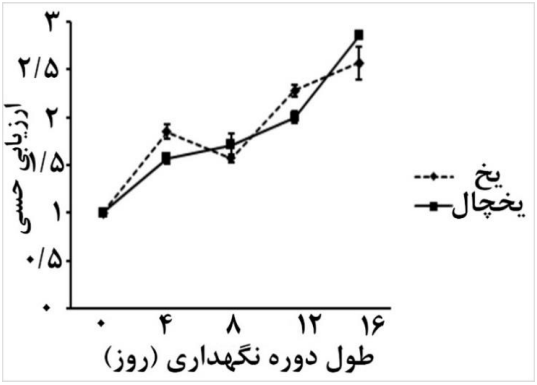
[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

جدول ۲: تغییرات رنگ سنجی میگوی*Metapenaeus affinis* نگهداری شده در یخ و یخچال به مدت ۱۶ روز

Table 2: Color changes peeled shrimp *Metapenaeus affinis* stored on ice and at refrigerator during 16 days

تیمارها	زمان نگهداری (روز)				
	۰	۴	۸	۱۲	۱۶
a					
یخ	۲/۴۴±۰/۶۰ ^{cA}	۴/۱۶±۰/۵۷ ^{bA}	۷/۳۶±۰/ ۷۸ ^{aA}	۶/۴۴±۰/۳۸ ^{aA}	۶/۳۵±۰/۱۳ ^{aA}
یخچال	۲/۴۴±۰/۶۰ ^{cA}	۶/۴۱±۰/ ۱۰ ^{bB}	۹/۱۹±۰/۶۳ ^{aA}	۸/۰۴±۰/۷۹ ^{abB}	۸/۱۳±۰/۴۱ ^{abA}
b					
یخ	۱۳/۹۸±۰/۱۵ ^{cA}	۱۹/۳۵±۱/۶۲ ^{bA}	۱۹/۷۰±۱/۶۱ ^{bA}	۲۱/۵۸±۰/۲۸ ^{bA}	۲۵/۲۶±۰/۷۵ ^{aA}
یخچال	۱۳/۹۸±۰/۱۵ ^{bA}	۲۰/۴۴±۰/۵۳ ^{abB}	۲۳/۰۸±۱/۱۳ ^{abB}	۱۳/۵۲±۱/۱۱ ^{bB}	۲۹/۳۸±۶/۷۱ ^{aB}
L					
یخ	۵۵/۷۴±۰/۴۰ ^{aA}	۴۴/۹۰±۰/۸۵ ^{bC}	۳۵/۸۷±۱/۹۴ ^{cC}	۴۴/۴۸±۱/۰۵ ^{bB}	۴۶/۴۵±۰/۸۴ ^{bD}
یخچال	۵۵/۷۴±۰/۴۰ ^{aA}	۳۵/۹۶±۱/۸۵ ^{bA}	۳۸/۴۶±۰/۹۲ ^{bB}	۳۱/۵۶±۰/۲۰ ^{cA}	۲۶/۹۳±۰/۳۴ ^{dB}
C					
یخ	۱۴/۲۱±۰/۰۴ ^{dA}	۱۹/۸۰±۱/۶۳ ^{cB}	۲۱/۱۰±۱/۲۳ ^{bB}	۲۲/۵۲±۰/۳۷ ^{bC}	۲۶/۰۴±۰/۶۹ ^{aB}
یخچال	۱۴/۲۱±۰/۰۴ ^{aA}	۲۱/۴۱±۰/۵۳ ^{aA}	۲۴/۸۸±۰/۸۱ ^{bA}	۱۵/۷۲±۱/۳۶ ^{bcB}	۳۰/۶۶±۶/۳۰ ^{aA}
H					
یخ	۱/۳۹±۰/۰۴ ^{aA}	۱/۳۵±۰/۰۲ ^{aA}	۱/۲۰±۰/۰۶ ^{bB}	۱/۲۷±۰/۰۱ ^{abB}	۱/۳۲±۰/۰۱ ^{abB}
یخچال	۱/۳۹±۰/۰۴ ^{aA}	۱/۲۶±۰/۰۰ ^{aA}	۱/۱۸±۰/۰۴ ^{aA}	۱/۰۳±۰/۰۰ ^{cB}	۱/۲۶±۰/۰۸ ^{abA}
سفیدی					
یخ	۵۳/۵۲±۰/۳۷ ^{aA}	۴۱/۴۲±۱/۳۳ ^{bA}	۳۲/۴۴±۱/۴۵ ^{cA}	۴۰/۰۹±۱/۱۱ ^{bA}	۴۰/۴۴±۰/۴۵ ^{bA}
یخچال	۵۳/۵۲±۰/۳۷ ^{aA}	۳۲/۴۶±۱/۵۸ ^{bB}	۳۳/۶۱±۰/۵۵ ^{bA}	۲۹/۷۵±۰/۱۰ ^{bB}	۲۰/۳۲±۲/۱۲ ^{cB}

حروف کوچک متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی‌دار طی دوره نگهداری در هر تیمار می‌باشد ($p<۰/۰۵$). حروف بزرگ متفاوت نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد ($p<۰/۰۵$).



شکل ۶: ارزیابی حسی میگوی *Metapenaeus affinis* با پوست نگهداری شده در یخ و یخچال

Figure 6: Sensory evaluation peeled shrimp *Metapenaeus affinis* stored on ice and at refrigerator

بحث

میزان اولیه بار باکتری‌ها در میگوی سفید سرتیز در دامنه ۲/۹۹ $\log_{10}$ CFU/g تا ۵/۳۲ بودند. تعداد اولیه بار باکتریایی میگوهای مناطق گرمسیری (10^{5}-10^{6} $\log_{10}$ CFU/g) بزرگتر از گونه‌های آب‌های سردسیری (10^{2}-10^{4} $\log_{10}$ CFU/g) بودند (ICMSF, 1978). باکتری‌های تولید کننده H_2S، که در این مطالعه جزء میکروارگانیسم‌های غالب طی نگهداری در یخ و یخچال یافت شده است، به عنوان باکتری‌های فاسد کننده

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

دریایی شناخته شده است. باکتری‌های تولید کننده H_2S بیشترین ارگانیسم‌های فاسد کننده اختصاصی در ماهیان دریایی نگهداری شده به طور معمولی و بسته‌بندی شده تحت خلاء را تشکیل می‌دهند (Skjerdal *et al*., 2004). یکی از روش‌های شمارش باکتری‌های تولید کننده H_2S در غذاهای دریایی، کاربرد iron agar مکمل شده با سیستئین است (Gram *et al*., 1987). باکتری‌ها قادر به تولید سولفید هیدروژن هستند؛ زمانی که تیوسولفات یا سیستئین موجود در محیط کشت iron agar تجزیه شود، منجر به تشکیل کلنی‌های سیاه بر طبق ته نشینی سولفید آهن می‌شود (Gram *et al*., 1987). باکتری‌های سرمادوست گرم منفی مثل سودوموناس‌ها[1]، آلتروموناس‌ها[2]، شوانلاها[3] و فلاووباکترها[4] بیشترین گروه میکروارگانیسم‌های عامل فساد ماهی و فراورده‌های آن در شرایط نگهداری هوازی در دماهای سرد می‌باشند (Gram and Huss, 1996; Chytiri *et al*., 2004; Sallam, 2007). در این بررسی الگوی رشد باکتری‌های مزوفیل، سرمادوست، استافیلوکوکوس، انتروباکتریاسه و باکتری‌های تولید کننده H_2S مورد مطالعه در کل دوره، روند افزایشی داشت اما در روز ۱۲ نگهداری بار باکتریایی مزوفیل در میگوهای نگهداری شده در یخ و یخچال، بار باکتریایی سرمادوست میگوهای نگهداری شده در یخ و بار باکتریایی انتروباکتریاسه و باکتری‌های تولید کننده H_2S (کلنی سفید) میگوهای نگهداری شده در یخچال، بالاتر از حد مجاز اعلام شده برای ماهی خام ($\log_{10}$ CFU/g ۷) بود (Sallam, 2007) در حالی که میزان باکتری‌های سرمادوست برای میگوهای نگهداری شده در یخچال در روز ۸ به این محدوده رسید. میزان باکتری‌های استافیلوکوکوس برای میگوهای نگهداری شده در یخ و یخچال تا انتهای دوره نگهداری به این محدوده نرسیدند.س

پس از مرگ بر اساس فصل، گونه و فاکتورهای دیگر از ۶ تا ۷ تغییر می‌کند (Arashisar *et al*., 2004). میزان pH در میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ تا روز ۴ افزایش و در روز ۸ کاهش ناگهانی یافت، مجددا میزان pH از روز ۱۲ افزایش معنی داری نشان داد. میزان pH در میگوی سرتیز نگهداری شده در یخچال در روز ۴ کاهش ناگهانی نشان داد و سپس میزان pH تا انتهای دوره نگهداری افزایش نشان داد. مطالعات مشابه توسط Li و همکاران (۲۰۱۲)، Song و همکاران (۲۰۱۱) مشاهده شده است. کاهش اولیه میزان pH ممکن است با حل شدن دی اکسید کربن در نمونه میگو و یا تجمع اسید لاکتیک تولید شده از طریق گلیکولیز باشد. افزایش pH با گذشت زمان نگهداری ممکن است با تجمع ترکیبات قلیایی مانند آمونیاک، تری متیل آمین تولید شده در طی فعالیت آنزیم‌های اتولیتیک و باکتری‌های پروتئولیتیک فاسد کننده ماهی نسبت داد (Kilincceker *et al*., 2009). در بررسی حاضر با افزایش میزان بازهای ازته فرار در طول دوره انتظار چنین روندی برای pH انتظار می‌رفت. بطور متوسط بالاترین میزان pH در نمونه نگهداری شده در یخ و کمترین میزان pH متعلق به نمونه نگهداری شده در یخچال می‌باشد. Dabadé و همکاران (۲۰۱۵) نشان دادند که میزان pH در میگوی *Penaeus notialis* طی ۱۸ روز نگهداری در دماهای محتلف افزایش یافت و مقایسه میزان pH در نمونه‌های نگهداری شده در دمای ^{o}C ۰ به طور معنی داری کمتر از نمونه‌های نگهداری شده در دماهای ^{o}C ۷ و ^{o}C ۸ بود. مقدار اولیه pH (۷/۶۹) با مقدار اولیه گزارشات در گونه های دیگر میگو توسط Zeng و همکاران (۲۰۰۵)، (۷/۴۱)؛ Lopez-Caballero و همکاران (۲۰۰۷)، (۷/۳)؛ Mendes و همکاران (۲۰۰۲)، (۷/۱) و Goswami و همکاران (۲۰۰۱)، (۷/۲) قابل مقایسه است.

بازهای ازته فرار یک شاخص کیفی است که نشانگر میزان فساد، تجزیه و شکستن پروتئین‌ها است (El-Deen and El-Shamery, 2010) و بواسطه فعالیت باکتریایی و آنزیم‌های درونی خود آبزیان افزایش می‌یابد. سوخت و ساز باکتریایی آمینواسیدها در آبزی منجر به تجمع آمونیوم، مونواتیل‌آمین[5]، دی اتیل آمین[6]، تری اتیل آمین[7] و سایر بازهای فرار می‌شود که همگی موجب بدطعمی ماهی می‌گردند (Goulas and Kontominas, 2005). در کل دوره میزان متوسط بازهای ازته فرار در نمونه نگهداری شده در یخ بطور معنی‌دار بالاتر از نمونه نگهداری شده در یخچال بود. مقدار اولیه بازهای ازته فرار بالای ۳۰ میلی گرم نیتروژن بر ۱۰۰ گرم توسط Zeng و همکاران

[1]- *Pseudomonas* spp.
[2]- *Alteromonas* spp.
[3]- *Shewanella* spp.
[4]- *Flavobacterium* spp.

[5]- Mono-Ethyle Amine
[6]- D -Ethyle Amine
[7]- Tri-Ethyle Amine

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

(۲۰۰۵) و Lopez-Caballero و همکاران (۲۰۰۷) گزارش شده است. Mendes و همکاران (۲۰۰۲)، مقدار بازهای ازته فرار را ۶۰ میلی گرم نیتروژن بر ۱۰۰ گرم نمونه برای میگو نشان دادند. در مطالعه حاضر، میزان TVB-N در نمونه نگهداری شده در یخ و یخچال تا انتهای دوره نگهداری پایین تر از حد مجاز است. از آنجا که حضور باکتری‌ها در گوشت منجر به اتولیز پروتئین‌ها و تجزیه آنها (El-Deen and El-Shamery, 2010)، شکستن ترکیباتی از جمله تری متیل آمین اکسیدها، پپتیدها، آمینواسیدها و غیره می‌شود (Gram and Huss, 1996) مقادیر بیشتر بار باکتریایی مشاهده شده در نمونه‌های نگهداری شده در یخچال می‌تواند توجیهی برای افزایش میزان بازهای نیتروژنی در آنها باشد (Mohan *et al*., 2012). همبستگی مثبت بین بازهای ازته فرار و باکتری‌های مزوفیل میگوهای نگهداری در یخ (r=۰/۸۴۳) و میگوهای نگهداری در یخچال (r=۰/۷۱۶) می باشد.

مواد اولیه اکسیداسیون (هیدروپراکسیدها) ناپایدار و مستعد تجزیه می‌باشند. محصولات ثانویه اکسیداسیون شامل آلدهیدها، کتون‌ها، الکل‌ها، هیدروکربن‌ها، اسیدهای آلی و ترکیبات اپوکسی می‌باشد. مالون آلدهید یک ترکیب جزیی از اسیدهای چرب با سه پیوند دوگانه و یا بیشتر از آن است که در اثر تجزیه اسیدهای چرب چندغیراشباعی طی اکسیداسیون چربی تشکیل می‌شود. این ماده معمولا به عنوان شاخصی در ارزیابی روند تغییرات اکسیداسیون چربی استفاده می‌شود (Shahidi and Zhong, 2005). در شکل ۳ تغییرات میزان تیوباربیتوریک اسید تیمارهای مختلف در طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان تیوباربیتوریک اسید در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخ میزان آن از ۰/۵۰ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه در روز صفر به ۰/۳۴ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه در روز ۱۶ افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخچال میزان آن از ۰/۵۰ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه در روز صفر به ۰/۰۲ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه در روز ۱۶ افزایش یافت. روند افزایشی تغییرات این شاخص تا روز ۴ ادامه داشت و در روز ۸ افت کرد که می‌تواند به دلیل شکست و تجزیه مالون آلدهید به سایر مواد (آلدهیدها و کتون‌ها) باشد (Woyewoda *et al*., 1986). در کل دوره بالاترین میزان متوسط تیوباربیتوریک اسید مربوط به نمونه نگهداری شده در یخ و کمترین آن متعلق به نمونه‌های نگهداری شده در یخچال بود. پیشنهاد شده که حداکثر میزان قابل قبول تیوباربیتوریک اسید برای کیفیت مطلوب آبزی (منجمد، یخچال‌گذاری شده و یا نگهداری شده در یخ) ۵ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه است در حالی که تا ۸ میلی‌گرم مالون آلدهید اکیوالان بر کیلوگرم نمونه هم قابل مصرف است (Sallam, 2007). میزان تیوباربیتوریک اسید در نمونه های نگهداری شده در یخ و یخچال در طول نگهداری کمتر از حد مجاز بود.

وجود اسید چرب آزاد به واسطه اکسایش و آبکافت آنزیمی چربی‌های استری بوده و یک ترکیب نامطلوب می‌باشد چون اسیدهای چرب آزاد می‌توانند به ترکیبات فرار بدبو تبدیل شوند (Rezaei and Hosseini, 2008; Ozyurt *et al*., 2009). با اینکه تولید اسیدهای چرب آزاد به خودی خود منجر به افت کیفیت تغذیه‌ای نمی‌شود، اما آزمون میزان آبکافت چربی به نظر مهم می‌رسد چون آبکافت چربی در شرایط سرما و انجماد نیز ادامه می‌یابد؛ که تاثیر شدیدی بر اکسیداسیون چربی و دناتوره شدن پروتئین دارد (Aubourg *et al*., 2005). تأثیر پرواکسیدانی اسیدهای چرب آزاد بر چربی نیز گزارش شده است. بدین صورت که اسیدهای چرب آزاد بر گروه کربوکسیل اثر تحریک‌کننده[1] داشته اند و تشکیل هیدروپروکسیدها و متعاقبا رادیکال‌های آزاد را تسریع می‌بخشند. علاوه بر این به دلیل کوچک بودن اندازه ملکول‌های اسید چرب آزاد، نسبت به چربی‌های بزرگتر (مهمترین آنها تری آسیل گلیسرول‌ها و فسفولیپیدها) بیشتر در معرض اکسیداسیون توسط آنزیم‌هایی چون لیپازها و فسفولیپازها می‌باشند. این مسئله به شدت بر کیفیت حسی فراورده‌های غذایی دریایی تاثیرگذار است (Losada *et al*., 2007). در شکل ۴ تغییرات اسیدهای چرب آزاد تیمارهای مختلف در طی نگهداری در یخ و یخچال مشاهده می‌شود. میزان این شاخص در تیمارهای مختلف با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخ میزان آن از ۰/۶۲ درصد اولئیک اسید در روز صفر به ۱/۰۹ درصد اولئیک اسید در روز ۱۶ افزایش یافت. در نمونه نگهداری شده در یخ میزان آن از ۰/۶۲ درصد اولئیک اسید در روز صفر به ۲/۵۲ درصد اولئیک اسید در روز ۱۶ افزایش یافت. میزان متوسط اسیدهای چرب آزاد نمونه نگهداری شده در یخچال بالاترین میزان را داشت. بواسطه آبکافت فسفولیپیدها و

[1]- Catalytic effect

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

تری‌گلیسریدها توسط لیپاز و فسفولیپاز (Rostamzad *et al*., 2011) افزایش تدریجی در تولید اسید چرب آزاد در تمام نمونه‌ها مشاهده شد.

ارزیابی ملانوسیس

در روز صفر، در تمام نمونه‌ها هیچ ملانوسیسی مشاهده نشد. بیشترین ملانوسیس در نمونه نگهداری شده در یخچال طی دوره نگهداری مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). در کل، رتبه ملانوسیس در تمام نمونه‌ها با افزایش طول دوره نگهداری، افزایش نشان داد ($p<۰/۰۵$). کمترین میزان ملانوسیس در میگوی نگهداری شده در یخ مشاهده گردید ($p<۰/۰۵$). قابلیت پذیرش امتیاز ملانوسیس در میگو کمتر از ۸ بود. قابلیت پذیرش امتیاز ملانوسیس میگوهای سفید سرتیز نگهداری شده در یخچال در روز ۱۲ بیشتر از محدوده بود. امتیاز ملانوسیس در میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ تا انتهای دوره نگهداری کمتر از محدوده پذیرش بود.

رنگ سنجی

ظاهر فرآورده‌های غذایی، از نظر ظاهر و همچنین قابلیت دست یابی، پارامتر مهمی برای مصرف کننده است. رنگ، هم روی ساختار بافت و هم روی غلظت رنگدانه اثر می‌گذارد (Ginés *et al*.,2004). افت رنگ در طی دوره‌ی نگهداری ممکن است بااکسیداسیون لیپید ها، اکسیداسیون پروتئین های همو گلوبین و میوگلوبین، فعالیت های غیر آنزیمی بین تولیدات حاصل از اکسیداسیون لیپید و گروه‌های آمینی پروتئین و فساد میکروبی مرتبط باشد (Siripatrawan and Noipha, 2012).

ارزیابی حسی

زمان رد شدن آنالیز حسی نمونه‌ها، ۸ روز در یخ و ۴ روز در یخچال می‌باشد. این نتیجه با نتایج حاصل از آزمایشات میکروبی منطبق بود. مشخص شده که فساد آبزی افزایش شدیدتر بوی آبزی مثل بوی فساد و تعفن را به دنبال دارد که در این صورت میگو توسط شخص ارزیابی کننده طعم، برای مصرف مورد تایید قرار نمی‌گیرد. ارتباط همبستگی خوب ($r>۰/۸۲۴$) بین تولید TVBN[1] یا باکتری‌ها (باکتری‌های مزوفیل، سرمادوست، استافیلوکوکوس، انتروباکتریاسه و باکتری‌های تولید کننده H_2S) و امتیازهای حسی به وسیله ۷ نفر طی نگهداری در یخ و یخچال یافت شده است. همبستگی خوب ($r=۰/۹۲۵$) بین اندیس سفیدی گوشت میگو و امتیازهای حسی نگهداری شده در یخچال وجود داشت ولی همبستگی پایین‌تر ($r=۰/۴۸۷$) بین اندیس سفیدی گوشت میگو و امتیازهای حسی نگهداری شده در یخ وجود داشت.

مطالعه حاضر نشان داد که طی نگهداری میگوی *Metapenaeus affinis* در یخ و یخچال، باکتری های غالب به ترتیب انتروباکتریاسه و باکتری‌های تولید کننده H_2S بوند. در مقایسه ارتباط فاکتورهای فیزیکوشیمیایی و امتیازهای حسی، همبستگی خوب بین امتیازهای حسی و شاخص TVBN وجود داشت. بنابراین TVBN می‌تواند به عنوان شاخص فیزیکوشیمیایی مناسب برای ارزیابی کیفی میگوی سفید سرتیز نگهداری شده در یخ و یخچال استفاده شود. همچنین همبستگی خوب بین امتیازهای حسی و بار باکتریایی وجود داشت. بنابراین باکتری‌ها می‌تواند به عنوان شاخص کیفی میگوی سفید سرتیز استفاده شود. شاخص سفیدی در میگوهای نگهداری شده در یخچال همبستگی خوب (**r**=-۰/۹۲۵) با ارزیابی حسی دارد. همچنین مقایسه فاکتورهای فیزیکوشیمیایی، میکروبی، رنگ سنجی و ملانوسیس نشان داد که میگوهای نگهداری شده در یخ بهتر از میگوهای نگهداری شده در یخچال می باشند.

منابع

زارع گشتی، ق.، مطلبی، ع.، مرادی، ی.، خانی پور، ا.ا.، مشائی، ن.، جلیلی، س.ح.، سیف زاده، م.، رفیع پور، ف. و لکزایی، ف. ۱۳۹۳. بررسی اندازه گیری تازگی ماهی تیلاپیا با استفاده از روش Quality Index Method (QIM). مجله علمی شیلات ایران، ۲۳(۳): ۸۰-۶۹.

سیف زاده، م.، خانی پور، ا.ا. و مرادی، ی. ۱۳۹۴. تاثیر غلظت هگزیل رزوزسینول بر تغییرات شیمیایی، باکتریایی، حسی و مدت زمان نگهداری میگوی سفید غربی پرورشی (*Litopenaeus vannamei*) منجمد. مجله علمی شیلات ایران، ۲۴(۴): ۲۰۸-۱۹۵.

Arashisar, X., Hisar, O., Kaya, M. and Yanik, T., 2004. Effects of modified atmosphere and vacuum packaging on microbiological and chemical properties of rainbow trout

[1] Total volatile bases nitrogen

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

(*Oncorynchus mykiss*) fillets. International Journal of Food Microbiology, 97: 209– 214. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2004.05.024

Aubourg, S.P., Rodríguez, A. and Gallardo, J., 2005. Rancidity development during frozen storage of mackerel (*Scomber scombrus*): Effect of catching season and commercial presentation. European Journal of Lipid Science and Technology, 107: 316–323. DOI: 10.1002/ejlt.200401124

Balachandran, K.K., 2001. Postharvest technology of fish and fish products. New Delhi, India: Daya Publishing House.

Cakli, S., Kilinc, B., Cadun, A., Dincer, T. and Tolasa, S., 2007. Quality differences of whole ungutted sea bream (*Sparus aurata*) and sea bass (*Dicentrarchus labrax*) while stored in ice. Food Control, 18: 391-397. DOI: 10.1016/j.foodcont.2005.11.005

Chytiri, S., Chouliara, I., Savvaidis, I.N. and Kontominas, M.G., 2004. Microbiological, chemical and sensory assessment of iced whole and filleted aquacultured rainbow trout. Food Microbiology, 21: 157-165. DOI: 10.1016/S0740-0020(03)00059-5

Dabade, D.S., den Besten, H.M.W., Azokpota, P., Nout, M.J.R., Hounhouigan, D.J. and Zwietering, M.H., 2015. Spoilage evaluation, shelf-life prediction, and potential spoilage organisms of tropical brackish water shrimp (*Penaeus notialis*) at different storage temperatures. Food Microbiology, 48: 8-16. DOI: 10.1016/j.fm.2014.11.005

El-Deen, G. and El-Shamery, M.R., 2010. Studies on contamination and quality of fresh fish meats during storage. Academic Journal of Biological Science, 2: 65-74. DOI: 10.21608/eajbsg.2010.16710

Ginés, R., Valimrsdottir, T., Sveinsdottir, K. and Thorarense, H., 2004. Effects of rearing temperature and strain on sensory characteristics, texture, colour and fat of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*). Food Quality and Preference, 15: 177- 185. DOI: 10.1016/S0950-3293(03)00056-9

Goswami, T.K., Ravindra, M.R. and Nayak, T.K., 2001. Time-temperature relationships for IQF shrimp with liquid nitrogen and its quality assessment. Journal of Food Process Engineering, 24: 71-85. DOI: 10.1111/j.1745-4530.2001.tb00532.x

Goulas, A.E. and Kontominas, M.G., 2005. Effect of salting and smoking-method on the keeping quality of chub mackerel (*Scomber japonicus*): Biochemical and sensory attributes. Food Chemistry, 93: 511–520. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.09.040

Gram, L., Trolle, G. and Huss, H.H., 1987. Detection of specific spoilage bacteria from fish stored at low (0 ºC) and high (20 ºC) temperatures. International Journal of Food Microbiology, 4: 65-72. DOI: 10.1016/0168-1605(87)90060-2

Gram, L. and Huss, H., 1996. Microbiological spoilage of fish and fish products. Food Microbiology, 33: 121-137. DOI: 10.1016/0168-1605(96)01134-8

Hernández, M.D., López, M.B., Álvarez, A., Ferrandini, E., García, B. and Garrido, M.D. 2009., Sensory, physical, chemical and microbiological changes in aquacultured meagre (*Argyrosomus regius*) fillets during ice storage. Food Chemistry, 114: 237-245. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.09.045

Huidobro, A., Lopez-Caballero, M. and Mendes, R., 2002. Onboard processing of deepwater

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]
Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) with liquid ice: effect on quality. European Food Research and Technology, 214: 469-475. DOI: 10.1007/s00217-002-0490-5

ICMSF., 1978. Sampling for microbiological analysis (2nd ed.). In microorganisms in foods, Vol. 2 Toronto, Canada: University of Toronto Press: The International Commission on Microbiological Specifications for Foods.

Kilincceker, O., Dogan, I.S. and Kucukoner, E., 2009. Effect of edible coatings on the quality of frozen fish fillets. LWT - Food Science and Technology, 42: 868–873. DOI: 10.1016/j.lwt.2008.11.003

Li, T., Li, J., Hu, W., Zhang, X., Li, X. and Zhao, J., 2012. Shelf-life extension of crucian carp (*Carassius auratus*) using natural preservatives during chilled storage. Food Chemistry, 135: 140-145. DOI: 10.1016/j.foodchem.2012.04.115

Lopez-Caballero, M.E., Martinez-Alvarez, O., Gomez-Guillen, M.C. and Montero, P., 2007. Quality of thawed deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) treated with melanosis-inhibiting formulations during chilled storage. International Journal of Food Science and Technology, 42: 1029-1038. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2006.01328.x

Losada V. Barrs-Velazquez, J. and Aubourg, S.P., 2007. Rancidity development in frozen pelagic fish: Influence of slurry ice as preliminary chilling treatment. LWT - Food Science and Technology, 40: 991–999. DOI: 10.1016/j.lwt.2006.05.011

Mastromatteo, M., Danza, A., Conte, A., Muratore, G. and Del Nobile, M.A., 2010. Shelf life of ready to use peeled shrimps as affected by thymol essential oil and modified atmosphere packaging. International Journal of Food Microbiology, 144: 250–256. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2010.10.002

Mendes, R., Huidobro, A. and Lopez Caballero, E., 2002. Indole levels in deepwater pink shrimp (*Parapenaeus longirostris*) from the Portuguese coast. Effects of temperature abuse. European Food Research Technology, 214: 125-130. DOI: 10.1007/s00217-001-0419-4

Mohan, C.O., Ravishankar, C.N., Lalitha, K.V. and Srinivasa Gopal, T.K., 2012. Effect of chitosan edible coating on the quality of double filleted Indian oil sardine (*Sardinella longiceps*) during chilled storage. Food Hydrocolloids, 26:167–174. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2011.05.005

Nirmal, N.P. and Benjakul, S. 2009., Melanosis and quality changes of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) treated with catechin during iced storage. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 57: 3578–3586. DOI: 10.1021/jf900051e

Nirmal, N.P. and Benjakul, S., 2010. Effect of green tea extract in combination with ascorbic acid on the retardation of melanosis and quality changes of Pacific white shrimp during iced storage. Food and Bioprocess Technology, 5: 2941-2951. DOI: 10.1007/s11947-010-0483-5

Nirmal, N.P. and Benjakul, S., 2011. Use of tea extracts for inhibition of polyphenoloxidase and retardation of quality loss of Pacific white shrimp during iced storage. LWT- Food Science and Technology, 44: 924–932. DOI: 10.1016/j.lwt.2010.12.007

Okpala, C.O.R., Choo, W.S. and Dykes, G.A., 2014. Quality and shelf life assessment of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) freshly harvested and stored on ice. LWT-Food

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]

Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

Science and Technology, 55: 110-116. DOI: 10.1016/j.lwt.2013.07.020

Ozyurt, G., Kuley, E., Ozkutuk, S. and Ozogul, F., 2009. Sensory, microbiological and chemical assessment of the freshness of red mullet (*Mullus barbatus*) and gold band goatfish (*Upeneus moluccensis*) during storage in ice. Food Chemistry, 114: 505–510. DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.09.078

Rezaei, M. and Hosseini, S.F., 2008. Quality assessment of farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) during chilled storage. Journal of Food Science, 73: H93–H96. DOI: 10.1111/j.1750-3841.2008.00792.x

Rostamzad, H., Shabanpour, B., Shabani, A. and Shahiri, H., 2011. Enhancement of the storage quality of frozen Persian sturgeon fillets by using of ascorbic acid. International Food Research Journal, 18: 109-116.

Sallam, K.I., 2007. Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate, and sodium citrate in refrigerated sliced salmon. Food Control, 18: 566–575. DOI: 10.1016/j.foodcont.2006.02.002

Shahidi, F. and Zhong, Y., 2005. Lipid oxidation: measurement methods (6th Ed.). Memorial university of Newfoundland, Canada. 357-385.

Siripatrawan, U. and Noipha, S., 2012. Active film from chitosan incorporating green tea extract for shelf life extension of pork sausages. Food Hydrocolloids, 27: 102-108. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2011.08.011

Skjerdal, O.T., Lorentzen, G., Tryland, I. and Berg, J.D., 2004. New method for rapid and sensitive quantification of sulphide-producing bacteria in fish from arctic and temperate waters. International Journal of Food Microbiology, 93: 325-333. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2003.11.016

Song, Y.L., Liu, L., Shen, H.X., You, J. and Luo, Y.K., 2011. Effect of sodium alginate based edible coating containing different anti-oxidants on quality and shelf life of refrigerated bream (*Megalobrama amblycephala*). Food Control, 22: 608-615. DOI: 10.1016/j.foodcont.2010.10.012

Suvanich, V., Jahncke, M.L. and Marshall, D.L., 2000. Changes selected chemical quality characteristics of channel catfish frame mince during chill and frozen storage. Food Science, 65: 24-29. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2000.tb15950.x

Woyewoda, A.D., Shaw, S.J., Ke, P.J. and Burns, B.G., 1986. Recommended laboratory methods for assessment of fish quality. Canadian Technical Report of Fish and Aquatic Science. 1448p.

Zeng, Q.Z., Thorarinsdottir, K.A. and Olafsdottir, G., 2005. Quality changes of shrimp (*Pandalus borealis*) stored under different cooling conditions. Journal of Food Science, 70: 459-466. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2005.tb11493.x

www.SID.ir

Archive of SID

[DOI: 10.22092/ISFJ.2018.117746]

Downloaded from isfj.ir at 9:53 +0330 on Monday December 24th 2018

Comparative changes in peeled white shrimp (*Metapenaeus affinis)* during ice and refrigerator storage

Salehi S.[1], Khodanazary A.[*1], Zamani E.[2]

[*]khodanazary@yahoo.com

1- Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran.
2- Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Iran.

Abstract

To improve shrimp quality, it is of importance to evaluate shrimp spoilage characteristics. Therefore, physicochemical, microbiological and sensory changes of white shrimp (*Metapenaeus affinis)* during storage at ice (0ºC) and refrigerator (4±1ºC) were assessed. Mesophilic, psychrophilic, Entrobacteriaceae, *Staphylococcus sp.*, H_2S producing bacteria (white colony) and H_2S producing bacteria (black colony) counts of stored in ice at day 16 were 7.50, 7.83, 7.13, 6.42, 7.06 and 6.45 log_{10} CFU/g, respectively. Mesophilic, psychrophilic, Entrobacteriaceae, *Staphylococcus sp.*, H_2S producing bacteria (white colony) and H_2S producing bacteria (black colony) counts of stored at refrigerator at day 16 were 8.76, 9.80, 8.13, 6.95, 8.28 and 7.20 log_{10} CFU/g, respectively. Mesophilic, psychrophilic, Entrobacteriaceae, Staphylococcus and H_2S producing counts were higher in white shrimp stored at refrigerator compared to white shrimp that stored at ice. Thiobarbituric acid, free fatty acid, total volatile bases nitrogen and pH indexes were higher in white shrimp stored at refrigerator compared to white shrimp stored at ice ($p<0.05$). The lowered rate of increase in pH, total volatile basis nitrogen (TVBN) were obtained in shrimp stored at ice. H_2S-producing bacteria were the dominant group of microorganisms at refrigerator whereas Enterobacteriaceae were dominant at ice. Total volatile basic nitrogen correlated well (r= 0.859) with the sensory scores in shrimps stored at ice and correlated well (r= 0.987) with the sensory scores in shrimps stored at refrigerator. Correlation coefficient of bacteria count and sensory evaluation in shrimp stored at ice and refrigerator was above 0.824. The results showed that using of ice could improve the microbiological count and delay the spoilage and extend the shelf life of white shrimp (*M. affinis).*

Keywords: *Metapenaeus affinis*, Sensory evaluation, Microbial count, Physicochemical properties.

[*]Corresponding author

www.SID.ir