

تأثیر عصاره خیار دریایی *Holothuria leucospilota* بر کیفیت شیمیایی فیله ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) طی دوره نگهداری در یخچال (4 ± 1 درجه سانتی گراد)

حنانه رضائیان، سید ولی حسینی*، علیرضا میرواقفی، کبری ضیایی

گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران.

*نویسنده مسئول: hosseinisv@ut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۵

تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۲۸

چکیده

منابع دریایی حاوی ترکیبات زیست فعالی هستند که قابلیت استفاده در صنایع غذایی به عنوان نگهدارنده را دارا می باشد. در این تحقیق عصاره متانولی خیار دریایی گونه *Holothuria leucospilota* استخراج و اثر غلظت های مختلف آن (۰/۵، ۱ و ۲ درصد) بر کیفیت شیمیایی فیله ماهی شوریده نگهداری شده در یخچال مورد بررسی قرار گرفت. فیله ها به مدت ۱۶ روز در یخچال نگهداری شدند و هر ۴ روز یکبار آزمون های شیمیایی شامل مجموع بازهای نیتروژنی فرار، شاخص اکسیداسیون ثانویه چربی (تیوباربیتوریک اسید) و pH ارزیابی شد. نتایج نشان داد که میزان بازهای نیتروژنی فرار در نمونه های تیمار شده با عصاره ۱ و ۲ درصد تا روز آخر نگهداری از حد قابل قبول تجاوز نکرد در حالی که مقدار این شاخص در نمونه های شاهد تا روز ۸ و نمونه های تیمار شده با ۰/۵ درصد عصاره مذکور تا روز ۱۲ قابل قبول بود. میزان تیوباربیتوریک اسید نیز در همه تیمارها به جز تیمار ۲ درصد تا روز ۸ قابل قبول بود اما نمونه های تیمار شده با عصاره ۲ درصد روز آخر نگهداری از حد قابل قبول بیشتر شد. شاخص pH نیز در نمونه های تیمار شده با عصاره خیار دریایی در تمام طول دوره نگهداری نسبت به نمونه شاهد کمتر بود. بر اساس نتایج می توان بیان نمود که عصاره خیار دریایی می تواند به عنوان یک نگهدارنده طبیعی برای فیله ماهی شوریده در طول دوره نگهداری کوتاه مدت در شرایط یخچال مورد استفاده قرار گرفته و تا غلظت ۲ درصد برای نگهداری ماهی شوریده پیشنهاد می گردد.

واژگان کلیدی: عصاره خیار دریایی، کیفیت ماهی، فساد ماهی، مدت ماندگاری.

مقدمه

چگونگی کاهش سرعت نزول کیفیت در آبزیان طی دوره نگهداری در شرایط سرد صورت گرفته است و بیشتر استفاده از عصاره ها و اسانس های طبیعی جهت افزایش مدت ماندگاری فرآورده های دریایی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. از جمله تحقیقاتی که در این زمینه انجام شده است می توان به تحقیق Shabanpour و همکاران (۲۰۱۲) اشاره کرد که اثر عصاره آویشن را بر ماندگاری فیله قزل آلائی رنگین کمان در شرایط سرد بررسی کردند و به این نتیجه دست یافتند که عصاره آویشن به عنوان یک نگهدارنده طبیعی در ترکیب با روش های شور کردن و بسته بندی در خلأ قادر به افزایش زمان ماندگاری فیله ماهی قزل آلائی رنگین کمان در شرایط یخچال بوده و قابلیت جایگزینی به جای نگهدارنده های مصنوعی را دارد. همچنین Hosseinipour و همکاران (۲۰۱۲) اثر ضد اکسیداسیونی عصاره برگ زیتون را بر افزایش ماندگاری ماهی قزل آلائی

ماهیان به دلیل دارا بودن ترکیبات مغذی متعدد از جمله چربی های غیراشباع (Ackman and McLeod, 1988) احتمال فاسد شدن بالایی در مقابل شرایط نامناسب نگهداری دارند (Hardy, 1983; Khayat and Schwall, 1980). ماهی و فرآورده های آن در طول مدت نگهداری دچار تغییرات مختلفی می شوند. محققین علت اصلی را به حضور میکروارگانیسم های مختلف، ترکیبات مغذی موجود در لاشه ماهی و نگهداری نامناسب آن نسبت داده اند. از طرف دیگر، ذخیره گلیکوژنی و مدت زمان کمتر پدیده جمود نعشی و به دنبال آن افزایش pH که به نرم شدن زودتر عضله ها در ماهی در مقایسه با جانوران خشکی منجر می شود، می تواند زمینه را برای تسریع عملکرد باکتری های مولد فساد در ماهی فراهم کند.

در چند سال اخیر تحقیقات متعددی در خصوص

می‌باشد.

مواد و روش‌ها

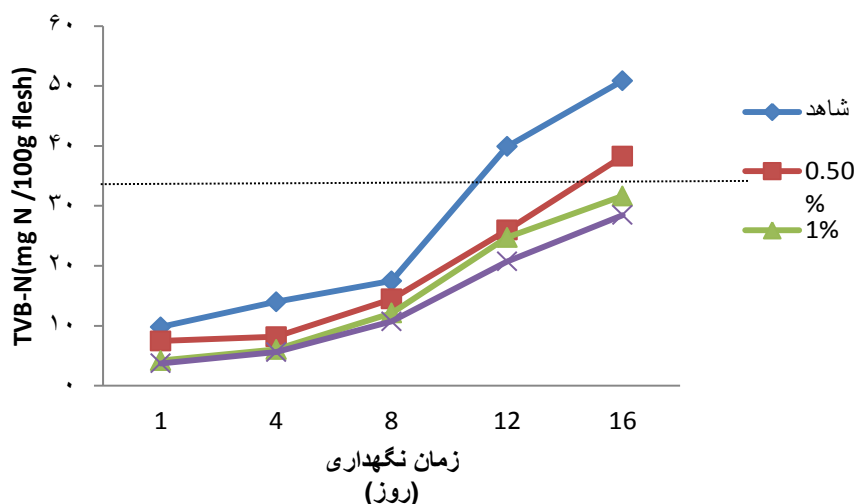
نمونه‌برداری و عصاره‌گیری خیار دریایی: خیار دریایی مورد نظر از عمق ۳۰ متری اطراف جزیره هنگام جمع‌آوری و با استفاده از یخ به ساحل منتقل گردید. پس از انتقال به آزمایشگاه، نمونه‌ها در فریز در دمای ۴۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان عصاره‌گیری نگهداری شدند. برای استخراج عصاره براساس روش Naik و همکاران (۱۹۸۹) انجام گرفت. ابتدا نمونه‌ها با استفاده از آب سرد، انجمادزدایی گردید. اندام‌های داخلی بدن آن جدا و دیواره بدن پاک شده و سپس به تکه‌های کوچک ۱ سانتی‌متری خرد گردید. نمونه‌های خرد شده به ارلن منتقل شده و به آن‌ها ۱۰۰۰ سی‌سی متانول (دکتر مجللی، ایران) اضافه شد و به مدت ۷۲ ساعت در آزمایشگاه در دمای اتاق قرار داده شد. پس از ۷۲ ساعت محلول به دست آمده صاف شده تا ذرات نمونه از آن جدا شود. حلال عصاره به دست آمده با دستگاه روتاری (BUCHI، سوئیس)، در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد و دور ۱۴۵ حذف شد. سپس هم حجم نمونه به دست آمده، اتر اضافه کرده تا دو فاز آبی و اتری تشکیل شود. توسط دکانتور دو فاز فوق جدا شد و به فاز آبی به‌طور هم حجم ۱- بوتانول (دکتر مجللی، ایران) اضافه گردید، سپس فاز روپی عصاره آبی جدا شده و از عصاره حاصله جهت تهیه محلول‌هایی با درصد‌های مختلف استفاده گردید.

نمونه‌برداری ماهی و تیمارها: ۱۵ عدد ماهی شوریده از بندر صیادی آبادان در فروردین ۱۳۹۲ از میان ماهیان صید شده به‌طور تصادفی تهیه گردید. سپس ماهیان تازه در داخل جعبه‌های یونولیت همراه با یخ قرار داده شد و طی مدت ۱ روز به آزمایشگاه فرآوری آبزیان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران منتقل گردید. به‌منظور جداسازی مواد زائد خارجی از سطح بدن ماهیان، شستشوی آن‌ها با آب شیرین انجام پذیرفت. پس از سرزنی، تخلیه شکمی و فیله

رنگین‌کمان نگهداری شده در شرایط سرد را مورد بررسی قرار دادند و پژوهش آن‌ها نشان داد که عصاره گیاه مذکور قابلیت کاهش اکسیداسیون چربی را در ماهیان مورد بررسی داشته و قادر است فساد قزل‌آلای تیمار شده را در طی دوره نگهداری به تأخیر بی‌اندازد.

مطالعات نشان می‌دهد استفاده از منابع دریایی به منظور کاهش سرعت افت کیفیت در ماهیان و افزایش مدت ماندگاری آن‌ها در مقایسه با منابع گیاهی بسیار کمتر است، این در حالی است که منابع دریایی قابلیت بالایی از استحصال چنین ترکیبات ارزشمندی برخوردارند. خیار دریایی یکی از منابع دریایی ارزشمند جهت استحصال مواد کاهش دهنده سرعت افت کیفیت می‌باشد که مورد بررسی قرار گرفته است. خیار دریایی حیوان خزنده‌ای است که به آسانی روی گل سنگ‌ها یا صخره‌ها می‌خزد و تکه‌های غذا را از محیط اطراف خود جمع کرده و مصرف می‌کند (Castro and Huber, 2000). تأثیر ضد باکتریایی عصاره‌های به دست آمده از قسمت‌های مختلف بدن و تخم‌های خیار دریایی در پژوهش‌های بسیاری به اثبات رسیده است. در بررسی‌های انجام شده بر ترکیبات به دست آمده از سامانه گوارشی، غدد جنسی، ماهیچه و غدد تولیدمثلی و دیگر قسمت‌های بدن خیار دریایی کوکوماریا فروندوزا (*Cucumaria frondosa*) علاوه بر اثرهای ضد باکتریایی، اثر آنتی‌اکسیدانی این عصاره‌ها نیز نشان داده شده است (Hawa et al., 1999; Sugawara et al., 2006).

به‌رغم تحقیقات انجام شده در خصوص استخراج ترکیبات بایواکتیو (زیست فعال) از آبزیان، هنوز زمینه کار بر روی استخراج ترکیبات مذکور از آبزیانی مانند خیار دریایی نسبت به سایر جنبه‌های تحقیقاتی مرتبط با صنایع فرآوری آبزیان، جوان بوده و به‌خصوص در کشور ما جای کار زیادی دارد. بنابراین تحقیق حاضر با این رویکرد به دنبال استخراج عصاره از خیار دریایی و بررسی تأثیر آن بر کیفیت شیمیایی ماهی شوریده تحت شرایط نگهداری در سرما



شکل ۱ - تغییرات TVB-N در نمونه‌های ماهی شوریده غوطه‌ور شده در محلول حاوی غلظت‌های مختلف عصاره خیار دریایی (♦)، ۰/۵ درصد (■)، ۱ درصد (▲) و ۲ درصد (×) در زمان‌های مختلف نگهداری در یخچال (۴°C) (خط چین سطح قابل قبول TVB-N را نشان می‌دهد).

یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین هر شاخص انجام شد. آزمون دانکن در سطح اعتماد ۵ درصد نیز صورت پذیرفت.

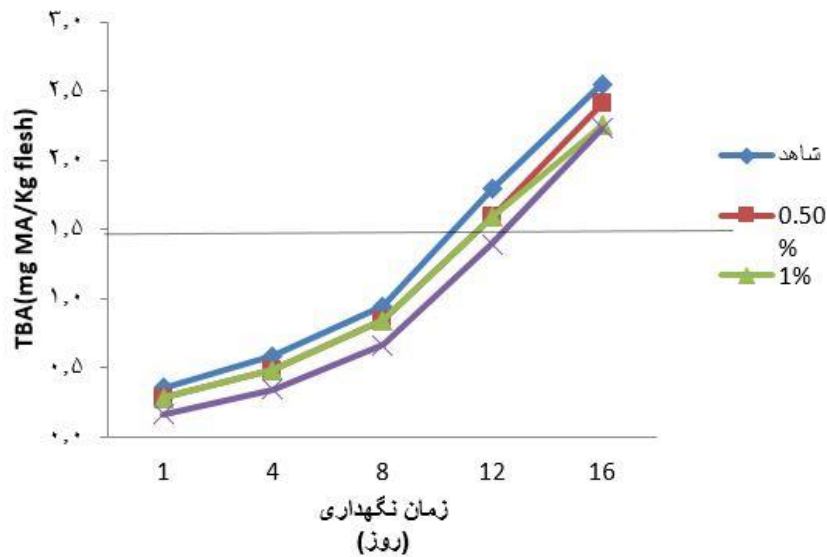
نتایج

بررسی میزان TVB-N در تیمارهای مختلف طی دوره نگهداری در شرایط یخچال نشان داد که این ترکیبات در تیمارهای دارای عصاره خیار دریایی به طور معنی‌داری کمتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$). بیشترین میزان TVB-N در این تحقیق برای گروه شاهد در روز ۱۶ نگهداری در یخچال مشاهده گردید. تغییرات TVB-N افزایش ویژه‌ای را در گروه شاهد و دیگر گروه‌ها تا روز ۸ نشان نداد. بعد از روز ۸ افزایش ویژه‌ای در مقدار TVB-N برای گروه شاهد، مشاهده شد، درحالی‌که برای سایر گروه‌ها این افزایش چندان محسوس نبود. بین نمونه‌های تیمار شده با عصاره ۱ و ۲ درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0/05$). مقدار بازهای نیتروژنی فرار برای نمونه‌های تیمار شده با عصاره ۰/۵ درصد تا روز ۱۲ قابل قبول بود و در روز آخر نگهداری از حد قابل قبول تجاوز کرد اما نمونه‌های تیمار شده با عصاره ۱ و ۲ درصد تا روز آخر نگهداری قابل قبول بود (شکل ۱).

نمودن ماهیان مجدداً شسته و در محلول‌های آماده عصاره خیار دریایی ۰، ۰/۵، ۱ و ۲ درصد به مدت ۶۰ ثانیه غوطه‌ور شدند. آنگاه با دستگاه و کیوم بسته‌بندی در خلأ شده و سپس کلیه‌ی نمونه‌های مربوط به هر تیمار در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۶ روز نگهداری شدند. در طی دوره نگهداری، در روزهای ۱، ۴، ۸، ۱۲ و ۱۶ نگهداری، از هر گروه نمونه‌هایی بطور تصادفی انتخاب شده و آزمایشات شیمیایی از جمله TVB-N، TBA، pH بر روی آن انجام گرفت.

آزمون‌های شیمیایی: مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N) مطابق روش AOAC (۱۹۹۰) و شاخص تیوباربیتوریک اسید براساس روش Namulema و همکاران (۱۹۹۹) انجام شد. میزان pH نیز به این ترتیب سنجش گردید که ۱۰ گرم از هر نمونه با ۲۰ میلی‌لیتر آب مقطر در یک مخلوط کن به مدت ۳۰ ثانیه همگن شد، سپس با pH متر (HANNA instruments, Italy) میزان pH اندازه‌گیری گردید (AOCA, 1990).

آزمون‌های آماری: جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ورژن ۲۳ استفاده شد. آزمون کولموگروف-اسمیرنف برای تعیین نرمال بودن داده‌ها و تجزیه واریانس یک‌طرفه برای تعیین وجود



شکل ۲ - تغییرات TBA در نمونه‌های ماهی شوریده غوطه‌ور شده در محلول حاوی غلظت‌های مختلف عصاره خیار دریایی (◆)، ۰/۵ درصد (■)، ۱ درصد (▲) و ۲ درصد (×) در زمان‌های مختلف نگهداری در یخچال (۴°C) (خط چین سطح قابل قبول TVB-N را نشان می‌دهد).

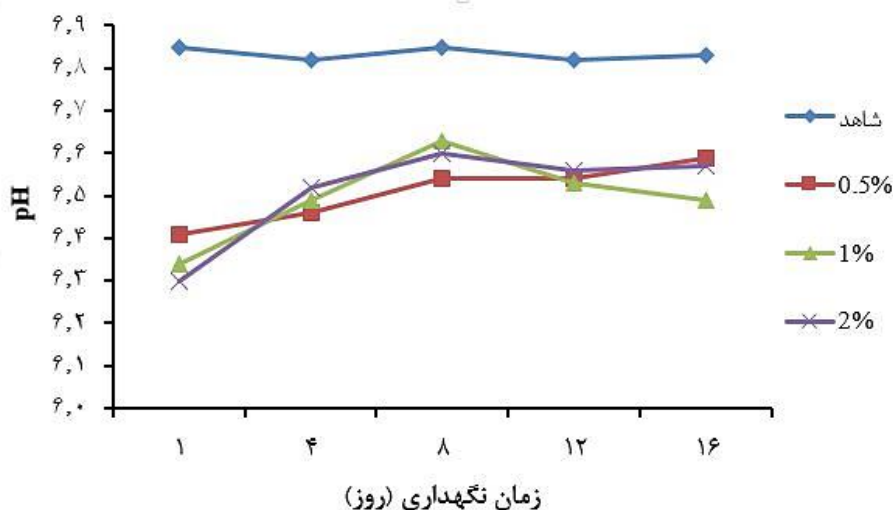
مشاهده گردید. با توجه به نتایج، مواجهه فیله ماهی شوریده با عصاره خیار دریایی باعث کاهش میزان pH در آن شده است (شکل ۳).

بحث

مجموع بازهای نیتروژنی فرار: مجموع بازهای نیتروژنی فرار از آمونیاک و آمین‌های فرار تشکیل شده است که به‌عنوان یکی از نشانگرهای اصلی تخریب و تجزیه گوشت محسوب می‌شود (Yilmaz *et al.*, 2009). گزارشات موجود حد غیرقابل قبول TVB-N را به میزان ۲۵-۳۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم گوشت برای سردین‌ها (Marrakchi *et al.*, 1990) و ۳۰-۴۰ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم گوشت برای گونه‌های ماهیان آب‌های سرد بیان نمودند (Connell, 1975) برای ماهیان آب شور (دریایی) این مقدار بیش از ۳۵ بیان شده است. با توجه به وجود ترکیباتی مانند فنول و اثر آنتی‌اکسیدانی موجود در آن در این مطالعه میزان TVB-N در ماهیان شوریده گروه شاهد در روز ۱۲ نگهداری و برای ۰/۵ درصد و ۱ درصد روز ۱۶ به بعد به حد غیرقابل پذیرش رسیدند در حالی که گروه ۲ درصد هرگز به این مقدار نرسید. طی پژوهشی Mamelona

اکسیداسیون چربی در ماهی شوریده طی نگهداری در یخچال با شاخص تیوباربیتوریک اسید (TBA) مشخص گردید. طبق نتایج بدست آمده میزان شاخص TBA نمونه‌ها طی دوره نگهداری به تدریج افزایش یافت اما میزان این شاخص در گروه‌های دارای عصاره خیار دریایی به‌طور معنی‌داری ($P < 0.05$) کمتر از گروه شاهد بود. مقدار TBA برای گروه شاهد و گروه‌های مواجه شده با عصاره ماهی شوریده از مقادیر ۰/۱۶ تا ۰/۳۵ میلی‌گرم مالون دی آلدئید در هزار گرم بافت تا ماکزیمم مقدار ۲/۵۵ (شاهد)، ۲/۴۱ (۰/۵ درصد)، ۲/۲۵ (۱ درصد) و ۲/۲۳ (۲ درصد) در روز ۱۶ نگهداری در یخچال متغیر بود. بین مقادیر تیوباربیتوریک اسید در نمونه‌های تیمار شده با عصاره ۱ و ۰/۵ درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. میزان TBA در نمونه‌های شاهد و تیمارهای ۰/۵ و ۱ درصد تا روز ۸ قابل قبول بوده و از روز ۱۲ به بعد از حد مجاز بیشتر شد، اما نمونه‌های تیمار شده با عصاره ۲ درصد روز آخر دوره نگهداری از حد قابل قبول تجاوز کرد (شکل ۲).

بیشترین میزان pH در روز ۱ برای گروه شاهد به میزان ۶/۸۵ مشاهده شد و کمترین آن در روز ۱ نگهداری برای گروه کنترل ۲ درصد به مقدار ۶/۳۰



شکل ۳ - تغییرات pH در نمونه‌های ماهی شوریده غوطه‌ور شده در محلول حاوی غلظت‌های مختلف عصاره خیار دریایی (◆)، ۰/۵ درصد (■)، ۱ درصد (▲) و ۲ درصد (×) در زمان‌های مختلف نگهداری در یخچال (۴°C) (خط چین سطح قابل قبول TVB-N را نشان می‌دهد).

مقدار رسیدند. همچنین Althunib و همکاران (۲۰۱۲) اثر آنتی‌اکسیدان‌های دو گونه از خیار دریایی *Holothuria edulis* و *Stichopus horrens* را مورد بررسی قرار دادند. به منظور بررسی خاصیت آنتی‌اکسیدان‌های عصاره این دو گونه از آزمون حذف بتاکاروتن و رادیکال‌های آزاد استفاده کردند. نتایج این بررسی نشان داد هر دو عصاره‌های به دست آمده از این گونه‌ها قادر به جذب رادیکال‌های آزاد بودند. همچنین عصاره‌های آبی و ارگانیک به دست آمده از *S. horrens* قادر به غیر فعال کردن اکسیداسیون بتا کاروتن به میزان ۷۹/۶۲ و ۴۶/۶۶ درصد بودند.

pH: در تمامی نمونه‌ها pH گروه شاهد بالاتر از سایر گروه‌ها بوده است. در طول مدت نگهداری با گذشت زمان میزان pH کاهش یافت و همین امر اثر بازدارنده بر رشد باکتری‌ها داشت. می‌توان گفت تغییر pH در دنا توره شدن پروتئین و WHC نیز تأثیرگذار است (Licciardello et al., 1984). این نتایج با یافته‌های پژوهشی که Pezeshk و همکاران (۲۰۱۰) در مورد اثر ضد باکتریایی و ضد اکسیداسیونی عصاره موسیر بر زمان ماندگاری قزل‌آلای رنگین‌کمان انجام دادند، مطابقت داشت. بنابراین کمتر بودن مقدار اسیدیته در نمونه‌های تیمار شده با عصاره نسبت به شاهد در این تحقیق می‌تواند دلیلی بر خاصیت آنتی‌باکتریایی عصاره خیار دریایی باشد. فعالیت آنتی

و همکاران (۲۰۰۷) نتایج مشابهی در این رابطه بدست آوردند. آنها روی گونه‌ای از خیار دریایی به نام *Cucumaria frondosa* تحقیق کردند و رابطه بین مقدار فنول و اثر آنتی‌اکسیدان‌های در قسمت‌های مختلف بدن خیار دریایی چون ماهیچه، دستگاه تنفسی، گنادها و دستگاه گوارش دیده شد و نتایج نشان دادند در ماهیچه‌ها و گنادها مقدار فنول بیشتر و در نتیجه اثر آنتی‌اکسیدان‌های در این قسمت‌های بدن جانور بیشتر است. وجود یکسری ترکیبات مانند ساپونین‌ها در پیکره خیار دریایی می‌تواند عامل فعالیت ضد باکتریایی در عصاره‌های حاصل از خیار باشد. افزایش میزان TVB-N در طول دوره نگهداری را می‌توان با فعالیت‌های باکتری‌های مولد فساد و آنزیم‌های درونی مرتبط دانست (Yilmaz et al., 2009). از آنجا که TVB-N بطور عمده در اثر تجزیه باکتریایی گوشت ماهی ایجاد می‌شود، افزایش بار باکتریایی در طول دوره را نیز می‌توان دلیلی بر این مورد دانست (Ojagh et al., 2010).

تیوباربتوریک اسید: در منابع مختلف مقدار مجاز TBA، ۱-۲ میلی‌گرم مالون آلدئید بر ۱۰۰ گرم گوشت ذکر شده (Tarladgis et al., 1960) که بر این اساس عصاره خیار دریایی به دلیل دارا بودن اثر آنتی‌اکسیدان‌های در ماهی شوریده گروه شاهد، ۰/۵ و ۱ و ۲ درصد در روز ۱۶ نگهداری در یخچال به این

- Food Science* 49, 1341-1346.
- Mamelona J., Pelletier E., Girard-Lalancette K., Legault J., Karboune S., Kermasha S. 2007. Quantification of phenolic contents and antioxidant capacity of Atlantic sea cucumber, *Cucumaria frondosa*. *Food Chemistry* 104(3), 1040-1047.
- Ojagh S.M., Rezaei M., Razavi S.H., Hosseini, S.M.H. 2010. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. *Food Chemistry* 120, 193-8.
- Pezeshk S., Rezaei M., Hosseini H. 2010. Antibacterial and antioxidant activities of shallot extract (*Allium ascalonicum*) on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) during chilled ($4\pm 1^\circ\text{C}$) storage. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology* 5(2), 11-19.
- Shabanpoor B., Zolfaghari M., Falah Zade S., Alipoor G.H. 2012. Effect of extract of *Zararia multiflora* boiss. on shelf-life of salted vacuum packaged rainbow trout fillet (*Oncorhynchus mykiss*) in refrigerator conditions: microbial, chemical and sensory attributes assessments. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology* 33(8), 1-11.
- Sugawara T., Zaima N., Yamamoto A., Sakai S., Noguchi R., Hirata T. 2006. Isolation of sphingoid bases of sea cucumber cerebroside and their cytotoxicity against human colon cancer cells. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry* 70(12), 2906-12.
- Yilmaz M., Ceylan Z.G., Kocaman M., Kaya M., Yilmaz H. 2009. The effect of vacuum and modified atmosphere packaging on growth of *Listeria* in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) filets. *Journal of Muscle Foods* 20, 465-77.
- باکتریایی خیار به دلیل وجود یکسری ترکیبات بیولوژیک در بدن این موجود می‌باشد.
- خیار دریایی دارای ترکیبات زیست فعال است که این ترکیبات دارای خواص زیستی بسیاری مانند خاصیت ضد باکتریایی و ضد اکسیداسیونی است که می‌تواند به‌عنوان یک نگهدارنده طبیعی برای مواد غذایی از جمله فیله ماهی شوریده در طول دوره نگهداری کوتاه مدت و در شرایط سرد مورد استفاده قرار گیرد.
- منابع**
- Ackman R.G., McLeod C. 1988. Total lipids and nutritionally important fatty acids of some Nova Scotia fish and shell fish food products. *Journal of Canadian Science Technology* 21 (4), 309-398.
- AOAC, 1990. Methods of Analysis (15th Ed). Washington DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Connell J.J. 1975. Control of fish quality, Surrey: Fishing News (Books).
- Castro P., Huber M.E. 2000. Marine biology 3rd edition. McGraw-Hill Higher Education. 44 p.
- Dragoev S.G., Kiosev D.D., Danchev S.A., Ioncheva I., Genov, N.S. 1998. Study on the oxidative processes in frozen fish. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 4, 55-65.
- Hardy R. 1980. Fish lipids. Part 2. In advances in fish science and technology, J. J. Connell (Ed.), Fishing News Books Ltd, Farnham, Surrey, England. pp: 103-111.
- Hosseini S.H., Peyghambari S.Y., Rostamzad H. 2012. Comparison of olive leaf extract and BHT antioxidant on the shelf life of Rainbow trout fish (*Oncorhynchus mykiss*) in cold storage at $4\pm 1^\circ\text{C}$. *Food Processing and Preservation* 4 (2), 67-83.
- Khayat A., Schwall D. 1983. Lipid oxidation in seafood. *Journal of Food Technology* 37, 130-140.
- Hawa I., Zulaikah M., Jamaludin M., Zainal Abidin A.A., Kaswandi M.A., Ridzwan B. H. 1999. The potential of the coelomic fluid in sea cucumber as an antioxidant. *Malaysian Journal of Nutrition* 5, 559.
- Licciardello J.J., Ravasi E.M., Tuhkunen B. E., Rciot L.D. 1984. Effect of some potentially synergistic treatments in combination with 100 krad irradiation on the iced shelf-life of cod filets. *Journal of*

Effect of sea cucumber (*Holothuria leucospilota*) extract on the quality of *Otolithes ruber* fillet during refrigerated storage

Hannaneh Rezaeeian, Seyed Vali Hosseini*, Ali Reza Mirvaghefi, Kobra Ziyaei

Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

*Corresponding author: hosseinisv@ut.ac.ir

Received: 2018/4/17

Accepted: 2018/6/26

Abstract

Many studies have shown that marine resources contain bioactive compounds that can be used as food preservatives in the food industry. Hence in our research, Methanolic extracts of marine cucumber *Holothuria leucospilota* were extracted and fillets fish stored in the refrigerator were treated with, in different concentrations (0.5, 1 and 2%), in order to evaluate the chemical quality of fillets. The fillets were kept in the refrigerator for 16 days and chemical tests including volatile bases nitrogen (TVB-N), thiobarbitoric acid (TBA) and pH test were done every 4 days. The results showed that the amount of volatile bases nitrogen (TVB-N) in treated samples with extract in 1 and 2% concentration did not exceed the acceptable level until the last day, while the amount of this index in the control samples until the 8th day and the treated samples with 0.5% concentration of the extract, was acceptable until the 12th day. Thiobarbitoric acid (TBA) was acceptable in all treatments, except in treatment with 2% concentration until 8th day, though the treated samples with an extract of 2% concentration in the last day of storage were more than expectation. The pH index was lower in the samples treated with sea cucumber extract throughout the storage period than the control samples. Based on the results obtained in this study, it can be concluded that cucumber extract can be used as a natural preservative for fish fillets during the short-term storage period in a refrigerator condition and up to 2% concentration is suggested for this procedure.

Keywords: Sea cucumber extract, Fish quality, Fish spoilage, Shelf-life.