بررسی اثر ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی عصاره گیاه خوشاریزه بر روی فیله کپور سرگنده (*Hypophthalmichthys nobilis*) طی دو شرایط نگهداری

رضا صفری[1*]، سید رسول شاه حسینی[2]، سید روح ا... جوادیان[3]

۱- پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
۲- باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران
۳- گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، واحد قائم شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، قائم شهر، ایران

*مسئول مکاتبات:safari1351@gmail.com

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۸/۵

چکیده

گوشت ماهی مستعد فساد شیمیایی و آلودگی میکروبی میباشد. لذا استفاده از نگهدارنده با خصوصیات ضد میکروبی و آنتی-کسیدانی ضروری به نظر میرسد. در این بررسی ابتدا فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره گیاه خوشاریزه در غلظت‌های ۵۰۰ ppm، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰و ۲۰۰۰ و آنتی‌اکسیدان مصنوعی TBHQ با غلظت ۱۰۰ppm، از طریق مهار رادیکال آزاد DPPH تعیین شد. طبق نتایج، بیشترین مهار DPPH در تیمار TBHQ، ۱۵۰۰ppmو ۲۰۰۰ عصاره گیاه خوشاریزه به ترتیب ۸۲/۵۴ ، ۸۷/۱۲ و ۸۷/۰۴ درصد بود، ولی بین آنها اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد(P>۰/۰۵). در ادامه بررسی، اثر غلظت ۱۵۰۰ppmعصاره گیاه خوشاریزه بر زمان ماندگاری فیله کپور سرگنده در دو دمای ۴ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد، که شامل ۴ تیمار ، تیمار شاهد در دمای ۴ درجه سانتیگراد ، تیمار شاهد در دمای ۱۸ درجه سانتیگراد (دمای ناخواسته به هنگام حمل و نقل ماهی)، تیمار ۱۵۰۰ppmعصاره در دمای ۴ درجه سانتیگراد و تیمار ۱۵۰۰ppm عصاره در دمای ۱۸ درجه سانتیگراد، مورد ارزیابی میکروبی (مقادیر کلی باکتری (TVC) و مقادیر باکتریهای سرما دوست (PTC) ، شیمیایی (پراکسید (PV)، مقادیر تیوباربیوتیک اسید (TBA) و مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVBN) در طول دوره نگهداری ۳۰ روزه با فاصله ۵ روز قرار گرفتند. نتایج نشان داد عصاره گیاه خوشاریزه توانست باعث کاهش معنی‌دار بازهای ازته فرار، پراکسید، تیوباربیتوریک اسید، بار باکتریایی کل و باکتریهای سرمادوست نسبت به تیمار شاهد شود. عصاره گیاه خوشاریزه به عنوان یک نگهدارنده طبیعی قابلیت استفاده در انواع فرآورده‌های شیلاتی را دارا بوده، زیرا فساد شیمیایی را به تاخیر می‌اندازد.

واژه های کلیدی: ماهی کپور سرگنده، عصاره گیاه خوشاریزه، آنتی‌اکسیدان، زمان ماندگاری

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

مقدمه

گوشت آبزیان به دلیل داشتن پروتئین‌هایی با قابلیت هضم بالا و ترکیب مناسب از اسید آمینه‌های ضروری مثل لیزین و متیونین برای تغذیه انسان بسیار مفید می باشد (Jeon *et al.*, 2002). علاوه براین گوشت آبزیان سرشار از ویتامین‌ها و مواد معدنی می‌باشد (رضوی شیرازی،۱۳۸۰). یکی از عواملی که موجب طعم نامطلوب و کاهش کیفیت محصولات گوشتی میشود، اکسیداسیون چربی است. اکسیداسیون ناشی از تخریب ویتامینهای محلول در چربی و اسید چرب غیر اشباع میباشد. ماهی به لحاظ نگهداری در دمای پائین، حاوی فلور باکتریهای سرمادوست و همچنین باکتریهای مزوفیلی می باشد که قدرت رشد در دماهای پائین را دارا می باشند(Hosseini *et al.*, 2009). از این‌رو بررسی کمی و کیفی این گروه از باکتریها، به هنگام نگهداری ماهی، امری ضروری است. استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی (عصاره مرکبات، چای سبز، دانه انگور، رزماری و خوشاریزه) برای افزایش زمان نگهداری محصولات گوشتی نوید بخش تکنولوژی جدیدی است که در آن میتوان از گیاهان به صورت عصاره، پودر و اسانس به دلیل خواص ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی آنها استفاده نمود. سمیت بالقوه آنتی اکسیدانهای شیمیایی توسط محققین مختلف مورد بررسی قرارگرفته‌است (حمزه و رضایی،۱۳۹۰; پاس و همکاران ۱۳۹۱). امروزه با توجه به عوارض استفاده از نگهدارنده‌های مصنوعی مانند اثر جهش‌زایی، سرطانزایی و ایجاد مسمومیت، بررسی‌ها بر روی ترکیبات آنتی‌اکسیدان و ضدمیکروبی طبیعی متمرکز شده است. لذا با توجه به رویکرد اهمیت سلامت جوامع انسانی، و نیز تمایل بیشتر مصرف کنندگان به استفاده از ترکیبات طبیعی، به‌کارگیری این ترکیبات می تواند روش مناسبی برای کنترل رشد میکروبی و افزایش زمان ماندگاری فرآورده‌های غذایی باشد (حسینی و همکاران، ۲۰۰۹).

خوشاریزه با نام علمی *Echinophora cinerea* گیاهی است از خانواده چتریان که ارتفاع آن به ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی متر می-رسد (شکل ۱).

شکل ۱- گیاه خوشاریزه

این گیاه علاوه بر ایران در کشورهای دیگر مثل ارمنستان، روسیه، افغانستان، قبرس و سوریه نیز یافت میشود. عصاره خوشاریزه حاوی ترکیباتی از جمله آلکالوئیدها و فلاونوئیدها است. یکی از بهترین منابع آنتی‌اکسیدان های طبیعی، ترکیبات فنلی موجود

در عصاره های گیاهی از جمله این گیاه است. گل خوشاریزه دارای ترکیباتی نظیر اسیدهای کربوکسیلیک، لینالول ($C_{10}H_{180}O$)، اوژنول، سیترونلول ($C_{10}H_{20}$)، فارنسول، نرول ($C_{10}H_{18}$)، ترپنها، میرسن، کرستین، کامفرول و ویتامین C است (زارعلی و همکاران، ۱۳۹۵). بررسی‌ها نشان داد عصاره گل خوشاریزه بر علیه باکتریهای*Salmonella typhimurium*، *Escherichia coli*، خواص بازدارندگی خوبی نشان می‌دهد. این باکتریها از مهمترین باکتریهای بیماریزای منتقله از مواد غذایی می باشند. مطالعات بیانگر آن است که ترکیبات موجود در عصاره گل خوشاریزه باعث کاهش قابل توجه میزان میکروارگانیسم‌های فوق شده است (عباسی و مهدوی، ۱۳۹۵). ماهی کپور سرگنده از گروه کپور ماهیان بوده و ۵ درصد از صید ماهیان گرمابی به این ماهی اختصاص دارد. هدف از این تحقیق بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی عصاره گیاه خوشاریزه در مدت زمان نگهداری فیله کپور سرگنده طی دو شرایط نگهداری بوده است.

مواد و روش کار

مواد اولیه

گیاه خوشاریزه (اندام هوایی گیاه در اردیبهشت سال ۱۳۹۶ از اطراف شهرستان خرم آباد، منطقه سفید کوه در استان لرستان جمع‌آوری و پس از شناسایی به آزمایشگاه منتقل شد). پس از ۴۸ ساعت نگهداری در جای تاریک و به دور از نور، توسط خردکن کاملاً پودر شد و تا زمان انجام آزمایش در درجه‌حرارت ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری شد، همچنین تمامی مواد شیمیایی مورد استفاده از شرکت مرک آلمان خریداری شد.

ماهی کپور سرگنده مورد نیاز از مرکز فروش شهرستان بابلسر خریداری شد و با رعایت شرایط صحیح انتقال به آزمایشگاه تخصصی صنایع غذایی منتقل گردید و پس از آماده‌سازی ماهی فیله‌هایی با وزن ۱۰۰-۸۰ گرم تهیه شد.

تهیه عصاره گیاه خوشاریزه

۲۵۰ گرم پودر گیاه خوشاریزه در یک لیتر اتانول خالص حل شده و به مدت شش ساعت در روتاری شیکر با دور ۱۵۰ دور در دقیقه قرار داده شد. بعد از این مدت از کاغذ واتمن عبور داده شده و سپس در تبخیر کننده با دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد برای حذف حداقل ۹۰ درصد حلال قرار داده شد و در نهایت برا ی تغلیظ نهایی در دسیکاتور خلأ قرار داده شد و تا زمان استفاده در شیشه‌های عایق نور و هوا در دمای یخچال نگهداری گردید (Esmaeilzadeh *et al.*, 2014).

آماده‌سازی تیمارها

فیله‌های ماهی آماده‌سازی شده، در غلظت ۱۵۰۰ppmعصاره گیاه خوشاریزه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد غوطه‌ور شد و یک نمونه نیز به عنوان شاهد فاقد هر گونه ماده نگهدارنده بود. سپس نمونه‌های هر دو تیمار را در داخل زیپ

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

کیپ بسته‌بندی نموده و در دو دمای ۴ و ۱۸ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ روز نگهداری شدند و به فاصله زمانی هر ۵ روز یک بار (صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰) از نظر پارامترهای میکروبی و شیمیایی مورد بررسی قرار گرفتند.

بررسی مهار رادیکال آزاد (DPPH)

در این روش ۱/۵ میلی‌لیتر محلول استوک DPPH به عصارهٔ جلبکی اضافه شد و کاملاً با یکدیگر مخلوط گردیدند. مخلوط بدست آمده به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق در تاریکی نگهداری شد. سپس جذب این مخلوط توسط دستگاه اسپکتروفتومتر مدل Spectronic 20D ساخت شرکت Milton Roy در طول موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. درصد مهار رادیکال DPPH با استفاده از رابطهٔ زیر محاسبه گردید (مزدستان و همکاران،۱۳۹۴; Uma *et al*., 2011).

$$\text{درصد مهار رادیکال آزاد (DPPH)} = \frac{\text{جذب نمونه} - \text{جذب شاهد}}{\text{جذب شاهد}} \times ۱۰۰$$

آزمایشات شیمیایی

برای اندازه‌گیری شاخص های پراکسید (PV) و تیوباربیتوریک اسید (TBA) از روش Egan و همکاران (۱۹۹۷) استفاده شده و طبق فرمول های ذیل محاسبه شدند.

وزن نمونه روغن/ (۱۰۰۰ × نرمالیته × حجم تیوسولفات مصرفی) = عدد پراکسید(میلی اکی والان اکسیژن/کیلوگرم چربی)

۲۰۰/ ۵۰ × (جذب شاهد - جذب نمونه در ۵۳۰ نانومتر) = تیوباربیتوریک اسید(میلی گرم مالون دی‌آلدئید در کیلوگرم بافت)

برای اندازه گیری مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVN) از روش AOAC (۲۰۰۲) استفاده شده و مقادیر این فاکتور بر حسب میلی گرم در ۱۰۰ گرم گوشت، طبق فرمول ذیل تعیین گردید.

وزن نمونه/۱۰۰ ×۱/۴× میزان اسید سولفوریک مصرفی= مجموع بازهای نیتروژنی فرار

آزمایش های میکروبی

برای تعیین باکتریهای کل قابل رویت و سرمادوست ها از روش Ojagh و همکاران (۲۰۱۰) استفاده شده و محیط کشت مورد در نظر برای شمارش آنها تریپتیک سوی آگار (Tryptic Soy Agar) و دما و زمان گرمخانه گذاری برای گروه اول، ۴۸ ساعت در دمای ۳۵ درجه سانتی گراد و برای گروه دوم، ۱۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی گراد بوده است.

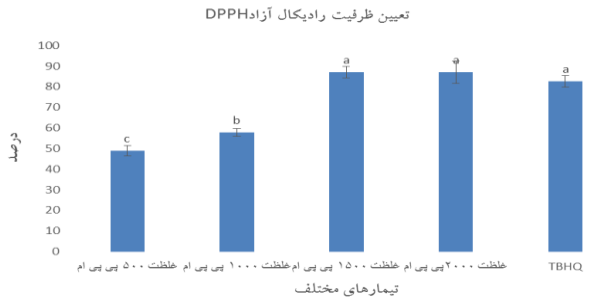
تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ انجام شد. جهت بررسی اثر عصاره گیاه خوشاریزه بر شاخص‌های شیمیایی و میکروبی، از روش تجزیه واریانس یک طرفه و برای مقایسه میانگین‌ها در مواردی که اثر کلی تیمارها معنی‌دار شناخته شد از آزمون دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

فعالیت رادیکال آزاد DPPH عصاره گیاه خوشاریزه

بیشترین میزان DPPH در تیمار آنتی اکسیدان سنتزی TBHQ، ppm ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ بوده که علی رقم بالاتر بودن میزان آن در تیمار ppm ۱۵۰۰ عصاره گیاه خوشاریزه، بین آنها اختلاف معنی داری مشاهده نشد (p≥۰/۰۵) (نمودار ۱)



نمودار۱- فعالیت رادیکال آزاد DPPH عصاره گیاه خوشاریزه در غلظت های مختلف در مقایسه با آنتی اکسیدان سنتزی TBHQ

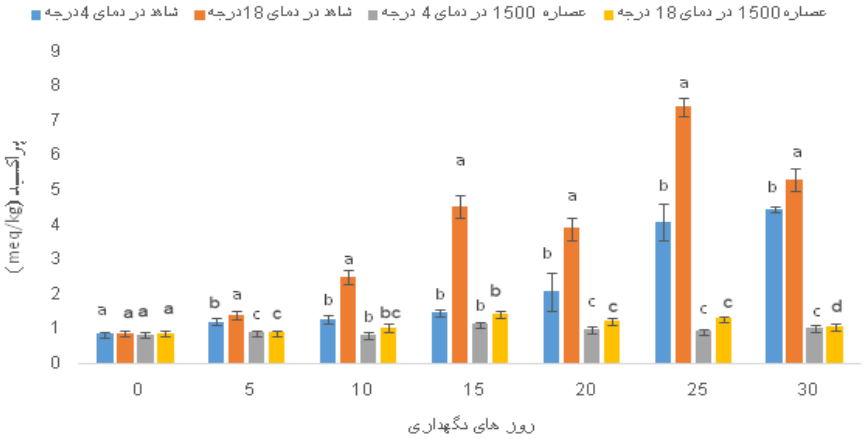
ستون ها با حروف متفاوت نسبت به هم اختلاف معنی دار دارند.(a, b, c,...)

بالابودن میزان مهار رادیکال آزاد DPPH در تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه را می توان به علت بالا بودن ترکیبات فنلی در آن نسبت داد. افزایش غلظت ترکیبات فنلی به‌طور مستقیم توانایی عصاره‌های مختلف را در مهار رادیکال‌های آزاد افزایش می-دهد. در غلظت‌های بالاتر ترکیبات فنولی به دلیل افزایش تعداد گروه‌های هیدروکسیل موجود در محیط واکنش، احتمال اهداء هیدروژن به رادیکال آزاد و به دنبال آن قدرت مهار کنندگی عصاره افزایش می یابد ((Sanchez-Moreno *et al.*, 2000). بر اساس مطالعه عباسی و مهدوی (۱۳۹۵)، عصاره اتانولی خوشاریزه واجد ۲۴/۰۸ درصد آلفا فلاندرین ، ۱۶/۳۲ درصد پی سیمن، ۹/۱۲ درصد کارواکرول و ۸/۳۰ درصد آلفا پینن است که با فعالیت آنتی اکسیدانی گیاه در ارتباط می باشند.

شاخص پراکسید (PV)

مقادیر پراکسید تیمارهای مختلف فیله ماهی در طول دوره نگهداری در نمودار ۲ نشان داده شده است. مطابق نتایج بدست آمده، با گذشت زمان مقدار شاخص پراکسید در تمام تیمارها افزایش یافته ولی با این وجود روند آن در تیمارهای دارای عصاره کندتر بوده است.

Journal of Aquatic Caspian (J.A.C.S)

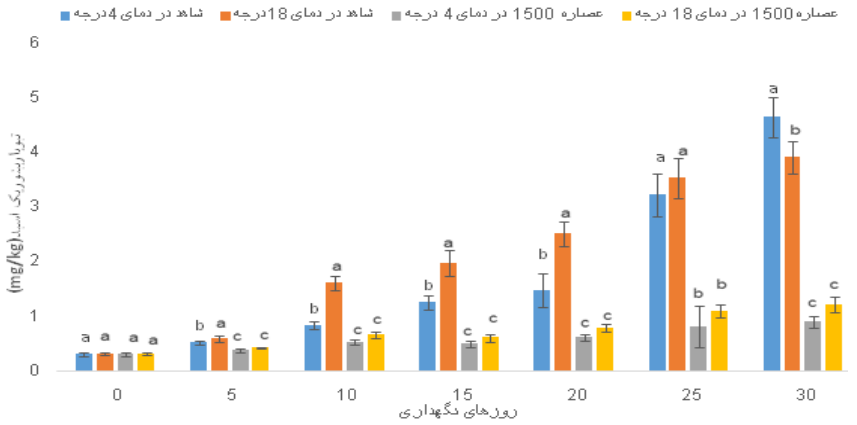


نمودار۲- مقادیر پراکسید در تیمار شاهد (فاقد عصاره گیاه خوشاریزه) و تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه در دو دمای ۴ و ۱۸ سانتی گراد ستون ها با حروف متفاوت نسبت به هم اختلاف معنی دار دارند.(a, b, c,..).

پایین تر بودن میزان پراکسید در تیمار حاوی غلظت ppm ۱۵۰۰ عصاره گیاه خوشاریزه در دمای ۴ درجه سانتی گراد را می-توان به خواص آنتی اکسیدانی عصاره گیاه خوشاریزه به دلیل حضور ترکیبات فنولی در آن نسبت داد. حسینی و همکاران (۱۳۹۱) با بررسی قابلیت اسانس و فراکشن های مختلف عصاره متانولی آویشن شیرازی، مریم گلی، رزماری، خالواش و دارچین در مهار رادیکال های آزاد نشان دادند که تفاوت معنی داری بین اسانس و فراکشن های مورد مطالعه از نظر فعالیت آنتی اکسیدانی وجود دارد. آنها فعالیت آنتی اکسیدانی بالای عصاره ها را بیان نمودند که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. حد مجاز PV در بافت ماهی ۲ میلی اکی والان بر کیلوگرم چربی می باشد (پزشک و همکاران، ۱۳۹۱)

شاخص تیوباربیتوریک اسید (TBA)

مقادیر تیوباربیتوریک اسید در تیمارهای مختلف فیله ماهی در طول دوره نگهداری در نمودار ۳ نشان داده شده است. مطابق نتایج بدست آمده، با گذشت زمان مقدار شاخص تیوباربیتوریک اسید در تمام تیمارها افزایش یافته ولی با این وجود روند آن در تیمارهای دارای عصاره، کندتر بوده است($p<۰/۰۵$).



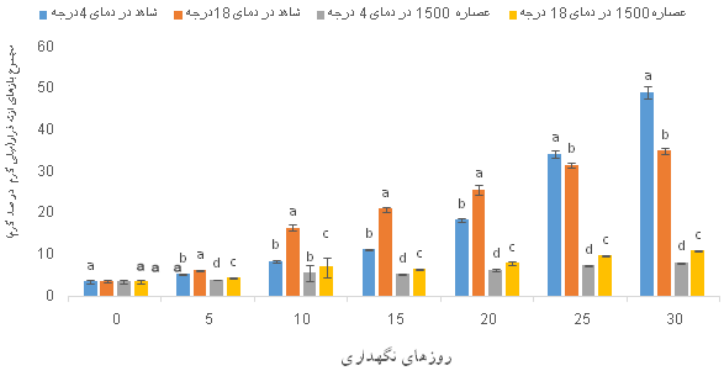
نمودار ۳- مقادیر تیوباربیتوریک اسید در در تیمار شاهد (فاقد عصاره گیاه خوشاریزه) و تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه در دو دمای ۴ و ۱۸ سانتی گراد

ستون ها با حروف متفاوت نسبت به هم اختلاف معنی دار دارند.(a, b, c,..)

افزایش مقدار اسید تیوبابیتوریک طی نگهداری ممکن است ناشی از دهیدروژن شدن جزئی بافت و افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب غیر اشباع باشد، همچنین آلدهیدها به عنوان محصول ثانویه اکسیداسیون از شکست هیدروپراکسیدها ایجاد می‌شوند (Gomes *et al.*, 2003 ; پژشک و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج بررسی حاضر با سایر مطالعات مطابقت دارد. مطالعه مقصودلو و همکاران (۱۳۹۲)، مبنی بر اثر اسانس مرزه خوزستانی بر خصوصیات باکتریایی، شیمیایی و حسی سوسیس فرانکفورتر نشان داد که غلظت ۲۰۰ppm مرزه به تنهایی از نظر قدرت جلوگیری از اکسیداسیون لیپید تاثیر مطلوبی مشابه با غلظت ۵ppm نیتریت سدیم داشت. Viuda-Martos و همکاران (۲۰۰۹) با افزودن مقادیر متفاوتی از عصاره پوست پرتقال به همراه دو اسانس آویشن و پونه کوهی در سوسیس بولگونا نتیجه گرفتند که این ترکیبات قادر هستند با کنترل واکنش اکسیداسیون لیپید سهم نیتریت را در فرمولاسیون اولیه سوسیس کاهش دهند.

شاخص بازهای ازته فرار (TVB-N)

مطابق نمودار ۴ ، مقادیر عددی بازهای ازته فرار در تیمار شاهد نسبت به تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه بیشتر بوده است (p<۰/۰۵). حد مجاز TVN در بافت ماهی ۳۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم می باشد (پزشک و همکاران، ۱۳۹۱)



نمودار۴- مقادیر باز ازته فرار در تیمار شاهد (فاقد عصاره گیاه خوشاریزه) و تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه در دو دمای ۴ و ۱۸ سانتی گراد

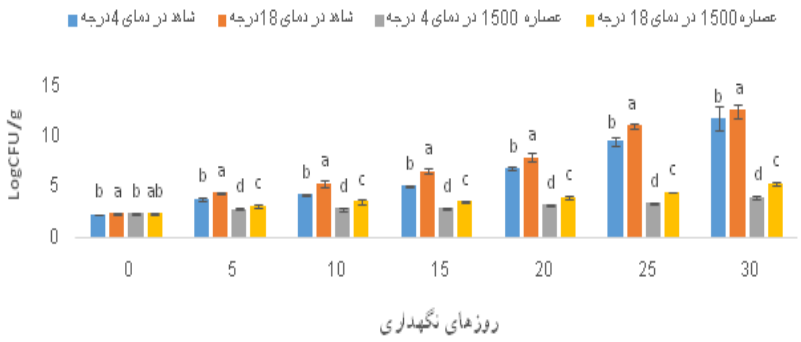
ستون ها با حروف متفاوت نسبت به هم اختلاف معنی دار دارند.(a, b, c,..)

افزایش میزان مجموع بازهای ازته فرار در طول دوره نگهداری را می‌توان با فعالیت های باکتری‌های مولد فساد و آنزیم‌های درونی مرتبط دانست(Fan *et al.*, 2009). از آنجا که بازهای ازته فرار عمدتاً در اثر تجزیه باکتریایی گوشت ایجاد می‌شود. افزایش بار باکتریایی در طول دوره را می توان دلیلی بر این موارد دانست (Ojagh *et al.*, 2010). کمتر بودن میزان بازهای ازته فرار در تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه نسبت به بقیه تیمارها را می‌توان به دلیل کاهش جمعیت باکتری تیمارهای مذکور و یا کاهش توانایی اکسایشی باکتری‌ها در جداکردن آمین ها از ترکیبات نیتروژنی غیرفرار و یا هر دو عامل در نتیجه اثر

عصاره گیاه خوشاریزه بر باکتری‌های موجود در فیله ماهی نسبت داد. این تحقیق با نتایج Fan و همکاران (۲۰۰۸) و Ojagh و همکاران (۲۰۱۰) همخوانی دارد که به ترتیب توانستند به وسیله غوطه‌وری ماهی با پلی فنول‌های چای و پوشش کیتوزانی حاوی اسانس دارچین از افزایش باز های نیتروژنی فرار در آن جلوگیری نمایند.

شاخص بار باکتریایی کل (TVC)

به طورکلی در طول دوره نگهداری، روند تغییرات باکتری های کل در تیمار شاهد نسبت به تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه بیشتر بوده است ($p<۰/۰۵$) (نمودار ۵).



نمودار۵- تعداد باکتری های کل در تیمار شاهد (فاقد عصاره گیاه خوشاریزه) و تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه در دو دمای ۴ و ۱۸ درجه سانتی گراد

ستون ها با حروف متفاوت نسبت به هم اختلاف معنی دار دارند.(a, b, c,..)

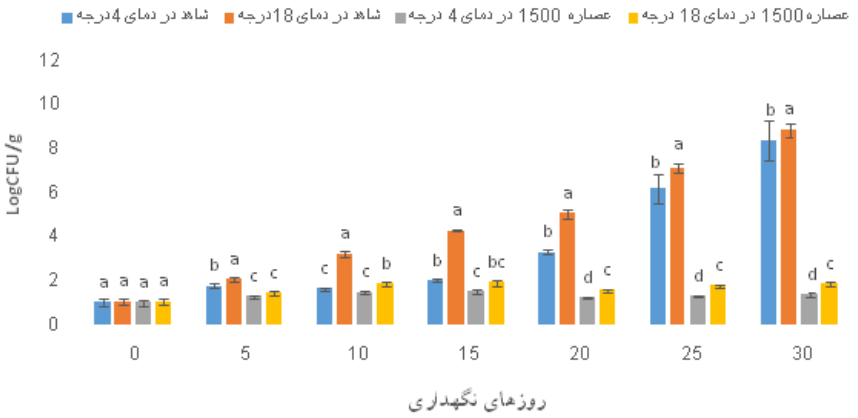
نگهداری گوشت بعلت ترکیب بیولوژیکی آن، حتی در شرایط یخچالی محدود می باشد و سریعا دچار آلودگی میکروبی و شیمیایی می گردد (پزشک و همکاران،۱۳۹۱). در بررسی حاضر پایین تر بودن تعداد باکتری های کل در تیمارهای حاوی عصاره گیاه خوشاریزه نسبت به تیمار شاهد احتمالا به دلیل وجود ترکیبات ضد میکروبی نظیر سس کویی ترپن ها[۱] و منوترپن هایی [۲] مانند Germacerne D و Occidental می باشد (عباسی و مهدوی، ۱۳۹۵). خسروی و همکاران در سال ۱۳۸۲، خواص ضد باکتریایی عصاره آبی و الکلی گیاه لاواندولا استوکاس علیه استافیلوکوکوس اورئوس، اشرشیاکلی و سودوموناس آئروژینوزا را مطالعه کردند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که عصاره این گیاه بر اکثر باکتریهای مورد مطالعه مؤثر بوده که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. حد مجاز شمارش کلی باکتریها در بافت ماهی لوگ ۷ می باشد (پزشک و همکاران، ۱۳۹۱)

[۱] Sesquiterpenes

[۲] Monoterpenes

شاخص تعداد باکتریهای سرمادوست (PTC)

روند تغییرات باکتری های سرمادوست در تیمار شاهد نسبت به تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه بیشتر بوده است (p<۰/۰۵) (نمودار ۶).



نمودار۶- تعداد باکتریهای سرمادوست در تیمار شاهد (فاقد عصاره گیاه خوشاریزه) و تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه در دو دمای ۴ و ۱۸ درجه سانتی گراد

ستون ها با حروف متفاوت نسبت به هم اختلاف معنی دار دارند.(a, b, c,..)

باکتری‌های سرماگرای گرم منفی گروه اصلی میکروارگانیسم‌های مولد فساد در فراورده های گوشتی طی نگهداری در شرایط هوازی و در دمای سرد می‌باشند. نتایج بررسی Ariaii و همکاران (۲۰۱۴) در استفاده توام از پوشش متیل سلولز و اسانس گیاه اناریجه در نگهداری گوشت ماهی فیتوفاگ در شرایط نگهداری در سرما نشان داد که پوشش های حاوی اسانس بار میکروبی کمتری نسبت به سایر نمونه‌ها در شرایط نگهداری در یخچال دارند. پزشک و همکاران (۱۳۹۱)، با بررسی اثر ضد باکتریایی و ضد اکسیداسیونی عصاره زردچوبه در شرایط آزمایشگاهی بر ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) نشان دادند که مقادیر باکتریهای سرمادوست و کل باکتریها در طول دوره نگهداری در ماهیان تیمار شده با عصاره زرد چوبه زیر حد قابل قبول پیشنهادی لوگ(۷ cfu/g) باقی ماند و فساد میکروبی در این نمونه ها نسبت به نمونه شاهد به طور معنی داری کاهش یافت. در مطالعه پاس و همکاران (۱۳۹۱) ترکیبات موثره در اسانس گیاه خوشاریزه از نظر آنتی اکسیدانی و ضدباکتریایی مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج نشان داد که اثرات ضدمیکروبی اسانس این گیاه نسبتا خوب بوده ولی فاقد اثر مهارکننده بر سودوموناس می باشد. بنابراین انتظار بر این است که عصاره گیاه مذکور تاثیر چندانی بر باکتریهای شاخص مولد فساد خصوصا سودوموناس نداشته باشد.

فعالیت ضد میکروبی عصاره گیاه خوشاریزه را می توان در ارتباط با حضور ترکیبات ضد میکروب دانست که با الکترونگاتیوی بالا در سیستم های بیولوژیکی میکروارگانیزم ها (انتقال الکترون) دخالت کرده و با ترکیبات نیتروژن داری نظیر پروتئین و

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.C.S)

نوکلئیک اسید واکنش می دهد و بدین طریق مانع از رشد میکروارگانیزم ها مـی شـود(زارعلی و همکـاران، ۱۳۹۵). حـد مجـاز باکتریهای سرمادوست در بافت ماهی لوگ ۷ می باشد (پزشک و همکاران، ۱۳۹۱).

یافته ترویجی

مطالعه حاضر نشان داد که به کارگیری عصاره گیاه خوشاریزه در غلظت ۱۵۰۰ میلی گرم در لیتر باعث افزایش عمر مانـدگاری فیله ماهی از ۲۰ روز (تیمار شاهد) به ۳۰ روز شد. با توجه به ایمن بودن عصاره گیاه خوشاریزه از لحاظ مصرف و همچنـین دارا بودن فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی مطلوب، می توانند به عنوان آنتی اکسیدان هـای طبیعـی در نگهـداری و افـزایش زمان ماندگاری مواد غذایی با چربی بالا مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

پاس، م.، رشیدی پور، م. و طالعی، غ. ر. ۱۳۹۱. ترکیبات شیمیایی، خاصـیت ضـدباکتریایی و فعالیـت آنتـی اکسـیدانی اسانس گیاه خوشاریزه *Echinophora cinerea Boiss*. فصل نامه دارو های گیاهی، ۳ (۲): ۶۷-۷۴.

پزشک، س.، رضایی، م.، راشدی، ح. و حسینی، ه. ۱۳۹۱. مطالعه اثر ضد باکتریایی و ضـد اکسیداسـیونی عصـاره زردچوبـه (*Curcuma Longa*) در شرایط آزمایشگاهی بر ماهی.جله. علوم و صنایع غذایی، ۹ (۳۵): ۷۷-۸۷.

حسینی، ن.، ملکی راد، ع. ا.، چنگیزی آشتیانی، س. و ناظمی، م. ۱۳۹۱. بررسی قابلیت اسانس و فراکشن های مختلف عصاره متانولی آویشن شیرازی، مریم گلی، رزماری، خالواش و دارچین در مهار رادیکال های آزاد. مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، ۲۰ (۱): ۲۸-۳۸.

حمزه، ع. و رضایی، م. ۱۳۸۹. اثرات ضد اکسید اسیونی و ضد باکتریایی پوشش آلژینات سدیم به همراه اسانس آویشن بر فیلـه ماهی قزل آلای رنگین کمان نگهداری شده در یخچال. مجله علوم و تغذیه و صنایع غذایی ایران، ۶ (۳): ۱۱-۲۰.

رضوی شیرازی، ح.، ۱۳۸۰. تکنولوژی فراورده های دریایی اصول نگهداری و عمل آوری (۲). انتشارات نقش مهر. ۲۹۲ ص.

زارعلی، م.، حجتی، م.، تهموزی دیده بان، س. و جوینده، ح. ۱۳۹۵ . ارزیابی ترکیبات شیمیایی و فعالیت ضدباکتریایی اسـانس گیاهـان خوشـاریزه *Echinophora cinerea* Bioss وچـای کـوهی *Stachys lavandulifolia* Vahl در شـرایط آزمایشگاهی. فصلنامه علوم و صنایع غذایی، ۱۳(۵۲):۱-۱۲.

عباسی،ن. و مهدوی،س.،۱۳۹۵. بررسی خواص آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی اسانس و عصاره گیاه خوشاریزه بر بـاکتری هـای اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس ارئوس. نشریه ی نوآوری در علوم و فناوری غذایی، ۸. (۳): ۱۲۹-۱۳۴.

مزدستان، ش.، ابراهیم زاده، م. ه. و خلیلی، م. ۱۳۹۴. مقایسه اهمیت روش های مختلف استخراج بر فعالیت آنتی اکسیدانی برگ گیاه مورد، مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران. ۲۵ (۱۲۷): ۱۰-۲۴.

مقصـودلو، ی.، اصـغرپور، ا. و آریـایی، پ. ۱۳۹۲. اثـر افـزودن اسـانس مـرزه خوزسـتانی (*Satureja khusestanica*) بـر خصوصیات باکتریایی. شیمیایی و حسی سوسیس فرانکفورتر. نشریه پژوهش و نوآوری در علوم و صنایع غذایی، ۲ (۳) : ۲۷۹-۲۹۴.

AOAC (Association of Official analytical Chemists), 2002. Official methods of analysis. 17ed., Washington, DC.

Ariaii, P., Tavakolipour, H., Rezaei, M., Elhamirad, M., Bahram, S., 2014. Effect of Methylcellulose Coating Enriched with Pimpinella Affinis Oil on the Quality of Silver Carp

Fillet during Refrigerator Storage Condition. Journal of Food Processing and Preservation, 39: 1647-1655.

Egan, H., Kirk, R. S. and Sawyer, R., 1997. Person's chemical Analysis of Food. 9th Edition Longman scientific and technical, 609-634.

Esmaeilzadeh Kenari, R., Mohsenzadeh, F., Amiri, Z., 2014. Antioxidant activity and total phenolic compounds of Dezful sesame cake extracts obtained by classical and ultrasound-assisted extraction methods. Food Science and Nutrition, 2: 426-435.

Fan, W., Chi Y., and Zhang S., 2008. The use of a tea polyphenol dip to extend the shelf life of silver carp (*Hypophthalmicthys molitrix*) during storage in ice. Food Chemistry, 108: 148–153.

Fan, W., Sun, J., Chen, Y., Qiu, J., Zhang, Y. And Chi, Y., 2009. Effects of chitosan coating on qulity and shelf life of silver carp during frozen storage. Journal of Food Chemistry, 115: 66-70.

Gomes, H., Silva, A., E. N., Nascimento, M. R. L., and Fukuma, H. T., 2003. Evaluation of the 2- thiobarbituric acid method for the measurement of lipid oxidation in mechanically deboned gamma irradiated chicken meat. Journal of Food Chemistry, 80: 433-437.

Hosseini, M.H., Razavi, S.H. and Mousavi, M. A., 2009. Antimicrobial, physical and mechanical properties of chitosan-based films incorporated with thyme, ciove and cinnamon essential oils. Journal of Food Processing and preservation, 33: 727-743.

Jeon, Y.J., Kamil, J.Y. and Shahidi, F., 2002. Chitosan as an Edible Invisible Film for Quality Presevation of Herring and Atlantic Cod. Journal of Agricultural Food Chemistry, 50: 5167-5178.

Kanatt, S.R., Chander, R. and Sharma, A., 2008. Chitosan glucose complex – A novel food preservative. Food Chemistry, 106: 521–528.

Ojagh, S.M., Rezaei, M., Razavi, S.H. and Hosseini, S.M.H., 2010. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. Food Chemistry, 120: 193–198.

Sanchez-Moreno, C., Larrauri, J.A. and Saura-Calixto, F., 2000. Free radical scavenging capacity and inhibition of lipid oxidation of wines, grape juices and related polyphenolic constituents. Food Research International, 32:407–412.

Uma, R., Sivasubramanian, V. and Niranjali Devaraj, S., 2011. Evaluation of in vitro antioxidant activities and antiproliferative activity of green microalgae, Desmococcus olivaceous and Chlorococcum humicola. Algal Biomass Utilization, 2(3): 82-93.

Viuda-Martos, M., Ruiz-Navajas, Y., Fernández-López, J. and Pérez-Álvarez, J.A., 2009. Effect of adding citrus waste water, thyme and oregano essential oil on the chemical, physical and sensory characteristics of a bologna sausage. Innovative Food Science and Emerging Technologies, 10: 655–660.

Journal of Aquatic Caspian Sea (J.A.C.S)

Antibacterial and Antioxidant Effects of the *Echinophora cinerea* extract on Bighead carp (*Aristichthys nobilis)* fillet during two storage conditions

Reza Safari[1], Seyed Rasoul Shahhoseini[2], Seyed Roholla Javadian[3]

1- Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Caspian Sea Ecology Research Center (CSERC), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Sari, Iran
2- Young Researchers and Elite Club, Nour Branch, Islamic Azad University, Nour, Iran
3- Department of Fisheries, Qaemshahr Branch, Islamic Azad University, Qaemshahr, Iran

Abstract

Fish meat is prone to both microbial and chemical spoilage. Therefore, it is desirable to use a preservative with both antioxidant and antimicrobial properties. In this study, at first antioxidant activities of *Echinophora cinerea* extract at concentrations of 500, 1000, 2000 and 2000ppm and synthetic antioxidant TBHQ (100 ppm), by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) tests was surveyed. The result showed the most DPPH content had showed at TBHQ treatment, 1500 and 2000ppm *Echinophora cinerea* extract, 82.54, 87.12 and 87.04 percent respectively. However any significant difference not found between them ($p \geq 0.05$). Effect of *Echinophora cinerea* extract at concentrations of 1500 ppm on the shelf life of fish fillets at 4 and 18 ° C (without any extract at 4 °C and 18 °C and 1500 ppm extract of *E. cinerea* at 4 °C and 18 °C). Total viable counts (TVC), total psychrotrophic counts (TPC), peroxide value (PV), thiobarbituric acid (TBA) and total volatile base nitrogen (TVB-N)) were examined during the 30-day preservation during within 5 days. The result showed *E. cinerea* extract could decrease TVB-N, PV, TBA, TVC in compare to control group. The final conclusions that the *E. cinerea* extract might be recommended as a natural preservative to increased shelf life of *Aristichthys nobilis* fillet.

Keyword: Bighead carp, *Echinophora cinerea* extract, antioxidant, shelflife.