

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

رضا صفری<sup>۱\*</sup>، سید رسول شاه حسینی<sup>۲</sup>، سید روح ا... جوادیان<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

<sup>۲</sup> باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد نور، دانشگاه آزاد اسلامی، نور، ایران

<sup>۳</sup> 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 می باشد. لذا استفاده از نگهدارنده با خصوصیات ضد میکروبی و آنتی-کسیدانی ضروری به نظر می رسد. در این بررسی ابتدا فعالیت آنتی اکسیدانی عصاره گیاه خوشاریزه در غلظت های ۵۰۰ ppm، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ و آنتی اکسیدان مصنوعی TBHQ با غلظت ۱۰۰ ppm، از طریق مهار رادیکال آزاد DPPH تعیین شد. طبق نتایج، بیشترین مهار DPPH در تیمار TBHQ، ۱۵۰۰ ppm و ۲۰۰۰ عصاره گیاه خوشاریزه به ترتیب ۸۲/۵۴، ۸۷/۱۲ و ۸۷/۰۴ درصد بود، ولی بین آنها اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). در ادامه بررسی، اثر غلظت ۱۵۰۰ ppm عصاره گیاه خوشاریزه بر زمان ماندگاری فیله کپور سرگنده در دو دمای ۴ و ۱۸ درجه سانتی گراد، که شامل ۴ تیمار، تیمار شاهد در دمای ۴ درجه سانتی گراد، تیمار شاهد در دمای ۱۸ درجه سانتی گراد (دمای ناخواسته به هنگام حمل و نقل ماهی)، تیمار ۱۵۰۰ ppm عصاره در دمای ۴ درجه سانتی گراد و تیمار ۱۵۰۰ ppm عصاره در دمای ۱۸ درجه سانتی گراد، مورد ارزیابی میکروبی (مقادیر کلی باکتری (TVC) و مقادیر باکتریهای سرما دوست (PTC)، شیمیایی (پراکسید (PV)، مقادیر تیوباربیتیک 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 معنی دار بازهای ازته فرار، پراکسید، تیوباربیتوریک اسید، بار باکتریایی کل و باکتریهای سرما دوست نسبت به تیمار شاهد شود. عصاره گیاه خوشاریزه به عنوان یک نگهدارنده طبیعی قابلیت استفاده در انواع فرآورده های شیلاتی را دارا بوده، زیرا فساد شیمیایی را به تاخیر می اندازد.

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

## مقدمه

گوشت آبزبان 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 بر این گوشت آبزبان 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 این رو 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 قرار گرفته است (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 ضد میکروبی 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 می‌رسد (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 آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی، ترکیبات فنلی موجود

در عصاره های گیاهی از جمله این گیاه است. گل خوشاریزه دارای ترکیباتی نظیر اسیدهای کربوکسیلیک، لینالول ( $C_{10}H_{18}O$ )، اوژنول، سیترونلول ( $C_{10}H_{20}$ )، فارنسول، نرول ( $C_{10}H_{18}$ )، ترپنها، میرسن، کرسستین، کامفرول و ویتامین C است (زارعلی و همکاران، ۱۳۹۵). بررسی ها نشان داد عصاره گل خوشاریزه بر علیه باکتریهای *Salmonella typhimurium*، *Escherichia coli*، خواص بازدارندگی خوبی نشان می دهد. 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 میکروارگانیسم های 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 آنتی اکسیدانی 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 جمع آوری 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 درجه حرارت 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 آماده سازی ماهی فیله هایی 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 سانتی گراد برای حذف حداقل ۹۰ درصد حلال قرار داده شد و در نهایت برای تغلیظ نهایی در دسیکاتور خلأ قرار داده شد و تا زمان استفاده در شیشه های عایق نور و هوا در دمای یخچال نگهداری گردید (Esmailzadeh et al., 2014).

### آماده سازی تیمارها

فیله های ماهی آماده سازی شده، در غلظت ۱۵۰۰ ppm عصاره گیاه خوشاریزه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد غوطه ور شد و یک نمونه نیز به عنوان شاهد فاقد هر گونه ماده نگهدارنده بود. سپس نمونه های هر دو تیمار را در داخل زیپ

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 عصاره 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 اسپکتروفوتومتر مدل Spectronic 20D ساخت شرکت Milton Roy در طول موج ۵۱۷ نانومتر خوانده شد. درصد مهار رادیکال DPPH با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید (مزدستان و همکاران، ۱۳۹۴؛ Uma et al., 2011).

$$\text{درصد مهار رادیکال آزاد (DPPH)} = \frac{\text{جذب نمونه} - \text{جذب شاهد}}{\text{جذب شاهد}} \times 100$$

### آزمایشات شیمیایی

برای اندازه‌گیری شاخص‌های پراکسید (PV) و تیوباربتوریک اسید (TBA) از روش Egan و همکاران (۱۹۹۷) استفاده شده و طبق فرمول‌های ذیل محاسبه شدند.

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

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

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

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

### آزمایش‌های میکروبی

برای تعیین باکتری‌های کل قابل رویت و سرمادوست‌ها 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 گرمخانه‌گذاری برای گروه اول، ۴۸ ساعت در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد و برای گروه دوم، ۱۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد بوده است.

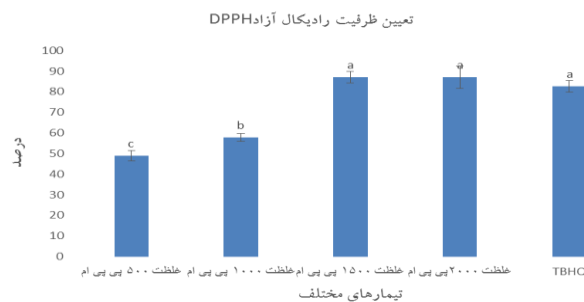
### تجزیه و تحلیل آماری

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، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ ppm بوده که علی رقم بالاتر بودن میزان آن در تیمار ۱۵۰۰ ppm عصاره گیاه خوشاریزه، بین آنها اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $p \geq 0.05$ ) (نمودار ۱)



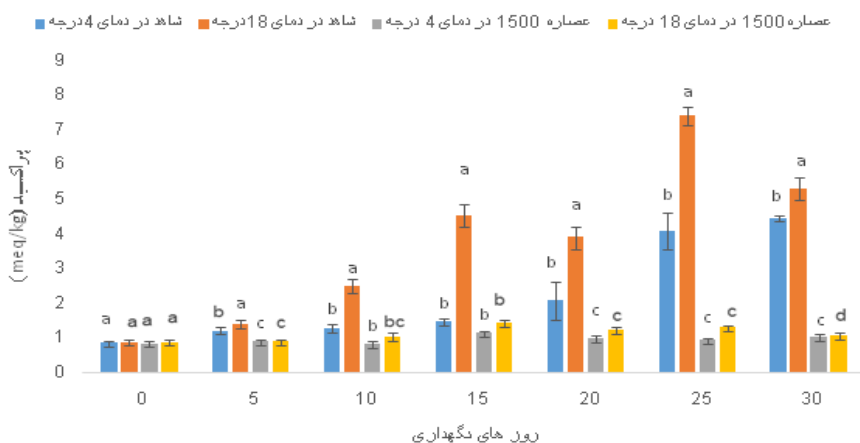
نمودار ۱- فعالیت رادیکال آزاد DPPH عصاره گیاه خوشاریزه در غلظت های مختلف در مقایسه با آنتی اکسیدان سنتزی TBHQ

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

بالا بودن 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 به طور مستقیم توانایی عصاره های مختلف را در مهار رادیکال های آزاد افزایش می دهد. در غلظت های بالاتر ترکیبات فنولی به دلیل افزایش تعداد گروه های 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 پینین 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.

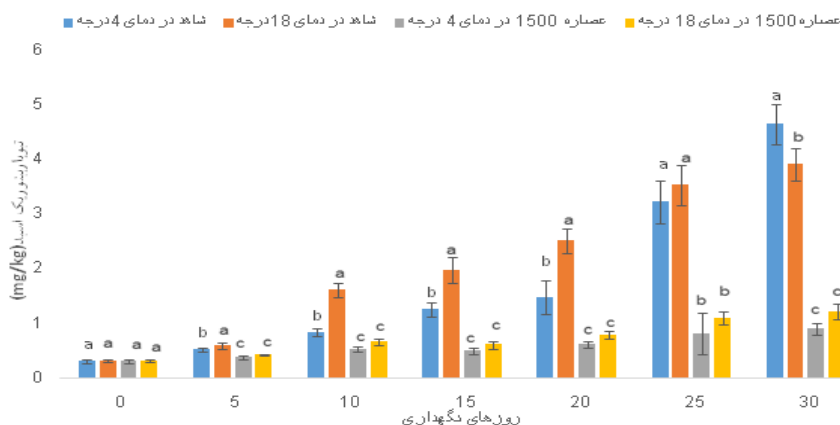


نمودار ۲- مقادیر پراکسید در تیمار شاهد (فاقد عصاره گیاه خوشاریزه) و تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه در دو دمای ۴ و ۱۸ سانتی گراد ستون ها با حروف متفاوت نسبت به هم اختلاف معنی دار دارند. (a, b, c, ...).

پایین تر بودن میزان پراکسید در تیمار حاوی غلظت ۱۵۰۰ ppm 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 ( $p < 0.05$ ).



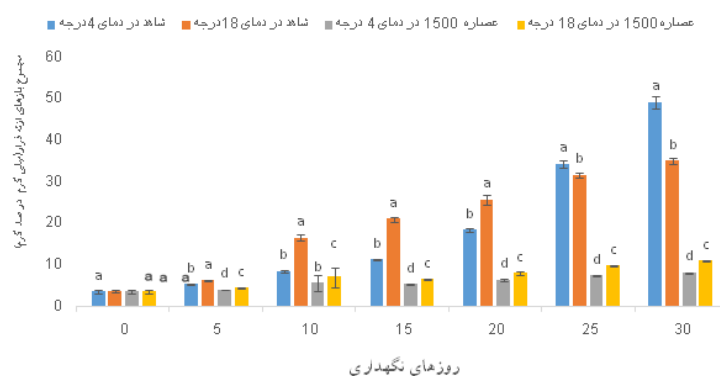
نمودار ۳- مقادیر تیوباربیتوریک اسید در تیمار شاهد (فاقد عصاره گیاه خوشاریزه) و تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه در دو دمای ۴ و ۱۸ سانتی گراد

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

افزایش مقدار اسید تیوبایتوریک طی نگهداری ممکن است ناشی از دهیدروژن شدن جزئی بافت و افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب غیر اشباع باشد، همچنین آلدئیدها به عنوان محصول ثانویه اکسیداسیون از شکست هیدروپراکسیدها ایجاد می‌شوند (Gomes *et al.*, 2003; پزشکی 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 ۲۰۰ ppm مرزه به تنهایی از نظر قدرت جلوگیری از اکسیداسیون لیپید تاثیر مطلوبی مشابه با غلظت ۵ ppm نیتريت 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 نیتريت 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 ( $p < 0.05$ ). حد مجاز TVN در بافت ماهی ۳۰ میلی گرم در ۱۰۰ گرم می باشد (پزشک و همکاران، ۱۳۹۱)



نمودار ۴- 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

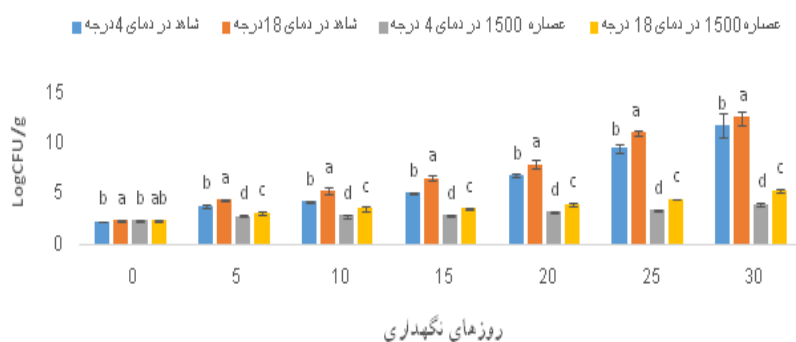
ستون ها با حروف متفاوت نسبت به هم اختلاف معنی دار دارند. (a, b, c, ...)

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 می‌توان 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 جدا کردن آمین‌ها از ترکیبات نیتروژنی غیر فرار 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 طور کلی در طول دوره نگهداری، روند تغییرات باکتری‌های کل در تیمار شاهد نسبت به تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه بیشتر بوده است ( $p < 0.05$ ) ( نمودار ۵).



نمودار ۵- تعداد باکتری‌های 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 سریعاً دچار آلودگی میکروبی و شیمیایی می گردد (پزشک و همکاران، ۱۳۹۱). در بررسی حاضر پایین تر بودن تعداد باکتری‌های کل در تیمارهای حاوی عصاره گیاه خوشاریزه نسبت به تیمار شاهد احتمالاً به دلیل وجود ترکیبات ضد میکروبی نظیر سس کویی ترپن ها<sup>۱</sup> و منوترپن های<sup>۲</sup> 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 لاوندولا 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)

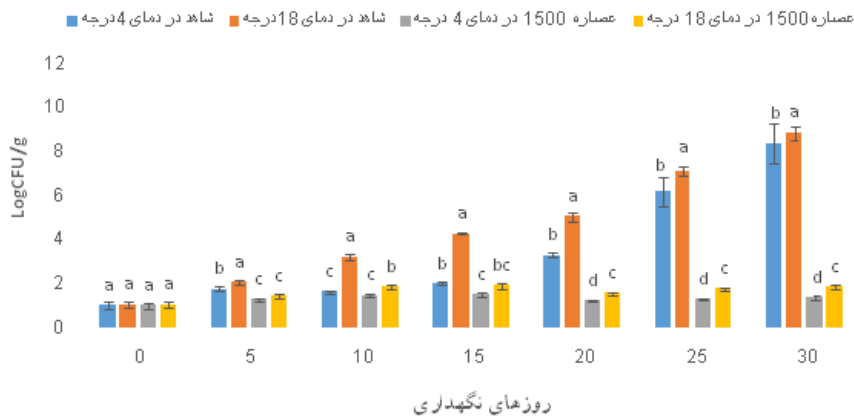
<sup>۱</sup> Sesquiterpenes

<sup>۲</sup> Monoterpenes



## شاخص تعداد باکتریهای سرمادوست (PTC)

روند تغییرات باکتری های سرمادوست در تیمار شاهد نسبت به تیمار حاوی عصاره گیاه خوشاریزه بیشتر بوده است ( $p < 0.05$ ) ( نمودار ۶).



نمودار ۶- 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, ...)

باکتری های سرماگرای گرم منفی گروه اصلی میکروارگانیزم های مولد فساد در فرآورده های گوشتی طی نگهداری در شرایط هوایی و در دمای سرد می باشند. 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 نمونه ها 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 قزل آلی 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 ضد میکروبی اسانس این گیاه نسبتاً 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 خصوصاً سودوموناس نداشته باشد.

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

نوکلئیک اسید واکنش می دهد و بدین طریق مانع از رشد میکروارگانیزم ها می شود (زارعلی و همکاران، ۱۳۹۵). حد مجاز باکتریهای سرمادوست در بافت ماهی لوگ ۷ می باشد ( پزشکی 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 ماندگاری فیله ماهی از ۲۰ روز (تیمار شاهد) به ۳۰ روز شد. با توجه به ایمن بودن عصاره گیاه خوشاریزه از لحاظ مصرف و همچنین دارا بودن فعالیت آنتی اکسیدانی و ضد میکروبی مطلوب، می توانند به عنوان آنتی اکسیدان های طبیعی در نگهداری و افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی با چربی بالا مورد استفاده قرار گیرد.

### منابع

- پاس، م.، رشیدی پور، م. و طالعی، غ. ر. ۱۳۹۱. ترکیبات شیمیایی، خاصیت ضدباکتریایی و فعالیت آنتی اکسیدانی 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 ضد اکسیداسیونی عصاره زردچوبه (*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 اکسیداسیونی و ضد باکتریایی پوشش آلژینات سدیم به همراه اسانس آویشن بر فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان نگهداری شده در یخچال. مجله علوم و تغذیه و صنایع غذایی ایران، ۶ (۳): ۱۱-۲۰.
- رضوی شیرازی، ح.، ۱۳۸۰. تکنولوژی فرآورده 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 اسانس گیاهان خوشاریزه *Echinophora cinerea Biois* و جای کوهی *Stachys lavandulifolia Vahl* در شرایط 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 باکتری های اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس ارتوس. 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.
- مقصودلو، ی.، اصغرپور، ا. و آریایی، پ. ۱۳۹۲. اثر افزودن اسانس مرزه خوزستانی (*Satureja khusestanica*) بر 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*. 9<sup>th</sup> 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 (*Hypophthalmichthys 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 quality 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, clove 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 olivaceus* 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.

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

Reza Safari<sup>1</sup>, Seyed Rasoul Shahhoseini<sup>2</sup>, Seyed Roholla Javadian<sup>3</sup>

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.