تاثیر عصاره الکلی گیاهان بن سرخ (*Allium jesdanum*) ، شنگ (*Tragopon carcifolus*) و شاتره (*Fumaria parviflora*) بر ماندگاری فیله ماهی سفید (*Rutilus kutum*)

صبا کوگانی[۱]، لاله رومیانی[*۲]

*l.roomiani@yahoo.com

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران
۲- گروه شیلات، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۸

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی تاثیر عصاره الکلی سه گیاه بن‌سرخ (*Allium jesdanum*)، شنگ (*Tragopon carcifolus*) و شاتره (*Fumaria parviflora*) در سه غلظت ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم بر لیتر بر خصوصیات شیمیایی و میکروبی فیله ماهی سفید (*Rutilus kutum*) در یخچال طی ۱۵ روز انجام گرفت. pH، TVB-N (مجموع بازهای نیتروژنی فرار)، TBA (تیوباربیتیوریک اسید)، PV (پراکسید)، TMA (تری متیل آمین) و بار میکروبی (TVC) در روزهای صفر، ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ مورد بررسی قرار گرفتند. Neophytadiene در عصاره شنگ و شاتره و Di Methyl Tri Sulfide در عصاره بن‌سرخ ترکیب اصلی بودند. pH، TVB-N ، TBA، PV، TMA و بار میکروبی با افزایش زمان نگهداری در تیمارهای ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره هر ۳ گیاه افزایش یافتند ($p<۰/۰۵$). بار میکروبی در تیمار ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر برای هر سه عصاره در محدوده (۵/۰۷-۳/۲۴ Log cfu/g) قرار داشت و تا روز نهم در حد مجاز بود، ولی در تیمار ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر برای سه عصاره تا روز پانزدهم (۶/۲۲-۵/۲۹ Log cfu/g) در محدوده مجاز (۷ Log cfu/g) قرار داشت. بالاترین فعالیت ضد میکروبی مربوط به عصاره الکلی بن‌سرخ بوده و عصاره‌های الکلی شنگ و شاتره در رتبه بعدی قرار داشتند.

لغات کلیدی: بن سرخ، شنگ، شاتره، شاخص‌های کیفی، ماهی سفید

[*] نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

مقدمه

عمده‌ترین عامل فساد و از بین رفتن مواد غذایی، ناشی از فرآیند اکسیداسیون و رشد باکتری‌ها طی تولید و نگهداری آنهاست که این امر به رغم استفاده از انواع افزودنی‌های شیمیایی و روش‌های مختلف نگهداری همچنان ادامه دارد (Mohammed *et al*., 2018). از سوی دیگر، استفاده از بعضی از این مواد آنتی‌اکسیدان سنتتیک همانند بوتیلات هیدروکسی تولئن (BHT) و بوتیلات هیدروکسی آنیزول (BHA) که در مواد غذایی استفاده می‌شوند، دارای تاثیرات جانبی نظیر سرطان‌زایی هستند (Tenore *et al*., 2011; Thuesombat *et al*., 2014).

نتیجه این امر، افزایش علاقه به توسعه انواع جدیدی از مواد آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی موثر و غیرسمی طبیعی است که مانع از رشد میکروب‌هایی با منشاء درونی می‌شوند، رشد میکروب‌هایی با منشاء خارجی را کاهش داده و ماندگاری ماده غذایی را افزایش می‌دهند (Mohan *et al*., 2012; Rawdkuen *et al*., 2012; Ali *et al*., 2015). در این زمینه، گیاهان دارویی و معطر به عنوان جایگزینی برای این محصولات شیمیایی ظهور کرده‌اند که نه تنها در طب سنتی استفاده می‌شوند بلکه به دلیل داشتن محتوی بالای ترکیبات فنلی، خواص تغذیه‌ای و سازگاری زیستی بالایی دارند (Razavi *et al*., 2017). به طور کلی، عصاره‌های گیاهی ترکیبات آروماتیک، معطر و فراری هستند که از بخش‌های مختلف گیاهان همانند گل، ریشه، پوست، برگ، دانه، میوه و گل گیاه گرفته می‌شوند. این مواد به عنوان متابولیک‌های ثانویه شناخته می‌شوند و نقش مهمی در سیستم دفاعی گیاه بر عهده دارند زیرا، اغلب دارای خواص ضد میکروبی و ضد اکسیدانی هستند (Hedayatifard and Aroujalian, 2010; Djenane *et al*., 2011; Lekjing, 2016). سه گیاه بن سرخ (*Allium jesdanum*)، شنگ (*Tragopon carcifolus*) و شاتره (*Fumaria parviflora*) از جمله گیاهان دارویی بومی استان لرستان هستند که به دلیل داشتن ترکیبات فنلی، ترپترپنوئیدی، لوسنین و ... دارای خواص ضد باکتری و آنتی‌اکسیدانی فراوانی هستند و سالهاست که این سه گیاه در طب سنتی به عنوان بهبوددهنده زخم، ضد تب، کاهش‌دهنده عفونت‌های پوستی استفاده می‌شوند (Ghasemi *et al*., 2016; Pilehram *et al*., 2018). از اینرو، مصرف‌کنندگان این گونه را راحت‌تر پذیرش می‌کنند (El Abed *et al*., 2014). از جمله مطالعات متعددی که بر استفاده از عصاره‌ها یا اسانس‌های گیاهی در افزایش ماندگاری محصولات غذایی شده است می‌توان به Jahed Khaniki و همکاران (۲۰۱۴)، اثرات آنتی اکسیدانی عصاره‌های آبی و الکلی دانه انار ایرانی بر کیفیت چربی فیله قزل‌آلا و تعیین میزان فسادپذیری آن، Javadi و همکاران (۲۰۱۶a) اثر عصاره‌گیری آبی و الکلی گیاه شاتره بر تعداد *سودوموناس آئروژینوزا* در فیله فیتوفاگ، Ahmadi و همکاران (۲۰۱۴) تاثیر عصاره‌های هیدروالکلی و آبی گزنه (*Urtica dioica*) بر فیله کیلکا (*Clupeonella cultriventris caspia*)، Lupoae و همکاران (۲۰۱۵) خصوصیات آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی عصاره‌های الکلی گونه‌های *Potamogeton crispus*، *P. pusillus* و *P.pectinatus* به عنوان یک افزودنی غذایی، Razavi و همکاران (۲۰۱۷) تاثیرات ضد قارچی عصاره هیدروالکلی آویشن (*Thymus vulgaris*) بر ماندگاری ماهیان تازه یخ‌زده اشاره کرد. از اینرو، در این تحقیق اثرات ضد میکروبی و شیمیایی سه گیاه دارویی گیاه بن سرخ (*Allium jesdanum*)، شنگ (*Tragopon carcifolus*) و شاتره (*Fumaria parviflora*) بر ماندگاری فیله ماهی سفید (*Rutilus kutum*) مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌کار

تهیه گیاهان و عصاره‌گیری

گیاهان دارویی بن سرخ (*Allium jesdanum*)، شنگ (*Tragopon carcifolus*) و شاتره (*Fumaria parviflora*) از استان لرستان جمع‌آوری و برای شناسایی به پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران ارسال شدند. برای تهیه عصاره الکلی ۲۰ گرم پودر خشک گیاهان نامبرده، در یک ارلن ریخته شده و ۱۵۰ میلی‌لیتر الکل اتیلیک ۵۰ درصد به آن اضافه شد. مخلوط آماده شده به مدت ۴۸ ساعت به منظور استخراج مواد تشکیل دهنده فعال از پودر، دور از نور و در دمای اتاق قرار داده شد. در پایان روز دوم، فاز جامد که در زیر قرار گرفته و فاز رویی که عصاره الکلی بود، تشکیل شد. عصاره که مایع قهوه‌ای رنگ بسیار تیره بود از طریق کاغذ صافی شماره ۱ فیلتر گردید (Agokei and Abedisi, 2010). عصاره‌های بدست آمده با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی مدل Agilent Technologies-7890A متصل به طیف سنجی جرمی مدل AgilentTechnologies-5975C با ستون کاپیلاریHP-5MS (طول ۳۰ متر× قطر بیرونی ۰/۲۵ میلی‌متر× ۲۵ میکرومتر قطر داخلی) بدست آمد (Javadi *et*

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

al., 2016a,b). غلظت‌های مورد استفاده شامل ۰ (تیمار شاهد)، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر از هر عصاره برای ۴۳۲ نمونه بود.

آماده سازی ماهی

ماهی سفید از بازار ماهی فروشان شهر ساری خریداری و همراه با یخ به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌ها پس از پاک شدن و تخلیه شکم، شسته و به صورت فیله‌هایی با اندازه مساوی درآمدند. سپس مقادیر ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر از عصاره الکلی بدست آمده با فیله مخلوط و با دست به آرامی ماساژ داده شدند. سپس فیله شاهد (بدون عصاره) و تیمارهای دارای عصاره الکلی بسته‌بندی و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. شاخص‌های شیمیایی در روزهای صفر، ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ بررسی شد. این آزمایش‌ها در ۳ تیمار و هر یک با ۳ تکرار انجام شد.

اندازه‌گیری پارامترهای شیمیایی

اندازه‌گیری pH: برای اندازه‌گیری pH ۵ گرم از ۷۲ نمونه (۳ تکرار) با ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط و صاف شد. سپس pH نمونه‌ها در دمای اتاق با استفاده از دستگاه pH متر مدل ۳۵۱۰ شرکت Jenway انگلستان اندازه‌گیری شد (Parvaneh, 1997).

اندازه‌گیری مجموع بازهای نیتروژنی‌فرار (TVB-N): ۱۰ گرم از ۷۲ نمونه گوشت ماهی (۳ تکرار) در یک بالن تقطیر ۱۰۰۰ میلی‌لیتری قرار داده و ۲ گرم اکسید منیزیم و ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به همراه چند عدد سنگ جوش و کمی ضد کف به آن افزوده شد. بالن به مدت ۱۵ دقیقه جهت رسیدن به دمای جوش حرارت داده شد. بخارهای خارج شده از بالن تقطیر مستقیماً در داخل ارلن مایری که حاوی ۲۵ میلی‌لیتر محلول اسید بوریک ۲ درصد و چند قطره معرف متیل بود، جمع شد تا این که حجم اسید بوریک و بخارهای میعان یافته در داخل آن به ۱۵۰ میلی‌لیتر رسید و رنگ آن به رنگ سبز درآمد. در پایان محلول حاصل از تجمع بخارهای تقطیر بوسیله اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تا رسیدن به رنگ پوست پیازی تیتر شد. مقدار مواد ازت بر حسب میلی‌گرم در نمونه بدست آمد (Parvaneh, 1997).

اندازه‌گیری تیوباربیتیوریک اسید (TBA): مقدار ۵ گرم از ۷۲ فیله (۳ تکرار) به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول تری‌کلرواستیک اسید ۱۰ درصد در یک بشر ۲۵۰ میلی‌لیتری توسط همزن برقی به طور کامل هموژن شد. سپس محلول هموژن شده از کاغذ صافی واتمن شماره ۴۲ عبور داده و محلول صاف شده دوباره به کمک محلول تری‌کلرواستیک اسید ۱۰ درصد به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتر رسید. ۳ میلی‌لیتر از محلول صاف شده به همراه ۳ میلی‌لیتر محلول تیوباربیتیوریک اسید ۰/۰۲ مولار در یک لوله آزمایش درپیچ‌دار با هم مخلوط و به مدت ۴۵ دقیقه در آون با دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. پس از این مدت و خنک شدن نمونه‌ها میزان جذب نوری نمونه‌ها در طول موج ۵۳۲ نانومتر توسط اسپکتوفتومتر (Unico, S2100 SUV, Dayton, NJ, USA) اندازه‌گیری شد. جهت نمونه شاهد مقدار ۳ میلی‌لیتر از محلول تری کلرواستیک اسید ۱۰ درصد با ۳ میلی‌لیتر از محلول ۰/۰۲ مولار تیوباربیتیوریک اسید مخلوط و با استفاده از فرمول زیر میزان میلی‌گرم مالون در آلدئید در هر کیلوگرم گوشت اندازه‌گیری شد (Pearson, 1997).

$$\text{TBA}=\frac{50\times(As-Ab)}{200}$$

اندازه‌گیری پراکسید (PV): نمونه‌ای از روغن استخراج شده از ماهی بدقت در ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری سرسمباده‌ای وزن و حدود ۲۵ میلی‌لیتر از محلول اسید استیک کلروفرمی (نسبت کلروفرم به اسیداستیک ۳:۲) به محتویات ارلن اضافه شد. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول یدور پتاسیم اشباع، ۳۰ میلی‌لیتر از آب مقطر و ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نشاسته یک درصد به مجموعه اضافه و مقدار ید آزاد شده با محلول تیوسولفات سدیم ۰/۰۱ نرمال تیتر شد. میزان پراکسید از رابطه ذیل مورد محاسبه قرار گرفت (AOAC, 1990). ۷۲ نمونه با ۳ تکرار برای اینکار استفاده شد.

$$PV=\frac{100*\text{نرمالیته}*\text{حجم مصرفی}}{\text{وزن نمونه روغن}}$$

اندازه‌گیری تری متیل آمین (TMA): از روش AOAC (۱۹۹۰) استفاده شد. ۱۰ گرم از ۷۲ نمونه عضله ماهی (۳ تکرار) با ۳۰ میلی‌لیتر از ماده تری‌کلرواستیک اسید ۷/۵ درصد مخلوط کرده و هموژنیزه شد. بافت یکنواخت شده با سرعت ۲۵۰۰ دور و به مدت ۱۰ دقیقه سانتریفیوژ شده و مواد جامد

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

تهنشین شده و محلول فوقانی که شفاف بود به عنوان عصاره بافت عضله ماهی مورد استفاده قرار گرفت. به منظور تهیه محلول‌های استاندارد ۱، ۲ و ۳ میلی‌لیتر از محلول استاندارد TMAO به آب مقطر به ۴ میلی‌لیتر رسانده و سپس با تعیین میزان جذب نور منحنی استاندارد رسم شد. با تعیین میزان جذب نور در نمونه و با استفاده از منحنی استاندارد تهیه شده میزان TMAO در عضله ماهی محاسبه شد.

شمارش کلی باکتری‌ها (TVC)

تعیین بار میکروبی بر طبق استاندارد شماره ۲۳۲۵ (۲۰۰۰) انجام شد. به این منظور ۵ گرم از ۷۲ نمونه (۳ تکرار) با ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر به کیسه استریل استومیکر منتقل و به صورت هموژن درآمدند. سپس نمونه تا رقت 10^{-5} میلی‌لیتر رقیق شد. ۱ میلی‌لیتر از هر رقت در پلت حاوی محیط کشت کانت آگار قرار داده شد. بعد از چند دقیقه همه پلت‌ها وارونه و در انکوباتور به مدت ۴۸ ساعت با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. شمارش باکتری‌ها در روزهای صفر، ۳، ۶، ۹ و ۱۵ انجام شد.

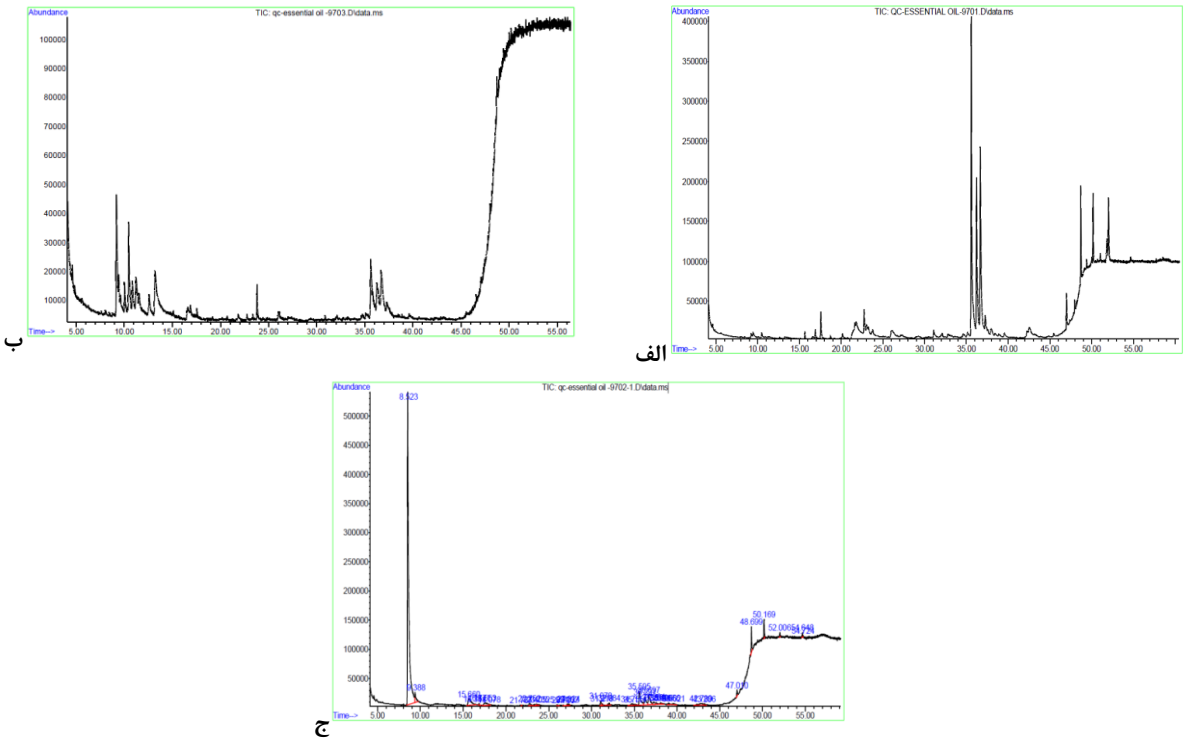
تجزیه و تحلیل آماری

نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف بررسی شد. آزمون آماری آنالیز واریانس و آزمون تعقیبی دانکن در نرم‌افزار SPSS23 جهت بررسی میانگین داده‌ها انجام شد. سطح معنی‌داری در حد ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. کلیه نمودارها با Excel 2010 رسم گردید.

نتایج

آنالیز عصاره سه گیاهان دارویی شاتره (*Fumaria parviflora*)، شنگ (*Tragopogon carcifolus*) و بن سرخ (*Allium jesdanum*)

آنالیز عصاره گیاه شاتره، شنگ و بن سرخ در شکل ۱ (الف، ب، ج) نشان داده شده است. در عصاره شاتره و شنگ Neophytadiene و در مورد گیاه بن سرخ Di Methyl Tri Sulfide جز ترکیب اصلی بودند.



شکل ۱: الف- نمودار کروماتوگرافی عصاره شاتره (*Fumaria parviflora*)، ب- شنگ (*Tragopogon carcifolus*)، ج- بن سرخ (*Allium jesdanum*)

Figure 1: a. Chromatographic chart extract of a *Fumaria parviflora;* b. *Tragopogon carcifolus;* c. *Allium jesdanum*

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

مقایسه تاثیر عصاره الکلی گیاه بن سرخ، شنگ و شاتره بر ماندگاری فیله ماهی سفید

پارامتر pH در فیله‌های حاوی عصاره‌های گیاهی شاتره، شنگ و بن‌سرخ در طول ۱۵ روز بررسی روند افزایشی را نشان داد و بالاترین میزان این پارامتر در روز پانزدهم و کمترین میزان پارامتر pH در روز سوم اندازه‌گیری شد. در فیله ماهی سفید دارای هر سه عصاره گیاهی شاتره، شنگ و بن‌سرخ، با افزایش غلظت عصاره از ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر تا ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر میزان تغییرات pH روند کاهشی داشت و کمترین میزان این پارامتر در غلظت ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر و بیشترین میزان این پارامتر در غلظت ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر از هر سه غلظت عصاره اندازه‌گیری شد ($p<۰/۰۵$) (جدول ۱).

جدول ۱: تاثیر عصاره الکلی گیاهان دارویی بر پارامتر pH فیله ماهی سفید (*Rutilus kutum*)

Table 1: Effect of alcoholic extract of medicinal plants on pH parameter (*Rutilus kutum*)

گیاه دارویی	تیمار	روز				
		۳	۶	۹	۱۲	۱۵
شاتره	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۷۰±۰/۰۶ ^{Aa}	۶/۷۱±۰/۰۶ ^{Aa}	۶/۷۴±۰/۰۳ ^{Aa}	۶/۷۴±۰/۰۳ ^{Aa}	۶/۹۰±۰/۰۳ ^{Ba}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۶۲±۰/۰۷ ^{Aa}	۶/۷۰±۰/۱۲ ^{ABa}	۶/۷۰±۰/۰۴ ^{ABa}	۶/۷۸±۰/۰۱ ^{Ba}	۶/۷۸±۰/۰۲ ^{Bb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۶۸±۰/۳۰ ^{Aa}	۶/۶۸±۰/۱۰ ^{Aa}	۶/۶۴±۰/۱۲ ^{Aa}	۶/۶۴±۰/۰۲ ^{Ab}	۶/۷۵±۰/۰۴ ^{Bb}
شنگ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۵۳±۰/۲۰ ^{Aa}	۶/۵۶±۰/۰۵ ^{Aa}	۶/۶۶±۰/۰۵ ^{ABa}	۶/۸۲±۰/۰۲ ^{Ba}	۶/۸۹±۰/۰۱ ^{Ca}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۳۶±۰/۱۰ ^{Aa}	۶/۴۸±۰/۰۵ ^{Aa}	۶/۵۰±۰/۱۰ ^{ABa}	۶/۶۶±۰/۰۵ ^{BCb}	۶/۸۰±۰/۱۰ ^{Ca}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۴۰±۰/۲۶ ^{Aa}	۶/۴۶±۰/۰۷ ^{Aa}	۶/۴۶±۰/۲۵ ^{Aa}	۶/۵۲±۰/۱۰ ^{Ac}	۶/۵۴±۰/۰۳ ^{Ab}
بن سرخ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۲۴±۰/۰۵ ^{Aa}	۶/۳۴±۰/۰۶ ^{ABa}	۶/۳۶±۰/۲۱ ^{ABa}	۶/۴۲±۰/۰۷ ^{BCa}	۶/۵۶±۰/۰۲ ^{Ca}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۲۹±۰/۰۸ ^{Aa}	۶/۳۵±۰/۰۶ ^{Aa}	۶/۳۹±۰/۰۶ ^{Aa}	۶/۵۹±۰/۱۱ ^{Ba}	۶/۶۳±۰/۰۴ ^{Bb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۶/۲۳±۰/۱۰ ^{Aa}	۶/۳۰±۰/۰۹ ^{Aa}	۶/۳۲±۰/۰۷ ^{Aa}	۶/۳۷±۰/۰۲^{Aa}	۶/۵۶±۰/۰۱ ^{Ba}

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در غلظت‌های مختلف یک عصاره است ($p<۰/۰۵$).

حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در یک غلظت از یک عصاره در روزهای مختلف است ($p<۰/۰۵$)

Different letters in each column indicate a significant difference between the mean values at different concentrations of an extract ($p<0.05$)

Different letters in each row indicate a significant difference between the meanings at a concentration of a plant extract in different days ($p<0.05$)

pH در غلظت ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر دو تیمار دارای عصاره شاتره و شنگ و در غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر دو تیمار دارای عصاره بن‌سرخ و شنگ اختلاف معنی‌داری نداشت ($p<۰/۰۵$). pH در تیمار فیله ماهی سفید دارای شاتره (در هر ۳ غلظت) نسبت به سایر عصاره‌ها، بالاترین میزان و در تیمار فیله ماهی سفید دارای عصاره بن‌سرخ کمترین میزان را داشت ($p<۰/۰۵$).

در جدول ۲، تاثیر عصاره الکلی گیاهان دارویی بر پارامتر TVB-N (میلی گرم ازت در ۱۰۰ گرم) فیله ماهی سفید نشان داده شده است. روند افزایش معنی‌دار TVB-N در تیمارهای دارای عصاره‌های شاتره، شنگ و بن‌سرخ با افزایش زمان نگهداری فیله، در هر سه غلظت معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). در مورد هر سه گیاه دارویی، فیله‌های ماهی سفید دارای عصاره با غلظت ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر، کمترین میزان TVB-N را نسبت به سایر تیمارها نشان دادند ($p<۰/۰۵$).

در روز پانزدهم، TVB-N در غلظت‌های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره در فیله ماهی سفید دارای عصاره بن‌سرخ به ترتیب ۳۲/۶۶، ۲۸/۹۷، ۲۴/۷۴ میلی‌گرم ازت در ۱۰۰ گرم و در فیله ماهی سفید دارای عصاره شاتره بترتیب ۴۷/۷۸، ۴۴/۴۲، ۳۳/۴۰ میلی‌گرم ازت در ۱۰۰ گرم بدست آمد ($p<۰/۰۵$). با افزایش میزان عصاره هر گیاه، مقدار پراکسید یا PV در فیله ماهی سفید، به طور معنی‌داری کاهش یافت ($p<۰/۰۵$) و در روزهای ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵، تیمارهای فیله‌های دریافت کننده بالاترین غلظت عصاره شاتره، شنگ و بن‌سرخ با اختلاف معنی‌دار دارای کمترین مقدار پراکسید بودند ($p<۰/۰۵$) (جدول ۳).

تیمارهای فیله حاوی عصاره بن‌سرخ، در تمام دوره نگهداری، با اختلاف معنی‌دار با تیمارهای فیله‌های ماهی سفید دارای شاتره و شنگ مقدار پراکسید کمتری نشان دادند ($p<۰/۰۵$).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

جدول ۲: تاثیر عصاره الکلی گیاهان دارویی بر پارامتر TVB-N (میلی گرم ازت در ۱۰۰ گرم) فیله ماهی سفید(*Rutilus kutum*)

Table 2: Effect of alcoholic extract of medicinal plants on TVB-N parameter (mg N per 100 g) of Kutum

گیاه دارویی	تیمار	روز ۳	۶	۹	۱۲	۱۵
شاتره	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۳/۲۹±۰/۲۵ ^{Aa}	۲۶/۸۸±۰/۱۹ ^{Ba}	۳۴/۴۰±۰/۵۲ ^{Ca}	۴۲/۴۳±۲/۷۱ ^{Da}	۴۷/۷۸±۲/۰۲ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۲/۲۱±۰/۲۲ ^{Ab}	۲۱/۵۱±۰/۱۶ ^{Bb}	۲۵/۹۵±۱/۰۵ ^{Cb}	۳۳/۱۱±۱/۰۱ ^{Db}	۴۴/۴۲±۰/۶۱ ^{Ea}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۰/۱۸±۰/۱۶ ^{Ac}	۱۹/۵۲±۰/۴۲ ^{Bc}	۲۰/۰۰±۰/۰۱ ^{Cc}	۲۶/۶۲±۱/۸۰ ^{Dc}	۳۳/۴۰±۰/۵۲ ^{Eb}
شنگ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۲/۰۱±۰/۰۲ ^{Aa}	۲۵/۵۱±۰/۵۰ ^{Ba}	۳۳/۵۵±۰/۵۰ ^{Ca}	۴۰/۸۸±۰/۷۷ ^{Da}	۴۸/۱۹±۰/۶۰ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۱/۲۴±۰/۲۲ ^{Ab}	۲۳/۱۵±۰/۹۴ ^{Bb}	۲۲/۲۱±۰/۱۸ ^{Bb}	۳۱/۵۱±۱/۳۰ ^{Cb}	۴۳/۰۷±۰/۸۹ ^{Db}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۰/۵۴±۰/۱۴ ^{Ab}	۱۸/۹۹±۱/۰۰ ^{Bc}	۲۱/۰۰±۱/۰۰ ^{Cb}	۲۵/۰۰±۱/۰۰ ^{Dc}	۳۰/۱۸±۱/۱۱ ^{Ec}
بن سرخ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۰/۱۵±۰/۰۵ ^{Aa}	۱۵/۹۷±۰/۳۶ ^{Ba}	۱۸/۶۰±۰/۱۳ ^{Ca}	۲۰/۶۲±۰/۳۴ ^{Da}	۳۲/۶۶±۰/۵۷ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۰/۱۹±۰/۰۰۵ ^{Aa}	۱۵/۳۷±۰/۱۶ ^{Ba}	۱۶/۳۸±۰/۲۹ ^{Cb}	۲۰/۱۵±۰/۱۶ ^{Da}	۲۸/۹۷±۴/۱۰ ^{Eab}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱۰/۱۸±۰/۰۶ ^{Aa}	۱۳/۹۳±۰/۶۳ ^{Bb}	۱۵/۸۵±۰/۲۴ ^{Cc}	۱۷/۷۴±۰/۵۴ ^{Db}	۲۴/۷۴±۱/۵۱ ^{Eb}

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در غلظت‌های مختلف یک عصاره است (p<۰/۰۵)

حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در یک غلظت از یک عصاره در روزهای مختلف است (p<۰/۰۵)

Different letters in each column indicate a significant difference between the mean values at different concentrations of an extract (p<0.05)

Different letters in each row indicate a significant difference between the meanings at a concentration of a plant extract in different days (p< 0.05)

جدول ۳: تاثیر عصاره الکلی گیاهان دارویی بر پارامتر PV (میلی اکی والان در کیلوگرم) فیله ماهی سفید (*Rutilus kutum*ble 3:

Effect of Alcoholic Extract of medicinal plants on PV Parameter (meq/ kg) of Kutum

گیاه دارویی	تیمار	روز ۳	۶	۹	۱۲	۱۵
شاتره	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Aa}۱/۳۱±۰/۰۱	^{Ba}۲/۴۲±۰/۰۸	^{Ca}۴/۰۳±۰/۰۵	^{Da}۴/۸۸±۰/۱۰	^{Ea}۵/۷۸±۰/۰۰۵
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Ab}۱/۱۰±۰/۱۱	^{Ba}۲/۱۸±۰/۱۶	^{Ca}۳/۸۸±۰/۰۹	^{Cb}۳/۹۵±۰/۱۵	^{Db}۴/۴۴±۰/۰۹
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Ab}۰/۹۹±۰/۰۰۵	^{Bb}۱/۳۸±۰/۱۴	^{Cb}۱/۹۶±۰/۰۶	^{Dc}۳/۱۸±۰/۱۶	^{Ec}۳/۸۵±۰/۱۲
شنگ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Aa}۱/۳۸±۰/۰۶	^{Ba}۲/۳۲±۰/۱۰	^{Ca}۳/۸۴±۰/۰۶	^{Da}۴/۶۸±۰/۱۳	^{Ea}۵/۵۴±۰/۲۱
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Ab}۱/۱۴±۰/۰۳	^{Ba}۲/۱۸±۰/۱۷	^{Ca}۳/۷۹±۰/۱۲	^{Db}۴/۰۰±۰/۰۰	^{Eb}۴/۲۷±۰/۱۱
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Ac}۱/۰۰±۰/۰۰۵	^{Bb}۱/۵۶±۰/۰۵	^{Cb}۲/۰۱± ۰/۰۲	^{Dc}۳/۳۱±۰/۲۵	^{Dc}۳/۶۷±۰/۱۱
بن سرخ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Aa}۱/۰۰±۰/۰۰۵	^{Ba}۲/۰۰±۰/۱۱	^{Ca}۳/۰۷±۰/۰۶	^{Da}۳/۵۳±۰/۱۹	^{Da}۳/۶۵±۰/۲۵
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Aa}۰/۸۶±۰/۱۳	^{Ba}۱/۸۰±۰/۱۶	^{Cb}۲/۵۹±۰/۲۷	^{Db}۳/۰۴±۰/۰۶	^{Eb}۳/۲۹±۰/۱۳
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	^{Ab}۰/۳۷±۰/۱۰	^{Bb}۰/۹۲±۰/۱۳	^{Cc}۱/۶۴±۰/۲۹	^{Dc}۲/۱۱±۰/۱۹	^{Dc}۲/۴۴±۰/۱۰

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در غلظت‌های مختلف یک عصاره است (p<۰/۰۵)

حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در یک غلظت از یک عصاره در روزهای مختلف است (p<۰/۰۵)

Different letters in each column indicate a significant difference between the mean values at different concentrations of an extract (p<0.05)

Different letters in each row indicate a significant difference between the meanings at a concentration of a plant extract in different days (p< 0.05)

در بررسی تاثیر عصاره الکلی سه گیاه دارویی بر میزان مالون دی‌آلدئید تولیدی در فیله ماهی سفید، نتایج نشان دادند که در تیمارهای عصاره الکلی شاتره، شنگ و بن‌سرخ، بین هر ۳ غلظت ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره، روند کاهش TBA با افزایش سطح عصاره معنی‌دار بود (p<۰/۰۵). در هر سه عصاره گیاهی، کمترین و بیشترین میزان TBA در تیمارهای مورد مطالعه به ترتیب در غلظت‌های ۷۵۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره اندازه‌گیری شد (p<۰/۰۵) (جدول ۴).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

جدول ۴: تاثیر عصاره الکلی گیاهان دارویی بر پارامتر TBA (میلی‌گرم مالون دی‌آلدئید در کیلوگرم) فیله ماهی سفید (*Rutilus kutum*)

Table 4: Effect of alcoholic extract of medicinal plants on TBA (mg malondialdehyde in kg) of Kutum

گیاه دارویی	تیمار	روز ۳	۶	۹	۱۲	۱۵
شاتره	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۵۴±۰/۰۱ ^{Aa}	۰/۷۰±۰/۰۴ ^{Ba}	۰/۹۴±۰/۰۳ ^{Ca}	۱/۱۰±۰/۱۰ ^{Da}	۱/۸۱±۰/۱۶ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۴۹±۰/۰۵ ^{Ab}	۰/۵۶±۰/۰۵ ^{Bb}	۰/۸۰±۰/۰۴ ^{Cb}	۱/۱۱±۰/۱۹ ^{Da}	۱/۲۹±۰/۲۸ ^{Db}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۴۰±۰/۰۱ ^{Ac}	۰/۴۴±۰/۰۸ ^{Ac}	۰/۵۳±۰/۰۲ ^{Ac}	۰/۸۲±۰/۰۷ ^{Bb}	۰/۸۳±۰/۰۹ ^{Bc}
شنگ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۴۹±۰/۰۱ ^{Aa}	۰/۷۳±۰/۱۱ ^{Ba}	۰/۹۲±۰/۰۶ ^{Ca}	۱/۰۰±۰/۰۱ ^{Da}	۱/۶۵±۰/۱۱ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۴۰±۰/۰۰۵ ^{Ab}	۰/۵۲±۰/۰۶ ^{Bb}	۰/۷۰±۰/۰۵ ^{Cb}	۰/۹۲±۰/۰۹ ^{Da}	۱/۲۵±۰/۲۲ ^{Eb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۳۱±۰/۰۱ ^{Ac}	۰/۳۷±۰/۰۲ ^{Bc}	۰/۵۲±۰/۰۳ ^{Cc}	۰/۷۱±۰/۰۳ ^{Db}	۰/۸۸±۰/۱۱ ^{Ec}
بن	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۴۰±۰/۰۰ ^{Aa}	۰/۵۱±۰/۰۲ ^{Ba}	۰/۶۲±۰/۰۶ ^{Ca}	۰/۷۱±۰/۰۱ ^{Ca}	۰/۷۸±۰/۰۲ ^{Da}
سرخ	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۳۳±۰/۰۲ ^{Ab}	۰/۴۰±۰/۰۰۵ ^{Bb}	۰/۵۰±۰/۰۰۵ ^{Cb}	۰/۵۷±۰/۰۱ ^{Db}	۰/۶۴±۰/۰۴ ^{Eb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۲۶±۰/۰۲ ^{Ac}	۰/۳۱±۰/۰۱ ^{Bc}	۰/۳۲±۰/۰۰۵ ^{Cc}	۰/۳۵±۰/۰۰۵ ^{Dc}	۰/۴۱±۰/۰۱ ^{Ec}

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در غلظت‌های مختلف یک عصاره است ($p<۰/۰۵$).

حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در یک غلظت از یک عصاره در روزهای مختلف است ($p<۰/۰۵$)

Different letters in each column indicate a significant difference between the mean values at different concentrations of an extract ($p<0.05$)

Different letters in each row indicate a significant difference between the meanings at a concentration of a plant extract in different days ($p<0.05$)

در روزهای ششم تا پانزدهم، میزان شاخص TBA در تیمارهای ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره شاتره و شنگ با هم اختلاف معنی‌داری نداشتند ($p>۰/۰۵$) ولی تیمارهای این دو عصاره با تیمار فیله ماهی سفید دارای بن سرخ، اختلاف معنی‌داری داشتند ($p<۰/۰۵$). کمترین میزان این پارامتر در تیمارهای حاوی عصاره بن‌سرخ اندازه‌گیری شد ($p< ۰/۰۵$). پس از پایان دوره نگهداری، بیشترین میزان TMAO در فیله‌ماهی سفید حاوی هر سه عصاره، مربوط به تیمار ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر بود ($p<۰/۰۵$). همچنین به طور معنی‌داری، کمترین میزان TMAO مربوط به فیله ماهی حاوی ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره الکلی سه گیاه دارویی شاتره، شنگ و بن‌سرخ بود (جدول ۵). میزان تغییرات بار میکروبی در فیله‌ماهی سفید حاوی عصاره‌های الکلی سه گیاه دارویی در جدول ۶ ارائه شده است. به طور معنی‌دار در هر سه گیاه دارویی ($p>۰/۰۵$) با افزایش دوره نگهداری، میزان بار میکروبی نیز در تمام نمونه‌ها افزایش یافت. اما این افزایش در تیمار حاوی ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره به طور معنی‌داری بیشتر از نمونه‌های حاوی ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره و بخصوص ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره بود (جدول ۶).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

جدول ۵: تاثیر عصاره الکلی گیاهان دارویی بر پارامتر TMAO (میلی‌گرم تری متیل آمین بر ۱۰۰ گرم نمونه) فیله ماهی سفید(*Rutilus kutum*)

Table 5: Effect of alcoholic extract of medicinal plants on TMAO parameter (mg of TMA/ 100 g sample) Kutum fillet

گیاه دارویی	تیمار	روز ۳	۶	۹	۱۲	۱۵
شاتره	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱/۳۰±۰/۰۷ ^{Aa}	۳/۵۵±۰/۱۸ ^{Ba}	۴/۰۹±۰/۰۷ ^{Ca}	۴/۸۵±۰/۱۶ ^{Da}	۵/۵۹±۰/۲۳ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱/۴۷±۰/۵۲ ^{a}	۳/۰۱±۰/۰۲ ^{Bb}	۳/۳۳±۰/۲۹ ^{Cb}	۳/۸۱±۰/۰۹ ^{Db}	۵/۱۹±۰/۱۸ ^{Eb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۷۷±۰/۱۰ ^{Ab}	۲/۱۵±۰/۲۵ ^{Bc}	۲/۷۷±۰/۲۲ ^{Cc}	۳/۲۶±۰/۱۶ ^{Dc}	۳/۸۸±۰/۱۷ ^{Ec}
شنگ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱/۰۱±۰/۰۱ ^{Aa}	۳/۰۱± ۰/۰۱ ^{Ba}	۴/۰۲±۰/۰۲ ^{Ca}	۵/۰۳±۰/۰۱ ^{Da}	۵/۷۷±۰/۰۹ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۹۹±۰/۰۱ ^{Aa}	۲/۸۸±۰/۱۰ ^{Ba}	۳/۴۳±۰/۲۸ ^{Cb}	۴/۰۸±۰/۰۷ ^{Db}	۵/۰۷±۰/۰۶ ^{Eb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۷۸±۰/۰۸ ^{Ab}	۱/۳۵±۰/۱۴ ^{Bb}	۲/۸۰±۰/۱۶ ^{Cc}	۳/۲۴±۰/۲۱ ^{Dc}	۳/۷۳±۰/۲۳ ^{Ec}
بن سرخ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۹۰±۰/۰۰۵ ^{Aa}	۱/۹۴±۰/۱۷ ^{Ba}	۲/۰۳±۰/۰۳ ^{Ca}	۳/۳۶±۰/۳۱ ^{Da}	۵/۳۵±۰/۰۳ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۸۳±۰/۰۴ ^{Ab}	۱/۴۰±۰/۱۱ ^{Bb}	۱/۹۸±۰/۰۱ ^{Cb}	۲/۵۵±۰/۱۲ ^{Db}	۴/۵۷±۰/۱۹ ^{Eb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۰/۷۳±۰/۰۳ ^{Ac}	۰/۹۱±۰/۰۷ ^{Bc}	۱/۱۳±۰/۰۸ ^{Cc}	۲/۵۶±۰/۱۸ ^{Db}	۲/۹۲±۰/۱۱ ^{Dc}

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در غلظت‌های مختلف یک عصاره است (p<۰/۰۵)

حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در یک غلظت از یک عصاره در روزهای مختلف است (p<۰/۰۵).

Different letters in each column indicate a significant difference between the mean values at different concentrations of an extract (p<0.05)

Different letters in each row indicate a significant difference between the meanings at a concentration of a plant extract in different days (p<0.05)

جدول ۶: تاثیر عصاره الکلی گیاهان دارویی بر پارامتر TVC (Log cfu/g) فیله ماهی سفید(*Rutilus kutum*)

Table 6: Effect of alcoholic extract of medicinal plants on TVC (Log cfu/ g) of Kutum

گیاه دارویی	تیمار	روز ۳	۶	۹	۱۲	۱۵
شاتره	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۳/۱۱±۰/۱۱ ^{Aa}	۳/۷۰±۰/۸۴ ^{Aa}	۵/۰۷±۰/۱۲ ^{Ba}	۷/۰۳±۰/۱۴ ^{Ca}	۷/۱۸±۰/۱۱ ^{Ca}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۲/۵۲±۰/۱۷ ^{Ab}	۳/۱۱±۰/۱۰ ^{Ba}	۴/۰۹±۰/۰۹ ^{Cb}	۶/۶۱±۰/۳۴ ^{Db}	۶/۶۴±۰/۱۷ ^{Db}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۲/۰۳±۰/۰۵ ^{Ac}	۳/۰۷±۰/۱۲ ^{Ba}	۳/۹۲±۰/۱۲ ^{Cb}	۵/۰۰±۰/۰ ^{Dc}	۶/۲۲±۰/۳۸ ^{Eb}
شنگ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۳/۰۰±۰/۰۰۵ ^{Aa}	۴/۰۰±۰/۰۱ ^{Ba}	۵/۲۴±۰/۰۷ ^{Ca}	۷/۰۹±۰/۰۸ ^{Da}	۷/۴۰±۰/۱۷ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۲/۴۵± ۰/۰۹ ^{Ab}	۳/۲۴±۰/۰۷ ^{Bb}	۴/۱۵±۰/۰۳ ^{Cb}	۶/۱۱±۰/۱۱ ^{Db}	۶/۸۸±۰/۱۰ ^{Eb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۲/۰۳±۰/۰۶ ^{Ac}	۳/۰۴±۰/۰۶ ^{Bb}	۴/۰۰±۰/۰۰ ^{Cc}	۴/۸۵±۰/۱۶ ^{Dc}	۶/۲۷±۰/۷۴ ^{Eb}
بن سرخ	۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۲/۷۲±۰/۲۷ ^{Aa}	۳/۳۵±۰/۰۹ ^{Ba}	۴/۱۹±۰/۱۷ ^{Ca}	۶/۴۰±۰/۳۵ ^{Db}	۷/۰۷±۰/۱۱ ^{Ea}
	۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۲/۱۷±۰/۰۵ ^{Ab}	۳/۱۰±۰/۱۰ ^{Bb}	۳/۸۸±۰/۱۸ ^{Cb}	۵/۴۰±۰/۱۶ ^{Db}	۶/۲۱±۰/۱۸ ^{Eb}
	۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره	۱/۹۶±۰/۰۵ ^{Ac}	۲/۹۵±۰/۰۶ ^{Bb}	۳/۲۴±۰/۲۲ ^{Cb}	۴/۱۸±۰/۲۲ ^{Dc}	۵/۲۹±۰/۳۴ ^{Ec}

حروف متفاوت در هر ستون نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در غلظت‌های مختلف یک عصاره است (p<۰/۰۵).

حروف متفاوت در هر ردیف نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین‌ها در یک غلظت از یک عصاره در روزهای مختلف است (p<۰/۰۵).

Different letters in each column indicate a significant difference between the mean values at different concentrations of an extract (p<0.05)

Different letters in each row indicate a significant difference between the meanings at a concentration of a plant extract in different days (p<0.05)

بحث

پیش از آغاز بحث، شایان ذکر است که به دلیل محدود بودن مطالعه بر این گیاه دارویی، جهت مقایسه از گیاهان دارویی هم خانواده، گیاهانی با ترکیبات یکسان یا با عملکرد مشابه استفاده شد. pH فیله ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در تیمار شاهد و تیمارهای حاوی ۳ عصاره الکلی گیاهان دارویی شاتره، بن سرخ و شنگ روندی افزایشی را در طول دوره بررسی نشان داد. این افزایش ناشی از تولید ترکیبات فراری نظیر آمونیاک و تری‌متیل آمین حاصل از فعالیت باکتری‌های مولد فساد است (Hedayatifard *et al*., 2010; Gao *et al*., 2014).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

در فیله ماهی سفید دریافت کننده هر سه عصاره گیاهی، روند کاهش pH با افزایش سطح عصاره الکلی در مقایسه با شاهد معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$) و تیمار ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره در مقایسه با سایر تیمارها pH کمتری داشت. در دو گیاه شاتره و شنگ Neophytadiene به عنوان ترکیب اصلی و در گیاه بن‌سرخ Di Methyl Tri Sulfide ترکیب اصلی عصاره گیاهی را تشکیل دادند. این دو ترکیب در کنار ترکیباتی نظیر Heptamethyltrisiloxa، Octadecane در گیاه شاتره و Alpha.-Terpinolene و dl-Limonene در گیاه شنگ و نیز Neophytadiene، Di Sulfide Methyl و Phytadiene در گیاه بن‌سرخ که به عنوان ترکیبات آنتی‌اکسیدان و نیز ضد میکروبی شناخته می‌شوند (Aboaba *et al*., 2010; Srivastava and Choudhary, 2014) که با تغییر در ساختار فضای سلولی و تراوش آنزیم‌ها و مواد مغذی به بیرون، ضمن کاهش فعالیت باکتریایی در فیله (Cox *et al*., 2000)، سطح pH فیله را در مقایسه با تیمار شاهد پایین‌تر نگه می‌دارند.

Javadi و همکاران (b ۲۰۱۶) در بررسی تاثیر عصاره شاتره بر pH ماهی فیتوفاگ، افزودن عصاره سبب کاهش معنی‌دار pH در مقایسه شد و با افزایش سطح عصاره این کاهش در مقایسه با شاهد بیشتر بود ($p<۰/۰۵$) که با یافته‌های مطالعه حاضر در خصوص گیاه شاتره و نیز دو گیاه دیگر همخوانی دارد. مقایسه بین میزان pH در فیله سه عصاره با یکدیگر نشان داد که این پارامتر در تیمار عصاره الکلی شاتره در مقایسه با شنگ و بن سرخ بالاترین میزان و در تیمار بن سرخ در مقایسه با دو عصاره دیگر کمترین مقدار را نشان می‌دهد.

پراکسید (PV)

اکسیداسیون چربی علت اولیه فساد ماهی است و بستگی به فاکتورهای مختلفی از جمله گونه، میزان چربی و شرایط نگهداری دارد. پیشرفت اکسیداسیون چربی‌ها و صابونی شدن آنها در ماهی را می‌توان با افزایش پراکسید و تیوباربیتوریک اسید اندازه‌گیری کرد. میزان پراکسید شاخص اکسیداسیون لیپیدها می‌باشد و جهت اندازه‌گیری محصولات اولیه اکسیداسیون یعنی هیدروپراکسیدها بکار می‌رود (AL-Bulushi *et al*., 2005). سه عصاره الکلی شاتره، بن سرخ و شنگ با تاثیر بر اکسیداسیون در فیله ماهی سفید سبب کاهش این پارامتر در مقایسه با شاهد شدند ($p<۰/۰۵$). همچنین نتایج نشان داد افزایش سطح عصاره الکلی، تاثیر معنی‌داری بر کاهش این پارامتر داشت بطوریکه کمترین میزان این پارامتر در تیمارهای دارای عصاره الکلی هر سه گیاه دارویی، در غلظت ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر اندازه‌گیری شد که نشان دهنده افزایش فعالیت آنتی اکسیداین با افزایش سطح عصاره است. Foroughi و همکاران (۲۰۱۲) در بررسی اثرات نگهدارندگی عصاره موسیر (*Allium ascalonicum*) (هم خانواده گیاه بن‌سرخ)، بر خمیر کپور نقره‌ای گزارش کردند، افزایش این شاخص در نمونه شاهد در مقایسه با تیمار دارای عصاره، سرعت بیشتری داشت و علت آن را نیز در ارتباط با وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدانی نظیر فلاونول‌ها و ارگانوسولفوری در این گیاه عنوان کردند. مطالعات فراوانی به نقش ضد اکسیدانی ترکیبات ارگانوسولفوری شامل دی آلیل دی سولفید، تری سولفید آلیل سیستئین و فلاونول‌ها اشاره کرده است (Rattanachaikunsopon *et al*., 2009). همچنین Srivastava و Choudhary (۲۰۱۴) گزارش کردند که گیاه *Fumaria vaillantii* (هم خانواده شاتره) به سبب داشتن ترکیبات فلانوئیدی و فنلی دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالایی است که با توجه به وجود ترکیبات 2-Methoxy-4-vinylphenol (۴/۷ درصد)، Trimethyl (۴/۲۸ درصد) در گیاه شاتره و نیز ترکیبات Alpha.-Terpinolene (۹/۷۳ درصد)، Octatriene dimethyl (۸/۰۳ درصد)،-dl Limonene(۷/۲۵ درصد) در گیاه شنگ، کاهش سطح پراکسید در فیله ماهی سفید اثر دریافت عصاره الکلی این دو گیاه قابل توجیه است.

میزان عدد پراکسید قابل قبول ۲۰-۱۰ میلی‌اکی‌والان پراکسید در کیلوگرم چربی گزارش شده است (AL-Bulushi *et al*., 2005) که در تیمار شاهد و تیمارهای دریافت کننده عصاره الکلی سه گیاه دارویی در ۱۵ روز بررسی در محدوده مجاز قرار داشت. مقایسه مقادیر پراکسید بین سه عصاره الکلی مورد مطالعه نشان دهنده قدرت اکسیداسیونی بالاتر گیاه دارویی بن سرخ در مقایسه با عصاره‌های الکلی شنگ و شاتره بود. عصاره‌های الکلی شنگ و شاتره در بسیاری از روزهای مورد مطالعه و نیز در غلظت‌های ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر اختلاف معنی‌داری نداشتند ($p>۰/۰۵$). بر اساس آنالیز عصاره الکلی سه گیاه دارویی ترکیب اصلی در عصاره دو گیاه دارویی شاتره و شنگ Neophytadiene و ترکیب اصلی اصلی گیاه بن سرخ Di Methyl Tri Sulfide می‌باشد و تفاوت در نتایج ناشی از تفاوت در فعالیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات موجود در گیاهان مورد بررسی است.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

تیوباربیتیوریک اسید (TBA)

واکنش‌پذیری TBA با لپید، شاخصی برای نشان دادن میزان اکسیداسیون ثانویه چربی یا میزان مالون آلدهید در ماده غذایی است که افزایش در آن نشان دهنده پیشرفت اکسیداسیون و افزایش تجزیه هیدروپراکسیدها و تولید مواد فرار نظیر آلدئیدها، کتون‌ها، الکل‌ها، هیدروکربن‌ها، استرها، فوران‌ها و لاکتون‌ها می‌باشد (Pezeshk *et al*., 2011) که سبب طعم نامطلوب می‌شود (AL-Bulushi *et al*., 2005; Pilehram *et al*., 2018).

در مطالعه حاضر با افزایش میزان عصاره الکلی شاتره، شنگ و بن سرخ در دامنه ۷۵۰-۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر، میزان این شاخص در فیله ماهی سفید روند کاهشی داشت و تیمار شاهد بالاترین میزان این شاخص را در هر سه عصاره الکلی گیاهی نشان داد ($p<۰/۰۵$). در بررسی Javadi و همکاران (a ۲۰۱۶) تاثیر عصاره شاتره بر میزان تیوباربیتوریک اسید فیله ماهی فیتوفاگ، مقادیر TBA با گذشت زمان در تمام تیمارها افزایش یافت اما با افزایش درصد عصاره شاتره، روند افزایشی در مقایسه با شاهد به شکل معنی‌داری کمتر بود ($p<۰/۰۵$) که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد. Jahed Khaniki و همکاران (۲۰۱۴) در بررسی تاثیر عصاره‌های آبی و الکلی دانه انار، افزایش میزان این شاخص را با افزایش زمان گزارش کردند و عنوان کردند که عصاره انار به دلیل داشتن ترکیبات فنلی و آنتی‌اکسیدانی در مقایسه با نمونه شاهد به شکل معنی‌داری میزان TBA کمتری داشت که با توجه به حضور ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در سه گیاه شنگ، شاتره و بن‌سرخ می‌توان گفت با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد. Foe و همکاران (۲۰۱۶) ترکیبات diallyl disulfide، allyl methyl trisulfide و diallyl disulfide موجود در *Allium sativum* (هم خانواده بن سرخ) را به عنوان ترکیباتی با فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالا گزارش کردند. Rezazadeh و همکاران (۲۰۰۲) و Sharifi و همکاران (۲۰۱۴) گیاه Ferulagoangulata را به سبب داشتن ترکیبات α-pinene، β-pinene، α-terpineol و α-terpinolene گیاهی با خاصیت آنتی‌اکسیدانی معرفی کردند که باتوجه به وجود این ترکیبات در عصاره‌های گیاهان دارویی بخصوص شنگ با فعالیت آنتی اکسیدانی این عصاره‌ها و کاهش میزان TBA همخوانی دارد.

از TBA برای ارزیابی سطح اکسیداسیون چربی در محصولات مشتق از ماهیان استفاده می‌شود و مقدار بالاتر از ۴-۳ میلی گرم مالون آلدئید در کیلوگرم کیفیت پایین ماهی را نشان می‌دهد (Mahmoudzadeh *et al*., 2010). با توجه به خروجی این شاخص در ۱۵ روز بررسی در فیله‌های ماهی سفید دریافت کننده عصاره‌های شاتره، بن سرخ و شنگ و نیز تیمار شاهد در محدوده مجاز قرار داشت. عصاره الکلی بن سرخ در هر سه غلظت ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۰۰ میلی‌گرم در لیتر کمترین میزان TBA را داشت که نشان دهنده کارایی بالاتر عصاره این گیاه در مقایسه با دو عصاره الکلی شنگ و شاتره است. دو عصاره شاتره و شنگ در بخش عمده‌ای از زمان‌های مورد بررسی با یکدیگر اختلاف معنی‌دار نداشت اما مقادیر TBA در عصاره الکلی شنگ همواره مقادیر کمتری از تیمار الکلی شاتره نشان داد ($p>۰/۰۵$).

تری متیل آمین اکساید (TMAO)

تری متیل آمین اکساید بخشی از ترکیبات بازی فرار است که از تجزیه تری متیل آمین اکساید موجود در گوشت ماهیان با فعالیت آنزیمی باکتریایی تولید می شود (Connell, 1990). Regenstein (۱۹۹۱) مقدار مجاز تری متیل آمین را ۸-۶ میلی‌گرم تری متیل آمین در ۱۰۰ گرم نمونه برای ماهی عنوان نمود در حالیکه Teskeredzic و Pifeifer (۱۹۸۷) مقدار ۱۰ میلی‌گرم تری میتل آمین در ۱۰۰ گرم نمونه را به عنوان حد مجاز این شاخص برای ماهی پیشنهاد کردند.

میزان مالون دی آلدئید تولیدی در فیله ماهی سفید با افزایش زمان نگهداری روند افزایشی معنی‌داری را در تمام تیمارها نشان داد ($p<۰/۰۵$) و از محدوده ۰/۱۳ – ۰/۱۰ میلی‌گرم تری متیل آمین بر ۱۰۰ گرم نمونه در روز صفر به محدوده ۵/۷۷-۲/۹۲ میلی‌گرم تری‌متیل آمین در تیمارهای دارای عصاره الکلی در مقایسه با ۷/۱۶- ۶/۳۳ میلی‌گرم تری‌متیل آمین در تیمار شاهد رسید. Khadanzari و Pour Ashouri (۲۰۱۸) در بررسی تغییرات شیمیای، میکروبی و حسی ماهی شوریده (*Otolithes ruber*) افزایش میزان این شاخص را طی دوره نگهداری گزارش کردند و افزایش آن را ناشی از فعالیت آنزیمی باکتریایی عنوان کردند که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد. همچنین با افزایش سطح عصاره، میزان TMAO کاهش معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$) و کمترین سطح این پارامتر در تیمار ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره اندازه‌گیری شد که با توجه به وجود مواد آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی در عصاره‌های الکلی سه گیاه دارویی کاهش فعالیت باکتریایی و به دنبال آن کاهش میزان TMAO قابل توجیه است.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

Habibi Laghigi و همکاران (۲۰۰۱) ترکیبات trimethyl، Neophytadiene، Phetalic acid (butyl tetradecyl ester) و benzen edi carboxylic acid موجود در گیاه *Urtica dioica* را عامل فعالیت آنتی‌اکسیدانی این گیاه معرفی گرفتند که با ترکیبات سه عصاره گیاهی همخوانی دارد و فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های این سه گیاه و کاهش TMAO را توجیه می‌کند. Alparslan و Baygar (۲۰۱۷) در بررسی سطح TMAO در میگوی صورتی دارای پوشش کیتوزان و اسانس پرتقال نیز افزایش سطح این شاخص را با افزایش زمان نگهداری گزارش کرده و عنوان کردند که با افزایش سطح اسانس که سبب افزایش فعالیت ضد باکتریایی در فیله می‌شود، میزان TMAO کاهش بیشتری داشت که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد. با توجه به میزان مجاز ۱۰ میلی‌گرم تری میتل آمین در ۱۰۰ گرم نمونه برای TMAO، تمام تیمارهای دارای عصاره الکلی گیاهان شاتره، شنگ و بن سرخ و نیز تیمار شاهد در محدوده مجاز برای این شاخص بودند. مقایسه تیمارها با یکدیگر نشان دهنده کارایی بالاتر عصاره الکلی بن سرخ در مقایسه با دو عصاره گیاه دارویی دیگر بود ($p<۰/۰۵$).

بازهای ازته فرار (TVB-N)

میزان بازهای ازته فرار یک شاخص کیفی است که نشانگر میزان فساد، تجزیه و شکستن پروتئین‌هاست (El-Deen and El-Shanery, 2010) و بواسطه فعالیت باکتریایی و آنزیم‌های درونی ماهی افزایش می‌یابد. سوخت و ساز باکتریایی آمینواسیدها در ماهی منجر به تجمع آمونیوم، مونواتیل آمین، دی‌اتیل آمین، تری اتیل آمین و سایر بارهای فرار می‌شود که موجب طعم بد در ماهی می‌شوند (Goulas and Kontominas, 2005; Lekjing, 2016).

TVB-N روندی افزایشی در فیله ماهی سفید (*Rutilus frisii kutum*) در تیمار شاهد و تیمارهای در معرض ۳ عصاره الکلی گیاه دارویی شاتره، بن سرخ و شنگ داشت بطوریکه کمترین میزان این پارامتر در روز صفر و بالاترین میزان این پارامتر در روز ۱۵ اندازه‌گیری شد ($p<۰/۰۵$). در هر سه فیله در معرض عصاره‌ی الکلی ۳ گیاه، افزایش سطح عصاره الکلی، سبب کاهش معنی‌دار TVB-N شد ($p<۰/۰۵$). Javadi و همکاران (2016 a,b)، در بررسی تاثیر عصاره الکلی شاتره در سه غلظت ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم در لیتر بر ماندگاری فیله فیتوفاگ گزارش کردند که عصاره شاتره سبب کاهش معنی‌دار بازهای ازته فرار شد که با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی دارد. در مطالعه Moradi و Amini (۲۰۱۶) بر استخراج و شناسایی عصاره گیاه گزنه دو پایه (*Urtica dioica*)، حضور ترکیبات Neophytadiene، Phtaleic acid، Dibutyl phtaleate، Bis (2-ethyl hexyl) maleate در عصاره الکلی را دلیل فعالیت ضد باکتریایی گزنه عنوان کردند. با توجه به حضور این ترکیبات بویژه Neophytadiene در عصاره الکلی سه گیاه دارویی مورد بررسی و نیز ترکیبات سولفیدی در بن‌سرخ، کاهش فعالیت باکتریایی و در نتیجه کاهش میزان بازهای ازته فرار در فیله‌های ماهی سفید در مقایسه با تیمار شاهد قابل توجیه است.

حداکثر مقدار قابل قبولTVB-N، ۳۰ mg/100g گوشت تعیین شده است (Ojagh *et al.*, 2010) که در مورد عصاره الکلی گیاهان دارویی شاتره و شنگ فیله‌ها در تیمارهای شاهد، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر تا روز ۹ و در تیمار ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره تا روز ۱۲ در محدوده مجاز بود. میزان TVB-N در تیمار عصاره الکلی بن سرخ در دو غلظت ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره، تا روز ۱۵ و دو تیمار شاهد و ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره تا روز ۱۲ در محدوده مجاز قرار داشتند. مقایسه کارایی عصاره‌های الکلی سه گیاه دارویی نشان داد که عصاره الکلی بن سرخ بترتیب در مقایسه با عصاره‌های الکلی شنگ و شاتره کارایی بالاتری در پایین نگهداشتن TVB-N داشت ($p<۰/۰۵$).

بار میکروبی (TVC)

گیاهان دارای اثرات ضد میکروبی میکروارگانیسم‌های مختلف را مهار می‌کنند و این امر لزوم تحقیقات جامع‌تر را در حیطه گیاهان دارویی تأکید می‌نماید. این مسئله افزایش روز افزون مقالات منتشره را در زمینه خصوصیات ضد میکروبی گیاهان توجیه می‌کند (Eloff, 1998). در تحقیق حاضر تیمارهای دارای عصاره‌های گیاهی شاتره، بن سرخ و شنگ در مقایسه با شاهد بار باکتریایی کمتری داشته و کاهش بار میکروبی با افزایش سطح عصاره گیاهی معنی‌دار بود ($p<۰/۰۵$). Paul و همکاران (۲۰۰۶) ترکیبات n-Hexadecanoic acid، Octadecatrienoic acid و Di-n-octyl Phthalate را به عنوان ترکیباتی با خاصیت ضد باکتریایی بالا گزارش کردند که در گیاه *Ionidium suffriticosum* از تیره بنفشه، مانع از رشد باکتری‌های *Enterobacter* sp.، *Klebsiella*

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

pneumonia، *Staphylococcus* sp. شد که وجود این ترکیبات فنلی در آنالیز عصاره سه گیاه مورد بررسی، فعالیت ضد باکتریایی بالاتر سه عصاره الکلی را در مقایسه با شاهد توجیه می‌کند. همچنین از آنجایی 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 ... می‌شود (Gram and Huss, 1996)، مقادیر بیشتر بار باکتریایی مشاهده شده در نمونه‌های شاهد می‌تواند افزایش میزان بازهای نیتروژنی در آن را نیز تائید کند (Mohan *et al*., 2012).

در مطالعه Foroughi و همکاران (۲۰۱۲) بر اثرات ترکیب عصاره موسیر (*Allium ascalonicum*) (هم‌خانواده گیاه بن‌سرخ) بر خمیر ماهی کپور نقره‌ای نیز افزایش بار میکروبی با افزایش زمان نگهداری گزارش شد و مقایسه تیمارهای دارای عصاره با شاهد نشان دهنده تاثیر کاهشی عصاره بر بار میکروبی بود. وجود ترکیبات ارگانوسولفوری و پلی فنلی نظیر آلیسین در عصاره موسیر و نیز بن سرخ، غشاء خارجی باکتری را تخریب می‌کند و زمینه را برای خروج لیپوساکاریدها و افزایش نفوذپذیری غشاء سیتوپلاسمی را به ATP فراهم می‌سازد که منجر به اتمام انرژی سلول و مرگ سلول می شود (Burt, 2004; Lekjing, 2016) که با روند مشاهده شده در هر دو تحقیق مطابقت دارد.

در مطالعه Javadi و همکاران (۲۰۱۶ a,b) بر تاثیر عصاره‌های آبی و الکلی گیاه شاتره بر باکتری‌های سودوموناس آیزوژینوزای موجود در فیله ماهی فیتوفاگ، مشابه یافته‌های مطالعه حاضر با افزایش غلظت عصاره آبی یا الکلی شاتره، بار میکروبی نیز کاهش یافت و تیمارهای دارای عصاره شاتره در مقایسه با شاهد به شکل معنی‌داری بار میکروبی کمتری داشتند که با یافته‌های مطالعه حاضر در مورد گیاه شاتره همخوانی دارد. Talei و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی اثر ضدباکتریایی عصاره‌های شاتره، شنگ و بن سرخ گزارش کردند که فقط عصاره شاتره در غلظت ۴۷۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر از رشد باکتری جلوگیری کرد و عصاره دو گیاه بن‌سرخ و شنگ فاقد فعالیت ضدباکتریایی بودند. تفاوت در شیوه‌های عصاره‌گیری یا اندام مورد استفاده، نژادهای مختلف گیاهی، غلظت عصاره و نیز شرایط متفاوت آزمایش از جمله دلایل این اختلاف است. مقایسه بار میکروبی تحت اثر عصاره الکلی سه گیاه نشان داد که کارایی گیاه بن سرخ در کنترل بار میکروبی در مقایسه با دو عصاره گیاهی دیگر بالاتر بود ($p<۰/۰۵$). فعالیت ضد باکتریایی دو گیاه شاتره و شنگ با یکدیگر اختلاف معنی‌داری نداشتند ($p>۰/۰۵$). ICMSF (۱۹۷۸) میزان مجاز بار باکتریایی را برای ماهی تازه و منجمد ۷ Logcfu/g گزارش کردند (Sallam *et al*., 2007). در فیله ماهی سفید دارای عصاره شاتره و شنگ، بار میکروبی در تیمار شاهد و ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر تا روز ۹ و در دو تیمار دارای ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر عصاره تا روز ۱۵ در محدوده مجاز برای بار باکتریایی بودند. در مورد فیله ماهی سفید دارای عصاره بن سرخ بار میکروبی در تیمار شاهد تا روز ۹، تیمار ۲۵۰ میلی‌گرم در لیتر تا روز ۱۲ و دو تیمار ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر تا روز ۱۵ در محدوده مجاز قرار داشت. با توجه به نتایج عصاره‌های الکلی سه گیاه دارویی بن سرخ، شنگ و شاتره به سبب داشتن مواد ضد میکروبی طبیعی نظیر Neophytadiene و Di Methyl Tri Sulfide، جهت افزایش ماندگاری فیله ماهی سفید قابل استفاده هستند بطوریکه زمان ماندگاری آن را به مدت ۶ روز (غلظت‌های ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم در لیتر) در شرایط نگهداری در یخچال افزایش دادند. مقایسه شاخص‌های pH، TVB-N ، TBA، PV، TMA و نیز بار میکروبی فیله ماهی سفید بین سه عصاره الکلی نشان داد که بالاترین کارایی مربوط به عصاره الکلی بن سرخ می‌باشد و عصاره‌های الکلی شنگ و شاتره در رتبه بعدی قرار دارند.

منابع

Aboaba, S., Aiyelaagba, O.O. and Ekundayo, O., 2010. Chemical composition, toxicity and larvicidal activity of the essential oil from the whole plant of *Acalypha segetalis* from South-West Nigeria. *Natural Product Communications*, 5: 481-483. Doi: org/10.1177/1934578X1000500328.

Agokei, O.E. and Adebisi, A.A., 2010. Tobacco as an anesthetic for fish handling procedures. using laboratory media: efficacy and synergistic potential in minced beef. *Food Control*, 22: 1046–1053. Doi: 10.5897/JMPR09.380

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

Ahmadi, M., Razavilar, V., Motallebi, A.A., Esmailzadeh Kenari, R. and Khanipour, A.A., 2014. Effects of hydroalcoholic and water extracts of Nettle Leaf (*Urtica dioica* L.) on chemical properties of superchilled minced meat of common kilka (*Clupeonella cultriventris* caspia). *Journal of Food Quality and Hazards Control*, 1: 85-88. Doi: org/10.1080/10498850.2015. 1101629.

AL- Bulushi, I.M., Kasapis, S., AL- Oufi, H. and AL- Mamari, S., 2005. Evaluating the quality and storage stability of the fish burgers during frozen storage. *Fisheries Science*, 71: 648- 654. Doi: org/10.1111/j.1444-2906.2005. 01011.x.

Ali, A., Noh, N.M. and Mustafa, M.A., 2015. Antimicrobial activity of chitosan enriched with lemongrass oil against anthracnose of bell pepper. *Food packaging and Shelf Life*, 3:56-61. Doi: org/10.1016/j.fpsl.2014.10.003

Alparslan, Y. and Baygar, T., 2017. Effect of chitosan film coating combined with orange peel essential oil on the shelf life of deepwater pink shrimp. *F*ood *and Bioprocess Technology*, 10:842–853. Doi: 10.1007/s11947-017- 1862-y

AOAC, 1990. Fatty acids (free) in crude and refined oils, titration method. Official Methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists. *Arlington*, pp. 940-948.

Burt, S., 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International Journal of Food Microbiology*, 94: 223-253. Doi: org/10.1016/j.ijfoodmicro.2004.03.022

Connell, J.J., 1990. Methods of assessing and selecting for quality. In: Connell JJ (ed) Control of fish quality. Fishing News Books, Oxford. pp. 122–150

Cox, S., Mann, C., Markham, J., Bell, H., Gustafson, J., Warmington, J. and Wyllie, S., 2000. The mode of antimicrobial action of the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). *Journal of Applied Microbiology*, 88:170-175. Doi: 10.1128/CMR.19.1.50- 62.2006.

Djenane, D., Yanguela, J., Montanes, L., Djerbal, M. and Roncales, P., 2011. Antimicrobial activity of *Pistacia lentiscus* and *Satureja montana* essential oils against *Listeria monocytogenes* CECT 935 effects of salting, oregano oil and vacuum-packaging on the shelflife of refrigerated trout fillets. *Food Microbiology*, 27(1): 115–121. Doi: 10.1016/j.fm.2009.09.002

El Abed, N., Kaabi, B., Issam Smaali, M., Chabbouh, M., Habibi, K., Mejri, M., Nejib Marzouki, M. and Ben Hadj Ahmed, S., 2014. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities of *Thymus capitata* essential oil with its preservative effect against *Listeria monocytogenes* inoculated in minced beef meat. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 152: 487-491. Doi: 10.1016/ 2009.09.002

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

Eloff, J.N., 1998. Which extraction should be used for the screening and isolation of antimicrobial components from plants? *Journal of Ethnopharmacology*, 60: 1-8. Doi: 10.1016/S0378-8741(97)00123-2

Foe, F.M., Tchinang, T.F., Nyegue, A., Abdoum, J., Yaya, A., Tchinda, A., Essame, J. and Etoa, F., 2016. Chemical composition, in vitro antioxidant and anti-inflammatory properties of essential oils of four dietary and medicinal plants from Cameroon. Ndoye Foe *et al*. *BMC*

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

Complementary and Alternative Medicine, 16: 117-129. Doi: 10.1186/s12906-016-1096-y.

Foroughi, F., Hesin, H., Khakia, R., Rashedi, H., Kamran, M., Shahraz, F., Komeili, R., Jalili, S.H., Fazeli Fard, R., Ghiyas Yeganeh, A. and Azadnya, A., 2012. The effect of preserving the consumption of beetroot extract and turmeric extract on silver mustard pulp in freezing conditions. *Journal of Nutrition and Food India-Iran*, 8: 207-197. (In Persian).

Gao, M., Feng, L., Jiang, T., Zhu, J., Fu, L., Yuan, D. and Li, J., 2014. The use of rosemary extract in combination with nisin to extend the shelf life of pompano (*Trachinotus ovatus*) fillet during chilled storage. *Food Control*, 37: 1-8. Doi: 10.1016/j.foodcont.2013.09.010.

Ghasemi, M., Habibi, M., Vakili Amini, M. and Bagherabadi, S.H., 2016. Antibacterial effect of hydroalcoholic extract of sheng plant on *Acinetobacter citrate* under laboratory conditions. *Q J Infec Dis Trop Med, affiliat Assoc Infec Dis Trop Med Spec*, 78: 45-41. Doi: 10.4103/abr.abr-205-18.

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

Habibi Lahigi, S., Amini Moradi, P. and Asaadi, K., 2001. Investigating the chemical composition of different parts extracts of bipod nettle *Urtica dioica* L. in Tonekabon region. *Iranian Journal of Plant Physiology*, 2 (1): 337 – 340. Doi: 10.1177/2156587217717413.

Hedayatifard, M. and Aroujalian, A.R., 2010. Improvement of shelf life for stellate sturgeon fillet, *Acipenser stellatus*, under modified atmosphere packaging (MAP) and vacuum conditions. *Iranian Scientific Fisheries Journal*, 19: 127-140. Doi: 10.22092/isfj.2010.116546.

ICMSF, 1978. International Commission on Microbiological Specification for Foods: Microorganisms Ecology of food. University of Toronto Press. Vol 1, Toronto, Ontario, Canada

Jahed Khaniki, G.H., Salehi, A., Shariati Farr, N., Alimohammadi, M. and Sediq Ara, P., 2014. Evaluation of antioxidant effects of Iranian araque aqueous and alcoholic extracts on the quality of trout's fillet and its degree of corrosivity at 2 to 4 degrees Celsius. *Journal of Neshabur University of Medical Sciences*, 3: 10-17. Doi: 10.1021/jf9024932

Javadi, S., Arbali, A. and Aryan, P., 2016a. The effect of water and alcohol extraction of the plant on the number of pseudomonas aeruginosa bacteria in fish fillet fish under storage conditions. First National Conference on New Technologies in Iranian Food Science and Technology.

Javadi, S., Arbali, A. and Aryan, P., 2016b. Effect of alcoholic extract of the plant on oxidative damage of fish fillet fish filigree under storage conditions. First National Conference on New Technologies in Iranian Food Science and Technology.

Khadanzari, A. and Pour Ashouri, P., 2018. Chemical, microbial and sensory changes of the whole otolithes ruber and empty stomach during storage in the refrigerator. *Journal of Veterinary Research and Biological Products*, 117: 167-155. Doi: 10.1016/j.meatsci.2008.05.012.

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

National Standard of Iran No. 2325, 2000. Microbiology. Application of general methods of microbiological tests. Institute of Standards and Industrial Research of Iran.

Ojagh, S.M., Rezaei, M., Razavi, S.H. and Hosseini, S.M., 2010. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. *Food Chemistry*, 120(1): 193-198. Doi: 10.1016/j.foodchem.2009.10.006

Parvaneh, V., 1997. Quality control and food chemistry chemistry. Tehran Publications. 325 P.

Paul, V., Maurice, B., Bonaventure, S., Francois-Xavier, E. and Barthelemy, N., 2006. Susceptibility of *Helicobacter* and *Campylobacter* to crude extrate prepared from plants used in cameroonian folk medicin. *Pharmacology Online*, 3: 877-891. Doi: 10.3109/13880200903150377.

Pearson, D., 1997. Laboratory technic in food analysis, Butter Worth. London, UK. pp. 256-270.

Pezeshk, S., Rezaei, M. and Hosseini, H., 2011. Effect of turmeric anshallot extracct and their combination on the quality characteristics of vaccume packaged rainbow trout stored at 4°C. *Journal of Food Science*, 76(6): 387-391. (In Persian).

Pilehram, S., Roomiani, L. and Tadayoni, M., 2018. Effect of Chitosan Coating and *Piper nigrum* Essential Oil on Shelf Life of Grass Carp Fillet in Modified Atmosphere Packaging. *Journal of Fisheries Science and Technology*, 7(3): 167-174 (In Persian).

Rattanachaikunsopon, P. and Phumkhachorn, P., 2009. Shallot (*Allium ascalonicum* L.) oil: Diallyl sulfide content and antimicrobial activity against food-borne pathogenic bacteria. *African*

Lekjing, S.A., 2016. Chitosan-based coating with or without clove oil extends the shelf life of cooked pork sausages in refrigerated storage. *Meat Science*, 111: 192-197. Doi: 10.1016/j.meatsci.2015.10.003

Lupoae, P., Cristea, V., Borda, D., Lupoae, M., Gurau, G. and Dinica, R.M., 2015. Phytochemical Screeninj: Antioxidant and antibacterial properties of patampogeton species order to obtain valuable feed additives. *Journal of Oleo Science*, 10: 15023-15035. Doi: 10.5650/jos.ess15023.

Mahmoudzadeh, M., Motallebi, A.A., Hosseini, H., Khaksar, R., Ahmadi, H., Jenab, E., Shahraz, F. and Kamran, M., 2010. Quality changes of fish burgers prepared from deep flounder *Pseudorhombus elevatus* Ogilby, 1912 with and without coating during frozen storage (-18). *Journal of Food Science and Technology*, 45: 374-385. Doi: org/10.1111/j.1365-2621.2009.02158.x

Mohammed, A.E., Al-Qahtani, A., AL-Mutairi, A., Al-Shamri, B. and Aabed, K., 2018. Antibacterial and cytotoxic potential of biosynthesized silver nanoparticles by some plant extracts. *Nanomaterials*, 8: 382- 397. Doi: 10.3390/nano8060382. PMCID.

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

Moradi, P. and Amini, K., 2016. Extraction and identification of different organs of the two-base nettle and examining anti-bacterial and antifungal effects. *Journal of Mazandaran University* of *Medical Sciences*, 151: 85-74. (In Persian).

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

Journal of. Microbiology Research, 3(11): 747-50. Doi: 1996-0808.

Rawdkuen, S., Suthiluk, P., Kamhangwong, D. and Benjakul, S., 2012. Antimicrobial activity of some potential active compounds against food spoilage microorganisms. *African Journal of Biotechnology*, 11: 13914–13921. Doi:.org/10.5897/AJB12.1400.

Razavi, R., Maghsoudlou, Y., Ghorbani, M. and Alami, M., 2017. Antifungal effects of hydroalcoholic extract of thyme (*Thymus vulgaris*) and carboxymethyl cellulose edible coating on the shelf life of fresh hazelnut. *Journal of Food Science and Nutrition*, 3: 39-48. (In Persian).

Regenstein, J.M., 1991. Introduction to Fish Technology. Van Nostrand Reinhold, New York. pp. 19-20.

Rezazadeh, S.E, Yazdani, D. and Shahnazi, S., 2002. Identification of essential oil component saerial shoot Frulagoangulata boiss (Schlecht.) collected from west of Iran. *Journal of Medicinal Plants*, 7: 49-52. (In Persian).

Sallam, K., Ahmed, A.M., Elgazzar, M.M. and Eldaly, E.A., 2007. Chemical quality and sensory attributes of marinated Pacific saury (*Cololabis saira*) during vacuum-packaged storage at 4°C. *Food Chemistry*, 102: 1061-70. Doi: org/10.1016/j.foodchem.2006.06.044

Shafizadeh, F., 2002. Popular Medicinal Plants of Lorestan. Hayan Publication. Tehran. 128 P.

Sharifi, A., Mohammadzadeh, A., Hamoun Nourd, S. and Pajouhi-al-Mutati, M., 2014. Evaluation of antibacterial effects of alcoholic extract of chaivar plant. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 23: 208-202. Doi: 10.1046/j.1365-2672.2000.00969.x.

Srivastava, S. and Choudhary, G.P., 2014. Pharmacognostic and pharmacological study of *Fumaria vaillantii* Loisel: A review. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 3(1): 194-197. Doi: 10.3390/molecules22040639.

Talei, G.H., Meshkh-e-Sadat, M. and Mousavi, Z., 2007. Antibacterial effect of extracts of Shahtrah, Bin Sorkh, Sheng, Shamshad anari and two species of native T. Lorestan. *Journal of Gorgan University of Medical Sciences*, Doi: 10: 35-31. 10.1016/S2221-1691(11) 60089-0

Tenore, G.C., Ciampaglia, R. and Arnold, N.A., 2011. Antimicrobial and antioxidant properties of the essential oil of Salvia lanigera from Cyprus. *Food and Chemical Toxicology*, 49: 238–243. Doi: 10.1016/j.fct.2010.10.022

Teskeredzic, Z. and Pfeifer, K., 1987. Determing the degree of freshness of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) cultured inbrackish water. *Journal of Food Science*, 52: 1101–1102. Doi: org/10.1111/j.1365-2621.1987.tb14286.x

Thuesombat, P., Hannongbua, S., Akasit, S. and Chadchawan, S., 2014. Ecotoxicology and environmental safety effect of silver nanoparticles on rice (*Oryza sativa* L. cv. KDML 105) seed germination and seedling growth. *Ecotoxicology and Environmental* Safety, 104: 302–309. Doi: 10.1016/j.ecoenv.2014.03.022

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]

The effect of alcoholic extract of *Allium jesdanum*, *Tragopon carcifolus* and *Fumaria parviflor*a on the shelf life of *Rutilus kutum*

Kogani S.[1]; Roomiani L.[2*]

[*]l.roomiani@yahoo.com

1-Department of Food Science and Technology, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

2-Department of Fisheries, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

Abstract

This study was carried out to study the alcoholic extract of plants Lorestan province (*Allium jesdanum*), Sheng (*Tragopon carcifolus*) and Shatrah (*Fumaria parviflora*) at three concentrations of 250, 500 and 750 mg/L on the chemical and microbial characteristics of the Kutum fillets. The pH, TVB-N (total nitrogen-volatile bases), TBA (thiobarbituric acid), PV (peroxide), TMA (trimethylamine) and total viable count (TVC) on days 0, 3, 6, 9, 12 and 15 were examined. Neophytadiene in Sheng and Shatare and Di-Methyl-Tri Sulfide, in redbin extract main ingredient contained. pH, TVB-N, TBA, PV, TMA and microbial load increased with increasing storage time in all three treatments and at all concentrations of binred, Sheng and Shatare extract. The microbial load in the treatment of 250 mg/L for all three extracts was in the range (3.24-5.07 log cfu/g) and was within the allowable limit until the ninth day, but in the treatment of 750 mg/L for three was within the permissible range (7 log cfu/g) until the fifteenth day (5.29-6.22 log cfu/g). The highest antimicrobial activity was related to binred alcoholic extract, followed by Sheng and Shatreh alcoholic extracts.

Keywords: *Allium jesdanum*, *Tragopon carcifolus*, *Fumaria parviflora*, Qualitative indicators, *Rutilus kutum*

[*]Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2025-07-20]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1399.29.3.6.8]