نشریه فن‌آوری‌های نوین در توسعه آبزی‌پروری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آزادشهر/ ISSN: 2008-0026 سال سیزدهم، شماره اول، بهار ۹۸ / صفحات: ۷۸-۷۲

تأثیر نگهدارندگی الیسین بر ویژگی‌های میکروبی و شیمیایی سالاد تهیه شده از ماهی کفال طلایی (*Liza auratus*)

*حبیب وهابزاده رودسری[1] و فائزه ذهب‌اصلی[1]

[1]گروه مهندسی شیلات، دانشکده منابع طبیعی و کشاورزی، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۳/۱۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۰/۱۰

چکیده

پایین بودن میزان مصرف آبزیان در ایران به دلایل مختلف از جمله تنوع کم محصولات و ناآشنایی مصرف‌کنندگان با طعم برخی ماهی‌ها و نیز مدت زمان کم ماندگاری آبزیان است. ماهی کفال طلایی (*Liza auratus*) به‌عنوان گونه‌ای با صید فراوان و محبوبیت کم‌تر در جنوب دریای خزر مطرح می‌باشد. پژوهش حاضر در سال ۱۳۹۵ با هدف بررسی تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره الیسین موجود در سیر، بر مدت زمان ماندگاری و شاخص‌های فساد سالاد تهیه شده از ماهی کفال انجام شد. آزمایش با ٤ تیمار مختلف که با افزودن مقادیر متفاوت الیسین شامل ۳۷۵ ppm، ۲۵۰ ppm، ۰ ppm و ۵۰۰ ppm هر یک با ۳ تکرار طراحی و طی ۱۵ روز نگهداری در یخچال انجام شد. نمونه‌برداری در ٦ مرحله شامل روزهای صفر، ۳، ٦، ۹ و ۱۲ و ۱۵ صورت گرفت وفاکتورهای TVN و PV به‌عنوان شاخص‌های فساد و شمارش میکروارگانیسم‌های زنده به‌صورت شناسایی اشرشیاکلی، سالمونلا، کلی فرم واستافیلوکوکوس اورئوس به‌عنوان عوامل میکروبی شاخص مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج پژوهش نشان داد نمونه سالاد ماهی کفال حاوی ۵۰۰ ppm الیسین در مقایسه با سایر تیمارها، بیش‌ترین توانایی را در کنترل رشد باکتری‌ها داشته است ($P<0/05$) با توجه به این‌که میزان TVN و PV نیز در تیمار ۳ به‌طور معنی‌داری کم‌تر از سایر تیمارها بوده است ($P<0/05$). الیسین قادر به افزایش مدت زمان ماندگاری محصول است و می‌تواند به‌عنوان نگهدارنده گیاهی و طبیعی مورد استفاده قرار بگیرد.

واژه‌های کلیدی: الیسین، بار باکتریایی، سالاد ماهی، شاخص‌های فساد، ماهی کفال

مقدمه

یکی از دلایل پایین بودن سطح مصرف آبزیان در جامعه ایرانی، استعداد بالای فسادپذیری محصولات شیلاتی و در نتیجه عدم امکان دسترسی مصرف‌کنندگان به محصولاتی تولید شده در فواصل دورتر به‌دلیل بعد مسافت تا بازار مصرف و امکان بروز فساد (عادلی، ۱۳۹۲) است که جهت حل این مشکل باید طول مدت نگهداری محصول را به روش‌های مختلف از جمله نگهداری در سرما یا افزودن مواد نگهدارنده (عادلی، ۱۳۹۲)، افزایش داد.

با توجه به اثرات زیان‌آور مواد شیمیایی نگهدارنده، رواج ایده مصرف محصولات سبز، به لزوم انجام پژوهش در خصوص اثرات ضدمیکروبی نگهدارنده‌های طبیعی هم‌چون عصاره‌های گیاهی بر رشد

* نویسنده مسئول: habib.vahabzadeh@gmail.com

میکروارگانیسم‌های مهم مواد غذایی در مدل‌های آزمایشگاهی و غذایی و تأثیر آن‌ها بر مدت زمان ماندگاری محصولات غذایی، بیش از پیش تاکید می‌گردد (Cutler، ۲۰۰٤).

از جمله افزودنی‌ها و نگهدارنده‌های مجاز خوراکی، سیر یا مشتقات و عصاره آن است. سیر یکی از گیاهان دارویی است که اثرات دارویی آن تاکنون در طب انسانی، علوم دامی و طیور مورد مطالعه قرار گرفته است، اما پژوهش در خصوص به‌کارگیری این ماده در صنعت آبزی‌پروری بسیار محدود می‌باشد. سیر یک گیاه بومی آسیای میانه است، مهم‌ترین بخش این گیاه که مصرف دارویی و طبی دارد، هسته مرکب آن است، هر هسته سیر از ٤ تا ۲۰ دانه تشکیل شده است. عنصر و ترکیب اصلی فعال در سیر عنصر (الیسن) است، الیسن ترکیب آلی سولفور داری از تیره اسید آمینه سیمتین است، وقتی که هسته‌های سیر کوبیده می‌شود، آلین موجود در آن به ترکیب دیگری به نام الیسن تبدیل می‌شود (خضری، ۱۳۸۹).

این پژوهش بر آنست تا اثر نگهدارندگی الیسین (عصاره سیر) که دارای خواص آنتی‌بیوتیکی، ضد ویروسی و آنتی‌اکسیدانی است (خضری، ۱۳۸۹) را بر محصول جدید تهیه شده از یکی از آبزیان مهم دریای خزر (ماهی کفال) به نام سالاد ماهی کفال، بیازماید.

مواد و روش‌ها

طراحی تیمارهای پژوهش: ۳ تیمار و یک شاهد و هر یک با ۳ بار تکرار طراحی شد، به‌طوری‌که نمونه تهیه شده سالاد ماهی با غلظت‌های ۰ (تیمار شاهد)، ۲۵۰، ۳۷۵ و ۵۰۰ میلی‌گرم بر لیتر الیسن دارای خلوص ۱۰۰ درصد ترکیب شد.

آماده‌سازی سالاد ماهی کفال: سالاد ماهی با ترکیب گوشت تازه ماهی کفال (*Liza auratus*) (که مراحل تولید آن شامل شستشو اولیه، قصابی، شستشوی ثانویه، پخت اولیه، پوست‌گیری بود) با نخودفرنگی، ذرت، سیب‌زمینی (در مجموع ٤۰ درصد)، روغن، آبلیمو و نمک و مطابق با دستورالعمل استاندارد ملی ۱۰۷۷۰، تهیه شد و به‌مدت ۱۵ روز در یخچال نگه‌داری گردید.

نمونه‌برداری: نمونه‌برداری در ٦ فاز مختلف و طی روزهای ۰، ۳، ٦، ۹، ۱۲ و ۱۵ پس از تولید و نگهداری در یخچال با دمای ٤ درجه سانتی‌گراد انجام شد و شاخص‌های فساد و میکروبی در آن‌ها ارزیابی شد.

آزمایش‌های میکروبی: آزمایش‌های میکروبی شامل شمارش تعداد کل باکتری‌ها و نیز شمارش باکتری‌های استافیلوکوکوس اورئوس، سالمونلا، اشرشیا کلی و کلی فرم بود که با استفاده از نمونه‌های همگن شده سالاد ماهی و به‌ترتیب طبق دستور کار استاندارد ملی ایران شماره ۵۲۷۲، ۲۹٤٦، ۳-٦۸۰٦، ۱۸۱۰ انجام شد.

ارزیابی شاخص‌های فساد: شاخص‌های فساد مورد بررسی شامل مقدار پراکساید (PV) و مجموع بازهای فرار (TVN) بودند که به‌ترتیب با استفاده از استاندارد ملی شماره ٤۱۷۹ و ۹٦۲٦ اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری عدد PV، ابتدا، مقداری از نمونه، به‌طور چشمی در ارلن ریخته شد و حدود ۱٦ ساعت در پترونیوم بنزن قرار داده شد تا روغن سالاد ماهی کفال از فاز جامد سالاد ماهی جدا شود بعد با استفاده از صافی (قیف و کاغذ صافی) روغن جدا گردید (استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۲٦).

تجزیه و تحلیل آماری: برای تجزیه و تحلیل همه داده‌ها، از نرم‌افزار SPSS 16 Stats Direct استفاده گردید. داده‌ها پس از نرمال‌سازی، با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه (Oneway ANOVA) مورد بررسی قرار گرفتند. اختلاف کلی بین میانگین‌ها در سطح اطمینان ۹۵ درصد مشخص شد و هر یک از گروه‌ها با استفاده از آزمون دانکن (Duncan)، از یکدیگر تفکیک گردیدند.

نتایج

نتایج آزمایش‌های میکروبی

نتایج شمارش کلی باکتری‌ها: شمارش تعداد کل باکتری‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. مطابق با جدول ۱، تیمار ۳ عملکرد بهتری در کنترل تعداد کل باکتری در بین نمونه‌های مورد بررسی در فازهای زمانی مختلف، از خود نشان داد.

جدول ۱- مقایسه میزان تغییرات شمارش تعداد کلی باکتری‌ها در تیمارهای مختلف در ٦ فاز زمانی

فاکتور	تیمار	فاز ۱	فاز ۲	فاز ۳	فاز ٤	فاز ٥	فاز ٦
شمارش کلی باکتریایی	شاهد	۲/۸۷ ±۰/۰۰۰^{Aa}	٤/٤۳ ±۰/۰۱٦^{Bc}	٦/۰٤ ±۰/۰۳۳^{Cd}	۷/۵۷ ±۰/۰۰۹^{Dd}	۸/۹۰ ±۰/۰۲۸^{Ed}	۹/۷۸ ±۰/۰۳٦^{Fd}
	۱	۲/۸۳ ±۰/۰٦^{Aa}	٤/۱۲ ±۰/۰۵^{Bb}	۵/۵۵ ±۰/۰۵۹^{Cc}	٦/۳۹ ±۰/۰۰۵^{Dc}	۷/۵۹ ±۰/۰۱۱^{Ec}	۸/۷۷ ±۰/۰٦^{Fc}
	۲	۲/۸٤ ±۰/۰۰^{Aa}	۳/۸٤ ±۰/۰۳ ^{Bab}	٤/۹۵ ±۰/۰۲٤^{Cb}	۵/۹۹ ±۰/۰۳٦^{Db}	٦/۹۹ ±۰/۰۷۲^{Eb}	۸/۱۵ ±۰/۰۱٦^{Fb}
	۳	۲/۸۱ ±۰/۰۳۳^{Aa}	۳/٦۹ ±۰/۰۸ ^{Ba}	٤/٦۵ ±۰/۰۹^{Ca}	۵/۳۲ ±۰/۰۵^{Da}	٦/٤۸ ±۰/۰۰^{Ea}	۷/۳۹ ±۰/۰۷۲^{Fa}

- حروف لاتین غیرهم‌نام کوچک در ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.
- حروف لاتین غیرهم‌نام بزرگ در ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.

نتایج بررسی اشرشیاکلی، استافیلوکوکوس اورئوس، سالمونلا و کلی‌فرم: در هیچ‌یک از نمونه‌ها، باکتری اشرشیاکلی، سالمونلا، استافیلوکوکوس اورئوس مشاهده نشد اما باکتری کلی فرمی در نمونه‌ها مشاهده شد به‌طوری‌که در نمونه‌های شاهد و تیمار ۱، در فاز چهارم، پنجم و ششم، کلی فرم مشاهده شد اما در تیمارهای ۲ و ۳ باکتری کلی فرمی از فاز پنج به بعد مشاهده شد.

نتایج ارزیابی شاخص‌های فساد: نتایج اندازه‌گیری میزان تغییرات TVN و PV به‌ترتیب در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که تیمار ۳ عملکرد بهتری در کنترل میزان TVN و PV در نمونه‌های مورد بررسی در فازهای زمانی از خود نشان داده‌اند.

جدول ۲- مقایسه میزان تغییرات TVN در تیمارهای مختلف در ٦ فاز زمانی

	تیمار	فاز ۱	فاز ۲	فاز ۳	فاز ٤	فاز ٥	فاز ٦
TVN	شاهد	۰/۰±۰/۰۰^{A}	۵/۵±۰/۰۱$^{B b}$	۸/٦۰±۰/۲٦$^{C b}$	۱۰/۲۰±۰/۲$^{D c}$	۱۳/۳۷±۰/۲۳$^{E d}$	۱٦/۹±۰/٤۳$^{F d}$
	۱	۰/۱±۰/۰۰^{A}	۵/٤±۰/۰۰^{Bab}	۸/۳±۰/۲$^{C ab}$	۹/۸±۰/٤٦$^{D b}$	۱۲/۱±۰/۲٦$^{E c}$	۱٤/۹±۰/۲٦$^{F c}$
	۲	۰/۰±۰/۰۰^{A}	۵/۳۳±۰/۱۵$^{B a}$	۸/۱۳±۰/۱۲$^{C a}$	۹/۲۷±۰/۱۲$^{D ab}$	۱۱/۱۳±۰/۱۵$^{E b}$	۱۳/۹±۰/۵۵$^{F b}$
	۳	۰/۰±۰/۰۰^{A}	۵/۳±۰/۱۵$^{B a}$	۸/۱±۰/۱۲$^{C a}$	۹/۰۷±۰/۱۲$^{D a}$	۱۰/۹±۰/۱۵$^{E a}$	۱۳/٤±۰/۵٦$^{F a}$

- حروف لاتین غیرهم‌نام کوچک در ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.
- حروف لاتین غیرهم‌نام بزرگ در ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.

جدول ۳- مقایسه میزان تغییرات پراکسید در تیمارهای مختلف در ٦ فاز زمانی

	تیمار	فاز ۱	فاز ۲	فاز ۳	فاز ٤	فاز ٥	فاز ٦
پراکسید	شاهد	^{A}۰/۲۹ ±۰/۰۲	^{Bb}۳/۳۱ ±۰/۰۳	^{Cb}٦/۲٤ ±۰/۲۰	۸/۹٥ ±۰/۳۰^{Dc}	۱۲/٤۷ ±۰/٤۹^{Ed}	۱٤/۷۳ ±۰/٦۸^{Fd}
	تیمار ۱	^{A}۰/۱۹ ±۰/۰۰	۲/٤٥ ±۰/۰۰٥^{Ba}	٥/۱٥ ±۰/۱٥^{Cab}	۷/٤۷ ±۰/۱۷^{Db}	۱۰/٤۱ ±۰/۱٤^{Ec}	۱۲/۰۷ ±۰/۲٥^{Fc}
	تیمار ۲	^{A}۰/۱٤ ±۰/۰۱۷	۲/۳٥ ±۰/۱۲ ^{Ba}	٤/۹٦ ±۰/۰۸^{Ca}	٦/۸٤ ±۰/۲٤^{Dab}	۹/٥٤ ±۰/۱۹^{Eb}	۱۱/۱۷ ±۰/۰۸^{Fb}
	تیمار ۳	^{A}۰/۱٥ ±۰/۰۱	۲/۰۱ ±۰/۰۹ ^{Ba}	٤/۳۹ ±۰/۰۹^{Ca}	٦/۲۸ ±۰/۰٦^{Da}	۹/۰٤ ±۰/۳۹^{Eab}	۱۰/٦۷ ±۰/۲٦^{Fa}

- حروف لاتین غیرهم‌نام کوچک در ستون نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.
- حروف لاتین غیرهم‌نام بزرگ در ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار آماری می‌باشد.

بحث

مطالعات بسیاری به اثبات وجود منابع زیستی فعال موجود در گیاهان که دارای خواص ضدمیکروبی، آنتی‌اکسیدانی و غیره هستند (Sahari و Asghari، ۲۰۱۳) پرداخته‌اند. همچنین مشخص شده که گیاهانی که دارای چنین ترکیبات و خصوصیاتی هستند، می‌توانند به‌عنوان ماده نگهدارنده و افزایش‌دهنده مدت زمان نگهداری فراورده‌های غذایی مانند فراورده‌های تهیه شده از ماهی مورد استفاده قرار بگیرند (Negi، ۲۰۱۳). گیاه سیر یکی از این گیاهان و الیسین موجود در آن یکی از ترکیبات مفید شناخته شده در این گیاه جهت استفاده به‌عنوان یک ترکیب طبیعی در صنایع غذایی است (Frank و همکاران، ۲۰۱٤؛ Lu و همکاران، ۲۰۱۱). به‌نظر می‌رسد که با افزایش تقاضای مردم برای استفاده از محصولات سبز، سالم و دارای کیفیت و ارزش غذایی بالا، نیاز به انجام پژوهش‌های بیش‌تری در رابطه با این ترکیب مفید باشد، از این‌رو در این مقاله تلاش گردید تا اثر الیسین بر یکی از فراورده‌های غذایی دریایی (سالاد ماهی کفال) مورد بررسی قرار گیرد و گامی در جهت شناخت و به‌کارگیری بیش‌تر این ترکیب مفید، که خاصیت ضدباکتریایی و آنتی‌اکسیدانی آن در این پژوهش نیز اثبات شد، برداشته شود.

مطابق با جدول ۱، با گذشت زمان، بار باکتریایی در همه تیمارها افزایش یافت که این امر با توجه به مهیا بودن شرایط مناسب تکثیر باکتریایی در نمونه‌ها در دمای یخچال، امری منطقی و اجتناب‌ناپذیر است به‌طوری‌که افزایش تعداد کل باکتری‌ها در گوشت ماهی در زمان نگهداری در یخچال توسط Bahmani و همکاران (۲۰۱۱) و Frank و همکاران (۲۰۱٤) نیز گزارش شده است. اما در مقایسه تیمارهای مختلف در یک فاز معین مشخص شد که هر چقدر میزان الیسین مصرفی در تیمارها بیش‌تر باشد، تعداد کل باکتری‌ها به‌طور معنی‌داری، کم‌تر است ($P<۰/۰٥$) از این‌رو مناسب‌ترین غلظت جهت کنترل رشد باکتری در نمونه‌های مورد بررسی غلظت مورد استفاده در تیمار ۳ (۵۰۰ ppm) بوده است. به‌نظر می‌رسد دلیل تکثیر کم‌تر باکتری‌ها در تیمارهای دریافت‌کننده الیسین و به‌خصوص تیمار ۳، خاصیت ضدباکتریایی این ماده جداسازی‌شده از گیاه سیر باشد. خاصیت ضدباکتریایی گیاه سیر و ترکیبات سولفوردار موجود در آن هم‌چون الیسین طی پژوهش‌های دیگر نیز (Hassanin و El-Daly، ۲۰۱۳؛ Frank و همکاران، ۲۰۱٤؛ Lu و همکاران، ۲۰۱۱) به اثبات

رسیده است همچنین Mah (۲۰۰۹) نیز مشابه با نتایج پژوهش حاضر، کاهش تعداد کل باکتری‌ها در سس ماهی تخمیری تهیه شده از آنچوی را گزارش نمودند.

از آن‌جایی‌که در پژوهش حاضر، باکتری‌های اشرشیاکلی، سالمونلا و استافیلوکوکوس اورئوس در هیچ‌یک از تیمارها (چه شاهد و چه دریافت‌کننده الیسین) مشاهده نشد، نمی‌توان نتیجه‌ای در رابطه با تأثیر الیسین بر این باکتری‌ها ارائه نمود اما Bennette و Josling (۲۰۰٤)، بیان نمودند که الیسن می‌تواند اشرشیا کلی، لیستریا، استافیلوکوکوس اورئوس، سالمونلا و تعداد زیادی از انواع باکتری‌ها و قارچ‌ها را از بین ببرد و می‌تواند به‌عنوان یک محصول نگهدارنده ضدمیکروبی استفاده شود. در رابطه با باکتری کلی فرمی مشخص شد که این باکتری در فاز چهارم، پنجم و ششم در نمونه‌های شاهد و تیمار ۱ (۲۵۰ ppm) و از فاز پنج به بعد در تیمارهای ۲ و ۳ وجود دارد. دلیل مشاهده باکتری کلی‌فرمی در تیمارهای ۲ و ۳ در فاز بالاتر در مقایسه با تیمار ۱ و شاهد، وجود و میزان بیش‌تر الیسین و نقش مثبت الیسین در کنترل این باکتری می‌باشد که این تأثیر مثبت الیسین در کنترل باکتری‌های کلی‌فرمی توسط سایر پژوهشگران نیز اثبات شده است (Bennette و Josling، ۲۰۰٤).

در رابطه با میزان TVN نیز، افزایش آن با گذشت زمان در همه تیمارها مشاهده شد (جدول ۲) که این امر در پژوهش‌های دیگر نیز گزارش شده است (Frank و همکاران، ۲۰۱٤) اما میزان این افزایش در تیمار ۳ به‌طور معنی‌داری کم‌تر از سایر تیمارها بود (P<۰/۰۵) به‌طوری‌که کم‌ترین میزان TVN در فاز ۵ و ٦ در تیمار ۳ مشاهده شد. این امر نشان‌دهنده این بود که الیسن می‌تواند TVN را کنترل کند. در واقع TVN متشکل از تری متیل آمین، دی متیل آمین، آمونیاک و سایر ترکیبات نیتروژنی فرار مرتبط با فساد غذاهای دریایی می‌باشد که توسط باکتری‌های مولد فساد، آنزیم‌های اتولیتیک، دآمیناسیون اسیدهای آمینه و نوکلئوتیدها تولید می‌شود که اغلب توسط فعالیت میکروارگانیسم‌ها و به‌میزان کم‌تر توسط آنزیم‌های اتولیتیک انجام می‌شود (Lopez-Caballero و همکاران، ۲۰۰٤). با توجه به این امر که قسمت اعظم و عمده TVN در اثر تجزیه باکتریایی گوشت ماهی ایجاد می‌شود، مشاهده افزایش بار باکتریایی سالاد ماهی، هم‌زمان با افزایش TVN، توضیح و دلیلی برای افزایش TVN است و خاصیت ضدباکتریایی الیسین نیز عامل مهمی در کنترل بار میکروبی و متعاقباً روند کندتر افزایش TVN است. تأثیر مثبت سیر در کنترل بار میکروبی و TVN در سایر فرورده‌های تهیه شده از آبزیان هم‌چون ماهی فیتوفاک دودی شده (Frank و همکاران، ۲۰۱٤) و فیله ماهی تیلاپیای (Hassanin و El.Daly، ۲۰۱۳) نیز گزارش شده است.

جهت تعیین هیدروپراکسایدها به‌عنوان محصول اولیه اکسیداسیون چربی در ماهیان از شاخص پراکساید استفاده می‌شود (Olafsdottir و همکاران، ۱۹۹۷). فساد لیپید در طول نگهداری ماهی یکی از مهم‌ترین عواملی است که به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر کیفیت گوشت ماهی مؤثر است (Shenouda، ۱۹۸۰) در پژوهش حاضر، افزایش PV با گذشت زمان در همه تیمارها مشاهده شد (جدول ۳) که این امر در پژوهش‌های دیگر نیز گزارش شده است Frank و همکاران، ۲۰۱٤؛ Hassanin و El.Daly، ۲۰۱۳) اما میزان این افزایش در تیمار ۳ به‌طور معنی‌داری کم‌تر از سایر تیمارها بود (P<۰/۰۵)

به‌طوری‌که کم‌ترین میزان در فاز ٦ در تیمار ۳ مشاهده شد.

پراکساید در مراحل اولیه اکسیداسیون و در نتیجه اتصال اکسیژن به باندهای دوگانه اسیدهای چرب غیراشباع به وجود می‌آید. از این‌رو اکسیداسیون اولیه چربی را می‌توان به کمک اندازه‌گیری میزان پراکساید ارزیابی کرد (Lin و همکاران، ۲۰۰۵) از آن‌جا که پراکسیدها ترکیبات بدون طعم و بو می‌باشند، نمی‌توانند به‌وسیله مصرف‌کنندگان تشخیص داده شوند. ولی این ترکیبات سبب به وجود آمدن ترکیبات ثانویه مثل آلدئید و کتون‌ها می‌شوند که سبب تشخیص تند شدن اکسیداسیون می‌شوند (Ozyurt، ۲۰۰۷). ماهیان به‌رغم ارزش غذایی بالایی که دارند در برابر فساد اکسیداتیو بسیار حساس هستند و در طول نگهداری، خصوصیات کیفی آن‌ها در اثر فساد باکتریایی و اکسیداتیو کاهش می‌یابد (Ackman، ۱۹۹۹). از این‌رو مشاهده روند افزایشی میزان PV با گذشت مدت زمان بیش‌تر برای نگه‌داری ماهی امری اجتناب‌ناپذیر است که در پژوهش حاضر نیز این روند مشاهده شد که این مسأله می‌تواند بیانگر توسعه تندی و فساد گوشت ماهی در زمان نگهداری باشد (Ben-Gigirey و همکاران، ۱۹۹۹) که احتمالاً در اثر هیدرولیز چربی ایجاد شده است (Hassanin و E.Daly، ۲۰۱۳). اما روند کندتر افزایش PV در تیمار ۳ در مقایسه با سایر تیمارها نشان‌دهنده تأثیر مثبت الیسین در این زمینه است.

نتیجه‌گیری کلی

هر چند استفاده از مواد و ترکیبات و شرایط نگهداری مختلف، هم‌چون استفاده از سیر یا نگهداری در یخچال به‌طور کامل از رشد باکتری یا توسعه روندهای شیمیایی پیشگیری نمی‌نماید اما روند تغییرات ناشی از آن‌ها را کم و مدت زمان نگهداری فراورده‌های آبزی را افزایش می‌دهد.

منابع

خضری، م.، رضایی، م.، و اجاقی، س.م.، ۱۳۷۹. کاربرد اسانس‌های گیاهی در افزایش ماندگاری محصول غذایی با تکیه بر فرآورده‌های شیلاتی. مبانی کنترل کیفیت در صنایع غذایی، انتشارات نورپردازان.

عادلی، ا.، ۱۳۹۲. مصرف آبزیان در ایران و جهان، مجله پژوهش‌های علوم دریایی و تکنولوژی: ۸(۲):۲۹-۳۹.

Ackman, R.G., 1999. In: R.G. Ackman (Ed.), Marine biogenic lipids, fats and oils. Boca Raton, FL: CRC Press.

Bahmani, Z.A., Rezai, M., Hosseini, S.V., Regenstein, J.M., Bohme, K., Alishahi, A., and Yadollahi, F., 2011. Chilled strorage of golden mullet (*Liza aurata*). J. Food Sci. Technol. 44 (9), 1894-1900.

Ben-gigirey, B., De Sousa, J.M., Villa, T.G., and Barros-Velazqez, J., 1999. Chemical changes and Visual Appearance of Albacore Tuna as Related to Frozen Storage. J. Food Sci. 64, 20-24.

Bennett, N., and Josling, P., 2004. Use of allicin as preservative, as disinfectant, as antimicrobial or as biocidal agent. Patent published as WO 2004084645A2.

Cutler, R.R., and Wilson, P., 2004. Antibacterial activity of a new, stable, aqueous extract of allicin against methicillan-resistant Staphylococcus aureus. British J. Biomed. Sci. 61 (2), 71-4. PMID 15250668.

Frank, F., Xu, Y., Jiang, Q., and Xia, W., 2014. Protective effects of garlic (*allium sativum*) and

ginger (*Zingiber officinale*) on physicochemical and microbial attributes of liquid smoked silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) wrapped in aluminium foil during chilled storage. Afric. J. Food Sci. 8 (1), 1-8.

Hassanin, S.I.A., and El-Daly, E.S.A., 2013. Effect of propolis and garlic on Nile Tilapia (*Oreochromic niloticus*) fillets during frozen storage. J. Arabian Aquacul. Soc. 8 (1), 237-248.

Iranian national standard, No. 9626. Livestock, poultry and aquatic animal feed. TVN measurement.

Iranian national standard, No. 4179. Plant and animal oil and fat, PV measurement by iodometry method, endpoint determination by visual method.

Iranian national standard, No. 1810. Microbiology of foods and livestock feed. Method for sinding Salmonella in foods.

Iranian national standard, No. 2946. Microbiology of foods and livestock feed. Method for finding finding and counting of *E.coli* by MPN method.

Iranian national standard, No. 5272. Microbiology of foods and livestock feed. Comprehensive method for total count of microorganisms in 30 °C.

Iranian national standard, No. 6806-3. Microbiology of foods and livestock feed. Comprehensive method for coagulase positive staphylococcus count.

Iranian national standard, No. 3226. Plant and animal oil and fat, sample preparation.

Iranian national standard, No. 10770. Tunna and Gar salad can.

Lin, C.C., and Lin, C.S., 2005. Enhancement of the storage quality of frozen bonito fillets by glazing with tea extracts. Food control. 16 (2), 169-175.

Lopez-Caballero, M.E., G´omez Guill´en, M.C., P´erez-Mateos, M., and Montero, P., 2004. A chitosan gelatin blend as a coating for fish patties. Food Hydrocolloids. 19 (2), 303-11.

Lu, X., Rasco, B.A., Jabal, J.M.F., Aston, D.E., Lin, M., and Konkel, M.E., 2011. Investigating antibacterial effects of garlic (*Allium sativum*) concentrate and garlic derived organsulfur compounds on camplylobacter jenjuni by using Fourier transform infrared spectroscopy, Raman spectroscopy and Electron microscopy. J. Appl. Environ. Microbiol. 77 (15), 5257-5269.

Mah, J.H., Kim, Y.J., and Hwang, H.J., 2009. Inhibitory effects of garlic and other spices on biogenic amine production in Myeolchi-jeot, Korean salted and fermented anchovy product. Food Control. 20, 449-454.

Negi, P.S., 2012. Plant extracts for the control of bacterial growth: efficiency, stability and safety issues for food application. Inter. J. Food Microbiol. 156, 7-17.

Ozyurt, G., Polar, A., and Tokur, B., 2007. Chemical and sensory changes in frozen (-18 °C) will sea bass (*Dicentrarchus labrax*) captured at different fishing seasons. Inter. J. Food Sci. Technol. 42, 887-893.

Olafsdottir, G., Marinsdottir, E., Oehlenschlager, J., Dalgaard, P., Jensen, B., Undenlan, I., Mackie, I.M., Henehan, G., Nielsen, J., and Nilsen, H., 1997. Methods to evaluate fish freshness in research and industry. Trends in Food Science and Technology. 8, 258-265.

Sahari, M.A., and Asghari, S., 2013. Effects of plants bioactive compounds on foods microbial spoilage and lipid oxidation. Food Science and Technology. 1 (3), 52-61.

Shenouda, S.Y.K., 1980. Theories of Protein Denaturation during Frozen Storage of Flesh; In: Advances in Food Research; Eds., Chichester C.o., Mark, E.M., Stewart, G.F., Academic Press, New York. 2, 275-331.

New Technologies in Aquaculture Development, Islamic Azad University, Azadshahr Branch
Vol. 13, No. 1, Spring 2019

Conservative effect of allicin on microbial and chmical characterestics of salad made by Golden mullet (*Liza auratus*)

***H. Vahabzadeh Roodsari[1] and F. Zahab Asli[1]**
[1]Dept. of Fisheries Engineering, Faculty of Natural Resources and Agriculture, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran

Abstract

Low consumption level of seafood in Iran due to different reasons including small variability of products, unfamiliarity of consumers with some fish tastes and short shelf time of aquatics. Golden mullet (*Liza auratus*) as less known species has a high level of catch in the southern part of Caspian Sea. Present study conducted by the aim of examination the effects of different concentration of Allicin extracted from garlic on shelf life of salad made with Mullet. Experiment was conducted during 15 days with 4 treatments each had triplicates contained different concentrations Allicin including: 0, 250, 375 and 500 ppm. Sampling was done in 6 phases including day 0, 3, 6, 9, 12 and 15 after salad preparing and preserving in fridge. PV and TVN as Spoilage indices and microbial factors including TVN, identification of *E. coli*, *Salmonella*, Coliformes and *Staphylococus aureus* investigated. The results showed that the Mullet fish salad containing 500 ppm of added allicin has the most potential of bacterial growth inhibitory compared other treatments. Also, TVN and PV in mentioned treatment were significantly lower than other treatments ($P<0.05$). The findings suggest that the Allicin extract can increase the product's shelf life and it can be used as a natural and herbal alternative for this product preservation.

Keywords: Allicin; Bacterial load; Fish salad; Mullet; Spoilage indexes

* Corresponding author; habib.vahabzadeh@gmail.com