بررسی اثر عصاره رزماری (*Rosmarinus officinalis*)و آویشن شیرازی (*Zataria multiflora*) بر پایداری اسیدهای چرب در گوشت چرخ شده منجمد ماهی کپورنقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*)

یاسمن فهیم دژبان[۱]*؛ عباسعلی مطلبی [۲] ؛ سید ابراهیم حسینی[۳]؛ علی اصغر خانی‌پور[٤]؛ مهدی سلطانی [٥]؛ قربان زارع گشتی[٦] و فرشته خدابنده[۷]

Dr.Fahim79@yahoo.com

۱و۳-دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، صندوق پستی: ۷۷۵-۱٤٥۱٥

۲- مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تهران صندوق پستی: ۱۳۱۸٥-۱۱٦

٤، ٦و۷- مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، بندر انزلی صندوق پستی: ۱٦٥٥-٤۳۱٤٥

٥- دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران, گروه بهداشت و بیماریهای آبزیان

تاریخ دریافت: دی۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: خرداد۱۳۹۲

چکیده

هدف از اجرای این تحقیق، بررسی اثر عصاره رزماری *Rosmarinus officinalis* و آویشن شیرازی *Zataria multiflora* بر میزان پایداری اسیدهای چرب در گوشت چرخ شده منجمد ماهی کپور نقره‌ای می‌باشد. تیمارهای مورد بررسی عبارتند از:

تیمار۱ – شاهد : گوشت چرخ کرده منجمد در بسته بندی معمولی

تیمار ۲: گوشت چرخ کرده منجمد + آویشن ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در بسته بندی معمولی

تیمار ۳: گوشت چرخ کرده منجمد + رزماری ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در بسته‌بندی معمولی

تیمار ۴: گوشت چرخ کرده منجمد + ترکیب رزماری (۱۰۰میلی‌گرم در کیلوگرم) و آویشن(۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) در بسته بندی معمولی

بعد از انجماد سریع نمونه‌ها در فریزر مارپیچی با روش انجماد سریع انفرادی، جهت نگهداری به سردخانه با دمای (۱۸-) درجه سانتیگراد انتقال یافتند. مدت زمان نگهداری در سردخانه، و اندازه‌گیری پروفایل اسیدهای‌چرب بمدت ۶ ماه انجام گرفت که بر اساس جدول زمانی از پیش تعیین شده نمونه‌برداری جهت تعیین و اندازه‌گیری پروفایل اسیدهای‌چرب، از فاز صفر آغاز سپس در ماه اول در فواصل ده روزه، در ماه دوم ۱۵ روزه و از ماه سوم به بعد بصورت ماهانه صورت گرفت. شناسائی، تعیین و اندازه‌گیری پروفایل اسیدهای‌چرب به روش کروماتوگرافی گازی انجام شد. در این تحقیق سطوح مختلف اسیدهای چرب اعم از اشباع و غیر اشباع در ۳ تیمار آزمایشی و ۱ تیمار شاهد به شرح ذیل تعیین شدند:

الف: اسیدهای چرب اشباع **Saturated Fatty Acid**: مریستیک / پالمتیک / هپتادکانوئیک / استئاریک / آراشیدیک

ب: اسیدهای چرب تک غیراشباع**Mono Unsaturated Fatty Acid** :پالمیتولئیک / اولئیک / گادولئیک، ایکوزانوئیک

ج: اسیدهای چرب چند غیراشباع**Poly Unsaturated Fatty Acid**: لینولئیک / آلفالینولنیک

د: اسیدهای چرب چند غیراشباع بلند زنجیره**High Unsaturated Fatty Acid** : آراشیدونیک / ایکوزاپنتانوئیک اسید / دوکوزاهگزانوئیک‌اسید با بررسی نتایج حاصل از این تحقیق مشخص گردید نگهداری گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ حاوی عصاره‌های آویشن و رزماری در شرایط انجماد، باعث پایداری اسیدهای چرب گردیده به طوری که در هیچ کدام از اسیدهای چرب اندازه گیری شده روند کاهشی و یا افزایشی معنی‌داری مشاهده نگردیده است. همچنین نتایج به دست آمده از پروفایل اسیدهای چرب و شاخص‌های مربوط به آنها و نیز بررسی آزمون‌های آماری نشان می‌دهند که تیمار حاوی عصاره رزماری، پایداری بیشتری را طی دوره نگهداری در سردخانه (۱۸-) درجه سانتیگراد در مقایسه با نمونه شاهد و سایر تیمارها نشان داده است؛ و در مقایسه با گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ تیمار شده با عصاره رزماری تا انتهای دوره نگهداری ۶ ماه قابل مصرف بودند.

کلمات کلیدی: آنتی اکسیدان، گیاهان دارویی، فرآوری، ماهی کپور نقره‌ای

*نویسنده مسئول

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]

مقدمه

ماهی کپور نقره‌ای *Hypophthalmichthys molitrix* یا فیتوفاگ به دلیل سازش پذیری با محیط محصور، سرعت رشد بالا و داشتن زنجیره غذایی کوتاه، در آبزی‌پروری از ارزش بالایی برخوردار است (جلیلی،۱۳۸۸). ارزیابی و مقایسه قیمت تمام شده محصولات تهیه شده از ماهیان گرمابی نیز نشان داده که استفاده از ماهی فیتوفاگ مقرون به صرفه‌تر می‌باشد (ذوالفقاری و همکاران،۱۳۸۹). از آنجائیکه تولید این ماهی در رقابت با ماهیان خوش خوراک تر، ماهی کم مصرفی محسوب می‌گردد؛ بنابراین تولید فرآورده‌های متنوع از این ماهی برای ترویج مصرف آن ضروری به نظر می‌رسد(اصغرزاده کانی و همکاران،۱۳۸۵).

بطور کلی از نکات بسیار مهم در فرآوری و عرضه ماهی‌ها، نگهداری آنها برای مدت طولانی با کمترین تغییرات در ترکیب شیمیایی و جلوگیری از فساد آنها می باشد. یکی از مهمترین ترکیبات شیمیایی موجود در بدن ماهی با ارزش غذایی بالا، اسیدهای چرب غیراشباع هستند. این اسیدهای چرب در مجاورت هوا اکسید شده نه تنها خواص خود را از دست می‌دهند، بلکه با تغییرات نامطلوبی که به ویژه در طعم و بوی محصولات ایجاد می‌کنند، با ظهور علائم فساد محصول را غیر قابل مصرف می‌نمایند. با توجه به اینکه بسیاری از ماهیان دارای مقادیر زیادی از اسیدهای چرب چند غیراشباعی هستند، بنابراین تندی اکسیداتیو مهم‌ترین مشکل تکنولوژی فرآوری غذاهای دریایی است (فهیم‌دژبان، ۱۳۸۷).

مطالعه روی استفاده از منابع طبیعی و بویژه آنتی اکسیدانهای گیاهی که اثرات مفید، همچون تاثیرات ضد سرطانی بر سلامت افراد دارند، محرز گردیده است (Peralta *et al.*, 2005).

یکی از این راهکارها، استفاده از عصاره گیاهان دارویی در محصولات شیلاتی بخصوص گوشت ماهی می‌باشد که با توجه به اینکه منابع ارزشمندی از آنتی اکسیدانهای طبیعی هستند، می‌توان با استفاده از آنها در ترکیب با گوشت بدون استخوان ماهی، ضمن افزایش عمرماندگاری آن، در بهینه‌سازی خواص حسی از طریق کاهش اکسیداسیون چربی‌ها نیز اقدام نمود. از انواع این ترکیبات می‌توان به عصاره آویشن *Rosmarinus officinalis* و رزماری *Zataria multiflora* اشاره نمود (اسماعیل‌زاده کناری، ۱۳۹۰).

هدف از این تحقیق بررسی پتانسیل آنتی‌اکسیدان عصاره رزمازی و آویشن شیرازی بر میزان پایداری اسیدهای چرب در گوشت چرخ شده منجمد ماهی کپور نقره‌ای می‌باشد.

مواد و روش‌کار

تمامی مراحل انجام تحقیق در مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان واقع در بندرانزلی (وابسته به موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور) در سال ۹۱-۱۳۹۰ صورت گرفت. پس از خریداری و تهیه ماهی کپور نقره‌ای (۷۰۰-۵۰۰گرمی) با نسبت یک به یک یخ‌گذاری شده و سپس توسط ماشین یخچال دار به محل مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان حمل و پس از توزین تا شروع عملیات عمل‌آوری، در دمای پائین (کمتر از ۴ درجه سانتیگراد) نگهداری گردید، در این مرحله بعد از سرزنی و تخلیه شکمی، ماهیان فیله شده با آب تمیز شستشو داده می‌شوند. پس از شستشوی کامل، فیله‌ها در داخل دستگاه استخوان‌گیر (Deboner) قرار داده می‌شوند و جداسازی گوشت ماهی از استخوان انجام می‌گیرد (اصغرزاده کانی و همکاران . ۱۳۸۵). در نهایت، آماده‌سازی تیمارها پس از تهیه عصاره الکلی مورد نیاز از آویشن و رزماری (Arashisar *et al.*, 2008) براساس افزودن غلظت‌های منتخب عصاره آویشن و رزماری به گوشت چرخ شده بدون استخوان ماهی انجام گرفت. بدین منظور نمونه‌ها را میکس نموده، داخل لفاف پلی‌اتیلنی بسته‌بندی کرده، بر روی هر بسته مشخصات آن شامل تاریخ تولید و مشخصات تیمار ثبت گردید.

تیمار ۱ – شاهد : گوشت چرخ کرده منجمد در بسته بندی معمولی(normal packing)

تیمار ۲: گوشت چرخ کرده منجمد + آویشن ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم

تیمار ۳: گوشت چرخ کرده منجمد + رزماری ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم

تیمار ۴: گوشت چرخ کرده منجمد + ترکیب رزماری (۱۰۰میلی‌گرم در کیلوگرم) و آویشن (۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم)

بعد از انجماد سریع نمونه‌ها در اسپیرال فریزر (با روش انجماد سریع انفرادی (IQF:Individual Quick Freezing) طی ۱۵دقیقه در دمای۴۰- درجه سانتیگراد)، جهت نگهداری به

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]

سردخانه با دمای (۱۸-) درجه سانتی‌گراد انتقال یافتند. مدت زمان نگهداری در سردخانه، و اندازه‌گیری پروفایل اسیدهای‌چرب تا پایان عمر ماندگاری محصول انجام گرفت که براساس جدول زمانی از پیش تعیین شده نمونه‌برداری جهت تعیین و اندازه‌گیری پروفایل اسیدهای‌چرب، از فاز صفر آغاز سپس در ماه اول در فواصل ده روزه، در ماه دوم ۱۵ روزه و از ماه سوم به بعد بصورت ماهانه صورت گرفت. شناسائی، تعیین و اندازه‌گیری پروفایل اسیدهای‌چرب به روش کروماتوگرافی گازی (GC:Gas Chromatography) در آزمایشگاه تحقیقاتی واستریوش واقع در ساری انجام گردید(Farhoosh *et al.*, 2009) .

با توجه به توزیه داده‌ها و به منظور مقایسه آنها با یکدیگر تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصله با نرم‌افزار SPSS17 انجام پذیرفت. پس از توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگراف - اسمیرنوف، نتایج این آزمون‌ها جهت آنالیز آماری داده‌های مربوط به تیمارهای آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. جهت بررسی تاثیر زمان ماندگاری در میزان پایداری آنتی‌اکسیدان (رزماری ، آویشن و ترکیب و مقایسه آن با تیمار شاهد) و همچنین میزان تغییرات اسیدهای چرب در تیمارهای مورد نظر و بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد بین مقادیر حاصل از هر شاخص در زمانهای به فاصله ۱۰ روز و نهایتا تا ۶ ماه نگهداری از روش تجزیه واریانس یک طرفه و دو طرفه همچنین برای مقایسه میانگین‌ها در مواردی که اثر کلی تیمارها معنی‌دار شناخته شد از آزمون دانکن DUNCAN استفاده گردید.

نتایج

در این تحقیق سطوح مختلف اسیدهای چرب اعم از اشباع و غیراشباع در ۳ تیمار آزمایشی و ۱ تیمار شاهد بشرح ذیل شناسایی گردیده است:

الف : اسیدهای چرب اشباع: مریستیک، پالمتیک، هپتادکانوئیک ، استئاریک، آراشیدیک

ب : اسیدهای چرب تک غیر اشباع(MUFA): پالمیتولئیک، اولئیک ۱،گادولئیک، ایکوزانوئیک

ج . اسیدهای چرب چند غیراشباع(PUFA): لینولئیک 2،آلفالینولنیک

د . اسیدهای چرب چند غیراشباع بلند زنجیره (HUFA): آراشیدونیک، ایکوزاپنتانوئیک اسید دوکوزاهگزانوئیک‌اسید

نتایج ترکیب شیمیایی و پروفایل اسید چرب (نمودارهای۱ تا ۵) در این تحقیق نشان داد میزان اسیدهای چرب در تیمارهای مختلف، از نسبت MUFA>SFA>PUFA>HUFA تبعیت کرده بطوریکه میانگین هر کدام از گروه اسیدهای چرب در تیمار شاهد، تیمارآویشن، تیماررزماری و تیمار ترکیبی در بسته‌بندی معمولی، نشان‌دهنده غنی بودن از نظر اسیدهای چرب تک غیراشباع بوده است.

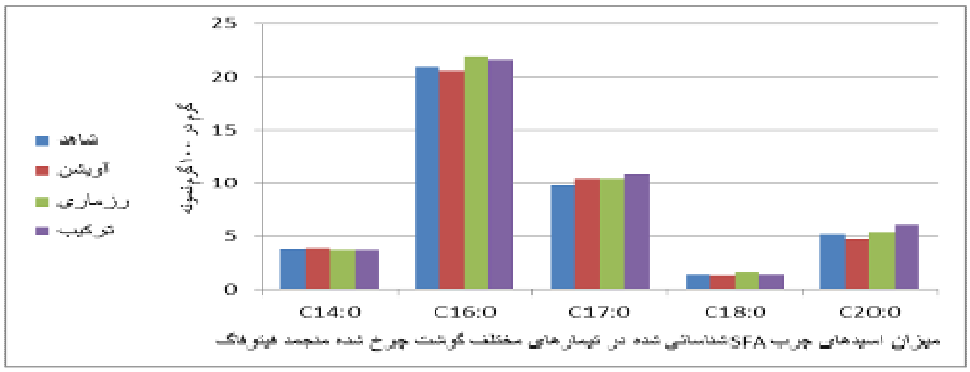
نتایج این تحقیق نشان داد فراوان‌ترین اسید چرب در گروه اسیدهای چرب اشباع SFA، پالمتیک، در گروه اسیدهای چرب تک غیر اشباع MUFA، اولئیک در گروه اسیدهای چرب چند غیراشباع PUFA، اسید چرب لینولئیک و در گروه اسیدهای چرب چند غیراشباع PUFA، اسید چرب لینولنیک و در گروه اسیدهای چرب چند غیراشباع بلند زنجیره HUFA، دوکوزاهگزانوئیک اسید می‌باشند.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]

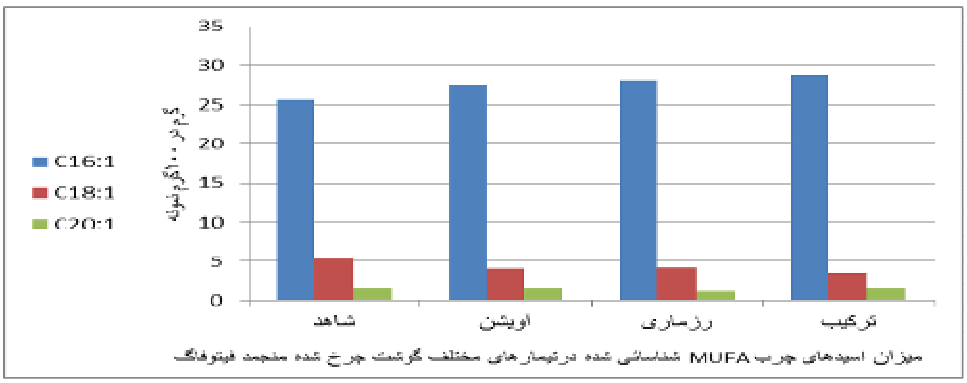
جدول ۱ : میانگین میزان اسیدهای چرب شناسائی شده در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ (گرم در ۱۰۰ گرم نمونه)

اسید چرب	فرمول شیمیائی	میانگین ترکیب	میانگین رزماری	میانگین آویشن	میانگین شاهد
اسیدچرب اشباع SFA: Saturated Fatty Acid					
مریستیک	**C14 : 0**	۳۰/۸۵±۰/۹۵	3/91±0/99	4/07±0/64	**3/94±0/44**
پیالمیتولئیک	**C 16 : 0**	21/7±1/14	22/02±1/47	20/54±1/40	**20/9±0/99**
هپتادکانوئیک	**C 17 : 0**	1/47±0/82	1/7±0/70	1/43±0/74	**1/48±0/44**
استئاریک	**C 18 : 0**	6/18±1/83	5/36±0/84	4/73±0/94	**5/2±0/34**
آراشیدیک	**C 20 : 0**	0/38±0/08	0/41±0/14	0/35±0/06	**0/26±0/05**
اسیدچرب تک غیراشباع MUFA: Mono Unsaturated Fatty Acid					
پالمیتولئیک	**C16 : 1–W_7**	10/87±0/62	10/42±0/78	10/45±1/15	**9/75±0/91**
اولئیک	**C18 : 1–W_9**	28/86±2/19	28/18±1/03	27/57±1/09	**25/64±1/37**
ایکوزانوئیک	**C 20 : 1 – W_9**	1/47±0/48	1/19±0/20	1/42±0/28	**1/43±0/29**
اسیدچرب چند غیراشباع PUFA: Poly Unsaturated Fatty Acid					
لینولئیک	**C 18 : 2– W_6**	3/54±0/80	4/25±0/65	4/07±0/98	**5/37±0/60**
آلفالینولنیک	**C 18 : 3 – W_3**	3/77±0/77	4/11±1/24	5/63±1/09	**5/82±0/77**
اسیدچرب چند غیراشباع بلندزنجیره HUFA: High Unsaturated Fatty Acid					
آراشیدونیک	**C 20 : 4 –W_6**	۰/۵۵±۰/۱۰	0/53±0/16	0/71±0/17	**0/87±0/45**
ایکوزاپنتانوئیک	**C 20 : 5EPA/W_3**	2/19±0/59	2±0/79	2/48±0/59	**3/25±1/94**
دوکوزاهگزانوئیک	**C 22 : 6DHA/W_3**	2/94±1/24	2/46±1/02	4/18±1/37	**5/26±2/13**

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]

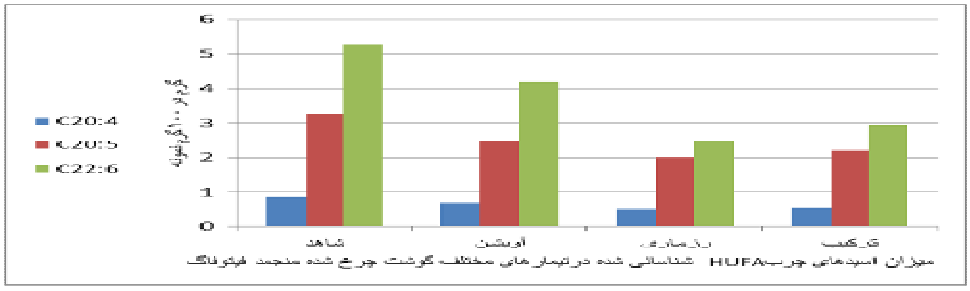


نمودار۱: میزان اسیدهای چرب اشباع شناسائی شده در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ



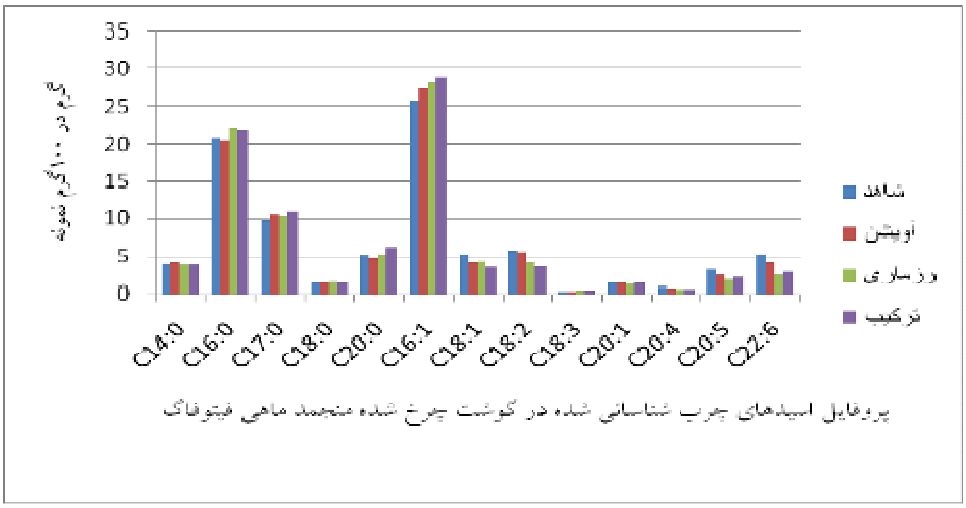
نمودار۲: میزان اسیدهای چرب تک غیراشباع شناسائی شده در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ

نمودار۳: میزان اسیدهای چرب چندغیراشباع شناسائی شده در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ

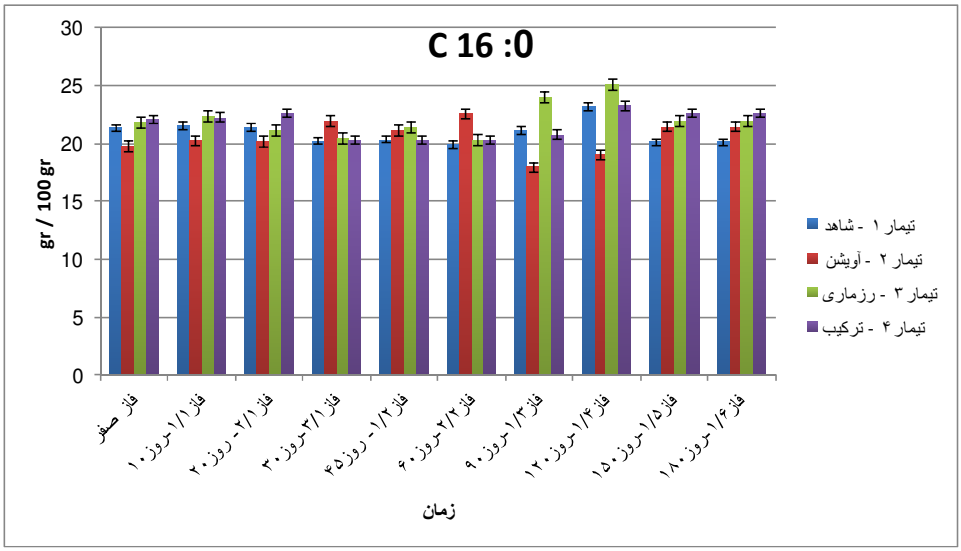


نمودار٤: میزان اسیدهای چرب چندغیراشباع بلند زنجیره شناسائی شده در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]



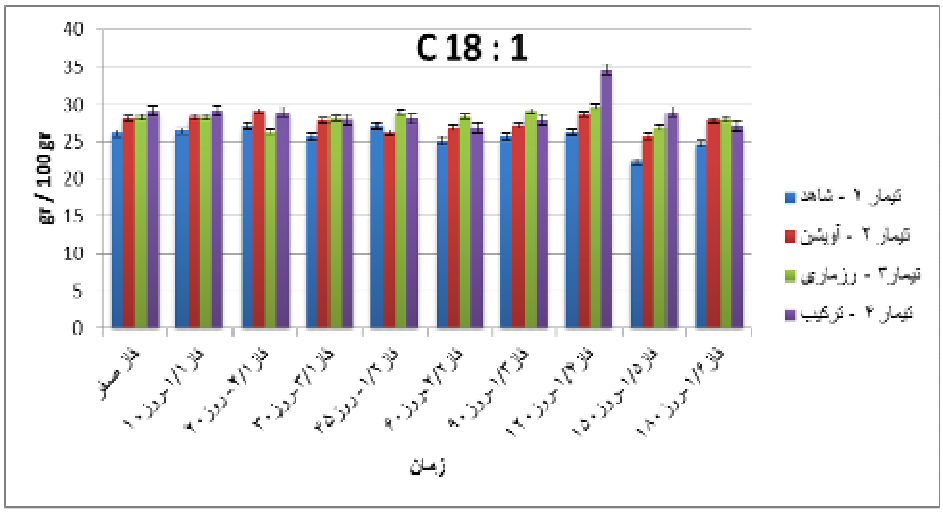
نمودار۵: پروفایل اسیدهای چرب شناسائی شده در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ



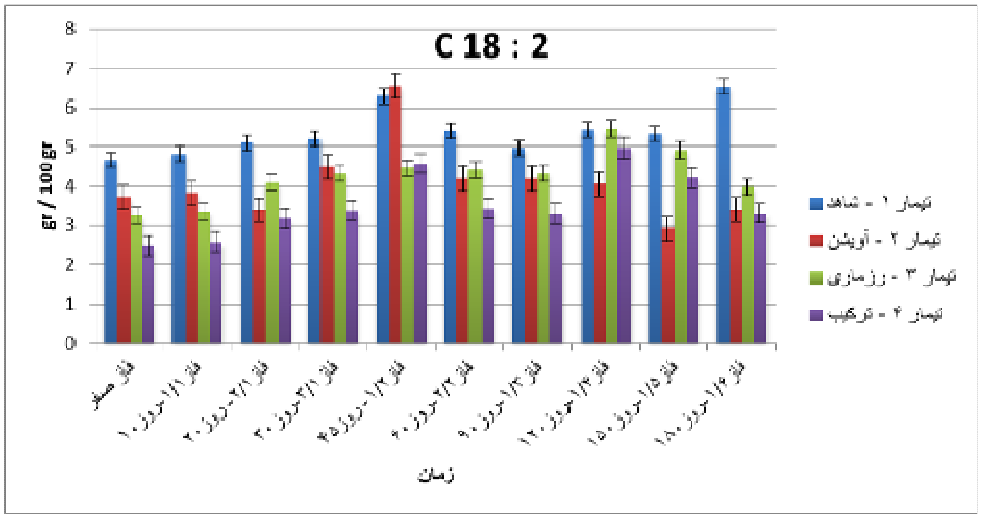
نمودار٦: میزان تغییرات اسیدچرب پالمیتولیک در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ

بنابراین در این بررسی مشخص گردید با توجه به میانگین مقادیر بدست آمده در طول زمان و با تاثیرگذاری آنتی اکسیدانهای طبیعی و مقایسه آن با تیمار شاهد، با توجه به نمودار(۶) اسید چرب پالمتیک C 16 : 0 پایداری خوبی در طول زمان داشته و با بررسی میانگین ها تحلیل دقیق از میزان اکسیداسیون در ۴ تیمار برای برتری هر کدام نسبت به همدیگر وجود ندارد چون شیب تغییرات بسیار ملایم بوده و همچنین مقایسه میانگین ها فقط با در نظر گرفتن زمان معنی دار بوده است P<۰/۰۵؛ اسید چرب اولئیک C18 : 1 در تیمار ۳ تنها آنتی‌اکسیدان رزماری فقط ۰/۰۴ بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم نسبت به زمان صفر کاهش و با کمترین تغییرات در مقابل عوامل محیطی روبرو بوده ولی تغییرات در کلیه تیمارها از نوسانات یکسانی در طول زمان برخوردار نبوده است و روند افزایش و کاهشی در طول زمان بصورت خطی نبوده(نمودار۷) همچنین مقایسه میانگین ها در کلیه تیمارها فقط با در نظر گرفتن زمان معنی‌دار بوده است P<۰/۰۵ و اسید چرب پالمیتولئیک که اسیدچرب اشباع غالب را در روغن ماهی شامل می‌شود بین ۲۰/۵ تا ۲۲/۰۲ درصد متغیر بوده که بیشترین میزان مربوط به تیمار حاوی رزماری می‌باشد.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]



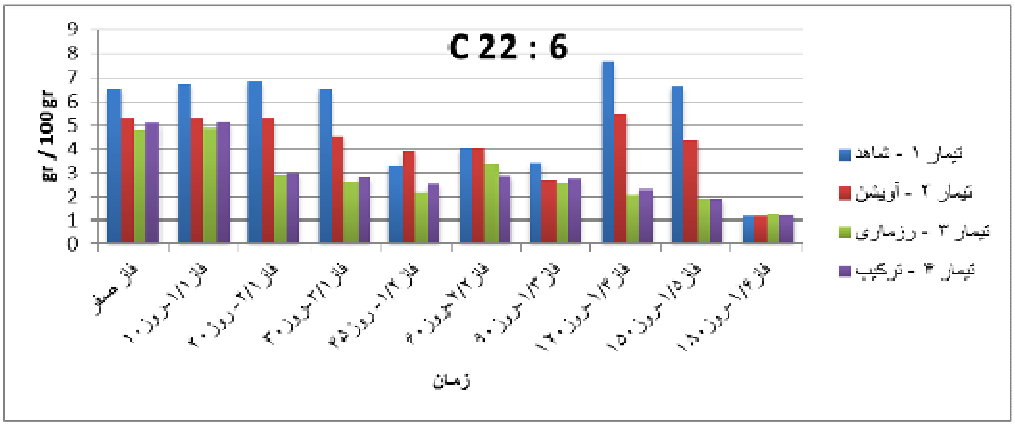
نمودار۷: میزان تغییرات اسیدچرب اولئیک در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ



نمودار۸: میزان تغییرات اسیدچرب لینولئیک در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ

میزان اسید لینولئیک موجود در نمونه شاهد و سه تیمار آزمایشی از ۵/۳۷ تا ۳/۵۴ درصد متغیر بوده که به ترتیب بیشترین میزان مربوط به نمونه شاهد و کمترین آن مربوط به تیمار ترکیبی می‌باشد، به عبارتی بیشترین سرعت کاهش (تخریب) در تیمار ترکیبی اتفاق افتاده است. این در حالیست که تیمار حاوی رزماری پس از نمونه شاهد در رتبه دوم قرار گرفته که نشان دهنده توانایی عصاره رزماری در پایداری اسیدهای چرب نسبت به سایر تیمارها می‌باشد .اسید چرب لینولئیک C 18:2 (نمودار ۸) در تیمار ۴ با مخلوط آنتی اکسیدان رزماری و آویشن با میانگین ۰/۸۰±۳/۵۴ کمترین تغییرات در مقابل عوامل محیطی روبرو بوده ولی تغییرات در کلیه تیمار از نوسانات یکسانی در طول زمان برخوردار نبوده است و روند افزایش و کاهشی در طول زمان بصورت خطی نبوده همچنین مقایسه میانگین ها در کلیه تیمارها فقط با در نظر گرفتن زمان معنی‌دار بوده است $P < 0.05$

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]



نمودار۹: میزان تغییرات اسیدچرب دوکوزاهگزانوئیک در گوشت چرخ شده منجمد ماهی فیتوفاگ

در اسید چرب دوکوزاهگزانوئیک اسید C 22 : 6 (نمودار۹) در بین تیمارهای بکارگیری شده از آنتی‌اکسیدانهای طبیعی، تیمار ۳ و با بکارگیری آنتی اکسیدان رزماری با میانگین۱/۰۲ ± ۲/۴۶بهترین پایداری را داشته ضمن این که در بین ۴ تیمار و در مقایسه با تیمار شاهد که بیشترین ناپایداری را داشته نیز تیمار۳ با کمترین تغییرات اکسیداسیون روبرو بوده همچنین مقایسه میانگین‌ها در کلیه تیمارها فقط با در نظر گرفتن زمان معنی‌دار بوده است P<۰/۰۵

میزان اسید لینولئیک در چهار تیمار تفاوت معنی‌داری نداشته و طی مدت زمان نگهداری، میزان آن در هر چهار تیمار کاهش یافته که بیشترین سرعت تخریب مربوط به تیمار ترکیبی و کمترین سرعت تخریب مربوط به نمونه شاهد می‌باشد. هرچه غیراشباعیت روغن‌ها بیشتر باشد حساسیت آنها نسبت به تخریب اکسیداتیو بیشتر می شود.

بنابراین براساس نتایج حاصله از پروفایل اسیدهای چرب و شاخص‌های مربوط به آنها مشخص گردید نگهداری گوشت چرخ شده حاوی عصاره‌های آویشن و رزماری در شرایط انجماد، باعث پایداری اسیدهای چرب در گونه‌های مختلف اسیدهای چرب تک غیراشباع، اسیدهای چرب چند غیراشباع، اسیدهای چرب چند غیراشباع (بلند زنجیره) حاوی اسیدهای چرب امگا ۳ و اسیدهای چرب امگا ۶ گردیده بطوریکه در هیچ کدام از اسیدهای چرب اندازه‌گیری شده، روند کاهشی و یا افزایشی معنی‌داری مشاهده نگردید، ضمن اینکه تغییرات اکسیداسیون در طول زمان نگهداری بر روی اسیدهای چرب به حداقل رسیده است. همچنین بررسی آزمون‌های آماری نشان می‌دهد؛ تیمار ۳ یعنی گوشت چرخ شده منجمد فیتوفاگ حاوی ۲۰۰ میلی‌گرم رزماری در کیلوگرم گوشت، از لحاظ میزان اسیدهای چرب پایداری بیشتری را طی دوره نگهداری در سردخانه (18-) درجه سانتی‌گراد در مقایسه با نمونه شاهد و سایر تیمارها نشان داده است.

بحث

در این تحقیق میزان اسیدهای چرب در تیمارهای مختلف، از نسبت MUFA>SFA>PUFA>HUFA تبعیت کرده که نشان دهنده غنی بودن کلیه تیمارها از نظر اسیدهای چرب تک غیراشباع بوده است، ضمن اینکه تیمار حاوی رزماری نیز از همین نسبت در مقایسه با سایر تیمارها، تبعیت می‌کند.

در رابطه با مجموع اسیدهای چرب اشباع (∑SFA) با توجه به نتایج میتوان تغییرات ناپایداری را پیش بینی کرد ، البته با توجه به اشباع بودن این گروه از اسیدهای چرب و مقاومت آنها در برابر عوامل محیطی مانند اکسیداسیون باید گفت روند تغییر معنی دار بوده است. در تجزیه تحلیل این تغییرات میتوان نتیجه گرفت که هر چقدر به طرف زنجیره بلند حرکت میکنیم حتی در اسیدهای چرب غیراشباع ناپایداری بیشتر بوده و زمان انجماد تاثیر بیشتری در کیفیت گوشت چرخ شده دارد . در ارتباط با مجموع اسیدهای چرب تک غیراشباع (∑MUFA) با توجه به

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]

نتایج بدست آمده برای این گروه از اسید های چرب ، روند ثابتی مشاهده نگردید. از مجموع اسیدهای چرب چند غیراشباع (∑PUFA) نمی‌توان پیش بینی دقیقی از وضعیت این گروه از اسیدهای چرب در طول زمان داشت ، البته در تحلیل این موضوع باید حساسیت اسیدهای چرب چند غیر اشباع در برابر عوامل محیطی را ذکر کرد. Pirestani و همکاران (۲۰۱۰)، تغییرات اسیدهای چرب چند گونه ماهی دریای خزر شامل ماهی سفید (*Rutilus frisiikutum*)، کفال طلایی (*Liza aurata*)، کپور معمولی (*Cyprinuscarpio*)، سوف (*Sander lucioperca*) و کیلکای معمولی (*Clupeonella cultiventriscaspia*) را بررسی نمودند و مشاهده کردند در زمان نگهداری در سردخانه تغییراتی در مقادیر اسیدهای چرب به وجود آمد. در نمونه ها میزان PUFA کاهش معنی داری از خود نشان داده است و درصد SFA هم افزایش یافته است(۰/۰۵ >P). بیشترین میزان کاهش PUFA مربوط به سوف بود که از ۲۳ درصد به ۱۵ درصد رسید. همچنین بیشترین افزایش SFA هم در همین گونه مشاهده شد که از ۳۵ درصد به ۴۵ درصد در پایان زمان نگهداری در سردخانه رسید؛ نتایج حاصل دلالت بر صحت نتایج این تحقیق دارد.

مجموع اسیدهای چرب امگا۳ در این تحقیق روند ثابتی نداشتند و معمولا کاهش داشته که علت آن از طرفی حساسیت زیاد این گروه از اسیدهای چرب در برابر ناپایداری‌های محیطی بوده است. از مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع امگا۶ در هیچ کدام از تیمارها روند ثابتی به صورت افزایش یا کاهش مشاهده نشد ولی معمولا اسید های چرب غیر اشباع امگا ۶ تحت تاثیر زیاد عوامل محیطی و مخصوصا در دمای انجماد روند کاهشی داشت، در تحقیقات انجام گرفته توسط Nazemroaya در سال ۲۰۰۹ ، تحت عنوان اثر انجماد طی ۶ ماه بر اسیدهای چرب در دو گونه *Scomberomorus* و *Carcharhinus*، گزارش شده که روند تغییرات در اسید های چرب طی ۶ ماه نگهداری در دمای (۱۸ –) درجه سانتیگراد ، افزایشی بوده و نشان از اکسیداسیون در طول زمان بوده است . در تحقیقی دیگر که توسط Rezaei و همکاران در سال ۲۰۰۲ انجام شد در کلیکای آنچوی بلافاصله پس از صید و طی نگهداری به صورت منجمد در دو برودت ۱۸- و ۳۰- درجه سانتی گراد طی ۸ ماه بررسی، نتایج آماری نشان داد نمونه‌های ماهی نگهداری شده در هر دو دما، از نظر ترکیب اسیدهای چرب چند غیراشباعی(PUFA) و امگا۳ کاهش معنی‌داری در دوره نگهداری دارد (P<0.05). که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

Osibona و همکاران (۲۰۰۹)، اسیدهای چرب تیلاپیا زیلی (*Tilapia zillii*) را مورد بررسی قرار دادند. بیشترین اسید چرب, اسید اولئیک (C18:1) به میزان ۲۶/۰ درصد به دست آمد. بالاترین میزان امگا ۳ , مربوط به کلوپانودونیک اسید (C22:5) به مقدار ۳/۷ درصد بود. نسبت امگا ۳ به امگا۶ هم ۲/۷ محاسبه شد. نتایج حاصل دلالت بر صحت نتایج این تحقیق دارد.

اعتمادی و همکاران در سال 2003 اثر آنتی اکسیدانی عصاره رزماری (۰/۱ درصد) در ماهی قزل آلای رنگین کمان بسته بندی شده در خلاء را بررسی کردند. نتایج نشان داد عصاره رزماری به طور معنی داری اکسیداسیون لیپیدها را در ماهیان تیمار شده به تعویق انداخت. طبق بررسی‌ها حسی و میکروبی، ماهی قزل آلای رنگین کمان تیمار شده با عصاره رزماری تا انتهای دوره نگهداری قابل مصرف بودند به طوری که عصاره رزماری توانست عمر ماندگاری نمونه را نسبت به نمونه شاهد ۴ روز افزایش دهد.

تشکر و قدردانی

این پروژه با حمایت مالی و علمی مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان وابسته به مؤسسه تحقیقات شیلات ایران انجام گردیده‌است.

بر خود لازم می‌دانیم از تلاش و همکاری صمیمانه مهندس فرحناز لکزائی، مهندس محمود وطن دوست و مهندس افشین فهیم و کلیه کارکنان بخش تولید و آزمایشگاههای مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان (بندر انزلی) و همچنین از ریاست محترم آزمایشگاه تحقیقاتی واستریوش، جناب آقای دکتر اسماعیل زاده کناری و مسئول محترم آزمایشگاه، جناب آقای

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]

مهندس رودگر در مراحل مختلف انجام این تحقیق تشکر و قدردانی بعمل آید.

منابع

اسماعیل زاده کناری، ر. ،۱۳۹۰. بررسی خواص آنتی اکسیدانی عصاره برخی از گیاهان. اولین سمینار ملی امنیت غذائی، دانشگاه آزاد اسلامی واحدسوادکوه. مازندران.

اصغرزاده کانی، ا؛ شعبانپور، ب؛ حسینی، ه.و سبزواری، ا.؛ ۱۳۸۵. اثر مدت زمان نگهداری بصورت منجمد بر روند تغییر کیفیت گوشت چرخ شده حاوی محافظ سرمایی ماهی فیتوفاگ .شانزدهمین کنگره ملی صنایع غذائی ایران، گرگان. ۷۰صفحه.

اعتمادی، ح.، رضائی، م.، عابدیان، ا.، ۱۳۸۲. پتانسیل آنتی باکتریایی و آنتی اکسیدانی عصاره رزماری در افزایش عمر ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان اولین همایش ملی علوم آبزیان، ۴ الی ۱۰ اسفند ۱۳۸۲، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بوشهر، صفحات ۶۷ تا ۷۶.

جلیلی، س.ح.، ۱۳۸۸. استفاده از قسمت های خاص ماهی کپور نقره ای برای تولید فیله .گزارش نهایی طرحهای تحقیقاتی ، مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان شیلات ایران شماره ثبت ۸۸/۷۶۶ ، ص.۶۸ صفحه.

ذوالفقاری، م.؛ شعبانپور، ب.؛ فلاح زاده، س. ۱۳۸۹. مقایسه تأثیر آویشن شیرازی، پیاز و کاکوتی کوهی بر زمان ماندگاری فیله ماهی قزل‌آلای رنگین کمان ؛ نشریه پژوهش‌های علوم و صنایع غذایی ؛ جلد ۶؛شماره ۳ صفحات ۱۷۵-۱۶۸.

فهیم دژبان، ی، 1387. فرآوری محصولات شیلاتی. انتشارات مهرالنبی. ۲۹۱ صفحه.

نعمتی، م.؛ شعبانپور، ب.؛ شعبانی، ع. و قلی‌زاده، م.، ۱۳۸۸. مطالعه تغییرات کیفیت چربی و خصوصیات حسی برگرهای تولید شده از مخلوط سوریمی ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* و گوشت قرمزی نگهداری در یخچال. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۶(۱ – الف). صفحات ۱۱۷تا ۱۰۸.

Arashisar, S. Hisar, O. Kaban, G. and Kaya, M., 2008. The Effects of Nettle on Chemical Properties of Rainbow Trout Fillets. American Journal of Food Technology, 3(5):335-340. Academic Journal Inc.

Farhoosh, R., Esmaeilzadeh Kenari, R., Poorazrang, H., 2009. Frying Stability of Canola Oil Blended with Palm Olein, Olive, and Corn Oils. Journal of American Oil Chemistry Society, 86, pp.71–76.

Nazemroaya, S., Sahari, M.A. and Rezaei, M., 2009. Effect of frozen storage on fatty acid composition and changes in lipid content of *Scomberomorus commersoni* and *Carcharhinus dussumieri*. Journal of Applied Ichthyology, 25: 91–95.

Osibona, A.O. Kusemiju, K. and Akande, G.R., 2009. Fatty acid composition andamino acid profile of two freshwater species, African catfish (Clariasgariepinus) and tilapia (Tilapia zillii), African Journal of Agriculture, 9:608-621.

Peralta, E., Hatate, H., Watanabe, D., Kawabe, D., Murata, H., Hama, Y., 2005. Antioxidative activity of Philippine salt-fermented shrimp paste and variation of its contents during fermentation. Journal of Oleo Science, 54: pp.553–558.

Pirestani, S., Sahari, M.A. and Barzegar, M., 2010. Fatty acids changes during frozenstorage in several fish species from south Caspian Sea. Journal of Agriculture ofTechnology,12:321-329.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]
[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]
[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]

Rezaei, M., Sahari, M.A., Moini, S., Safari, M., Rezaiean, M. and Ghafari, F., 2002. Somequalitative characteristics of lipid in anchovy kilka, (*Clupeonella engrauliformis*), during frozen storage. Iranian J. of Marine Sciences, 1: pp.55-65.

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]

Study on effect of *Rosmarinus officinalis* and *Zataria multiflora* extracts on the stability of fatty acids in frozen silver carp minced

Fahimdezhban,Y.[(1)*];Motallebi,A.A.[(2)];Hosseini,E.[(3)];Khanipour,A..A.[(4)]; Soltani, M. [(5)] ; Zaregashti, G. [(6)] and Khodabandeh, F. [(7)]

Dr.Fahim79@yahoo.com

1,3-Science and Research Branch Islamic Azad University, P.O.Box:14515-775 Tehran, Iran
2-Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box:116-13185 Tehran, Iran
4,6,7-Aquativ Fish Processing Research Center, P.O.Box:43145-1655 Bandar Anzali, Iran
5-Faculty of Veterinary, Tehran University, P.O.Box: 14155-6433 Tehran, Iran

Received: January 2013 Accepted: May 3013

Keywords: Antioxidants, Medicine plant, Processing, silver carp

Abstract

In this study, the effect of Rosemary and Zataria extracts on three different treatments in frozen Silver carp minced were studied in normal packaging. Therefore, a control and three treatments were defined:

Treatment 1 - Control: frozen meat packaged in conventional

Treatment 2: Frozen Silver carp minced + Zataria 300mg/kg in normal packaging

Treatment 3: Frozen Silver carp minced + Rosemary 200mg/kg in normal packaging

Treatment 4: Frozen Silver carp minced + Rosemary compound (100mg/kg) and Zataria (100mg/kg) in normal packaging

After quick freezing of samples in the spiral freezer by individual quick freezing method, to maintain the cold temperature (-18)°C were transferred. For six month, Sampling and measurements to determine the fatty acid profile of the zero phase beginning in the first month and then every ten days, and 15 days in the second month of the third month after the monthly test. Identifying, defining and measuring the fatty acid profile by gas chromatography was performed. In this study, levels of both saturated and unsaturated fatty acids in three experimental and one control were identified as follows:

A: SFA: (Saturated Fatty Acid): Meristic C14: 0/ Palmitic C16: 0 /Hepta decaenoic C17: 0 / Stearic C18: 0 / Arashidic C20: 0

B: (MUFA Mono Unsaturated Fatty Acid): Palmitoleic C16: 1-W7 / Oleic C18: 1-W9 /Gadoleic C20: 1 - W9

C: (PUFA Poly Unsaturated Fatty Acid): Linoleic C18: 2-W6 /α-Linolenic C18:3-W3

D: (HUFA High Unsaturated Fatty Acid): Arachidonic C20: 4 - W6 Eicosa panta enoic acid C20: 5-EPA/W3 Docosa hexa enoic acid C22: 6-DHA/W3. Results of this study was to determine keep frozen fish meat containing extracts of Zataria and Rosemary in freezing conditions, stability of different types of fatty acids, mono unsaturated fatty acids, poly unsaturated fatty acids, high unsaturated fatty acids, So that none of the fatty acids measured, were not observed increase or decrease Changes over time while maintaining the oxidation of fatty acids is minimized.

The results obtained from the profile of fatty acids and their related indices and statistical tests show the treatment contains Rosemary extract show greater stability than thyme during storage (-18)°C. According to studies, Frozen minced fish meat treated with extracts of Rosemary, was used until the end of the storage period.

*Corresponding author

[Downloaded from isfj.ir on 2026-09-11]

[DOR: 20.1001.1.10261354.1392.22.2.9.0]

[DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110122]