

بررسی اثرات آنتی اکسیدانی عصاره‌های آبی و الکلی دانه انار ایرانی بر کیفیت چربی فیله ماهی قزل آلا و تعیین میزان فسادپذیری آن در دمای ۲ تا ۴ درجه سلسیوس

غلامرضا جاهد خانیکی^۱، علی صالحی^{۲*}، نبی شریعتی فر^۳، محمود علی محمدی^۱، پریسا صدیق آرا^۳

۱- دانشیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۳- استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۹/۰۳

چکیده

زمینه و هدف

ماهی قزل آلا به دلیل میزان اسیدهای چرب غیراشباع بالا بسیار فسادپذیر بوده و برای جلوگیری یا به تعویق انداختن این موضوع استفاده از مواد نگهدارنده تا زمان مصرف ضروری است. هدف از این مطالعه بررسی اثرات آنتی اکسیدانی عصاره‌های دانه انار ایرانی بر کیفیت چربی فیله ماهی قزل آلا و تعیین میزان فسادپذیری آن در دمای ۲ تا ۴ درجه سلسیوس بود.

مواد و روش‌ها

نمونه‌ها به دو گروه شاهد (فیله ماهی بدون عصاره) و مورد (فیله ماهی حاوی عصاره‌های انار با غلظت‌های مختلف) تقسیم و به مدت ۶ روز در یخچال (۴-۲ °C) نگهداری شدند. به منظور تعیین فسادپذیری فیله ماهی آزمون‌های پراکسید (PV)، واکنش‌پذیری تیوباربیتوریک اسید (TBA)، میزان ازت تام فرار (TVB-N) و اسیدهای چرب آزاد (FFA) انجام پذیرفت.

یافته‌ها

در پایان زمان نگهداری مقادیر PV، TBA، TVB-N و FFA در تیمار عصاره الکلی دانه انار در مقایسه با نمونه شاهد، بطور معنی‌دار ($P < 0/05$) پایین‌تر بود و به ترتیب برابر با $2/62 \text{ meq O}_2/\text{kg}$ ، $1/26 \text{ mg MDA/kg}$ ، $22/13 \text{ mg}/100\text{g}$ و $1/2$ درصد اولئیک اسید بود.

نتیجه‌گیری

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که ترکیبات آنتی اکسیدانی عصاره‌های دانه انار در به تعویق انداختن اکسیداسیون، فساد و افزایش مدت نگهداری فیله ماهی قزل آلا در دمای یخچال مؤثر می‌باشند.

کلیدواژه‌ها

اثرات آنتی اکسیدانی، انار، ماهی قزل آلا، لیپید پراکسیداسیون

* نویسنده مسئول: دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت.

پست الکترونیک: Salehia15@gmail.com

■ مقدمه

با توجه به اهمیت طول زمان ماندگاری ماهی قزل آلا و همچنین مرغوبیت و صرفه اقتصادی افزودنی‌های طبیعی، استفاده از ترکیبات آنتی اکسیدانی با منبع طبیعی در پروسه نگهداری ماهی می‌تواند اثرات مثبتی داشته باشد. با وجود فراوانی منابع حاوی ترکیبات آنتی اکسیدان در طبیعت، در مطالعه حاضر برای اولین بار اثر آنتی-اکسیدانی عصاره انار بر کیفیت چربی فیله ماهی قزل آلا نگهداری شده در دمای یخچال بررسی گردید.

■ مواد و روش‌ها

عصاره‌گیری

عصاره‌گیری آب انار بر اساس روش ارائه شده توسط Qin و همکاران صورت پذیرفت و بدین منظور آب انار در اتوکلاو (دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد) قرار داده شد و خشک گردید. برای تهیه عصاره آبی تقریباً ۲۰ گرم از پودرهای بدست آمده در ۵۰۰ میلی‌لیتر آب جوشیده به مدت ۵ دقیقه و برای تهیه عصاره الکلی یک گرم از پودر با ۱۰ میلی‌لیتر اتانول ۸۰ درصد مخلوط شد. عصاره‌های بدست آمده تا زمان مصرف در دمای یخچال نگهداری گردید (۹).

تیمارسازی

ماهی قزل آلا پرورشی با میانگین وزنی ۷۰۰ الی ۸۰۰ گرم از مراکز فروش و توزیع ماهی شهر تهران خریداری و پس از جداسازی قسمت فیله تا لحظه مصرف در دمای یخچال نگهداری گردید. فیله گوشت ماهی به اندازه‌های یکسان ۱۰۰ گرمی آماده و مطابق روش Naveena و همکاران در سه گروه به منظور تهیه تیمارها تقسیم‌بندی شد. گروه اول نمونه شاهد با آب مقطر استریل بدون هیچ ماده افزودنی، گروه دوم فیله غوطه‌ور در ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره آبی میوه انار و گروه سوم فیله غوطه‌ور در ۱۰۰ میلی‌لیتر عصاره الکلی میوه انار (۴). نمونه‌ها به مدت ۳ روز در دمای ۲ درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

تعیین عدد پراکسید^۵

برای تعیین عدد پراکسید، ۵ گرم نمونه در ارلن مایر ۲۵۰ میلی-لیتری ریخته شد و ۳۰ میلی‌لیتر استیک اسید و کلروفرم (به نسبت ۳ به ۲) و ۰/۵ سی‌سی یدور پتاسیم به آن اضافه گردید.

ماهی قزل آلا از مهم‌ترین انواع ماهیان پرورشی ایران است که از نظر قابلیت دسترسی برای مصرف‌کننده از اهمیت زیادی برخوردار است و اغلب بصورت تازه و فیله شده یا کامل، از مراکز خرده‌فروشی خریداری می‌شود (۱). این محصول به رغم داشتن ارزش غذایی بالا در برابر فساد اکسیداتیو بسیار حساس است. اکسیداسیون لیپید منجر به ایجاد طعم و رایحه نامطلوب، از دست دادن اسیدهای چرب غیراشباع، رنگدانه‌ها و ویتامین‌های محلول در چربی و کاهش قابلیت پذیرش توسط مشتری می‌گردد (۲،۳).

به منظور جلوگیری از متابولیت‌های اکسیداسیون از آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی یا طبیعی استفاده می‌شود. آنتی‌اکسیدان‌های سنتزی عمدتاً ترکیبات فنولیک هستند که از این میان می‌توان به بوتیلات هیدروکسی تولوئن^۱، بوتیلات هیدروکسی آنیزول^۲، ترت بوتیل هیدروکینون^۳ و گالات^۴ اشاره نمود (۴). مصرف مداوم این آنتی-اکسیدان‌ها ممکن است عوارضی همچون سرطان و یا تولد نوزادان با نقص مادرزادی را به همراه داشته باشد. آزمایشاتی مبنی بر این شواهد نیز در مورد حیوانات آزمایشگاهی انجام گرفته است. به همین دلیل در سال‌های اخیر با توجه به سلامت مصرف‌کننده و نگرانی‌ها درباره ایمنی مواد غذایی، توجه زیادی به استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند ترکیبات پلی‌فنلی موجود در میوه و گیاهان شده است (۵).

انار یکی از میوه‌های سرشار از انواع مختلفی از ترکیبات پلی‌فنلیک می‌باشد که خاصیت آنتی‌اکسیدانی آن به اثبات رسیده است. از دیرباز از این میوه بطور وسیعی در طب سنتی و فرهنگ‌های مختلف استفاده شده است. محققین اخیراً در مطالعاتی که انجام داده‌اند، فعالیت آنتی‌اکسیدانی بالای آب انار و رب انار را مشاهده نموده‌اند (۶).

فلاونوئیدها، تانن، آنتوسیانین، پروآنتوسیانین‌ها، کاتچین، پونیکالین و پونیکالاجین ترکیبات غالب فنلی در آب و دانه انار می‌باشند که با دادن یک اتم هیدروژن به رادیکال آزاد تشکیل شده، از گسترش واکنش‌های زنجیره‌ای اکسیداسیون جلوگیری می‌کنند (۷،۸).

^۱ Butylated Hydroxytoluene (BHT)

^۲ Butylated Hydroxyanisole (BHA)

^۳ Tert-Butyl Hydroquinone (TBHQ)

^۴ Gallate

^۵ Peroxide Value (PV)

تعیین میزان بازهای نیتروژن دار فرار^۲

به بالن تقطیر کج‌دال ۱۰ گرم نمونه گوشت، ۲ گرم اکسید منیزیم، ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر و چند قطعه سنگ جوش و مقداری پارافین (به عنوان ضد کف) اضافه شد. به ارلن مایر واقع در بخش مبرد دستگاه، مقدار ۲۵ میلی‌لیتر از محلول ۲ درصد اسید بوریک و چند قطره از معرف متیل قرمز اضافه شد. بخارات تقطیر شده وارد محلول ۲ درصد اسید بوریک شده و در پایان محلول تقطیر شده بوسیله اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال تیتر شد. تمام اعمال برای یک شاهد بدون گوشت نیز انجام شد. جهت تعیین مقدار ازت فرار بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده گوشتی، مقادیر مصرف اسید کلریدریک نمونه و شاهد در ۱۴ ضرب می‌شود (۱۳).

آنالیز آماری

میانگین پارامترها اندازه‌گیری و با آنالیز واریانس با استفاده از نرم-افزار R با هم مقایسه شدند. اطلاعات بدست آمده با استفاده از two-way ANOVA مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

■ یافته‌ها

میزان تغییرات عدد PV در نمونه شاهد و نمونه‌های تیمار شده با عصاره‌های آبی و الکلی انار در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است. بطور معنی‌داری ($P < 0/05$) با افزایش دوره نگهداری، میزان PV نیز در تمام نمونه‌ها افزایش یافت. این مقدار در نمونه شاهد بطور معنی‌دار بیشتر از نمونه‌های تیمار شده بود. در روزهای صفر و دوم نگهداری هیچ گونه اختلاف معنی‌داری بین آثار انواع عصاره‌ها یافت نشد. میزان PV در نمونه شاهد بعد از پایان مدت زمان نگهداری برابر $5/24 \text{ meq O}_2/\text{kg}$ یعنی بیشتر از مقدار مجاز پیشنهادی $5 \text{ meq O}_2/\text{kg}$ بود.

نمودار شماره ۱ بیانگر تغییرات PV را طی دوره نگهداری ۶ روزه در دمای یخچال است و نمودار شماره ۲ میزان TBA در نمونه شاهد و نمونه‌های تیمار شده با عصاره‌های آبی و الکلی دانه انار را در ۶ روز زمان نگهداری نشان می‌دهد. با توجه به نتایج بدست آمده در روز صفر نگهداری هیچ گونه اختلاف معنی‌داری در میزان TBA نمونه‌ها مشاهده نشد.

پس از نگهداری نمونه به مدت یک دقیقه در محیط ثابت سپس با محلول یک دهم نرمال تیوسولفات سدیم عیارسنجی شد.

زمانی که رنگ محتوی ارلن مایر زرد شد مقدار ۰/۵ سی‌سی محلول نشاسته به آن اضافه و تا از بین رفتن رنگ آبی نمونه، عیارسنجی ادامه پیدا کرد و عدد پراکسید طبق فرمول زیر محاسبه شد (۱۰).

$$\text{عدد پراکسید بر حسب میلی اکی‌والان در کیلوگرم گوشت} = \frac{100 \times (S1-S2) \times N}{W}$$

که در آن S1 میزان میلی‌لیتر مصرفی تیوسولفات سدیم برای تیتراسیون نمونه، S2 میزان میلی‌لیتر مصرفی تیوسولفات سدیم برای تیتراسیون شاهد، N نرمالیه تیوسولفات سدیم مصرفی و W وزن نمونه مورد آزمایش می‌باشد.

تعیین واکنش‌پذیری تیوباربیتوریک اسید^۱ (TBA)

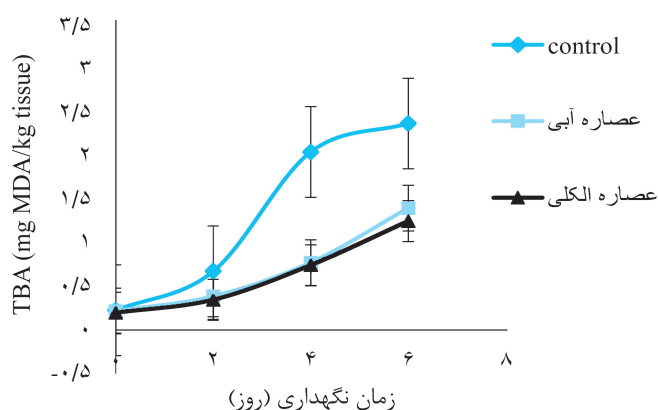
برای این منظور مقدار ۱۰۰ گرم فیله ماهی به یک بالن ۲۵ میلی-لیتری انتقال و با بوتانل به حجم رسانده شد. ۵ میلی‌لیتر از این مخلوط در لوله دربدار ریخته و به آن محلول ۰/۱ درصد TBA اضافه شد. لوله‌های فوق به مدت ۹۰ دقیقه در حمام آب 90°C قرار گرفتند و سپس در دمای محیط سرد شدند. مقدار جذب نمونه‌های تهیه شده در طول موج ۵۳۰ نانومتر بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در مقابل آب مقطر خوانده شد (۱۱). مقدار نهایی TBA با استفاده از منحنی استاندارد مالون دی‌آلدئید (MDA) بر حسب میلی‌گرم مالون دی‌آلدئید بر کیلوگرم بافت ماهی گزارش شد.

تعیین اسیدهای چرب آزاد

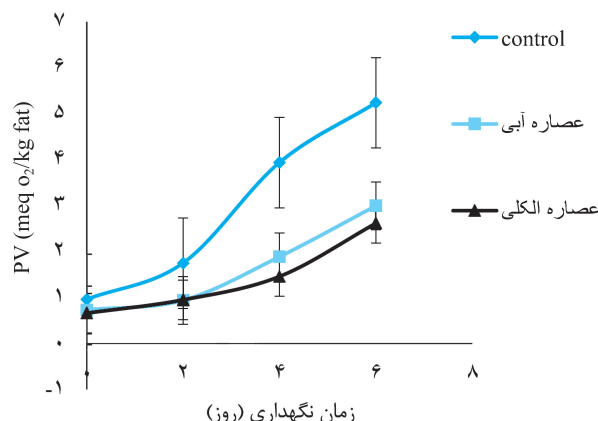
جهت تعیین میزان هیدرولیز چربی‌ها از روش Cozzolino و همکاران استفاده شد. بدین منظور مقدار ۲۰ گرم از نمونه با ۲۰ میلی‌لیتر کلروفرم مخلوط و سپس با ۲۵ میلی‌لیتر الکل ۹۶ درصد خنثی مخلوط شد. در مرحله بعد محلول حاصل را با سود ۰/۱ نرمال در مقابل معرف فنل فتالین تیتر کرده و میزان اسیدهای چرب آزاد بر حسب اسید اولئیک بیان شد. یک سانتی‌متر مکعب محلول سود ۰/۱ نرمال معادل ۰/۲۷۲ گرم اسید اولئیک است (۱۲).

^۲ Total Volatile Basic Nitrogen (TVBN)

^۱ Thiobarbituric Acid (TBA)



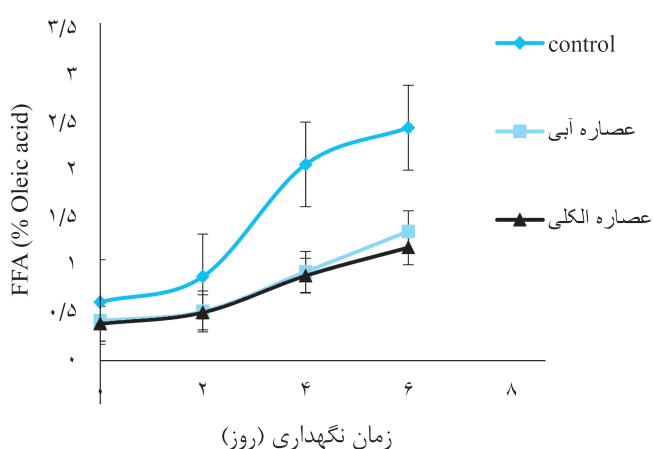
نمودار شماره ۲- تغییرات TBA در نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی عصاره آبی و الکلی دانه انار طی دوره نگهداری ۶ روزه در دمای ۴-۲ C°



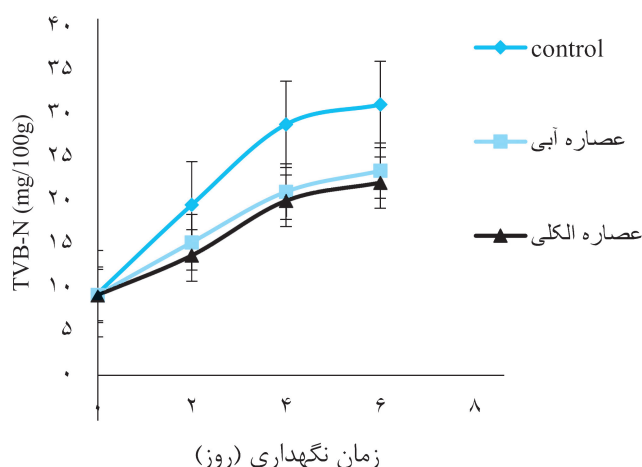
نمودار شماره ۱- تغییرات PV در نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی عصاره آبی و الکلی دانه انار طی دوره نگهداری ۶ روزه در دمای ۴-۲ C°

نتایج بررسی اسیدهای چرب آزاد^۱ در نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی عصاره آبی و الکلی انار طی دوره نگهداری در نمودار شماره ۴ آمده است. همانطور که مشاهده می‌شود میزان FFA با افزایش دوره نگهداری بطور معنی‌دار در تمام نمونه‌ها افزایش یافته است. در پایان دوره نگهداری میزان FFA برای نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی عصاره آبی و الکلی به ترتیب ۲/۴۲، ۱/۳۷ و ۱/۲ درصد بر حسب اسید اولئیک بود.

بعد از پایان دوره نگهداری بیشترین میزان TBA مربوط به نمونه شاهد بود (۲/۳۹ mg MDA/kg). همچنین بطور معنی‌دار کمترین میزان TBA در روز پایان نگهداری مربوط به فیله ماهی حاوی عصاره الکلی دانه انار بود (۱/۲۶ mg MDA/kg).
میزان TVB-N در نمونه شاهد و نمونه‌های تیمار شده در نمودار شماره ۳ مقایسه شده است. در پایان روز نگهداری، میزان TVB-N برای نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی عصاره آبی و الکلی انار به ترتیب ۳۱/۱۱، ۲۳/۵ و ۲۲/۱۳ میلی گرم به ازای ۱۰۰ گرم گوشت ماهی بود.



نمودار شماره ۴- تغییرات FFA در نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی عصاره آبی و الکلی دانه انار طی دوره نگهداری ۶ روزه در دمای ۴-۲ C°



نمودار شماره ۳- تغییرات TVB-N در نمونه شاهد و نمونه‌های حاوی عصاره آبی و الکلی دانه انار طی دوره نگهداری ۶ روزه در دمای ۴-۲ C°

^۱ Free Fatty Acids (FFA)

■ بحث

طبق گزارشات و استانداردها حداکثر مقدار قابل قبول ۳۰ mg/100g meat می باشد (۱۳). با توجه به شکل شماره ۳ در مطالعه حاضر با افزایش دوره نگهداری، میزان TVB-N ناشی از فساد و تجزیه پروتئین فیله ماهی نیز بصورت معنی دار در تمام نمونه ها افزایش یافت و در پایان زمان نگهداری از حداکثر مجاز تجاوز نمود. درحالیکه این فاکتور در نمونه های حاوی عصاره، پایین تر از حد مجاز بود که می تواند بدلیل وجود ترکیبات فنلیک و آنتی اکسیدانی در عصاره های انار باشد. مشابه این نتایج در مطالعه Mexis و همکاران نیز در بررسی اثر آنتی اکسیدانی عصاره پونه کوهی بر قابلیت نگهداری فیله ماهی قزل آلا مشاهده می شود (۱۷). میزان FFA شاخصی برای تعیین فساد هیدرولیتیکی چربی بافت ماهی است که بعد از مرگ توسط فعالیت های میکروب و آنزیم های لیپولیتیک بویژه آنزیم لیپاز انجام می گیرد (۱۸). همچنین آزاد شدن اسیدهای چرب روند اکسیداسیون چربی ها را در بافت ماهی تشدید می کنند و بطور غیرمستقیم بر خواص ارگانولپتیکی (طعم و بو و ...) اثر منفی دارند (۱۹). با توجه به نتایج بدست آمده، میزان افزایش FFA در نمونه های حاوی عصاره های انار در مقایسه با نمونه شاهد بطور معنی دار پایین تر است. بطور کلی هر دو نوع عصاره در مقایسه با نمونه شاهد بطور معنی دار از هیدرولیز چربی ها طی دوره نگهداری جلوگیری کرده اند که این نتایج با یافته های دیگر مطالعات همخوانی دارد (۱۹، ۲۰) و مشخص می کند که ترکیبات فنلی و آنتی اکسیدانی موجود در عصاره های انار در به تأخیر انداختن هیدرولیز چربی ها مؤثر می باشند.

■ نتیجه گیری

مطالعه حاضر نشان می دهد که عصاره های انار ایرانی بدلیل دارا بودن ترکیبات آنتی اکسیدانی طبیعی همچون ترکیبات فنلیک در به تأخیر انداختن فساد و اکسیداسیون چربی در بافت فیله ماهی مؤثر هستند. مقدار PV، TBARS^۱، TVB-N و FFA در نمونه های حاوی عصاره های آبی و الکلی دانه انار در مقایسه با نمونه شاهد تفاوت معنی داری را نشان داد. این ترکیبات می توانند جایگزین مناسبی برای نگهدارنده های مصنوعی در فرایند نگهداری گوشت ماهی باشند.

پراکسید محصول اولیه اکسیداسیون مواد چرب است و هر چه درجه غیراشباعی ماده غذایی بیشتر باشد، چربی ها آمادگی بیشتری برای اکسیداسیون دارند. ماهی قزل آلا به دلیل داشتن درصد بالای اسیدهای چرب غیراشباع جزو مواد غذایی سریع الفساد است. پراکسید و محصولات تولید شده در اثر اکسیداسیون چربی ها، باعث تخریب بافت ماهی و ایجاد بو و طعم نامطبوع در فیله ماهی می شوند (۱۴). همچنین میزان PV در نمونه های حاوی عصاره های انار در تمام دوره های نگهداری پایین تر از حد مجاز استاندارد بود. این مسئله اهمیت عصاره های انار را در به تأخیر انداختن اکسیداسیون چربی های فیله ماهی را نشان می دهد. عدد پراکسید فیله ماهی حاوی عصاره الکلی دانه انار در پایان روز نگهداری بطور معنی دار ($P < 0.05$) دارای کمترین میزان بود (۲/۶۲ meq O₂/kg).

طبق یافته ها عصاره های انار بطور معنی دار با افزایش دوره نگهداری میزان PV را در فیله ماهی در مقایسه با نمونه شاهد کاهش دادند. نتایج مطالعه حاضر با یافته های مطالعه Gai و همکاران که به بررسی تأثیر عصاره تفاله انگور قرمز بر میزان ماندگاری ماهی قزل آلا در دمای یخچال پرداخته بودند مطابقت دارد (۸).

واکنش پذیری TBA با لیپد، شاخصی برای نشان دادن میزان اکسیداسیون ثانویه چربی در ماده غذایی است که افزایش در آن نشان دهنده پیشرفت اکسیداسیون و افزایش تجزیه هیدروپراکسیدها و تولید مواد فرار بویژه آلدئیدها می باشد (۱۱).

با توجه به نتایج بدست آمده در روزهای صفر، ۲ و ۴ نگهداری بین نوع عصاره های مصرفی در روند کاهش میزان TBA اختلاف معنی دار مشاهده نشد. ولی عصاره های انار بدلیل داشتن ترکیبات فنلی و آنتی اکسیدانی در مقایسه با نمونه شاهد بطور معنی داری دارای میزان TBA کمتری بودند که این یافته های مطالعه با نتایج مطالعه Fan و همکاران مشابه است (۱۵). در این مطالعه نیز، دلیل پایین بودن میزان TBA در نمونه های حاوی عصاره نسبت به نمونه شاهد وجود ترکیبات پلی فنلی در دانه انار است.

تعیین میزان بازهای نیتروژن فرار شاخصی برای نشان دادن فسادپذیری بافت ماهی است. TVB-N عمدتاً از تری متیل آمین، دی متیل آمین، آمونیاک و ترکیبات فرار دیگر نیتروژن تشکیل شده است. این ترکیبات در اثر فعالیت آنزیم ها و میکروب های پروتئولیتیک و تجزیه پروتئین ها بوجود می آیند (۱۶).

^۱ Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS)

■ تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان نامه دانشجویی مقطع کارشناسی ارشد در سال ۱۳۹۲ با کد ۲۴۰/۳۷۸۴ مصوب دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران می باشد.

■ References

1. Mohammadzadeh B, Rezaei M. Effective of green tea extract on lipid quality of rainbow trout (*Oncorhynchus Mykiss*) during in ice storage. *J Fisheries*. 2011;64(1):85-93.
2. Sekhon-Loodu S, Warnakulasuriya SN, Rupasinghe HP, Shahidi F. Antioxidant ability of fractionated apple peel phenolics to inhibit fish oil oxidation. *Food Chem*. 2013;140(1):189-96.
3. Nielsen NS, Jacobsen C. Retardation of lipid oxidation in fish oil - enriched fish pate combination effects. *J Food Biochem*. 2013;37(1):88-97.
4. Naveena B, Sen AR, Vaithiyanathan S, Babji Y, Kondaiah N. Comparative efficacy of pomegranate juice, pomegranate rind powder extract and BHT as antioxidants in cooked chicken patties. *Meat Sci*. 2008;80(4):1304-8.
5. Siriporn O, Chadarat D, Songyot A, Suganya T, Sombat C. Comparison of antioxidant capacities and cytotoxicities of certain fruit peels. *Food Chem*. 2007;103:839-46.
6. Hayrapetyan H, Hazeleger WC, Beumer RR. Inhibition of *Listeria monocytogenes* by pomegranate (*Punica granatum*) peel extract in meat paté at different temperatures. *Food Cont*. 2012;23(1):66-72.
7. Mousavinejad G, Emam-Djomeh Z, Rezaei K, Hadad Khodaparast MH. Identification and quantification of phenolic compounds and their effects on antioxidant activity in pomegranate juices of eight Iranian cultivars. *Food Chem*. 2009;115(4):1274-8.
8. Gai F, Gasco L, Ortoffi M, Gonzáles-Rodríguez Á, Parisi G. Effects of green tea natural extract on quality parameters and lipid oxidation during storage of tench (*Tinca tinca*) fillets. *J Appl Ichthyo*. 2014;30(1):64-71.
9. Qin YY, Zhang ZH, Li L, Xiong W, Shi JY, Zhao TR, et al. Antioxidant effect of pomegranate rind powder extract, pomegranate juice and pomegranate seed powder extract as antioxidants in raw ground pork meat. *Food Sci Bio*. 2013;22(4):1063-9.
10. Biswas A, Chatli M, Sahoo J. Antioxidant potential of curry (*Murraya koenigii*. L.) and mint (*Mentha spicata*) leaf extracts and their effect on colour and oxidative stability of raw ground pork meat during refrigeration storage. *Food Chem*. 2012;133(2):467-72.
11. Pezeshk S, Rezaei M, Hosseini H. Effects of Turmeric, Shallot Extracts, and Their Combination on Quality Characteristics of Vacuum-Packaged Rainbow Trout Stored at 4±1° C. *J food sci*. 2011;76(6):387-91.
12. Cozzolino D, Murray AI, Chree A, Scaife JR. Multivariate determination of free fatty acids and moisture in fish oils by partial least-squares regression and near-infrared spectroscopy. *Food Sci and Tech*. 2005;38(8):821-8.
13. Ojagh SM, Rezaei M, Razavi SH, Hosseini SM. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. *Food Chem*. 2010;120(1):193-8.
14. Shahidi F, Zhong Y. Lipid oxidation: measurement methods. In: Shahidi F. *Bailey's industrial oil and fat products*. New York: John Wiley & Sons; 2005. Available from: URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/047167849X.bio050/abstract?userIsAuthenticated=false&deniedAccessCustomisedMessage=>.
15. Fan W, Chi Y, Zhang Sh. The use of a tea polyphenol dip to extend the shelf life of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) during storage in ice. *Food Chem*. 2008;108(1):148-53.



16. Kilinc B, Cakli S. Determination of the shelf life of sardine (*Sardina pilchardus*) marinades in tomato sauce stored at 4° C. Food Cont. 2005;16(7):639-44.
17. Mexis SF, Chouliara E, Kontominas MG. Combined effect of an oxygen absorber and oregano essential oil on shelf life extension of rainbow trout fillets stored at on shelf life extension of rainbow trout fillets stored at 4 degrees C. Food Mic. 2009;26(6):598-605.
18. Eskandari S, Hosseini H, Hosseini E, Shiraei Kasmaei A. Antioxidant and antibacterial effects of parsley extract (*Petroselinum crispum*) on silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) fillets during refrigeration. Iranian J of Nutr Sci & Food Tech. 2013;8(2):165-72.
19. Shahidi F. Assessment of lipid oxidation and off flavour development in meat and meat products. In: Shahidi F, editor. Flavor of meat and meat prodcts. Berlin: Springer science & Business media; 1994. p. 247-66.
20. Pezeshk S, Rezaei M, Hosseini H. Antibacterial and antioxidant activities of shallot extract (*Allium ascalonicum*) on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) during chilled. Iranian J Nutr Sci & Food Tech. 2010;6(2):11-9.

Evaluation of Antioxidant Effects of Water and Ethanolic Extracts of Iranian Pomegranate Seed on Lipid Quality of Trout Fillet and Determining the Level of Perishability at 2-4 °C

Gholam Reza Jahed Khaniky¹, Ali Salehi^{2*}, Nabi Shariatifar³, Mahmud Alimohammadi¹, Parisa Sedighara³

1- Associated Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

2- MSc Student of Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

3- Assistant Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Received Date: 24/11/2014

Accepted Date: 02/03/2015

Abstract

Background and Aims

Because of unsaturated fatty acid content, trout and fish products are highly perishable. For this reason, preservatives are used to prevent or delay spoiling during storage. The aim of this study was determination of antioxidant activities of pomegranate seeds extracts on lipid quality of trout fillet stored at 2-4°C.

Materials and Methods

Prepared fish fillets were divided into two groups. One group was trout fillet without extract (control) and one in pomegranate seeds extracts that were stored in refrigerator for 6 days. Chemical tests such as Peroxide Value (PV), Thiobarbituric Acid Reactive Substances (TBARS), Total Volatile Basic Nitrogen (TVB-N) and Free Fatty Acids (FFA) were used to determine perishability of trout fillet.

Results

The PV, TBA, TVB-N and FFA were significantly ($P < 0.05$) lowest in the samples treated with ethanolic extracts of pomegranate seeds as compared to control group. (PV = 2.62 meq O₂/kg, TBA = 1.26 mg MDA/kg, TVB-N = 22.13 mg/100g and FFA = 1.2 percent Oleic acid).

Conclusion

The result of this study demonstrated that pomegranate seeds extracts were efficiency to prevent lipid oxidation in trout fillet stored at refrigerator temperature.

Keywords

Antioxidant Effects, Pomegranate, Trout, Lipid Peroxidation

* Corresponding Author: Tehran University of Medical Sciences, School of Public Health.
Email: Salehia15@gmail.com