

## بررسی تاثیر بکارگیری پوشش غذایی آلزینات سدیم حاوی آلفا توکوفرول در افزایش ماندگاری گوشت ماهی

مرضیه پاک<sup>۱</sup>، ترمنی<sup>۱</sup>، علی احسانی<sup>۲</sup>، پیمان قجر بیگی<sup>۳\*</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت و ایمنی مواد غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین

۲- دانشیار گروه علوم و صنایع مواد غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

۳- استادیار گروه بهداشت و ایمنی مواد غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین

(تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/۸/۱۷)

### چکیده

ماهیان از جمله غذاهای فسادپذیر به شمار می آیند که از دلایل آن می توان به بالابودن میزان اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه در چربی ماهی و PH خنثی اشاره کرد. به این منظور از پوشش های خوراکی برای به تاخیر افتادن فساد و افزایش عمر نگهداری ماهی استفاده می شود. هدف از این تحقیق استفاده از آلزینات سدیم حاوی آنتی اکسیدان آلفا توکوفرول به منظور افزایش زمان ماندگاری فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان در دمای یخچال ( $4 \pm 2^\circ C$ ) می باشد. در این تحقیق فیله های ماهی قزل آلی به ۶ گروه " تیمار شاهد ، تیمار با پوشش آلزینات سدیم بدون آلفا توکوفرول، تیمار با پوشش آلزینات سدیم حاوی ۰،۵ ، ۱ ، ۱،۵ و ۳٪ آلفا توکوفرول " تقسیم و بسته بندی و طی ۱۶ روز در دمای یخچال نگهداری شد. پارامترهای " پراکسید " و "اسیدهای چرب آزاد" و "TBA" و "TVB-N" هر ۴ روز به صورت دوره ای اندازه گیری شد. براساس نتایج آماری مقادیر تمامی شاخص ها با افزایش زمان نگهداری افزایش یافت و روند افزایشی در خصوص تیمار شاهد با شیب بیشتری نسبت به بقیه تیمارها بود. کم ترین میزان TBA و PV و TVB-N مربوط به تیمار با پوشش آلزینات سدیم حاوی ۳٪ آلفا توکوفرول بود. در خصوص شاخص FFA تیمار با پوشش آلزینات سدیم حاوی ۱،۵٪ آلفا توکوفرول دارای کم ترین میزان را در انتهای دوره نگهداری بود که با وجود اختلاف های جزئی بین تیمارهای مختلف در انتهای دوره نگهداری اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).

طبق نتایج تحقق حاضر پوشش آلزینات سدیم حاوی آلفا توکوفرول باعث کاهش روند اکسیداسیون در فیله ماهی قزل آلی رنگین کمان نگهداری شده در یخچال می شود.

**کلید واژگان:** پوشش آلزینات سدیم، آلفا توکوفرول، قزل آلی رنگین کمان، فیله ماهی.

## ۱- مقدمه

ماهی قزل آلابی رنگین کمان "*Oncorhynchus mykiss*" مهم ترین گونه آزاد ماهیان پرورشی در آب شیرین است و تولید اکثر مزارع سردآبی دنیا و تقریباً صد در صد مزارع پرورش سردآبی ایران را به خود اختصاص داده است [۱]. ماهیان با توجه به بالابودن میزان آب بدن و PH خنثی [۲] جزغذاهای بسیار فسادپذیر هستند و نسبت به سایر غذاهای گوشتی سریع تر فاسد می شوند [۳].

از دیگر عوامل فساد پذیری ماهی بالابودن میزان اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه در چربی ماهی می باشد، در نتیجه مقابل اکسیداسیون بسیار حساس و آسیب پذیر است [۴]. اکسیداسیون چربی یکی از مهم ترین مشکلات در هنگام نگهداری ماهی به ویژه ماهیان با چربی متوسط محسوب می گردد که باعث ایجاد بو و طعم نامطلوب و کاهش ارزش غذایی چربی ماهی میشود [۵]. به منظور کنترل یا کاهش این تغییرات در ماهیان از روش های نگهداری سرد و انجماد استفاده می شود. هر چند این روش ها به طور کامل نمی توانند مانع فساد شوند [۲].

یکی از روش های نگهداری موثر استفاده از پوشش های خوراکی به واسطه خواص مانعیتی و بازدارندگی می باشد [۶] و [۷]. پوشش های خوراکی اغلب از جنس ترکیبات طبیعی مانند پروتئین، پلی ساکارید و چربی به تنهایی یا ترکیبی به صورت لایه ای نازک در سطح مواد غذایی به کار گرفته می شوند. استفاده از چنین پوشش هایی علاوه بر خواص نگهدارندگی، خطرات مصرف افزودنی های شیمیایی در بسته بندی و آلودگی ناشی از پسماندهای بسته بندی مواد غذایی را نیز به حداقل می رسانند [۸].

آلزینات یکی از پوشش خوراکی مورد استفاده برای مواد غذایی می باشد. سدیم آلزینات یک پلی ساکارید خطی قابل حل در آب واز مشتقات آلزینیک اسید استخراج شده از جلبک های قهوه ای است. آلزینات به دلیل خواص زیست تخریب پذیری، سازگار با محیط زیست، پایداری، ژل سازی در حضور کاتیون های چند ظرفیتی و خاصیت کشسانی در صنایع غذایی مورد توجه قرار گرفته است [۹].

هم چنین، این پوشش ها می توانند به عنوان حامل های ترکیبات ضدباکتریایی و آنتی اکسیدانی به منظور حفظ غلظت

های بالای این مواد در سطح فراورده های پوشش داده شده که بیشتر در معرض هجوم باکتری ها هستند، استفاده شوند [۱۰]. هدف از این تحقیق استفاده از آلزینات سدیم حاوی آنتی-اکسیدان آلفا-توکوفرول به منظور افزایش زمان ماندگاری ماهی قزل آلابی رنگین کمان "*Oncorhynchus mykiss*" در دمای یخچال ( $4 \pm 2^\circ\text{C}$ ) می باشد.

## ۲- مواد و روشها

### ۲-۱- آماده سازی ماهی

ماهی قزل آلابی رنگین کمان با میانگین وزنی ۳۰۰ گرم از مزرعه پرورش ماهی واقع در پژوهشکده آرتیمیا و جانوران آبی دانشگاه ارومیه تهیه و بلافاصله به آزمایشگاه آنالیز شیمیایی پژوهشکده منتقل شد. پس از جدا نمودن سر و باله ها اقدام به خالی نمودن شکم و تهیه فیله های پروانه ای گردید. کل فیله های به دست آمده به ۶ گروه مساوی تقسیم شده و فیله ها با محلول پوشش تهیه شده پوشش داده شد. تیمارها عبارتند از تیمار شاهد (بدون هیچ پوشش)، تیمار با پوشش آلزینات سدیم ۲ درصد بدون آلفا توکوفرول، تیمار با پوشش آلزینات حاوی ۰.۵٪ آلفا توکوفرول، تیمار با پوشش آلزینات حاوی ۱٪ آلفا توکوفرول، تیمار با پوشش آلزینات حاوی ۱.۵٪ آلفا توکوفرول و تیمار با پوشش آلزینات حاوی ۳٪ آلفا توکوفرول.

### ۲-۲- تهیه محلول پوشش

برای تهیه پوشش از آلزینات سدیم تجاری به مارک sigma استفاده شد. به این منظور ۴ گرم پودر سدیم آلزینات را با ۰/۰۲ گرم کلسیم کلراید (تولیدی شرکت sigma) به ازای هر ۲۰۰ میلی لیتر آب مقطر (۲٪) [۱۱] در دمای ملایم ( $60^\circ\text{C}$ -۵۵) مخلوط گردید و تا زمان شفاف شدن (۱۰-۱۵ دقیقه) به هم زده شد، سپس آلفا-توکوفرول (به نام sigma T3251-100G) در نسبت های مختلف ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۳٪ در ۱۰ میلی لیتر اتانول ۲۰٪ حل [۱۲] و سپس ۰/۲ میلی لیتر امولسیفایر Tween 80 (تولیدی شرکت Scharlau) به ازای هر ۱۰۰ میلی لیتر (به میزان ۰/۲٪) از محلول آنتی اکسیدان اضافه شد، پس از آن گلیسرول (تولیدی شرکت مرک) ۱/۵ گرم به ازای هر گرم آلزینات) به منظور ایجاد مخلوطی مناسب و رفع تردی

پوشش آلزینات اضافه گردید و دوباره در دمای ۴۵ درجه به مدت ۱۵ دقیقه مخلوط شد [۱۱].

### ۳-۲- تیمار فیله ها

پس از تهیه محلول پوشش، ماهی های هر تیمار را به مدت ۳۰ ثانیه در محلول های تهیه شده مورد نظر غوطه ور گردیده و این عمل ۳ بار و با فاصله زمانی ۲ دقیقه انجام شد و به مدت ۳۰ ثانیه اجازه داده شد تا آب چک انجام شود. پس از بسته بندی در کیسه های پلاستیکی (از جنس پلی اتیلن سبک) زیپ دار، فیله ها در یخچال به مدت ۱۶ روز قرار گرفتند [۱۳] و به صورت دوره های ۴ روزه از آن ها به منظور آنالیز شیمیایی نمونه برداری گردید.

### ۲-۴- اندازه گیری پارامترهای اکسیداسیون

#### چربی

#### ۲-۴-۱- اندازه گیری اسیدهای چرب آزاد

این آزمون مطابق روش (Egan H, 1997) [۱۴] انجام گرفت. ابتدا ۵۰ میلی لیتر حلال (مخلوطی مساوی از اتانول ۹۶٪ با دی اتیل اتر به لحاظ حجمی) را به نمونه روغن اضافه شد، سپس ۱-۲ قطره فنل فتالین به مخلوط اضافه گردید و با سود ۰٫۱ نرمال تیتر گردید. از روابط زیر میزان اسیدهای چرب آزاد محاسبه شد.

$$\text{Acid value} = (56.1 \times N \times V) / W \rightarrow \text{FFA}(\%) = \text{Acid value} \times 1/2$$

#### ۲-۴-۲- اندازه گیری پراکسید

اندازه گیری پراکسید با روش (Egan H, 1997) [۱۴] انجام گرفت. ابتدا ۲۵ میلی لیتر حلال (مخلوطی از کلروفرم-اسید استیک به نسبت ۲:۳) به نمونه روغن اضافه شد. سپس، مقدار ۱ میلی لیتر محلول اشباع یدید پتاسیم به آن اضافه گردید و به مدت ۱۰ دقیقه در محیط تاریک قرار داده شد. بعد از طی این زمان، مقدار ۲۰ میلی لیتر آب مقطر و ۱ میلی لیتر از محلول ۱/۵٪ نشاسته به آن اضافه شد. سپس مقدار ید آزاد شده با تیو سولفات سدیم ۰٫۰۱ نرمال تیتر شد. همزمان یک تست بدون چربی نیز انجام گرفت و میزان پراکسید از رابطه زیر محاسبه گردید.

$$PV = ((V1 - V2) \times 100 \times N) / W$$

آزاد به ازای یک کیلوگرم چربی

$$V_1 = \text{حجم تیوسولفات مصرفی}$$

$$V_2 = \text{حجم تیوسولفات مصرفی برای آزمایش بدون چربی}$$

$$W = \text{وزن چربی}$$

$$N = \text{نرمالیه محلول تیوسولفات سدیم}$$

### ۲-۴-۳- اندازه گیری مجموع بازهای نیتروژنی فرار

#### TVB-N

اندازه گیری بازهای نیتروژنی فرار طبق روش (Goulas, [۱۵] (2005) انجام پذیرفت. به این ترتیب که ۱۰ گرم گوشت چرخ شده ماهی را همراه با ۲ گرم اکسید منیزیم و ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر داخل بالن کلدال حرارت داده شد. بخارات تقطیر شده داخل ارلن حاوی ۲۵ میلی لیتر اسید بوریک ۲٪ به همراه چند قطره معرف متیل رد جمع آوری و در پایان توسط اسید سولفوریک ۰٫۱ نرمال تیتر شد. مقدار مواد از ته فرار براساس رابطه ۱ محاسبه شد.

$$\text{TVB-N} = V \times 14 \quad V = \text{حجم مصرفی اسید سولفوریک}$$

### ۲-۴-۴- اندازه گیری تیوباریتوریک اسید (TBA)

#### Thiobarbiturci Acid

اندازه گیری TBA به روش (Kirk, R. S., 1991) [۱۶] و به روش رنگ سنجی صورت گرفت. مقدار ۲۰۰ میلی گرم از روغن ماهی به یک بالن ۲۵ میلی لیتری انتقال یافت و سپس با بوتانل-۱ به حجم رسانده شد. ۵ میلی لیتر از مخلوط فوق به لوله های خشک دربار وارد شده و به آن ۵ میلی لیتر از معرف TBA افزوده گردید. لوله های دربار در حمام آب (Ecotec s/c08v) با دمای ۹۵ درجه سلسیوس به مدت ۲ ساعت قرار گرفته و پس از آن در دمای محیط سرد شدند. سپس توسط دستگاه اسپکتروفتومتری مقدار جذب (As) در ۵۳۰ نانومتر در مقابل شاهد آب مقطر (Ab) خوانده شد. مقدار TBA (میلی گرم مالون دی آلدید در کیلوگرم روغن ماهی) بر اساس رابطه زیر محاسبه شد.

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

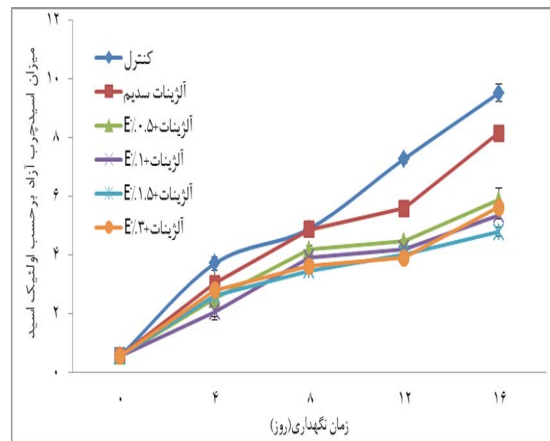
تجزیه و تحلیل آماری مقادیر کمی به دست آمده از آزمایش های شیمیایی با نرم افزار SPSS16 انجام شد. ابتدا نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون کولموگراف-اسمیرنوف (Kolmogorav - Smirnov) بررسی شد و سپس از آزمون واریانس یک طرفه ANOVA استفاده گردید. برای تعیین تفاوت معنی دار بین میانگین ها در تیمارهای مختلف از آزمون دانکن (Duncan) استفاده گردید.

## ۳- نتایج و بحث

## ۳-۱- میزان اسیدهای چرب آزاد

تشکیل اسیدهای چرب آزاد به خودی خود باعث کاهش ارزش تغذیه ای نمی شود، اما می توان از آن به عنوان شاخصی برای فساد استفاده کرد [۱۷ و ۱۸]. این موضوع به علت اثر پراکسیدانی اسیدهای چرب آزاد بر مواد لیپیدی است. به علاوه، FFA در مقایسه با ملکول های های چربی بزرگ تر (یعنی تری گلیسرید و فسفولیپید) کوچک تر و سرعت اکسیداسیون آن بیشتر است [۱۷ و ۱۸].

شکل ۱ مربوط به نتایج میزان اسیدهای چرب آزاد می باشد. طبق نتایج حاصله میزان FFA با افزایش زمان نگهداری ماهی در یخچال افزایش یافت. بیشترین مقدار FFA در انتهای دوره مربوط به گروه کنترل (ماهی بدون پوشش) بود و تیمار با پوشش آلزینات حاوی ۱،۵٪ آلفا توکوفرول دارای کم ترین مقدار می باشد. با وجود اختلاف های جزئی بین تیمارهای مختلف در انتهای دوره نگهداری اختلاف معنی داری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).



شکل ۱ مقادیر اسید های چرب آزاد (FFA) در روزهای مختلف نگهداری در یخچال در تیمارهای آزمایشی برای کلیه نمودارها میانگین  $\pm$  انحراف معیار: (Mean  $\pm$  Standard Error of Mean; n=3)

در مطالعاتی از جمله Kolakowska و همکاران نیز طی مدت نگهداری میزان FFA افزایش یافت [۱۹]. نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیق زرگر و همکاران در سال ۲۰۱۲ در خصوص تاثیر پوشش خوراکی کازئینات سدیم بر کیفیت ماهی قزل آلائی رنگین کمان طی نگهداری در دمای یخچال مطابق

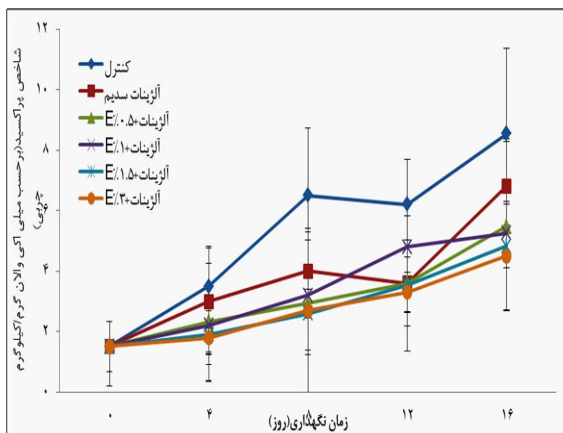
داشته است [۲۰]. که طبق نتایج این تحقیق روند افزایشی برای هر دو تیمار در طول دوره نگهداری وجود داشته است و در روز ۲۰ نگهداری مقدار اسید چرب در تیمار ماهی دارای پوشش به طور معنی داری کم تر از مقدار آن در شاهد بود.

## ۳-۲- میزان پراکسید

هیدرو پراکسید، محصول اولیه اکسیداسیون چربیها و اسید های چرب چند غیر اشباعی (PUFA) است و به همین دلیل برای ارزیابی اکسیداسیون اولیه چربی میزان پراکسید را می سنجدند [۲۱]. از آنجا که پراکسیدها ترکیبات بدون طعم و بو می باشند، نمی توانند به وسیله مصرف کنندگان تشخیص داده شوند. ولی این ترکیبات سبب به وجود آمدن ترکیبات ثانویه مثل آلدئیدها و کتونها می شوند که سبب تشخیص تند شدن اکسیداسیونی می شوند [۲۲].

طبق شکل ۲ میزان شاخص PV در کلیه تیمارها با افزایش زمان ماندگاری افزایش یافته است. این روند افزایشی در خصوص گروه شاهد (بدون پوشش) با شدت بیشتری همراه بوده است و با توجه به نتایج تیمارها با پوشش آلزینات سدیم حاوی ۳٪ آلفا توکوفرول در انتهای دوره نگهداری دارای کم ترین میزان PV است که اختلاف معنی داری با تمامی تیمارها دارد ( $P < 0.05$ ).

که این مشاهدات با نتایج تحقیقات Hamzeh و همکاران مبنی بر مشابهت مقدار PV در فیله ماهی قزل آلائی پوشش داده شده با آلزینات سدیم و نگهداری شده به مدت ۲۰ روز در دمای یخچال، سازگار بوده است [۲۳]. همچنین نتایج طرح تحقیقاتی حاضر با نتایج مشاهدات Ojagh و همکاران (2010) منطبق می باشد [۲۴].



شکل ۲ تغییرات ارزش پراکسید در روزهای مختلف نگهداری در یخچال در تیمارهای آزمایشی

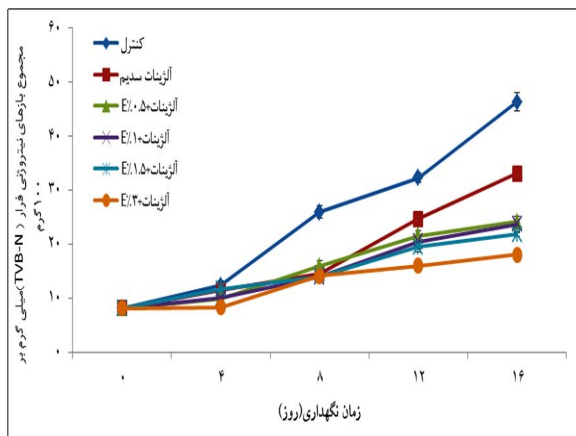
که در مطالعات دیگر از جمله Hamzeh و همکاران (2012) [۲۳] و Lu F و همکاران (2009) [۲۷] نیز طی مدت نگهداری میزان TBA افزایش یافت.

### ۳-۴- مجموع بازهای نیتروژنی فرار TVB-N

دامنه وسیعی از ترکیبات پایه ای فرار از جمله آمونیاک، متیل آمین، دی متیل آمین، تری متیل آمین و دیگر ترکیبات مشابه که در اثر فعالیتهای میکروبی و آنزیمی تولید میشوند، تحت عنوان TVB-N جهت نشان دادن فساد گوشت مورد استفاده قرار می گیرد [۳].

تاثیر تیمارهای مختلف بر روی فاکتور TVB-N در شکل ۴ آمده است. مطابق شکل ۴ با افزایش زمان ماندگاری میزان TVB-N افزایش یافت. Gimenez و همکارانش (2002) حداکثر میزان قابل قبول برای TVB-N  $100 \text{ gr}^{\circ}$  /  $25 \text{ mg N}$  پیشنهاد کرده اند [۲۸]. که با توجه به این موضوع مقدار TVB-N در تمامی تیمارها با پوشش آلژینات حاوی آلفا توکوفرول تا انتهای دوره نگهداری در یخچال در حد قابل قبول بود.

بیشترین میزان TVB-N در انتهای دوره نگهداری متعلق به گروه شاهد بود. کم ترین میزان در انتهای دوره نگهداری مربوط به تیمار با پوشش آلژینات سدیم حاوی  $3/\text{Alfa}$  توکوفرول است و اختلاف معنی داری با دیگر تیمارها دارد. ( $P < 0.05$ ). که این نتایج با نتایج مطالعاتی مانند Hamzeh و همکاران (2012) [۲۳] و Ojagh و همکاران (2010) [۲۴] و Arashisar و همکاران (2004) [۲۹] هم خوانی دارد.

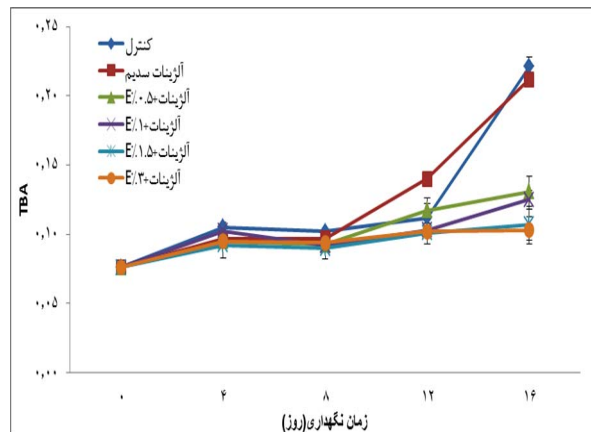


شکل ۴ تغییرات TVB-N در روزهای مختلف نگهداری در یخچال در تیمارهای آزمایشی

### ۳-۳- عدد تیوبار بیتوریک اسید (TBA)

تیوبار بیتوریک اسید (TBA) به عنوان شاخص میزان اکسیداسیون ثانویه چربی مورد استفاده قرار می گیرد. که طی این مرحله، پراکسیدها به موادی مثل آلدئیدها و کتون ها اکسید می شوند [۲۵]. اما بر طبق نظر Auburg و همکاران (۱۹۹۳) [۲۶]، مالون دی آلدئید به وجود آمده در اثر اکسیداسیون می تواند با سایر ترکیبات فیله ماهی نظیر نوکلوتیک اسید، فسفولپیدها، نوکلئوتیدها، پروتئین ها، آمینواسیدها و سایر ترکیبات آلدئیدی وارد واکنش گردد که در این حالت اندازه گیری TBA نمی تواند شاخص دقیقی برای سنجش میزان اکسیداسیون ثانویه چربی باشد.

نمودار نتایج TBA حاکی از آن است که میزان این شاخص با افزایش دوره نگهداری در یخچال افزایش یافته است. مطابق نتایج آماری در طول نگهداری در یخچال اختلاف معنی داری در تیمارهای مختلف مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). شیب افزایش میزان TBA در تیمار شاهد و گروه تیمار شده با پوشش آلژینات سدیم بدون آلفا توکوفرول بیشتر از بقیه تیمارها بود. کم ترین میزان در انتهای دوره نگهداری مربوط به تیمارهایی با پوشش آلژینات سدیم حاوی  $3/\text{Alfa}$  توکوفرول بود ولی اختلاف معنی داری با تیمارهای حاوی  $1.5/\text{Alfa}$  و  $1/\text{Alfa}$  توکوفرول در انتهای دوره نگهداری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ).



شکل ۳ تغییرات TBA در روزهای مختلف نگهداری در دمای یخچال در تیمارهای آزمایشی

پایین بودن میزان TBA در تیمار با پوشش آلژینات سدیم حاوی  $3/\text{Alfa}$  و  $1.5/\text{Alfa}$  و  $1/\text{Alfa}$  توکوفرول را می توان به ممانعت پوشش از نفوذ اکسیژن و اثر آنتی اکسیدانی آلفا توکوفرول ربط داد [۲۷].

## ۴- نتیجه گیری

استفاده از پوشش غذایی باعث حفاظت محصول غذایی در برابر صدمات فیزیکی، شیمیایی یا بیولوژیکی می شود [۳۰] که البته حضور و همراهی ترکیبات ضد باکتریایی و ضد اکسیداسیونی زمینه افزایش خواص نگهداری آنرا ایجاد می کنند. نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد، افزودن آلفا توکوفرول به پوشش آلژینات سدیم روند اکسیداسیونی در فیله ماهی را به طور معنی داری به تعویق انداخته است و دلیل آن افزایش خواص ضد اکسیداسیونی این پوشش با اضافه نمودن آنتی اکسیدان آلفا توکوفرول بوده است.

## ۵- منابع

- [9] Oussalah, M. Caillet, S. Saucier, L. Lacroix, M. (2006). Antimicrobial Effects of Alginate-Based Film Containing Essential Oils for The Preservation of Whole Beef Muscle. *Journal of Food Protection*, 69(10) 2364-2369.
- [10] Gennadios, A. Hanna, M.A. Kurth, L.B. (1997). Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods: a review. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol*, 3, 337-50.
- [11] Norajit, K. Ryu, G.H. (2010). Preparation and properties of antibacterial alginate incorporating extruded white ginseng extract. *Journal of Food Processing and Preservation*, 35, 387-393.
- [12] Lee, C.H. An, C.D. Lee, S.C. Park, H.J. Lee, D.S. (2004). A coating for use as an antimicrobial and antioxidative packaging material incorporating nisin and  $\alpha$ -tocopherol. *Journal of Food Engineering*, 323-329.
- [13] Song, Y. Liu, L. Shen, H. You, J. Luo, Y. (2011). Effect of sodium alginate-based edible coating containing different antioxidants on quality and shelf life of refrigerated bream (*Megalobrama amblycephala*). *Food Control*, 22, 608-615.
- [14] Egan, H. Kirk, R.S., Sawyer R. (1997). *Pearson's chemical analysis of food*. 9th ed. Harlow, UK. Longman Scientific and Technical Inc. p. 609-34.
- [15] Goulas, A.E. 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.
- [16] Kirk, R.S., Sawyer, R. (1991). *Pearson's composition and analysis of foods*. UK: Longman Scientific and Technical.
- [17] Losada, V. Barros-Velázquez, J. Aubourg, S.P. (2007). Rancidity development in frozen pelagic fish, influence of slurry ice as preliminary chilling treatment. *LWT - Food Science and Technology*, 40, 991-9.
- [18] Lugasi, A. Losada, V. Hóvári, J. Lebovics, V. Jakoczi, I. Aubourg, S. (2007). Effect of pre-soaking whole pelagic fish in a plant extract on sensory and biochemical changes during subsequent frozen storage. *LWT - Food Science and Technology*, 40, 930-6.
- [19] Bienkiewicz G, Domiszewski Z, Kolakowska A, Zienkiewicz L. (2006). Lipid changes and sensory quality of whole and gutted rainbow trout during storage in ice.
- [1] Nafisi behabadi, M. falahati marvast, A. (2008). *Rainbow trout farming principles*. khalije fars university Publication. 404.
- [2] Gonzalez-Fandos, E. Garcia-Linares, M., C. Villarino-Rodriguez, A. Garcha-Arias M, T. Garcia-Fernandez, M.C. (2004). evaluation of the microbiological safety and sensory quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) processed by the sousvide method. *Journal of food Microbiology*, 21, 193-201.
- [3] Fan, W. Sun, J. Chen, Y. Qiu, J. Zhang, Y. Chi, Y. (2009). Effects of chitosan coating on quality and shelf life of silver carp during frozen storage. *Food Chemistry*, 115, 66-70.
- [4] Porter, N. (1986). Mechanisms for the autoxidation of polyunsaturated lipids. *Acc, Chem, res*. 19, 262-268.
- [5] Sakanaka, S. Tachibana, Y. Okada, Y. (2005). Preparation and antioxidant properties of extracts of Japanese persimmon leaf tea. *Food chemistry*, 89, 569-575.
- [6] Suppakul, P. Miltz, J. Sonneveld, K. Bigger, S.W. (2003). *Active Packaging Technologies with an Emphasis on Antimicrobial Packaging and its Applications*. *Journal of Food Science*, 68, 408-420.
- [7] Robertson, G. L. (2006). *Food Packaging Principles and Practice*. CRC press, second edition, 292-293.
- [8] Ryu, S. Rhim, J. Roh, H. Kim, S. (2002). Preparation and Physical Properties of Zein-Coated High-Amylose Corn Starch Film. *Lebensm.-Wiss.u.-Technol*, 35, 680-686.

- [25] Lindsay. (29th September–4October;1991). Flavour of fish. Proceeding of the 8th World Congress of Food Science and Technology;. Toronto, Canada.
- [26] Auburg ,SP. (1993) interaction of malondialdehyde with biological molecules new trends about reactivity and significance. *Int J Food sci Technol*,28,323–35.
- [27] Lu ,F.Liu ,D.Ye ,X. Wei,Y.Liu,F. (2009). Alginate–calcium coating incorporating nisin and EDTA maintains the quality of fresh northern snakehead (*Channa argus* ) fillets stored at 4 °C. *Sci Food Agric*,89, 848- 54.
- [28] Gimenez ,B. Roncales,P.Beltran ,JA. (2002). Modified atmosphere packaging of filleted Rainbow Trout. *Sci Food Agric* , 84,11,54-59.
- [29] Arashisar, S O. Hisar, M.(2004),Effects of modified atmosphere and vacuum packaging on microbiological and chemical properties of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillets, *Journal of Food Microbiology*,97,214-209.
- [30] Dallyn ,H.Shorten, D.(1998). Hygiene aspects of packaging in the food industry, *International Biodeterioration* . 24: 392–3876.
- Acta Ichthyologica et Piscatoria. 36(1).39-47.
- [20] Zargar, M.Yeganeh,S. Razavi,S.H. Ojagh,S.M(2015) ."Effects of Sodium Caseinate edible coating on quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) during storage in refrigerator temperature." *Journal of Food Science and Technology* 44(11):71-81.
- [21] Lin,C-C.Lin, C-S. (2005). Enhancement of the storage quality of frozen bonito fillet by glazing with tea extracts . *food chemistry*,16(2) 169-75.
- [22] Ozyurt,G. Polat,A. Tokur ,B.(2007)Chemical and sensory changes in frozen (-18 ° C) wild sea bass (*Dicentrarchus labrax*) captured at different fishing seasons. *J Food Sci Technol* . 42: 887-93.
- [23] Hamzeh,A. Rezaei,M. (2012). The Effects of Sodium Alginate on Quality of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Fillets Stored at 4 ± 2°C. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 21,14–21.
- [24] Ojagh ,SM. Rezaei ,M.Razavi,SH.Hosseini, SMH. (2010). Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. *Food Chemistry*, 115,193–198.

## Investigating –Increase the shelf life of fish with Edible Alginate sodium-Based Film containing $\alpha$ -tocopherol

\*Paktarmani, M. <sup>1</sup>, Ehsani, A. <sup>2</sup>, Qajarbeygi, P. <sup>3</sup>

1. M,cs .Student Health and Food Safety ,Qazvin University of Medical Sciences, Faculty of Health
2. Assistant professor Department of Nutrition and Food Science, Tabriz University of Medical Sciences, Faculty of Nutrition and Food Science.
3. Assistant professor Department of Health and Food Safety, Qazvin University of Medical Sciences, Faculty of Health.

(Received: 93/4/22 Accepted: 93/8/17)

Fish is known as a perishable food because of its high amounts of polyunsaturated fatty acids and High quality protein. Accordingly, Edible coatings are used to delay spoilage and increase the shelf life of fish.

The aim of this study is, using sodium alginate containing alpha-tocopherol antioxidant in order to increase the shelf life of rainbow trout fillet at refrigerator temperature ( $2 \pm 4$  °C). In this study, trout fillets, first, were set in 6 orders including: treatments including control treatment, treatment with sodium alginate coating without alpha-tocopherol, treatment with sodium alginate coating containing 0.5%, 1%, 1.5% and 3% alpha-tocopherol, then stored at refrigerator temperature for 16 days in 6. These parameters were measured periodically (every 4 days): peroxide, free fatty acids, TBA and TVB-N. Statistical results demonstrated an increase in all value during storage time, and increasing trend in the control treatment slope was higher than other treatments. The lowest PV and TVB-N and TBA levels were observed in the treatment with sodium alginate coating containing 3% alpha-tocopherol. The treatment with sodium alginate coating containing 1.5% alpha-tocopherol had the lowest levels at the end of the storage time. According to the results of the present study, sodium alginate coating containing alpha-tocopherol reduces oxidation process in rainbow trout fillets stored in the refrigerator.

**Keywords:** Sodium alginate coating,  $\alpha$ -tocopherol, Rainbow trout, Fish fillets.

---

\*Corresponding Author E-Mail address: pqajarbeygi@gmail.com