علوم و فنون شیلات

فصلنامه علمی ـ پژوهشی دورهٔ ۵، شمارهٔ ۲، تابستان ۱۳۹۵، صفحه ۸۵- ۹٤

تأثیر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید بر کیفیت فیله کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) طی نگهداری در یخچال

مصطفی صیاد[۱]، خدیجه نورزائی[۲]، ابراهیم علیزاده دوغیکلائی[۳*]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، فرآوری محصولات شیلاتی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، فرآوری محصولات شیلاتی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل

۳. دانشیار، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه زابل

دریافت: ۹۳/۱۱/۱۷ پذیرش: ۹۵/۰۳/۲۳

*نویسنده مسئول مکاتبات: alizadeh@uoz.ac.ir

چکیده:

تاثیر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید (*Anethum graveolens*) بر کیفیت و زمان ماندگاری فیله کپور نقره‌ای هنگام نگه‌داری در یخچال بررسی شد. فیله‌ها در محلول پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد)، اسانس شوید (۵ درصد) و مخلوط پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) و اسانس شوید (۵ درصد) غوطه‌ور، بسته بندی و در یخچال (٤°C) قرار گرفتند. فراسنجه‌های شیمیایی (PV، TBA و TVB-N) و میکروبی (TVC و PTC) در روزهای صفر، ۳، ٦، ۹، ۱۲، ۱۵ و ۱۸ اندازه‌گیری شدند. مقادیر پراکسید و تیوباربیتوریک اسید در همه تیمارها به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). ولی این افزایش در فیله دارای پوشش پروتئین آب پنیر حاوی اسانس شوید کمتر بود. مجموع بازهای نیتروژنی فرار تیمارهای اسانس شوید، پروتئین آب پنیر و پروتئین آب پنیر حاوی اسانس شوید در ابتدا ۷/۵۵، ۷/٦۰ و ۷/۵۱ و در انتهای دوره ۲٤/۱۱، ۲۵/۸٤ و ۱۵/۵۵ میلی‌گرم N_2 در ۱۰۰ گرم گوشت ماهی بود. مقادیر TVC و PTC برای تیمار پوشش شده با پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) حاوی اسانس شوید (۵ درصد) کمتر نسبت به سایر تیمارها افزایش یافت. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که پوشش پروتئین آب پنیر حاوی اسانس شوید سبب افزایش ماندگاری فیله کپور نقره‌ای طی نگه‌داری در یخچال می‌شود.

کلید واژگان: اسانس شوید، پروتئین آب پنیر، کپور نقره‌ای، زمان ماندگاری

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

مقدمه

ماهی یکی از منابع مهم و باارزش پروتئین، چربی و انرژی به‌شمار می‌آید که به‌دلیل داشتن پروتئین با قابلیت هضم بالا از محبوبیت زیادی برخوردار است (Arannilewa et al., 2005). ماهیان باوجود ارزش غذایی بالا، از غذاهای بسیار فسادپذیر محسوب می‌شوند (Hamzeh and Rezaei, 2012). برای به تعویق انداختن فساد ماهی و فراورده‌های آن راهکارهای متعددی ارائه شده است که از جمله می‌توان به کنترل درجه حرارت و کاهش آن، بسته‌بندی در اتمسفر تغییر یافته، پوشش‌دار کردن و همچنین استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها اشاره کرد (Rezaei et al., 2011). پوشش‌های خوراکی لایه‌های نازکی از مواد خوراکی هستند که به‌طور مستقیم در سطح غذا استفاده می‌شوند و علاوه بر ارزش غذایی، به‌عنوان ترکیبی نگهدارنده و ضدمیکروبی در صنایع غذایی به‌کار می‌روند (Keil et al., 1960). استفاده از ضدمیکروب‌های گیاهی در ترکیب با فیلم‌های خوراکی به‌دست آمده از پلیمرهای طبیعی راه‌حلی برای محدود کردن فساد است (Hosseini et al., 2009).

اسانس‌ها، مایعات روغنی معطری هستند که از اندام‌های مختلف گیاهان نظیر دانه، ریشه، برگ و گل تهیه و به‌عنوان روغن‌های فرار، اتری و یا اساسی در نظر گرفته می‌شوند. گیاه *Anethum graveolens* با نام فارسی شبت (شوید) و نام انگلیسی Dill از تیره چتریان (Apiaceae) است (Omidbaigi, 2000). به‌علت وجود د-کارون، از این اسانس برای معطر و مطبوع کردن طعم بعضی از غذاها استفاده می‌شود (Gupta, 1982). اثر ضدقارچی و ضدباکتریایی اسانس بذر شوید تأیید شده است (Delaquis et al., 2002; Jirovetz et al., 2003). بررسی‌ها نشان داده است که شوید دارای ویژگی‌های بیولوژیکی متعددی نظیر اشتهاآور، ضد نفخ، ضد اسپاسم (Gharib Naseri and Haeidari, 2006)، ضد یرقان، کاهش‌دهندهٔ کلسترول تام، تری‌گلسیرید، ضدسرطان و ضداکسیداسیون، است (Yazdanparast and Alavi, 2001; Sefidkon, 2001). مواد مؤثره اسانس شوید، از جمله دو ترکیب عمدهٔ د - کارون و لیمونن، احتمالاً دارای اثرهای آنتی‌اکسیدانی بوده و سبب تثبیت غشای سلول‌های کبدی و کاهش آزادسازی آنزیم به خون می‌شوند (Taher et al., 2007) ترکیب فنولیک دیل آپیول، در عصاره و اسانس شوید منجر به افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن می‌شود (Singh et al., 2005).

مواد افزودنی در گذشته به‌عنوان طعم‌دهنده استفاده می‌شدند ولی امروزه خواص ضدمیکروبی و ضداکسیدانی آنها اثبات شده است (Hosseini et al., 2009). وقتی عوامل ضدمیکروبی به فیلم‌های خوراکی اضافه می‌شوند، به آهستگی به سطح مواد غذایی رها می‌شوند بنابراین، مدت زمان طولانی روی مواد غذایی باقی می‌مانند (Gomez-Guillen et al., 2009). علاوه بر این اکسیداسیون را می‌توان به‌طور مؤثر با انتخاب پوشش‌های مناسب که دارای نفوذپذیری کمی نسبت به اکسیژن هستند، کاهش داد. در این باره Kester and Fennema در سال ۱۹۸٦ گزارش کردند پوشش‌های آبدوست مثل پروتئین‌ها و پلی‌ساکاریدها به‌طورکلی موانع خوبی در برابر مهاجرت اکسیژن فراهم می‌کنند که علت آن را ایجاد پیوند هیدروژنی در ساختار شبکه آنها، که یک پوشش محکم را ایجاد می‌کند، اعلام کردند. پوشش خوراکی می‌تواند به‌عنوان مانعی در برابر اکسیژن به حفظ بهتر کیفیت ماده غذایی منجر شود (Ahvenainen, 2003).

پروتئین آب پنیر به‌علت فراوانی، ارزان بودن و دسترسی راحت، به‌طور وسیعی استفاده می‌شود. کنسانتره پروتئین آب پنیر (WPC[1]) طبیعی است و

1. Whey protein concantrate

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

ضریب هضم بالایی دارد (King, 1996). همچنین سبب حفظ عطر، طعم و مزه، رنگ و ارزش افزوده و ارزش غذایی محصول مانند حفظ ویتامین و اسید آمینه‌های ضروری مورد نیاز بدن و جلوگیری از فعالیت آنزیم‌ها می‌گردد (Ahvenainen, 2003). دو اسید آمینه مهم در WPC، سیستئین و سیستین (سیستن از اتصال دو مولکول سیستئین به‌وسیله یک پل گوگردی ساخته می‌شود) می‌باشند که سبب خنثی‌سازی سموم در بدن و همچنین پیش‌ساز قوی‌ترین آنتی‌اکسیدان بدن یعنی گلوتانیون می‌شوند که مهم‌ترین ترکیب دفاعی بدن در برابر ایجاد آب مروارید، سرطان و بیماری‌های حاصل از کهولت سن نظیر آلزایمر، پارکینسون و تصلب شرایین محسوب می‌شود (Kester and Fennema, 1986). ماهی کپور نقره‌ای به‌دلیل رشد سریع، نگهداری به‌صورت متراکم و مقاومت بالا در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی آب از جمله مهم‌ترین ماهیان پرورشی جهان است (Nazari, 1997). عمل‌آوری ماهیان پرورشی علاوه بر اینکه مشکل مصرف‌کننده را در تمیز و آماده طبخ کردن ماهی مرتفع می‌کند، این امکان را نیز فراهم می‌آورد که ماهیانی که در مدت زمان محدودی (٤ تا ٦ ماه از سال) استحصال می‌شوند، به‌تدریج و در تمامی طول سال به بازار عرضه شوند (Shojaee, 2001). با توجه به گسترش عرضه فیله ماهیان در مقیاس صنعتی و اهمیت حفظ کیفیت و افزایش ماندگاری آن، این مطالعه به بررسی تأثیر استفاده از روکش خوراکی بر پایه پروتئین آب پنیر و اسانس شوید بر فیله کپور نقره‌ای طی نگهداری در یخچال می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

تهیه ماهی و تیمارها

۱۵ عدد ماهی تازه کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) با وزن متوسط ۱/۵ کیلوگرم از بازار ماهی‌فروشان شهرستان زاهدان خریداری و داخل جعبه‌های حاوی پودر یخ به آزمایشگاه کنترل کیفیت سازمان جهاد کشاورزی شهرستان زاهدان منتقل شد. ماهیان پس از شست‌وشو، تخلیه شکمی و فیله‌های ۱۰۰ گرمی تهیه شدند. اسانس شوید (*Anethum graveolens*) از شرکت باریج اسانس کاشان و پروتئین آب پنیر از شرکت به تام پودر ایران خریداری شد. فیله‌ها در محلول پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد)، اسانس شوید (۵ درصد) و مخلوط پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) و اسانس شوید (۵ درصد) غوطه‌ور شدند و پس از خشک شدن در کیسه‌های زیپ‌دار پلی‌اتیلنی بسته‌بندی و در یخچال (٤°C) قرار گرفتند. فراسنجه‌های شیمیایی و میکروبی در روزهای صفر، ۳، ٦، ۹، ۱۲، ۱۵ و ۱۸ اندازه‌گیری شدند. این آزمایش‌ها در ٤ تیمار و هر یک با سه تکرار انجام شدند.

فراسنجه‌های شیمیایی

تعیین مقادیر تیوباربیتوریک اسید (TBA) به روش رنگ‌سنجی (Egan et al., 1997)، مقادیر پر اکسید (PV) و مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N) به روش AOAC (2002) انجام شد.

فراسنجه‌های میکروبی

۱۰ گرم نمونه با ۹۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی (NaCl ۰/۸۵ درصد) در یک همزن به مدت ٦۰ ثانیه به‌خوبی مخلوط شد. ۰/۱ میلی‌لیتر از نمونه تهیه شده بر روی محیط کشت Plate count agar به‌طور یکنواخت پخش گردید. در صورت بالا بودن تعداد باکتری‌ها در یک پلیت، نمونه‌ها تا رقت 10^{-6} در محلول سرم فیزیولوژی رقیق‌سازی شدند. پلیت‌های کشت داده شده برای شمارش کل باکتری‌ها (Total viable counts) پس از ٤٨ ساعت گرم‌خانه‌گذاری در دمای ۳۵ درجه سانتی‌گراد و پلیت‌های مربوط به باکتری‌های سرمادوست (Psychrophilic total counts)

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]
[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

پس از ۱۰ روز گرم‌خانه‌گذاری در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد شمارش شدند (Arashisar et al., 2004).

تجزیه و تحلیل آماری

ابتدا با آزمون کولموگراف-اسمیرنوف از طبیعی بودن و همگنی داده‌ها اطمینان حاصل شد. برای بررسی تأثیر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید و همچنین تأثیر زمان نگهداری از تجزیه واریانس یک طرفه (One-way ANOVA) و برای بررسی تفاوت بین میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح معنادار ۵ درصد از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ استفاده شد.

نتایج

مقادیر پراکسید (PV)

میزان PV تیمار شاهد، فیله‌های غوطه‌ور شده در اسانس شوید (۵ درصد)، تیمار پوشش داده شده با پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) و تیمار پوشش داده شده با پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) حاوی اسانس شوید (۵ درصد) به‌ترتیب در ابتدا و انتهای دوره برابر ۱/۰۱، ۰/۹۸، ۰/۹۹، ۰/۹۱ و ۵/۵٦، ٤/۲۵، ٤/٦۲ و ۲/۳٤ میلی اکی والان o_2 بر کیلوگرم چربی ماهی بود (جدول ۱). این افزایش در تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) حاوی اسانس شوید (۵ درصد) با شدت کمتری رخ داد. در روز ششم بین تیمار شاهد و سایر تیمارها تفاوت چشمگیری در روند افزایش میزان PV مشاهده شد این در حالی است که در روز پانزدهم تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰درصد) حاوی اسانس شوید (۵ درصد) نسبت به سایر تیمارها دارای کمترین مقدار بود (p<۰/۰۵).

جدول ۱ تأثیر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید بر PV (میلی اکی والان o_2 بر کیلوگرم چربی ماهی) فیله کپور نقره‌ای هنگام نگهداری در یخچال

زمان(روز) / تیمار	شاهد	اسانس شوید (۵ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد)
۰	۱/۰۱±۰/۱۰Ag	۰/۹۸±۰/۰۱Ae	۰/۹۹±۰/۰۲Ag	۰/۹۱±۰/۰۰Ae
۳	۱/۸۲±۰/۰۱Af	۰/۹۹±۰/۰۱Bf	۱/٤۲±۰/۰٤Af	۰/۹۲±۰/۰۱Be
٦	۳/۰٤±۰/۱۵Ad	۱/۰۵±۰/۰٤Ce	۱/٦۰±۰/۱۰Bd	۰/۹٦±۰/۰٤Cd
۹	۲/۷۳±۰/۱۵Ae	۱/۰۹±۰/۰۱Cd	۱/۵۸±۰/۱٦Be	۰/۹۸±۰/۰٤Ccd
۱۲	٤/۲۳±۰/۱۱Ac	۱/۵۸±۰/۰٦Cc	۲/٦۲±۰/۱٦Bc	۱/۲۱±۰/۰٤Dc
۱۵	۵/۲۳±۰/۲۰Ab	۳/۱۷±۰/۰٦Cb	٤/۳۹±۰/۱٤Bb	۱/۹٤±۰/۰۵Db
۱۸	۵/۵٦±۰/۰۹Aa	٤/۲۵±۰/۰٦Ca	٤/٦۲±۰/۲۱Ba	۲/۳٤±۰/۰۲Da

اعداد بیانگر میانگین ± انحراف معیار است (۳ تکرار). حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف (A, B, C, D) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (p<۰/۰۵) بین تیمارهای مختلف می‌باشد. حروف کوچک متفاوت در هر ستون (a, b, c, d, e, f, g) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (p<۰/۰۵) در زمان‌های مختلف است.

تیوباربیتوریک اسید (TBA)

میزان TBA تیمار شاهد در ابتدای دوره تفاوت معناداری (p<۰/۰۵) با سایر تیمارها داشت. طی دوره نگهداری مقدار TBA همه تیمارها افزایش معناداری (p<۰/۰۵) یافت. بیشترین و کمترین مقدار TBA مربوط به تیمار شاهد ۱/۲۳ (میلی‌گرم مالون آلدئید بر کیلوگرم گوشت ماهی) و پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد) ۰/۷۸ (میلی‌گرم مالون آلدئید بر کیلوگرم گوشت ماهی) در انتهای دوره نگهداری بود (جدول ۲).

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

جدول ۲ تأثیر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید بر TBA (میلی‌گرم مالون آلدئید در کیلوگرم گوشت ماهی) فیله کپور نقره‌ای هنگام نگهداری در یخچال

تیمار / زمان (روز)	شاهد	اسانس شوید (۵ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد)
۰	۰/۱۵±۰/۰۱Ae	۰/۰۸±۰/۰۲Be	۰/۰۹±۰/۰۳Bg	۰/۰۶±۰/۰۲Be
۳	۰/۲۱±۰/۰۳Ad	۰/۰۹±۰/۰۲Ae	۰/۱۳±۰/۰٤Af	۰/۰۸±۰/۰۲Aed
٦	۰/٦۹±۰/۱۱Ac	۰/۱۸±۰/۰٤Bd	۰/۲٤±۰/۰٦Be	۰/۱۱±۰/۰۱Bd
۹	۰/۷۵±۰/۰۷Ac	۰/۲۷±۰/۰٤Bc	۰/۳٤±۰/۰۲Bd	۰/۱٦±۰/۰۰Cc
۱۲	۰/۹۲±۰/۰۲Ab	۰/۸٤±۰/۰٤Bb	۰/۸٤±۰/۰۹Bc	۰/۱۸±۰/۰۲Cbc
۱۵	۱/۰۵±۰/۰٤Ab	۰/۹۱±۰/۰۱Bab	۰/۹۷±۰/۰۱ABb	۰/۲۵±۰/۰۵Cb
۱۸	۱/۲۳±۰/۰۸Aa	۰/۹۹±۰/۰۲Ba	۱/۰۹±۰/۰٦Ba	۰/۷۸±۰/۰٤Ca

اعداد بیانگر میانگین ± انحراف معیار می‌باشد (۳ تکرار). حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف (A, B, C, D) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (p<۰/۰۵) بین تیمارهای مختلف است. حروف کوچک متفاوت در هر ستون (a, b, c, d, e, f, g) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (p<۰/۰۵) در زمان‌های مختلف می‌باشد.

مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N)

مقادیر TVB-N تیمارها در ابتدای دوره تفاوت معناداری (p<۰/۰۵) نداشتند (جدول ۳). طی زمان نگهداری میزان TVB-N افزایش یافت؛ به‌طوری‌که در انتهای دوره بیشترین میزان TVB-N به‌ترتیب برای تیمار شاهد (۲٦/۷۰) و تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰درصد) (۲۵/۸٤) بود. مقایسه بین تیمارها نشان داد که طی نگهداری تیمارهای شاهد و پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) نسبت به تیمارهای اسانس (۵ درصد) و تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰درصد) + اسانس شوید (۵ درصد)، میزان TVB-N بالاتری داشتند (p<۰/۰۵). در بین تیمارها، میزان TVB-N تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد) به‌طور معناداری کمتر بود (p<۰/۰۵).

جدول ۳ تأثیر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید بر TVB-N (میلی‌گرم N_2 در ۱۰۰ گرم گوشت ماهی) فیله کپور نقره‌ای هنگام نگهداری در یخچال

تیمار / زمان (روز)	**شاهد**	**اسانس شوید (۵ درصد)**	**پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد)**	**پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد)**
۰	۷/۷۰ ± ۰/۱۹Ag	۷/۵۵ ± ۰/۱۷Ag	۷/٦۰ ± ۰/۱۸Ag	۷/۵۱ ± ۰/۱۹Af
۳	۹/۸٦ ± ۰/۱۲Af	۷/۸۰ ± ۰/۱۳Bf	۹/۰٦ ± ۰/۱۵Af	۷/٦٤ ± ۰/۱٦Bf
٦	۱۳/۱۲ ± ۰/۱۲Ae	۸/۱۰ ± ۰/۱۰Ce	۱۲/۲۳ ± ۰/۰۵Be	۷/۸۰ ± ۰/۱۸Ce
۹	۱۸/۱۳ ± ۰/۰٦Ad	۱۱/۱۸ ± ۰/۰۵Cd	۱٦/۱۸ ± ۰/۰٤Bd	۸/۳۳ ± ۰/۰٤Dd
۱۲	۲۳/۷٦ ± ۰/۱٦Ac	۱٦/۲۳ ± ۰/۱۲Cc	۲۱/۱۸ ± ۰/۰٤Bc	۹/۸۹ ± ۰/۱۰Dc
۱۵	۲٦/۱۸ ± ۰/۰۷Ab	۲۲/٤۷ ± ۰/۱۰Cb	۲۵/۱۵ ± ۰/۱۷Bb	۱۱/۲٦ ± ۰/۱۲Db
۱۸	۲٦/۷۰ ± ۰/۱۱Aa	۲٤/۱۱ ± ۰/۰۳Ca	۲۵/۸٤ ± ۰/۱٤Ba	۱۵/۵۵ ± ۰/۱۹Da

اعداد بیانگر میانگین ± انحراف معیار است (۳ تکرار). حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف (A, B, C, D) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (p<۰/۰۵) بین تیمارهای مختلف می‌باشد. حروف کوچک متفاوت در هر ستون (a, b, c, d, e, f, g) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (p<۰/۰۵) در زمان‌های مختلف است.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

مقادیر بار باکتری‌های کل (TVC)

میـزان TVC تیمارهـا در ابتـدای دوره تفـاوت معنـاداری (p<۰/۰۵) نداشت، ولی با گذشت زمان افزایش معنـاداری (p<۰/۰۵) یافت (جدول ٤). به‌طوری‌که کمترین و بیشترین میزان بار باکتریایی کل در ابتدا و انتهای دوره نگهداری در تیمار پروتئین آب پنیـر (۱۰ درصـد) + اسـانس شـوید (۵ درصد) و تیمار شاهد مشاهده شد. میـزان TVC در تیمـار اسانس (۵ درصد) نسبت به تیمار شـاهد و تیمـار پوشـش پروتئین آب پنیر (۱۰درصد) کمتر بود.

جدول ٤ تأثیر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید بر بار باکتریایی کل (log_{10}cfu/g) فیله کپور نقره‌ای هنگام نگهداری در یخچال

زمان(روز) / تیمار	شاهد	اسانس شوید (۵ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد)
۰	۳/۰۸±۰/۱۳Ag	۳/۰۲±۰/۱٦Af	۳/۰۵±۰/۱۸Af	۲/۹۲±۰/۱٦Ae
۳	٤/۰٦±۰/۰۹Af	۳/۱۰±۰/۱٦Bef	۳/۱۵±۰/۰٦Bef	۳/۰۰±۰/۱۹Be
٦	٤/۷۹±۰/۰٦Ae	۳/۱۹±۰/۱۰Ae	۳/۲۸±۰/۰۹Ae	۳/٦۹±۰/۱۸Ac
۹	۵/۱۸±۰/۱۸Ad	۳/۳٦±۰/۱۳Cd	۳/۷٦±۰/۱۳Bd	۳/۱۳±۰/۰۳Cd
۱۲	۷/۰۳±۰/۱۸Ac	٤/۳٦±۰/۱۳Cc	٤/۹٤±۰/۰۵Bc	٤/۲۲±۰/۰۳Cb
۱۵	۷/۷۲±۰/۱۹Ab	۵/۳۰±۰/۱۱Cb	۷/۰۰±۰/۱۲Bb	٤/۲۳±۰/۰٤Db
۱۸	۱۲/۱۷±۰/۰۵Aa	٦/۷۳±۰/۰۹Ca	۸/۰۹±۰/۰۸Ba	۵/۰۱±۰/۱۷Da

اعداد بیانگر میانگین ± انحراف معیار است (۳ تکرار). حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف (A, B, C, D) نشان‌دهنـدهٔ تفـاوت معنـادار (p<۰/۰۵) بـین تیمـارهـای مختلف می‌باشد. حروف کوچک متفاوت در هر ستون (a, b, c, d, e, f, g) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (P<۰/۰۵) در زمان‌های مختلف است.

میزان باکتری‌های سرمادوست (PTC)

میزان PTC فیله کپور نقـره‌ای طـی نگهـداری در یخچـال افزایش معناداری (p<۰/۰۵) یافت (جدول ۵). به‌طوری‌کـه میـزان آن در انتهـای دوره نگهـداری بـرای تیمـار شـاهد، اسانس شوید (۵ درصد)، پروتئین آب پنیر (۱۰ درصـد) و پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شـوید (۵ درصـد) به‌ترتیب برابر ۱۰/۹۰، ٦/۹۹، ۹/۳۷ و ۵/۳۰ log_{10}cfu/g بود.

جدول ۵ تأثیر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید بر بار باکتریایی سرمادوست (log_{10}cfu/g) فیله کپور نقره‌ای هنگام نگهداری در یخچال

زمان(روز) / تیمار	شاهد	اسانس شوید (۵ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد)
۰	۳/۳۷±۰/۳۲Ag	۳/۲۱±۰/۲۰Af	۳/۳٤±۰/۲۸Ag	۳/۰۹±۰/۱۳Af
۳	٤/۰٤±۰/۱٦Af	۳/۲۵±۰/۱۷Bf	۳/۷۱±۰/۲۸Af	۳/۱٦±۰/۰۷Bef
٦	٤/۹۵±۰/۱٦Ae	۳/۵۸±۰/۱۰Be	۳/۹۳±۰/۱۵Be	۳/٤۱±۰/۰۳Be
۹	۵/۷۸±۰/۱۹Ad	۳/۷۹±۰/۱۸Bd	٤/۲٤±۰/۱۲Bd	۳/۸۹±۰/۰۹Bc

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

زمان(روز) / تیمار	شاهد	اسانس شوید (۵ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد)	پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد)
۱۲	۷/۱٤±۰/۰۳Ac	٤/٦۲±۰/۰۷Bc	۵/۳۱±۰/۰۰Bc	۳/۷۲±۰/۱۵Cd
۱۵	۹/۱٤±۰/۰۳Ab	٦/۱٦±۰/۱۳Cb	۷/٤۰±۰/۰۹Bb	٤/۵۱±۰/۰۵Db
۱۸	۱۰/۹۰±۰/۰۸Aa	٦/۹۹±۰/۰۹Ca	۹/۳۷±۰/۰۵Ba	۵/۳۰±۰/۰۱Da

اعداد بیانگر میانگین ± انحراف معیار است (۳ تکرار). حروف بزرگ متفاوت در هر ردیف (A, B, C, D) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (p<۰/۰۵) بین تیمارهای مختلف می‌باشد. حروف کوچک متفاوت در هر ستون (a, b, c, d, e, f, g) نشان‌دهندهٔ تفاوت معنادار (p<۰/۰۵) در زمان‌های مختلف است.

بحث

اندازه‌گیری پراکسید (PV) به‌عنوان یکی از شاخص‌های مهم فساد چربی ماهیان مطرح می‌باشد (Olafsdottir et al., 1997). در ماهیان زنده و ماهیانی که تازه صید شده‌اند، بین عوامل پرواکسیدانی و آنتی‌اکسیدانی که واکنش‌های اکسیداتیو چربی را در کنترل خود دارند، تعادل وجود دارد. اما پس از صید و با گذشت زمان تعادل فوق به‌هم خورده و فساد اکسیداتیو آغاز می‌شود (Vidya and Srikar, 1991). اکسیداسیون اولیه چربی با استفاده از اندازه‌گیری میزان پراکسید ارزیابی می‌شود (Lin and Lin, 2005). همان‌طور که جدول ۱ نشان می‌دهد، طی دوره نگهداری در همه تیمارها مقدار PV افزایش یافت. این افزایش در تیمار شاهد، شدت بیشتری داشت. به‌طوری‌که بیشترین مقدار آن در روز پانزدهم بود. کمترین میزان پراکسید مربوط به تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) حاوی اسانس شوید (۵ درصد) بود که دلیل آن را می‌توان به ویژگی آنتی‌اکسیدانی اسانس شوید (Taher, et al., 2007; Singh et al., 2005) و خاصیت ممانعت‌کنندگی پروتئین آب پنیر در برابر اکسیژن دانست که فرایند پوشش‌دهی به‌وسیله محلول پوششی، سطح مرطوب محصول را درگیر می‌کند و احتمال نفوذ محلول پوششی به داخل محصول را افزایش می‌دهد (Hershko et al., 1996). این فرایند عامل خوبی برای افزایش ممانعت‌کنندگی عالی در برابر نفوذ گازها است (Fan et al., 2009). میزان PV تیمار شاهد در روز ۱۵ از حد پذیرفتنی ۵ میلی اکی والان o_2 بر کیلوگرم چربی ماهی (Sikorski et al., 1990) گذشت. ولی سایر تیمارها تا آخر دوره نگهداری در حد پذیرفتن بودند.

تیوباربیتوریک اسید TBA شاخص اندازه‌گیری اکسیداسیون چربی‌ها براساس محتوای مالون دی آلدئید که به‌وسیله هیدروپرکسیدها حاصل از واکنش اولیه اسیدهای چرب با اکسیژن به‌وجود می‌آید، می‌باشد (Kostaki et al., 2009). در این تحقیق میزان TBA در تمامی تیمارها با گذشت زمان افزایش یافت که این افزایش در تیمار شاهد نسبت به تیمارهای حاوی پروتئین آب پنیر و اسانس شوید با سرعت بیشتری اتفاق افتاد. پایین بودن میزان TBA در نمونه‌های پوشش پروتئین آب پنیر حاوی اسانس شوید می‌تواند به‌دلیل اثر آنتی‌اکسیدانی اسانس شوید در کاهش پراکسید باشد. افزایش این شاخص در طول مدت نگهداری ممکن است به‌دلیل افزایش آلدئیدها به‌عنوان محصولات ثانویه اکسیداسیون از شکست و روند افزایش هیدروپراکسیدها باشد (Gomez et al., 2003). از طرف دیگر، براساس مکانیسم یک مولکولی و دو مولکولی زمانی‌که مقادیر هیدروپراکسید عضلات کم باشد، سرعت تشکیل این ترکیبات سریع‌تر از شکستگی آنها است. در این حالت، براساس مکانیزم یک مولکولی میزان هیدروپراکسید در عضلات ماهی شروع به بالا رفتن

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

می‌کند. با گذشت زمان و افزایش غلظت هیدروپراکسیدها براساس مکانیزم دو مولکولی این ترکیبات به‌سرعت شکسته می‌شود و به‌دنبال چنین مکانیزمی مقادیر هیدروپراکسیدها کاهش می‌یابند. باید توجه داشت که در این حالت سرعت تجزیه هیدروپراکسیدها سریع‌تر از سرعت تشکیل آنها است (Ben- Gigirey et al., 2000). بنابراین، براساس نتایج این تحقیق ویژگی آنتی‌اکسیدانی اسانس شوید موجب کاهش سرعت تشکیل پراکسید شدند اما در تیمار شاهد به‌دلیل بالا رفتن بیشتر میزان پراکسید، واکنش‌های دو مولکولی با سرعت بیشتری انجام شدند. میزان TBA تیمار شاهد و پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) به‌ترتیب در روز ۱۵ و ۱۸ از حد پذیرفتنی ۲-۱ میلی‌گرم مالون آلدئید در کیلوگرم گوشت ماهی (Connell, 1990) گذشت. سایر تیمارها تا انتهای دوره نگهداری به این میزان نرسیدند.

TVB-N متشکل از تری متیل آمین، دی متیل آمین، آمونیاک و سایر ترکیبات نیتروژنی فرار مرتبط با فساد غذاهای دریایی می‌باشد که اغلب به‌وسیله فعالیت میکروارگانیسم‌ها و به میزان کمتر آنزیم‌های اتولیتیک انجام می‌شود (Gomez-Guillen et al., 2009). پایین بودن میزان TVB-N در تیمارهای حاوی اسانس شوید (۵ درصد) در مقایسه با تیمار شاهد و پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) می‌تواند به‌دلیل ویژگی آنتی‌باکتریایی اسانس شوید (Delaquis et al., 2002; Jirovetz et al., 2003) باشد که از طریق مهار باکتری‌های پروتئولیتیک عامل فساد، مانع فعالیت این باکتری‌ها می‌شود و از شکسته شدن پروتئین‌ها و در نتیجه آزاد شدن ترکیبات نیتروژنی جلوگیری می‌کند. کمترین میزان TVB-N در تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد) در پایان دوره نگهداری مشاهده شد. این امر می‌تواند به‌دلیل اثر همسو آنتی باکتریایی اسانس شوید و پروتئین آب پنیر باشد (Zinoviadou et al., 2009). اثر پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر بر کیفیت میکروبی فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان نگهداری شده در شرایط سرد نشان داد که مقادیر TVB-N نمونه‌های کنترل و پوششی به شکل معناداری ($p<۰/۰۵$) با گذشت زمان نگهداری افزایش یافت و در پایان زمان نگهداری (روز ١٦) نمونه‌های پوششی حاوی ۱/۵ درصد اسانس آویشن به شکل معناداری ($p<۰/۰۵$) میزان بازهای ازته فرار کمتری در مقایسه با سایر تیمارها داشتند (Khezri et al., Ahmadabad 2015). میزان TVB-N تیمار شاهد و پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) در روز ۱۵ از حد پذیرفتنی ۲۵ میلی‌گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم گوشت ماهی (Gimenez et al., 2005) گذشت. اگر چه تیمار اسانس شوید (۵ درصد) نیز در روز ۱۸ نزدیک حد پذیرفتن بود، ولی از این حد نگذشت. اما تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد) تا روز آخر نگهداری در حد مطلوب بود.

گروه اصلی میکروارگانیزم‌های مسئول فساد ماهی تازه باکتری‌های سرمادوست هستند (Sallam, 2007). الگوی رشد باکتری‌های سرمادوست (PTC) تا حدی مشابه الگوی رشد بار باکتریایی کل (TVC) بود. این الگوی افزایش مشابه TVC و PTC با گذشت زمان نگهداری ثابت شده است (Fan et al., 2008). میزان TVC و PTC برای تیمار شاهد در روز دوازدهم و تیمار پروتئین آب پنیر در روز پانزدهم به‌ترتیب دارای مقادیر $log_{10}cfu/g$ ۷/۰۳ و ۷/۰۰، ۷/١٤ و ۷/٤٠ بودند که در واقع از محدوده پذیرفتنی $log_{10}cfu/g$ ۷ (Sallam, 2007) برای مصرف‌کننده گذشتند. Kostaki و همکاران (2009) گزارش کردند که مقدار TVC در ماهی Seabass (*Dicentrarchus labrax*) طی ۷ روز نگهداری در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد به بیش از

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

log_{10}cfu/g ۷ رسید. Ojagh و همکاران (2010) بار باکتریایی کل در فیله قزل‌آلا را در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد در روز دوازدهم برابر با log_{10}cfu/g ۷ اعلام کردند. نتایج جداول ٤ و ٥ نشان دادند که میزان TVC و PTC همه تیمارها هنگام نگهداری افزایش یافته که این افزایش در تیمار شاهد (log_{10}cfu/g ۱۲/۱۷ برای TVC و ۱۰/۹۰ برای PTC) با شدت بیشتری انجام شده است. کمترین میزان TVC و PTC مربوط به تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد) به‌ترتیب ۵/۰۱ و ۵/۳۰ log_{10}cfu/g در پایان دوره نگهداری بود که علت این امر ویژگی آنتی‌میکروبی اسانس شوید (Delaquis et al., 2002; Jirovetz et al., 2003) و اثر محافظتی پوشش پروتئین آب پنیر در برابر رشد میکروبی (Novak et al., 2003) ذکر شده است. نتایج Khezri Ahmadabad و همکاران (2015) نشان داد که استفاده از پوشش پروتئینی آب پنیر غنی‌شده با اسانس آویشن می‌تواند از شدت رشد باکتری‌های (TVC و PTC) سطح فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان نگهداری شده در یخچال (٤°C) بکاهد. میزان TVC و PTC تیمار شاهد در روز دوازدهم، تیمار پوشش پروتئین آب پنیر (۱۰درصد) در روز ۱۵ به مرز log_{10}cfu/g ۷ رسید. در حالی‌که تیمار اسانس شوید (۵ درصد) و تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد) تا پایان دوره نگهداری از این محدوده خارج نشدند.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق عملکرد بهتر فیله‌های تیمار شده با پوشش خوراکی پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد) را در مقایسه با تیمارهای دیگر تأیید می‌کند. به‌طوری‌که مقادیر TVB-N، PV و TBA به‌عنوان فراسنجه‌های شیمیایی کنترل کیفیت و مقادیر PTC و TVC به‌عنوان فراسنجه‌های میکروبی تعیین‌کننده زمان ماندگاری فیله‌های کپور نقره‌ای در تیمار پروتئین آب پنیر (۱۰ درصد) + اسانس شوید (۵ درصد)، دارای نتایج بهتری نسبت به سایر تیمارها بودند. بنابراین این پوشش در بازدارندگی اکسیداسیون چربی و حفظ کیفیت فیله کپور نقره‌ای نقش به‌سزایی دارد و برای استفاده در فراورده‌های شیلاتی صنعتی توصیه می‌شود.

منابع

Ahvenainen, R. 2003. Novel food packaging techniques. CRC Pub. 590pp.

AOAC. 2002. Official Methods of Analysis of AOAC International (17th ed.). MD, Gaithersburg, USA Association of Official Analytical Chemistry.

Arannilewa, S. T., Salawu, S. O., Sorungbe, A. A. and Ola-Salawu, B. B. 2005. Effect of frozen period on the chemical, microbiological and sensory quality of frozen Tilapia fish *(Sarotherodon galiaenus)*. *African Journal of Biotechnology*, 4(8): 852-855.

Arashisar, S., Hisar, O., Kaya, M. and Yanik, T. 2004. Effects of modified atmosphere and vacuum packaging on microbiological and chemical properties of rainbow trout (*Oncorynchus mykiss*) fillets. *International Journal of Food Microbiology*, 97(2): 209–214.

Ben-gigirey, B., De Sousa, J. M. V. B., Villa, T. G. and Barros-Velazquez, J. 1999. Chemical changes and visual appearance of albacore tuna as related to frozen storage. *Journal of Food Science*, 64(1): 20-24.

Connell, J. J. 1990. Methods of assessing and selecting for quality. In control of fish quality (3rd ed.). *Berlin: Springer*, 240 pp.

Delaquis, P. J., Stanich, K., Girard, B. and Mazza, G. 2002. Antimicrobial activity of individual and mixed fractions of dill, cilantro, coriander and eucalyptus essential oils. *International Journal of Food Microbiology*, 74(1-2): 101 -109.

Egan, H., Krik, R. S. and Sawyer, R. 1997. Pearsons Chemical Analysis of Foods, 9(Edn), 609-634.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

properties of chitosan-based films incorporated with thyme, clove and cinnamon essential oils. *Journal of Food Processing and Preservation*, 33(6): 727-743.

Jirovetz, L., Buchbauer, G., Stoyanova, A. S., Georgiev, E. V. and Damianova, S. T. 2003. Composition, quality control, and antimicrobial activity of the essential oil of long-time stored dill (*Anethum graveolens L.*) seeds from Bulgaria. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(13): 3854-3857.

Keil, H. L., Hills, C., Hagen, R. F. and Flaws, R. W. 1960. Coating composition, method of applying same to a food, and coated food product. *US Patent* 2,953,462.

Kester, J. J. and Fennema, O. R. 1986. Edible films and coatings: a review. *Food Technology*, 40: 47-59.

Khezri Ahmadabad, M., Rezaei, M. and Ojagh, S. M. 2015. The effect of whey protein edible coating on microbial quality of rainbow trout fillet during cold storage. *Journal of Food Science and Technology*, 49(12): 11-20. (In Persian)

King, L. 1996. Whey protein concentrates as ingredients. *Food Technology*, 3: 88-89.

Kostaki, M., Giatrakou, V., Savvaidis, I. N. and Kontominas, M. G. 2009. Combined effect of MAP and thyme essential oil on the microbiological, chemical and sensory attributes of organically aquacultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fillets. *Food Microbiology*, 26(5): 475-482.

Lin, C. C. and Lin, C. S. 2005. Enhancement of the storage quality of frozen bonito fillets by glazing with tea extracts. *Food Control*, 16:169-175.

Nazari, R. M., 1997. Biology and reproduction of silver carp. *Publication of Iranan Fisheries Organisation*. 64 p. (In Persian)

Novak, S. J., Sapers, G. M. and Juneja, V. K., 2003. Microbial safety of minimally processed foods. *CRC press*, pp: 97-126.

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

Fan, W., Chi, Y. and Zhang, S. 2008. The use of a tea polyphenol dip to extend the shelf life of silver carp (*Hypophthalmicthys molitrix*) during storage in ice. *Food Chemistry*, 108(1): 148-153.

Fan, W., Sun, J., Chen, Y., Qiu, J., Zhang, Y. and Chi, Y. 2009. Effects of chitosan coating on quality and shelf life of silver carp during frozen storage. *Food Chemistry*, 115(1): 66-70

Gharib Naseri, M. K. and Haeidari, A. 2006. Spasmolytic effect of Anethum graveolens (dill) fruit extract on rat ileum. *Physiology and Pharmacology*, 10(2): 99-105. (Abstarct in English)

Giménez, B., Roncalés, P. and Beltrán, D. J. A. 2005. The effects of natural antioxidants and lighting conditions on the quality of salmon (*Salmo salar*) fillets packaged in modified atmosphere. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 85(6): 1033-1040.

Gomes, H. A., De Silva, E. N., Do Nascimento, M. R. L. and Fukuma, H. T. 2003. Evaluation of the 2-thiobarbituric acid method for the measurment of lipid oxidation in mechanically deboned gamma irradiated chiken meat. *Food Chemistry*, 80(3): 433-437.

Gómez-Guillén , M. C., Pérez-Mateos, M., Gómez-Estaca, J., López-Caballero, E., Giménez, B. and Montero, P. 2009. Fish gelatin: a renewable material for developing active biodegradable films. *Trends in Food Science and Technology*, 20(1): 3-16.

Gupta, R. 1982. Studies on cultivation and improvement of dill (Anethum graveolens) in India. In: cultivation and utilization of aromatic plants. CK Atal and BM Kapur (eds.). Regional Research Laboratory, Jammu. pp: 545-548.

Hamzeh, A. and Rezaei, M. 2012. Antioxidant and antibacterial effects of sodium alginate coating enriched with thyme essential oil on rainbow trout fillets during refrigerated storage. *Iranian Journal of Food Sciences and Technology*, 6(3): 11-20. (Abstarct in English)

Hershko, V., Klein, E. and Nussinovitch, A. 1996. Relationships between edible coatings and garlic skin. *Journal of Food Sciense*, 61(4): 769-777.

Hosseini, M. H., Razavi, S. H. and Mousavi, M. A. 2009. Antimicrobial, physical and mechanical

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

Singh, G., Maurya, S., De Lampasona, M. P. and Catalan, C. 2005. Chemical constituents, antimicrobial investigations, and antioxidative potentials of *Anethum graveolens* essential oil and acetone extract: part 52. *Journal of Food Science*, 70(4): M208-M215.

Shojaee, A. 2001. Fish finger production of northern iran cyprinidae. Fainal report of research project, *Iran Fisheries Organization*, 152 p. (In Persian)

Taher, M., Ghannadi, A. and Karmiyan, R. 2007. Effects of volatile oil extracts of *Anethum graveolens L*. and *Apium graveolens L*. seeds on activity of liver enzymes in rat. *The Journal of Qazvin University of Medical Science*, 11(2): 8-12. (Abstarct in English)

Vidya Sagar Reddy, G. and Srikar, L. N. 1991. Preprocessing ice storage effects on functional properties of fish mince protein. *Journal of Food Science*, 56(4): 965-968.

Yazdanparast, R. and Alavi, M. 2001. Antihyperlipidaemic and antihypercholesterolaemic effects of Anethum graveolens leaves after the removal of furocoumarins. *Cytobios*, 105(410): 185-191.

Zinoviadou, K. G., Koutsoumanis, K. P. and Biliaderis, C. G. 2009. Physico-chemical properties of Whey protein isolate films containing oregano oil and their antimicrobial action against spoilage flora of fresh beef. *Meat Science,* 82(3): 338-345.

Olafsdóttir, G., Martinsdóttir, E., Oehlenschläger, J., Dalgaard, P., Jensen, B., Undeland, 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(8): 258-265.

Omidbaigi, R. 2000. Production and Processing of Medicinal Plants. *Astan Quds Razavi Publications. Mashhad*, Vol. 3. pp: 48-60. (In Persian)

Rezaei, M., Pezeshk, S., Hosseini, H. and Eskandari, S. 2011. Effect of antioxidant activity of shallot extract (*Allium ascalonicum*), turmeric extract and their composition on changes of lipids in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) vacuum packaged. *Journal of Food Science and Tecnology*, 8 (12): 47-56. (Abstarct in English)

Sallam, K. I. 2007. Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate and sodium citrate in refrigerated sliced salmon. *Food Control,* 18(5): 566-575.

Sefidkon, F. 2001. Essential oil composition of Anethum graveolens L. *Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants,* 8: 45-62. (In Persian)

Sikorski, Z. E., Kolakowska, A. and Pan, B. S. 1990. The nutritive composition of the major of marine food organisms. In: Seafood: Resources, Nutritional Composition and Preservation, Z. E. (Ed.) CRC Press, Boca Raton, pp: 29-54.

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]

Fisheries Science & Technology
TMU
Scientific - Research Journal Vol. 5, No. 2, Summer 2016

Effects of edible whey protein coating and essential oil of *Anethum graveolens* on the quality of *Hypophthalmichthys molitrix* fillet during refrigerated storage

Mostafa Sayyad[1], Khadijeh Nourzaei[2], Ebrahim Alizadeh doughikollaee[3*]

1- M.Sc. Student, Department of Fish Product Processing, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Iran
2- M.Sc. Student, Department of Fish Product Processing, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Iran
3-Associate Prof, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Zabol, Iran

Received: 06.02.2015 Accepted: 12.06.2016
*Corresponding author: alizadeh@uoz.ac.ir

Abstract:

The effect of edible whey protein coating and dill (*Anethum graveolens*) essential oil on the quality and shelf-life of silver carp's fillets, *Hypophthalmichthys molitrix*, during refrigeration storage was evaluated. Fillets were immersed in whey protein solution (10%), dill essential oil (5%) and a mixture of whey protein (10%) and dill essential oil (5%), then packed and stored in refrigerator (4˚C). Chemical (PV, TBA and TVB-N) and microbial (TVC and PTC) parameters were measured at 0, 3, 6, 9, 12, 15 and 18 days. The amount of peroxide value and thiobarbitoric acid significantly increased ($P < 0.05$) in all treatments, but this increace was lower in whey protein coating with dill essential oil fillets. Total volatile basic nitrogen of dill essential oil, whey protein and whey protein with dill essential oil treatments in the first and last phase of storage were 7.55, 7.60, and 7.51-24.11, 25.84 and 15.55 $mgN_2/100$ g fillet, respectively. The TVC and PTC amount for whey protein with dill essential oil was lower in comparsion with other treatments. Thus, whey protein coating with dill essential oil increased the shelf-life of silver carp's fillets during refrigerated storage.

Keywords: Dill essential oil, Whey protein, *Hypophthalmichthys molitrix*, Shelf life

[Downloaded from jfst.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23225513.1395.5.2.2.9]