

اثر پوشش خوراکی سدیم آلتزینات بر تغییرات کیفی ماهی کیلکای سر و دم زده

شکم خالی در سردخانه

نسرین خانه‌دان^{(۱)*}؛ عباسعلی مطلبی^(۲) و علی اصغر خانی‌پور^(۳)

Nasrinxh41@yahoo.com

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران صندوق پستی: ۱۹۵۸۵-۱۸۱

۲- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۱۴۱۰۵-۶۱۱۶

۳- مرکز ملی فرآوری آبزیان، بندر انزلی صندوق پستی: ۴۳۱۴۵-۱۶۵۵

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۹۰

چکیده

هدف از این تحقیق بررسی اثر پوشش خوراکی سدیم آلتزینات بر کیفیت ماهی کیلکای سر و دم زده شکم خالی در سردخانه می‌باشد. پوشش خوراکی سدیم آلتزینات در چهار غلظت مختلف (۰/۲۵، ۰/۷۵، ۱/۲۵ و ۱/۷۵ درصد) تهیه شد. کیلکاهای سر و دم زده شکم خالی به مدت یک ساعت پوشش داده شدند و سپس در ظروف پلی‌اتیلن با پوشش سلوفان بسته‌بندی شده و در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. مقدار آهن هم (Heme)، pH و آزمایشات ارگانولپتیک (بو، رنگ) طی صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ ماه انجام شد (تعداد نمونه‌ها: ۱۲۵ بسته ۲۵۰ گرمی). نتایج میانگین آهن هم تیمارها با افزایش غلظت سدیم آلتزینات، افزایش معنی‌داری نشان داد ($P<0.05$). میانگین pH نمونه‌ها قادر اختلاف معنی‌دار بود ($P<0.05$). نتایج ارگانولپتیک نشان داد که میانگین رتبه بو و رنگ نمونه‌ها دارای اختلاف معنی‌دار بوده است ($P<0.05$). استفاده از پوشش خوراکی سدیم آلتزینات بدلیل حفظ آهن هم، و بهبود خواص ارگانولپتیک می‌تواند سبب افزایش کیفیت ماهی کیلکا طی ۴ ماه نگهداری در سردخانه شود.

لغات کلیدی: ماهی کیلکا، پوشش خوراکی، سدیم آلتزینات، کیفیت ماهی

مقدمه

دارای ساختار متوالی و ترکیبات بسیار متنوعی از بقایای α -اسید گلورونیک و $D-\beta$ -اسید منورونیک می‌باشد (Draget *et al.*, 1998). سدیم آلزینات صمغی است بصورت نمک سدیم *Macrocystis pyrifera* بدست می‌آید. در آب سرد و گرم حل شده و ویسکوزیته متفاوتی تولید می‌نماید. با نمک‌های کلسیم یا اسیدها ژل قابل برگشت تشکیل می‌دهد. دارای خواص سفت‌کنندگی، اتصال‌دهنده‌گی و ژل‌کنندگی می‌باشد. به ژل‌های دسری، پودینگ‌ها (pudding)، سس‌ها، تاپینگ‌ها و لفاف‌های خوراکی اضافه می‌شود (کاظمی اسلامیان، ۱۳۸۲).

از جمله تحقیقات انجام شده در مورد فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی پایه آلزینات شامل افزایش مدت زمان ماندگاری هلوها از طریق سدیم آلزینات و متیل سلولز بعنوان پوشش‌های خوراکی (Maftoonazad *et al.*, 2008)، استفاده از فیلم‌های خوراکی آلزینات بعنوان عوامل ضدیکروبی جهت بهبود عمر ماندگاری خربزه برش داده شده (Raybaudi-Massilia *et al.*, 2008) استفاده از پوشش‌دهنده‌هایی با پایه آلزینات و گلان جهت بهبود بافت و خصوصیات تغذیه‌ای خربزه برش داده شده (Tapia *et al.*, 2008)، استفاده از فیلم‌های خوراکی پلی‌ساقاریدی جهت افزایش کیفیت و خصوصیات آنتی‌اکسیدانی هندوانه می‌باشد (Oms-Oliu *et al.*, 2008).

با در نظر گرفتن ذخایر فراوان ماهی کیلکا در دریای خزر و با توجه به اینکه تحقیقات اندکی در زمینه کاربرد پوشش‌های خوراکی برای ماهی گزارش شده است، استفاده از سدیم آلزینات بعنوان پوشش خوراکی برای ماهی کیلکا مدنظر قرار گرفته و تحقیق حاضر با هدف بهبود خواص کیفی و ارگانولپتیک (حسی) ماهی کیلکای بسته‌بندی شده با پوشش خوراکی سدیم آلزینات و با این فرض که پوشش خوراکی سدیم آلزینات سبب بهبود این خواص در ماهی کیلکای پوشش‌دار در مقایسه با کیلکای بدون پوشش خوراکی می‌شود به انجام رسیده است.

مواد و روش کار

ماهی کیلکای تازه (بطور عمده کیلکای معمولی) صبح زود از اسکله بندر انزلی از لنجهای مخصوص صید ماهی کیلکا خریداری شد. ماهی در داخل تانک‌های مخصوص حمل ماهی

ماهی کیلکا از خانواده Clupeidae یکی از گونه‌های اقتصادی مهم و با ارزش دریای خزر می‌باشد و بدلیل داشتن پروتئین‌های با ارزش، چربی‌های با هضم آسان و غنی از ویتامین و انواع مواد معدنی، یکی از جایگاه‌های بسیار با اهمیت را در میان فرآورده‌های با منشاء حیوانی بخود اختصاص داده است. امروزه بدلیل مشکلات موجود در بسته‌بندی و عرضه بهداشتی ماهی کیلکا به مصرف کنندگان، حدود ۹۰ درصد آن برای تولید پودر ماهی استفاده می‌شود. با توجه به ارزش غذایی فوق العاده ماهی کیلکا، مصرف انسانی آن در اولویت می‌باشد و باید راهکارهایی برای گسترش مصرف مستقیم و ایجاد ارزش افزوده کیلکا ماهیان صورت گیرد تا ضمن افزایش کیفیت آن در سرخانه، سبب افزایش سرانه مصرف آبزیان نیز گردد (مرادی، ۱۳۸۰).

امروزه مطالعات گسترده‌ای درباره فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی بر پایه پلی‌ساقارید، لیپید، پروتئین یا ترکیبی از آنها صورت گرفته و مشخص شده است که دارای مزایایی مانند تجزیه‌پذیری در طبیعت، کاهش مصرف فیلم‌های پلیمری پایه نفتی، کاهش ضایعات جامد، قابل مصرف به همراه ماده خوراکی، نداشتن ضرر برای مصرف کننده، نفوذ پذیری انتخابی و امکان کنترل انتقال بخار آب، اکسیژن و دی اکسید کربن می‌باشد (Cutter, 2006; Crapo *et al.*, 1999). استفاده از فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی اصولاً بدلیل توانایی آنها در ایجاد ترکیبی با خواص ممانعت‌کننده‌گی تبخیر رطوبتی، نفوذ اکسیژن، حفظ طعم، بو و رنگ برای مواد غذایی، سبب افزایش در کیفیت و عمر نگهداری آنها می‌شود (Chapman *et al.*, 1997).

آلزینات یک کربوهیدرات هیدروفیلیک کلئیدی استخراج شده از گونه‌های مختلف جلبک‌های قهقهه‌ای (*Phaeophyceae*) می‌باشد. کارآمدترین و منحصر بفردترین خصوصیت آلزینات‌ها قابلیت آنها در واکنش با کاتیون‌های فلزی چند طرفیتی، جهت ایجاد ژل‌های قوی یا پلیمرهای غیرقابل حل است. از این گونه ژلهای آلزیناتی در صنعت فرآوری غذایی برای تولید غذاهای فرآوری شده نظیر محصولات گوشتی، حلقه‌های بیانز، سس‌های زیتون تند، چیزیس خرچنگ و کوکتل بری‌ها و در صنعت بیوتکنولوژی برای تولید ذراتی برای به دام اندختن یا از کار انداختن سلولها و آنزیم‌ها استفاده می‌شود (Pavlath *et al.*, 1999; Williams *et al.*, 1978). از نظر شرایط مولکولی، آلزینات خانواده‌ای از کو پلیمرهای دوتایی می‌باشد که

۱ تا ۴ هر ماه یکبار، به مدت ۴ ماه بعد از عمل آوری در زمان‌های معین صورت گرفت.

در این تحقیق مقدار آهن هم با روش Hornsey از طریق آنالیز رنگدانه کل بدست آمد. مقدار ۱۰ گرم نمونه هموژن شده توزین شد و در لوله‌های آزمایش درب‌دار ۵۰ میلی‌لیتری قرار داده شد. سپس ۱۸ سی‌سی از محلول ۴۰ سی‌سی استون، ۹ سی‌سی آب مقطر و ۱ سی‌سی اسید کلریدریک غلیظ را به آن اضافه کرده و یک ساعت در مکان تاریک قرار داده شد. سپس هر نمونه به مدت ۵ دقیقه روی شیکر مخلوط شده و با کاغذ واتمن شماره ۴۲ صاف شدند. جذب توسط دستگاه اسپکتروفوتومتر (مدل Cecil-CE 1010) در ۶۴۰ نانومتر خوانده شد. میزان رنگدانه کل با ضرب مقدار جذب در ۶۸۰۰ تقسیم بر وزن نمونه بدست آمد. مقدار آهن نیز با ضرب رنگدانه کل در ۰/۰۸۸۲ Clark *et al.*, 1997 بر حسب میکروگرم آهن بر گرم گوشت بدست آمد (

pH با روش استاندارد (AOAC, 2000) اندازه‌گیری شد. برای انجام تستهای ارگانولپتیک از روش هدونیک استفاده گردید (Jellinek, 1994)، بدین منظور بو و رنگ در ماهی خام توسط ۸ نفر ارزیاب مورد بررسی قرار گرفت. در این روش درجه مقبولیت ویژگی مورد نظر بین ۷ و صفر امتیازبندی شده است، بدین ترتیب که ۷ (عالی)، ۵ (خوب)، ۳ (متوسط)، ۱ (بد) و صفر (خیلی بد) می‌باشد. معمولاً اگر امتیازات داده شده زیر ۳ باشد، نمونه غیرقابل قبول اعلام می‌شود.

تجزیه و تحلیل اطلاعات خام بدست آمده بوسیله نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۶ و آزمون One Way ANOVA (آنالیز واریانس یک طرفه) و آزمون توکی در سطح معنی‌داری ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

در بررسی اثر تیمارها، تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین آهن هم تیمارهای مختلف در زمانهای صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ ماه نگهداری در سردهنخه مشاهده گردید ($P<0.05$). همچنین در بررسی اثر زمانها، تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین آهن هم

۲۵

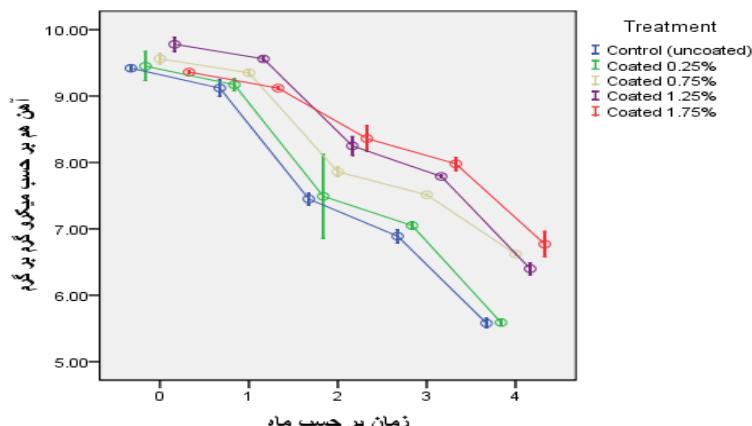
(CSW) تحت شرایط بهداشتی به مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان منتقل شد. ماهی کیلکا بعد از دریافت بلافلالسه برای رفع موکوس سطحی و آلاینده‌های سطحی احتمالی با آب شسته شد و پس از زدن سر و دم و تخلیه امعاء و احساء، مجدداً با آب سرد و شیرین شستشو داده شد. تیمارهای تحقیقاتی شامل تیمار ۱ که ماهی کیلکای بدون پوشش خوراکی، تیمار ۲، ۳، ۴ و ۵ بر ترتیب ماهی کیلکای پوشش داده شده با ۰/۰۷۵، ۰/۰۲۵ و ۰/۱۲۵ درصد وزنی سدیم آژینات در بسته‌بندی با ظروف پلی‌اتیلن و روکش سلوفان بودند. بطور کلی حدود ۳۱ کیلوگرم ماهی پاک شده (۳۵ کیلوگرم ماهی کامل کیلکا) تهیه شد. پوشش خوراکی سدیم آژینات (Product No: 650.0489) اندکی تغییر طبق روش Maftoonazad و همکاران (۲۰۰۸) تهیه شد. با توجه به درصد وزنی تعیین شده در تیمارهای آزمایشی، مقدار ۵۰، ۱۵۰، ۲۵۰ و ۳۵۰ گرم پودر سدیم آژینات وزن شده و هر یک بطور جداگانه در یک مخزن ۲۰ لیتری آب، بتدریج افزوده و مرتب همزده شد تا محلول یکنواختی با غلظت‌های ۰/۰۷۵، ۰/۰۲۵ و ۰/۱۲۵ درصد سدیم آژینات بدست آید. مقدار مورد نیاز از نمونه‌های آماده شده، به منظور پوشش دار کردن در محلول‌های آبی سدیم آژینات با غلظت‌های تعیین شده، به مدت یک ساعت در دمای ۳/۵ درجه سانتیگراد به روش غوطه‌وری قرار داده شد. پس از خارج کردن نمونه‌ها، حدود یک دقیقه در داخل سبدها نگهداری شدند تا مازاد محلول از سطح ماهی زدوده شود. سپس در ظروف یکبار مصرف پلی‌اتیلنی با پوشش سلوفان بسته‌بندی شدند. بقیه نمونه‌ها که عمل پوشش دار کردن روی آنها انجام نگرفته بود، بعنوان گروه شاهد در نظر گرفته شد و مانند نمونه‌های پوشش دار به ظروف یکبار مصرف پلی‌اتیلنی منتقل و سپس سلوفان کشیده شد. سپس همه تیمارهای آزمایشی و شاهد ۱۲۵ بسته ۲۵۰ گرمی ماهی کیلکا) به سردهنخه با دمای ۱۸- درجه سانتیگراد منتقل و نگهداری شدند. جهت بررسی و مقایسه مقدار آهن هم (Heme)، pH و آزمایشات ارگانولپتیک (بو و رنگ) تیمارهای آزمایشی و شاهد، ۵ مرحله نمونه‌برداری در ۵ فاز انجام شد. که فاز صفر یک روز بعد از عمل آوری و فازهای

در بررسی اثر تیمارها، تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین رتبه بوی تیمارهای مختلف طی ۴ ماه نگهداری در سرداخانه مشاهده نگردید ($P>0.05$). در بررسی اثر زمانها، تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین رتبه بوی زمانهای مختلف در بین تیمار ۱ و ۲ مشاهده شد ($P<0.05$). اثر تیمار و زمان بر رتبه بو در نمودار ۳ نشان داده است.

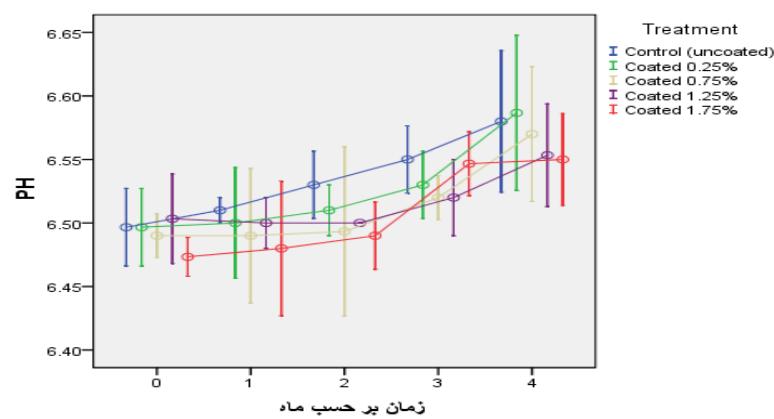
در بررسی اثر تیمارها، تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین رتبه رنگ تیمارهای مختلف در زمانهای ۳ و ۴ ماه مشاهده گردید ($P<0.05$). همچنین در بررسی اثر زمانها، تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین رتبه زمانهای مختلف در بین تیمار ۱، ۲، ۳ و ۵ مشاهده گردید ($P<0.05$). اثر تیمار و زمان بر رتبه بو در نمودار ۴ نشان داده است.

زمانهای مختلف در بین تیمار ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ مشاهده گردید ($P<0.05$). اثر تیمار و زمان بر مقدار آهن هم در نمودار ۱ نشان داده شده است.

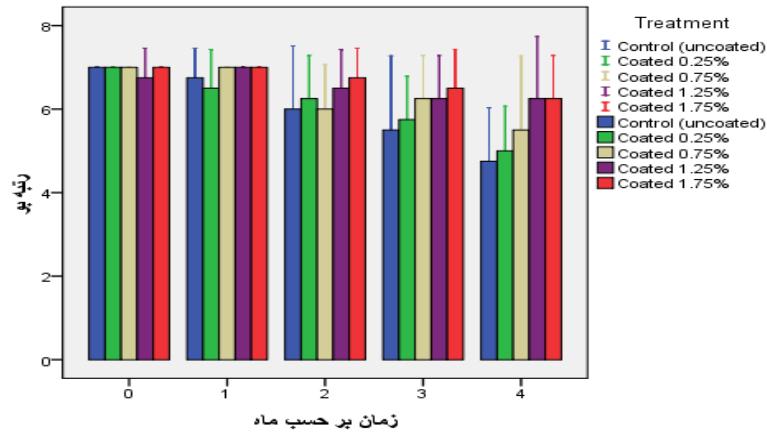
در بررسی اثر تیمارها، تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین pH تیمارهای مختلف در زمانهای صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ ماه نگهداری در سرداخانه مشاهده نگردید ($P>0.05$). همچنین در بررسی اثر زمانها، تفاوت آماری معنی‌داری بین میانگین pH زمانهای مختلف در بین تیمار ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ مشاهده نگردید ($P>0.05$). اثر تیمار و زمان بر pH نمونه‌ها در نمودار ۲ نشان داده شده است.



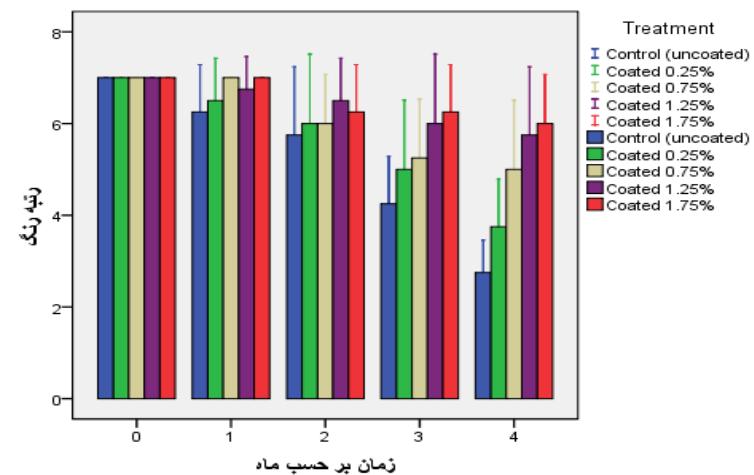
نمودار ۱: اثر غلظت‌های مختلف (۰/۲۵، ۰/۷۵، ۱/۲۵، ۱/۷۵ درصد) پوشش خوراکی سدیم آلزینات بر آهن هم گوشت کیلکای سر و دم زده شکم خالی طی ۴ ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد



نمودار ۲: اثر غلظت‌های مختلف (۰/۲۵، ۰/۷۵، ۱/۲۵، ۱/۷۵ درصد) پوشش خوراکی سدیم آلزینات بر pH گوشت کیلکای سر و دم زده شکم خالی طی ۴ ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد



نمودار ۳: اثر غلظت‌های مختلف (۰/۲۵، ۰/۷۵، ۱/۲۵ درصد و ۱/۷۵ درصد) پوشش خوراکی سدیم آژینات بر رتبه بو در ماهی کیلکای سر و دم زده شکم خالی طی ۴ ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد



نمودار ۴: اثر غلظت‌های مختلف (۰/۲۵، ۰/۷۵، ۱/۲۵ درصد و ۱/۷۵ درصد) پوشش خوراکی سدیم آژینات بر رتبه رنگ در ماهی کیلکای سر و دم زده شکم خالی طی ۴ ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد

بحث

اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. مقدار آهن هم طی فاز صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ ماه کاهش یافته است و بیشترین مقدار کاهش آهن هم در تیمار ۱ و کمترین مقدار کاهش آن در تیمار ۵ مشاهده شد. از آنجا که ماهی کیلکا جزء ماهیان تیره گوشت دسته‌بندی می‌شود و عموماً رنگدانه میوگلوبین عمده‌ترین منبع رنگ عضله می‌باشد و با توجه به اینکه رنگدانه کل در ارتباط مستقیم با

نتایج بررسی حاضر نشان داد که بین میانگین آهن هم تیمارهای مختلف در زمان‌های صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ ماه اختلاف معنی‌داری وجود دارد و مقدار آهن هم در تیمار ۱ (نمونه شاهد) دارای کمترین مقدار بوده و با افزایش غلظت سدیم آژینات در نمونه‌های پوشش‌دار، افزایش داشته است. همچنین بین میانگین آهن هم در زمانهای مختلف در بین تیمارها

معنی داری وجود نداشته، ولی میانگین رتبه بُوی زمانهای مختلف در بین تیمار ۱ و ۲ دارای اختلاف معنی دار بوده است احتمالاً بدلیل اکسیداسیون لیپیدهای غیر اشباع، میانگین رتبه بُو در تیمار ۱ و ۲ نسبت به سایر تیمارها کمتر بوده است (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰). بطور کلی نمونه های پوشش داده شده با غلظت های مختلف سدیم آلزینات در مقایسه با نمونه های شاهد از نظر بُو در وضعیت بهتری قرار داشتند و بجز تیمار ۱ در ماه ۴، بقیه تیمارها رتبه بالای ۵ را بخود اختصاص دادند.

بررسی نتایج شاخص حسی رنگ نشان داد که نمونه های ماهی پوشش دار میانگین رتبه بالاتری را نسبت به نمونه های بدون پوشش بخود اختصاص دادند و میانگین رتبه رنگ تیمارهای مختلف در ماه ۳ و ۴ دارای اختلاف معنی دار بود. رتبه رنگ تمام تیمارها طی فاز صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ ماه در سردخانه کاهش یافته و میانگین رتبه رنگ زمانهای مختلف در بین تیمار ۱، ۲ و ۳ اختلاف معنی داری مشاهده شد، بطوریکه در فاز ۴ نمونه های بدون پوشش رتبه زیر حد متوسط (۲/۷۵) را بخود اختصاص دادند ولی در نمونه های پوشش دار با افزایش غلظت سدیم آلزینات رنگ نمونه ها بهتر حفظ شده بود و تیمار ۴ و ۵ دارای رنگ بهتری بودند. Williams و همکاران (۱۹۷۸) در ارزیابی فیلم خوراکی آلزینات کلسیم روی برش هایی از گوشت گاو گزارش کردند که پوشش آلزینات کلسیم، افت وزن را در استیک های گوشت گاو کاهش می دهد. در آن تحقیق تمام نمونه های استیک از نظر ظاهر در مدت ۹۶ ساعت نگهداری در ۱ درجه سلسیوس مطلوب بودند و پس از ۱۴۴ ساعت نگهداری، ظاهر تمام آنها بد شد. استیک های پوشش دار و بدون پوشش از نظر تغییر رنگ، اختلاف معنی داری داشتند و میانگین امتیاز برای استیک های پوشش دار نسبت به نمونه های بدون پوشش در تمام دوره های نگهداری بجز ۱۴۴ ساعت، بالاتر بود. ظاهراً پوشش آلزینات به ثبیت رنگ اکسی میوگلوبین گوشت در مدت طولانی نسبت به زمانی که پوشش در سطح گوشت بکار نزود کمک می کند. نتیجه گیری می شود که افزایش غلظت محلول سدیم آلزینات سبب افزایش معنی داری در مقدار آهن هم و حفظ خصوصیات ارگانولپتیک بخصوص رنگ نمونه های ماهی کیلکا شده است.

مقدار آهن هم می باشد، بنابراین با کاهش رنگدانه میوگلوبین با گذشت زمان مقدار آهن هم نیز کاهش می باید (رضوی شیرازی، ۱۳۸۰؛ Clark *et al.*, 1997). با توجه به اینکه شاخص آهن هم می تواند یکی از شاخصهای مناسب جهت معرفی فساد کیفی ماهی کیلکای منجمد باشد، بنابراین با استفاده از فیلم خوراکی سدیم آلزینات می توان از کاهش مقدار آهن هم و در نتیجه فساد ماهی جلوگیری کرد. طبق گزارش رضایی و همکاران (۱۳۸۵) نیز در هنگام نگهداری ماهی کیلکا بصورت منجمد، میزان آهن هم در نمونه های نگهداری شده کاهش یافت. تحقیقات نشان داده است که هر قدر از مقدار آهن هم کاسته شود و آهن غیر هم افزایش یابد، فساد اکسیداسیونی چربی افزایش می یابد (Hoke *et al.*, 2000).

نتایج نشان داد که میانگین pH تیمارهای مختلف طی زمان فاقد اختلاف معنی دار می باشد، ولی با افزایش غلظت محلول سدیم آلزینات در تیمارهای مختلف، مقدار pH کاهش اندکی را نشان داده است. همچنین میانگین pH زمانهای مختلف در بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی داری وجود نداشت، ولی همواره با گذشت زمان طی فاز صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ ماه مقدار pH افزایش اندکی را نشان داد. براساس تحقیقات Maftoonazad و همکاران (۲۰۰۸) که روی افزایش مدت ماندگاری هلو بوسیله سدیم آلزینات و متیل سلولز بود، مشخص شد که طی مدت زمان نگهداری ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ روز، میوه های هلو در گروه شاهد دارای pH بالاتری نسبت به میوه های پوشش داده شده با سدیم آلزینات و متیل سلولز بودند. اگرچه متیل سلولز در مقایسه با سدیم آلزینات موثرتر و pH نمونه های پوشش داده شده با متیل سلولز پایین تر از نمونه های پوشش داده شده با سدیم آلزینات بوده است، با این وجود تغییرات pH در این دو مورد دارای اختلاف معنی داری نبوده است.

بررسی نتایج رنگ و بُو، در ماهی کیلکای خام انجام دادی شده نشان داد که همه نمونه های بدون پوشش و پوشش دار در فاز صفر در وضعیت عالی (۷) قرار داشتند و با گذشت زمان کلیه نمونه های پوشش داده شده با غلظت های مختلف سدیم آلزینات نسبت به نمونه های شاهد در شرایط مطلوب تر از نظر رنگ و بُو قرار داشتند و این نشان دهنده نقش سدیم آلزینات در حفظ کیفیت نمونه های پوشش داده شده می باشد.

در بررسی شاخص حسی بو مشخص شد که بین میانگین رتبه بُوی تیمارهای مختلف طی ۴ ماه نگهداری اختلاف

منابع

- catfish farms, *Journal of Food Sciences*, 65:1083-1086.
- Jellinek G., 1994.** Introductions to a ceretical review of modern methods of sensory analysis with spisial emphasis on descript sensory analysis. *Journal of Nutrition Diet*, 1:219-260.
- Mafsoonazad N., Ramaswamy H.S. and Marcotte M., 2008.** Shelf-life extension of peaches through sodium alginate and methyl cellulose edible coatings. *International Journal of Food Science and Technology*, 43: 951-957.
- Oms-Oliu G., Soliva-Fortuny R. and Martin-Bellos O., 2008.** Using polysaccharide-based edible coatings to enhance quality and antioxidant properties of fresh-cut melon. *LWT-Food Science and Technology*, 41: 1862-1870.
- Pavlath A., Grossett E., Camirnd W. and Robertson G.H., 1999.** Ionomeric films of alginic. *Journal of Food Science*, 64:61-63.
- Raybaudi-Massilia R., Mosqueda-Melgar J. and Martin-Bellos O., 2008.** Edible alginate-based coating as carrier of antimicrobials to improve shelf-life and safety of fresh-cut melon. *International Journal of Food Microbiology*, 121:313-327.
- Tapia M.S., Rojas-Grau M.A., Carmona A., Rodriguez F.J., Solvia-Fortuny R. and Martin-Bellos O., 2008.** Use of alginate and gellan-based coatings for improving barrier, texture and nutritional properties of fresh-cut papaya. *Foof Hydrocolloids*, 22:1493-1503.
- Williams S.K., Oblinger J.L. and West R.L., 1978.** Evaluation of a calcium alginate film for use on beef cuts. *Journal of Food Science*, 43:292-296.
- رضایی، م؛ سحری، م.ع. و معینی، س.. ۱۳۸۵. ارزیابی کیفی چربی ماهی کیلکای آنچوی طی نگهداری و انجماد در دماهای مختلف. *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی*، سال دهم، شماره چهارم (ب)، صفحات ۴۲۵ تا ۴۴۴.
- رضوی شیرازی، ح.. ۱۳۸۰. تکنولوژی فرآورده‌های دریابی علم فرآوری (۲). انتشارات نقش مهر. ۲۹۲ صفحه.
- کاظمی اسلامیان، غ.. ۱۳۸۲. *فرهنگ انگلیسی - فارسی علوم و مهندسی صنایع غذایی*. انتشارات مؤلف. ۵۶۸ صفحه.
- مرادی، غ.. ۱۳۸۰. بررسی عوامل مؤثر بر صید، فرآوری و بازاریابی ماهی کیلکا. *معاونت صید و صنایع شیلاتی*. ۴۷ صفحه.
- AOAC, 2000.** Official methods of analysis of analysis. 17th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.
- Chapman K.W., Xiaowen L.U., Weilmeier D. and Regenstein JM., 1997.** Edible films on fish seafood safety, processing and biotechnology. 47:139-150.
- Crapo C., Himelboom B., Pfutzenreutev R. and Lee C., 1999.** Texture modification processes for giant grenadier fillets. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 13:27-40.
- Cutter C.N., 2006.** Opportunities for bio-based packaging technologies to improve the quality and safety of fresh and further processed muscle foods. *Meat Science*, 74:131-142.
- Clark E.M., Mahoney A.W. and Carpenter C.E., 1997.** Heme and total iron in ready-to – eat chicken. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45:124-126.
- Draget K.I., Ostgaard K. and Smidsrod O., 1998.** Edible films and coatings: Tomorrow's packaging: A review. *Critical Reviews in Food Science*, 38:299-313.
- Hoke M.E., Jahncke M.L., Sliva J.L., Hearnberger J.O., Chamul R.S. and Suriyaphon O., 2000.** Stability of washed frozen mince from canal

Effects of edible film of sodium alginate on quality changes of dressed kilka in frozen storage

Khanedan A.^{(1)*}; Motallebi A.A.⁽²⁾ and Khanipour A.A.⁽³⁾

Nasrinxh41@yahoo.com

1- Islamic Azad University, Science and Research Branch, P.O.Box: 19585-181 Tehran, Iran

2- Iranian Fisheries Research Organization, P.O.Box:14155-6116 Tehran, Iran

3-Aquatics Fish Processing Research Center, P.O.Box:43145-1655 Bandar Anzali, Iran

Received: May 2010

Accepted: May 2011

Keywords: Kilka fish, Edible coating, Sodium alginate, Fish quality

Abstract

The likely effects of sodium alginate edible coating on the quality of dressed kilka fish in the frozen storage was investigated. Sodium alginate edible coating was prepared in four concentrations (0.25, 0.75, 1.25, and 1.75%). Then, dressed kilka fish were coated with sodium alginate for 1h, packed in polyethylene dishes with cellophane blanket and stored at -18°C. The amount of hem Iron, pH, percent lipid and organoleptic characteristics (odor, color) were assessed within 0, 1, 2, 3 and 4 months (sample size: 125 packs of 250g). Results showed a significant difference between the mean hem iron and percent lipid and increase in sodium alginate concentration ($P<0.05$). The pH of samples showed no significant difference ($P>0.05$) with different levels of coating. Organoleptic results showed that the mean color and odor value of the samples were affected significantly by different levels of coating ($P<0.05$). Use of sodium alginate edible coating to protect hem iron and improve organoleptic properties can increase the quality of kilka in frozen storage up to 4 months.

*Corresponding author