جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

بررسی استفاده از آب پنیر بر کیفیت ماهی کیلکای معمولی طی زمان نگهداری در سردخانه

مینا سیف زاده*[۱]، عباسعلی مطللبی[۲] و محمد تقی مظلومی[۳]

۱ - مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، انزلی
۲ و۳- موسسه تحقیقات شیلات ایران

تاریخ دریافت:۸۹/۰۴/۲۵ تاریخ پذیرش:۸۹/۰۹/۳۰

چکیده

این پروژه با هدف افزایش مدت زمان ماندگاری در سردخانه و جلوگیری از تغییر رنگ ماهی کیلکا انجام شد. برای پوشش دادن ماهی کیلکا از پروتئین آب پنیر در غلظت های ۳ و ۹ درصد در زمان شروع استفاده شد. از کیلکای بسته بندی شده در ظروف یک بار مصرف با پوشش سلوفان به عنوان نمونه شاهد استفاده شد. نمونه ها به مدت شش ماه در سرد خانه ۱۸ – درجه سلسیوس نگهداری شدند. شمارش کلی باکتری ها و باکتری استافیلوکوک در نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه سایر با نمونه ها کاهش نشان دادند. آلودگی به باکتری های کلی فرم، اشریشیا و سودوموناس در نمونه ها مشاهده نشد. مقادیر رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر در نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه با سایر نمونه ها بیشتر بود. در نمونه های پوشش دار با غلظت ۹ درصد در مقایسه با سایر نمونه ها مقادیر پراکسید،TVN و pH کاهش نشان داد. در فاکتورهای باکتریایی، شیمیایی و شاخص پذیرش کلی در تیمارها تفاوت معنی دار آماری وجود داشت (P <۰/۰۵). آزمایشات حسی به روش رتبه بندی انجام شد. نمونه های پوشش دار با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد از کیفیت بهتری برخوردار بودند. نمونه‌های پوشش‌دار تا پایان مدت زمان سردخانه‌ای از کیفیت خوبی برخوردار بودند اما نمونه های شاهد پس از سه ماه کیفیت خود را از دست داد.

واژگان کلیدی

ماهی کیلکا، آنالیز باکتریایی، پروتئین آب پنیر، آنالیز حسی، آنالیز شیمیایی

* مسئول مکاتبه m_seifzadeh_ld@yahoo.com

Study of using whey protein in Common kilka fish and its quality during cold storage

Seifzadeh*[1], M., Motallebi[2], A. A. & Mazlomi[3], M. T.

1, 2- National Fish Processing Research Center, Anzali
3- Iranian Fisheries Research Organization

Abstract

This project was carried out with the aim of increasing shelf life of kilka fish and prevent color change during cold storage. Three replicates were used for each method. Whey protein with 3 and 9 % concentrations were used for fish packaging at time 0. Cleaned Kilka fish were packaged in disposable dishes and covered by cellophane were used to control the samples. The samples were kept at -18 ^{o}C. Examinations were carried out for a period of six months. Total bacterial count and S*taphylococcus* bacteria count were lower in the samples covered with 9% concentration compared with the other samples. *The Coliform*, *Escherichia coli* and *Pseudomonas* bacteria contamination were negative until the end of storage period in the covered and control samples. Moisture, protein, fat and ash were higher in the samples covered with 9% concentration compared with the other samples. Peroxide value, TVN and pH were lower in the samples covered with 9% concentration compared with other samples. Statistically significant differences were observed in their bacterial counts, chemical factors and total acceptance index ($p< 0.05$). Sensory analysis carried out to the ranking method. Samples covered with 9% concentration compared with the samples covered with 3% concentration had a better quality. The covered samples had a favorable quality until the end of storage period. But control samples lost their quality after three months.

Keywords: Common kilka, fish packaging, whey protein, edible film. bacterial analysis, chemical analysis, sensory analysis.

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

مقدمه

ماهی کیلکا از جنس کلوپئونلا، زیر راسته کلوپئیده، راسته کلوپنیفورم و خانواده شگ ماهیان است. از فرآورده های کیلکا در سایر کشورها می توان به کیلکای نمک زده، دودی، ترشی، کنسروی، خشک و کیلکای بسته شده به شکل منجمد را نام برد. اما در حال حاضر فرآورده هایی که از ماهی کیلکا در ایران موجود است شامل کنسرو کیلکا، کیلکای بسته بندی شده به شکل منجمد و کیلکای فرآوری نشده که به شکل تازه خوری به مصرف می رسد، می باشند. این روش بسته بندی دارای پتانسیل تجاری بالایی است و کیفیت را بدون استفاده از نگهدارنده تضمین کرده و سبب کاهش ضایعات، مسمومیت و واکنش های آلرژیک غذایی در مصرف کننده می شود (Chapman, 1997 و Aubourg *et al.*, 1995). در این پروژه از پروتئین آب پنیر برای بسته بندی کیلکا استفاده شد. این پروتئین از شیر به دست می آید (رنکن و کیل، ۱۳۷۸و استاندارد ملی ایران شماره ۵۸۷۷، ۱۳۸۲). این فیلم ها کاملاً محلول در آب بوده، براق، سبب حفظ آروما و طعم و مزه، رنگ، افزایش ارزش افزوده و ارزش غذایی محصول مانند حفظ ویتامین و اسیدهای آمینه ضروری مورد نیاز بدن، جلوگیری از فعالیت آنزیم ها،کاهش ضایعات شده و با بهترین فیلم های پروتئینی سنتتیک قابل مقایسه است (سیف زاده، ۱۳۸۶و Anker & Hermansson, 2010). در سایر کشورها برای بسته بندی میگو و اسکالوپ، فرآورده های تخمیر شده یا کنسرو شده نرم تنان، خرچنگ، خار پوستان، انواع تون ماهیان، خالمخالی، ماهی آزاد، کاد، هالیبوت، سالمون، هادداک، ماهی هور، مسقطی و ماهی شیر، افزایش کیفیت و بهبود طعم یا مزه سوریمی تهیه شده از غذاهای دریایی، کراکر ماهی، ماهی دودی شده مانند قزل آلا و سالمون و ماهی های منجمد نظیر سالمون و فیله ماهی *Albatrosia pectoralis* ، *Giant grenadier* با پروتئین آب پنیر تحقیق شده است (Piayachomkwan & Penner, 1995 و Krochta *et al.*, 1996 ،2003 ،2002 *et al.*, Min *et al.*, 2007,، 2006 ،2005 و Cagri,). بسته بندی ماهی با فیلم خوراکی برای اولین بار در ایران توسط میر هاشمی رستمی در سال ۱۳۷۹ انجام شد. وی در این پروژه از روغن نارگیل برای پوشش دادن فیل ماهی پرورشی استفاده کرد. اما تا کنون در زمینه پوشش کردن آبزیان بوسیله پروتئین آب پنیر در کشور ایران تحقیق نشده است.

هدف از این تحقیق بررسی امکان استفاده از فیلم خوراکی برای بسته بندی ماهی کیلکای سر زده شکم خالی، ارزیابی کیفی از نظر ارزش غذایی، باکتریابی، شیمیایی، حسی و تعیین مدت زمان ماندگاری آن در مقایسه با نمونه شاهد (کیلکای پاک شده بسته بندی شده در ظروف یک بار مصرف با پوشش سلوفان) بود.

مواد و روش کار

برای انجام این تحقیق مقدار ۱۸۰ کیلوگرم ماهی کیلکای معمولی در فصل بهار استفاده شد. ماهی تازه صبح زود (ساعت ۵) در اسکله شهر انزلی از لنج های مخصوص صید ماهی کیلکا خریداری شد و ویژگی های ماهی تازه در هنگام خرید بر اساس استاندارد ملی ایران (ماهی تازه ـ ویژگی ها، استاندارد شماره ۵۶۲۳) بررسی شده و ماهی در زیر پوششی از یخ به نسبت ۲ به ۱ و دمای صفر درجه سانتی گراد در داخل وان های مخصوص حمل ماهی تحت شرایط بهداشتی به خط تولید مرکز ملی فرآوری آبزیان حمل شده و تحت شرایط بهداشتی عمل آوری شد.

جهت عمل آوری ماهی کیلکا بعد از دریافت با آب کلر زده (خروجی کلر در آب مورد استفاده ۰/۳ ppm) شستشو، سر زده و امعاء و احشاء خالی شد. ماهی با دست پاک شده مجدداً با آب کلر زده شستشو داده شد و در محلول ۳ و ۹ درصد پروتئین آب پنیر در زمان شروع قرار داده شد. سپس ماهی در مقادیر ۵۰۰ گرمی در ظروف یک بار مصرف قرار گرفته و روی آن با پوشش سلوفان پوشانده شد. نمونه ها در خط تولید مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان تهیه شدند. این نمونه ها به مدت شش ماه در سردخانه در ۱۸- درجه سلسیوس قرار گرفتند. مراحل

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

عمل آوری نمونه‌های شاهد همانند نمونه‌های آزمایشی بود اما در محلول پروتئین آب پنیر قرار داده نشدند. نمونه‌های آزمایشی و شاهد دارای ۳ تکراربودند.

کیفیت نمونه های آزمایشی و شاهد بوسیله آزمایش های باکتریابی، شیمیایی و حسی مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش‌های باکتریابی برای نمونه ها (۴۸ بسته) شامل شمارش کلی باکتری ها (استاندارد شماره ۱ – ۸۹۲۳، ۱۳۸۶)، باکتری‌های استافیلوکوک (استاندارد شماره ۱ – ۶۸۰۶، ۱۳۸۴)، کلی فرم و اشریشیا (استاندارد شماره ۱۱۱۶۶، ۱۳۸۷) و سودوموناس (استاندارد شماره ۳۱۴۰، ۱۳۷۳) است. این آزمایش‌ها در آزمایشگاه میکروبیولوژی مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان انجام شد. جهت انجام آزمایش‌های باکتریایی در طی نه مرحله از ماهی نمونه برداری شد. مرحله اول قبل از هرگونه عمل آوری، مرحله دوم بعد از پاک کردن کیلکا، مرحله سوم بعد از پوشش کردن و قبل از سردخانه گذاری، مرحله چهارم یک روز بعد از عمل آوری و سایر مراحل از ماه اول بعد از عمل آوری هر ماه یک بار در راس زمان های معین به مدت شش ماه از نمونه های بسته بندی شده با فیلم های خوراکی نمونه برداری شد. در هر مرحله این آزمایش‌ها در ۳ تکرار انجام شدند. نتایج بدست آمده با استفاده نرم افزار آماری SPSS و تست آنالیز واریانس دو طرفه به روش تکرار روی عامل زمان با نمونه شاهد مورد مقایسه قرار گرفت.

آزمایش‌های شیمیایی برای نمونه های بسته بندی شده با فیلم های خوراکی و شاهد(۴۲ بسته) شامل اندازه‌گیری رطوبت (استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۲۵، ۱۳۸۰)، پروتئین (استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۴، ۱۳۷۲)، چربی (استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۲، ۱۳۸۲)، اسید چرب آزاد (استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۳، ۱۳۸۳)، تیوباربیتوریک اسید (استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۴۹۴، ۱۳۸۳)، خاکستر (استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۴، ۱۳۸۱)، پراکسید (استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۳، ۱۳۸۳)، نیتروژن ازت دار (TVN) استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۲۵، ۱۳۸۰) و pH (استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸،۱۳۸۶) است. این آزمایشات در ۷ مرحله شامل یک روز بعد از عمل آوری و سایر مراحل از ماه اول بعد از عمل آوری تا ماه ششم هر ماه یک بار در راس زمان های معین انجام شد. در هر مرحله آزمایش‌های در ۳ تکرار انجام شد. نتایج بدست آمده از آزمایشات این نمونه ها بوسیله نرم افزار آماری SPSS و تست آنالیز واریانس دو طرفه به روش تکرار روی عامل زمان با نمونه شاهد مورد مقایسه قرار گرفت

آزمایش‌های حسی برای نمونه های آزمایشی و نمونه شاهد (۱۴ بسته) شامل بررسی بافت، بو و رنگ، طعم و پذیرش کلی به روش رتبه بندی و با اجرای آزمون فریدمن با استفاده از ارزیاب های نوع خانگی انجام شد. برای انجام آزمایشات حسی نمونه های بسته بندی شده با فیلم های خوراکی و شاهد نبز در هر مرحله آزمایش یک تکرار انجام شد(Iso85 – 87،۱۹۸۸). برای تعیین توزیع نرمال در داده ها ی میکروبی و شیمیایی از روش کولموگراف - اسمیرنوف (Colmogoraf-smirnof)استفاده شد.

آزمون حسی به روش رتبه بندی

در روش رتبه بندی با استفاده از فرم های مخصوص از حیث شاخص های مختلف مانند رنگ، بو، طعم، بافت و پذیرش کلی توسط ۳۰ ارزیاب کیفیت نمونه ها با یکدیگر مقایسه شده و به نمونه ها به ترتیب اولویت از یک تا چهار امتیاز داده شد. عدد کمتر در هر شاخص نشان دهنده کیفیت بالاتر نمونه می باشد. نتایج به دست آمده از این فرم ها با روش آماری تجزیه و تحلیل شد.

آنالیز پروتئین آب پنیربه شرح زیر بود:

پروتئین: ۱۲ – ۱۰/۶درصد، چربی :۳ – ۲ درصد، نمک : ۴ – ۳ درصد، کربوهیدرات: ۷۵ – ۶۵، رطوبت: حداکثر ۵، خاکستر: ۸– ۷/۵ و pH :۵/۷ – ۳/۴، شمارش کلی: $۱۰^{۳}$ ×۱، شمارش باکتری های اسید لاکتیک: $۱۰^{۲}$ ×۳، کلی

فرم و اشریشیا کلی: کمتر از ده عدد در هر گرم، کپک :حداکثر $۱۰^{۲}$ ×۱، مخمر :حداکثر $۱۰^{۲}$ ×۱

نتایج

نتایج حاصل از آنالیز باکتریایی ماهی کیلکای تازه بعد از عمل آوری و گروه شاهد در جدول (۱)ارائه شده است.

جدول ۱– نتایج آنالیز باکتریایی ماهی کیلکای تازه پس از عمل آوری و گروه شاهد (لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم)

باکتری / نمونه	شمارش کلی باکتری ها	استافیلوکوک	سودوموناس	کلی فرم	E – coli
ماهی کیلکا قبل از عمل آوری	۴/۴۹± ۰/۱۲	۲/۶۹± ۰/۲۳	کمتر از ده عدد در هر گرم	کمتر از ده عدد در هر گرم	کمتر از ده عدد در هر گرم
ماهی کیلکای پاک شده	۳/۸۱± ۰/۱۱	۲/۹۵± ۰/۱۵	//	//	//

نتایج شاخص های حسی ماهیان کیلکای تازه با نمونه های پوشش دار ،تازه وگروه شاهد در طی شش ماه نگهداری در سرد خانه در جدول (۲)نشان داده شده است.

جدول ۲ – نتایج و مقایسه شاخص های حسی نمونه های بوشش دار، شاهد و ماهی کیلکای تازه طی زمان نگهداری در سردخانه به مدت شش ماه

ویژگی ها / تیمار	رنگ	بو	بافت	طعم	پذیرش کلی
نمونه شاهد (منجمد)	۱۰۶	۱۱۲	۱۰۹	۱۰۸	۱۰۵
نمونه تازه ماهی کیلکا	۸۶	۹۰	۸۹	۸۸	۸۵
نمونه پوشش دار با غلظت ۳ درصد	۶۰	۶۵	۶۶	۶۷	۶۵
نمونه پوشش دار با غلظت ۹ درصد	۴۸	۳۳	۳۶	۳۷	۴۵
LSD (نمونه پوشش دار غلظت ۹ درصد – نمونه شاهد)	۵۸> ۱۹/۶	۷۹ > ۱۹/۶	۷۳ > ۱۹/۶	۷۱> ۱۹/۶	۶۰ > ۱۹/۶
LSD (نمونه پوشش دار غلظت ۳ درصد – نمونه شاهد)	۴۶> ۱۹/۶	۴۷> ۱۹/۶	۴۳> ۱۹/۶	۴۱ > ۱۹/۶	۴۰> ۱۹/۶
LSD (نمونه پوشش دار غلظت ۹ درصد - نمونه پوشش دار غلظت ۳ درصد)	۱۲< ۱۹/۶	۳۲ > ۱۹/۶	۳۰ > ۱۹/۶	۳۰ > ۱۹/۶	۲۰> ۱۹/۶
LSD (نمونه پوشش دار غلظت ۹ درصد - نمونه تازه ماهی کیلکا)	۳۸> ۱۹/۶	۵۷> ۱۹/۶	۷۳ > ۱۹/۶	۵۱ > ۱۹/۶	۴۰ > ۱۹/۶
LSD (نمونه پوشش دار غلظت ۳ درصد - نمونه تازه ماهی کیلکا)	۲۶> ۱۹/۶	۲۵ > ۱۹/۶	۴۳ > ۱۹/۶	۲۱> ۱۹/۶	۲۰ > ۱۹/۶
LSD (نمونه شاهد – نمونه تازه ماهی کیلکا)	۲۰> ۱۹/۶	۲۲ > ۱۹/۶	۲۰ > ۱۹/۶	۲۰ > ۱۹/۶	۲۰ > ۱۹/۶

LSD: Less Significant differences

در ارزیابی حسی بین نمونه های پوشش دار و نمونه شاهد تفاوت معنی داری وجود داشت (P<۰/۰۵). با توجه به نتایج آزمایش‌های شیمیایی وآزمون فریدمن در شاخص پذیرش کلی نمونه های پوشش دار در مقایسه با نمونه شاهد از کیفیت بهتری برخوردار بودند.

بر اساس آزمایش های میکروبی، شیمیایی و حسی نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد از کیفیت بهتری برخوردار بودند. نمونه های پوشش دار تا پایان مدت زمان نگهداری در سردخانه کیفیت خود را حفظ کرده بودند در حالی که نمونه شاهد بر اساس آزمایش‌های حسی و کاهش رطوبت تا سه ماه کیفیت خود را حفظ کرده بود.

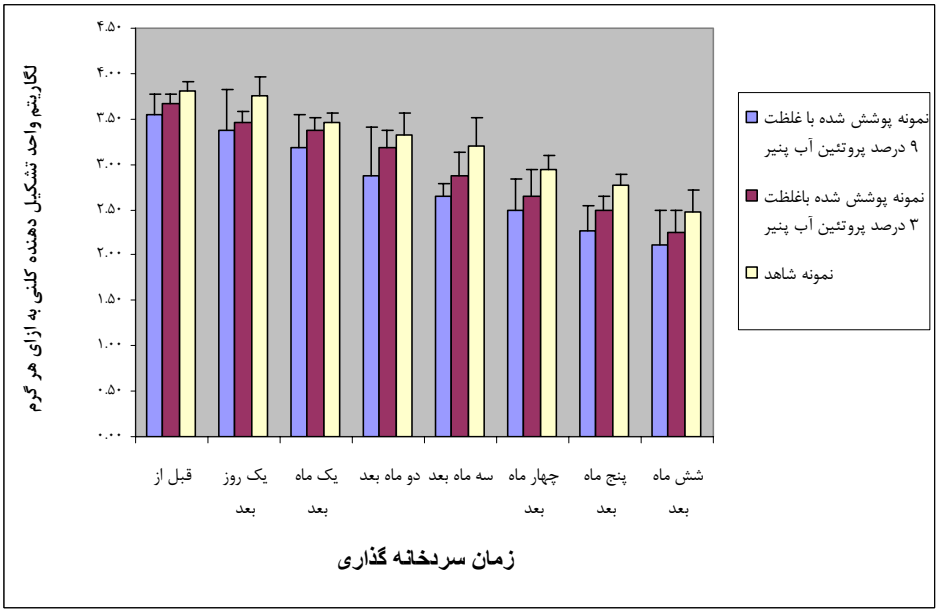
جدول۳ -نتایج مربوط به آنالیزو ترکیب ماهی کیلکای پوشش شده با غلظت ۳و۹درصد و همچنین کیلکای تازه و گروه شاهد را نمایش می دهد.

جدول ۳- نتایج آنالیز ارزش غذایی ماهی کیلکای شاهد، تازه و پوشش دار

نمونه / آزمایش	شاهد	نمونه پوشش شده با غلظت ۹ درصد	نمونه پوشش شده با غلظت ۳ درصد	کیلکای تازه
پروتئین (درصد)	۱۸/۰۴ ± ۰/۲۱	۱۸/۹۹ ± ۰/۲۷	۱۸/۹۳ ± ۰/۱۱	۱۸/۹۱ ± ۰/۴۵
چربی (درصد)	۴/۰۳ ± ۰/۳۲	۴/۷۱ ± ۰/۴۳	۴/۶۳ ± ۰/۱۴	۴/۵۹ ± ۰/۷۶
خاکستر (درصد)	۲/۸۷ ± ۰/۱۵	۲/۹۲ ± ۰/۱۳	۲/۸۹ ± ۰/۲۵	۲/۸۷ ± ۰/۳۵
رطوبت (درصد)	۵۹/۴۳ ± ۰/۲۹	۷۰/۱۴ ± ۰/۳۸	۶۷/۸۵ ± ۰/۱۷	۷۳/۶۳ ± ۰/ ۶۵
کربوهیدرات	۰	۲/۸۵ ± ۰/۲۹	۱/۱۴ ± ۰/۲۱	۰

پروتئین، چربی و خاکستر در نمونه های پوشش شده با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد و نمونه های شاهد افزایش داشت.

شکل (۱)نشان دهنده ی شمارش کلی باکتری ها در کیلکا های پوشش دار و گروه شاهد که به مدت شش مـاه در سرد خانه نگهداری شده اند ،می باشد.

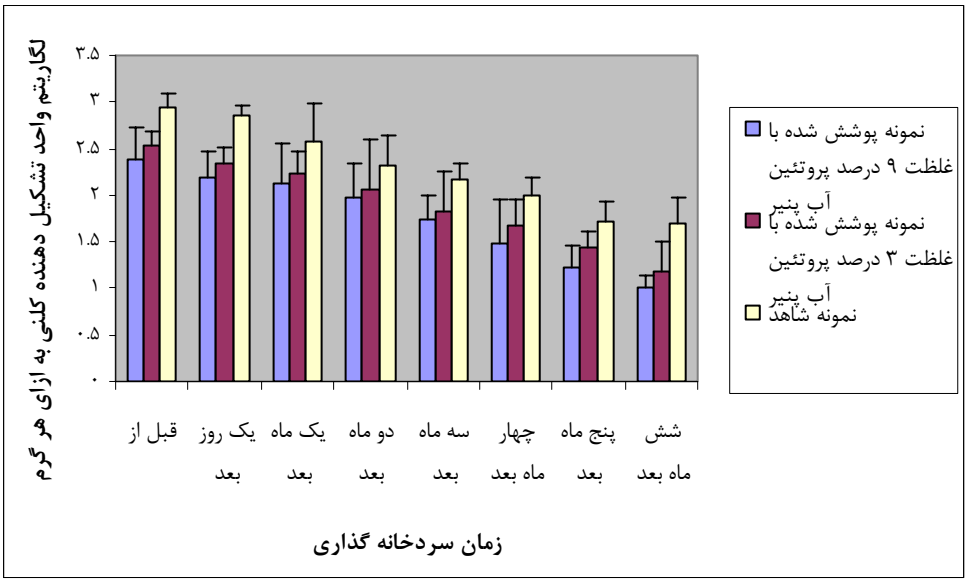


شکل۱ - نتایج تغییرات شمارش کلی باکتری ها در نمونه های پوشش دار و شاهد طی زمان نگهداری در سردخانه به مدت شش ماه (لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم) ((آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است))

آلودگی به باکتر ی های کلی فرم، اشریشیا و سودوموناس در نمونه های پوشش دار و شاهد (قبل از نمونه برداری تا پایان مدت زمان ماندگاری در سردخانه) مشاهده نشد.

میانگین شمارش کلی باکتر یها در نمونه های پوشش دار با غلظت ۳ درصد ۹۹/ ۲ در نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد ۲/۸۰ و در نمونه شاهد ۳/۲۱ لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم بود. بر اساس آزمون کولموگراو - اسمیرنو توزیع داده های باکتریایی نرمال بود. در نتایج شمارش کلی باکتری ها در نمونه ها تفاوت معنی داری وجود داشت (P<۰/۰۵) .

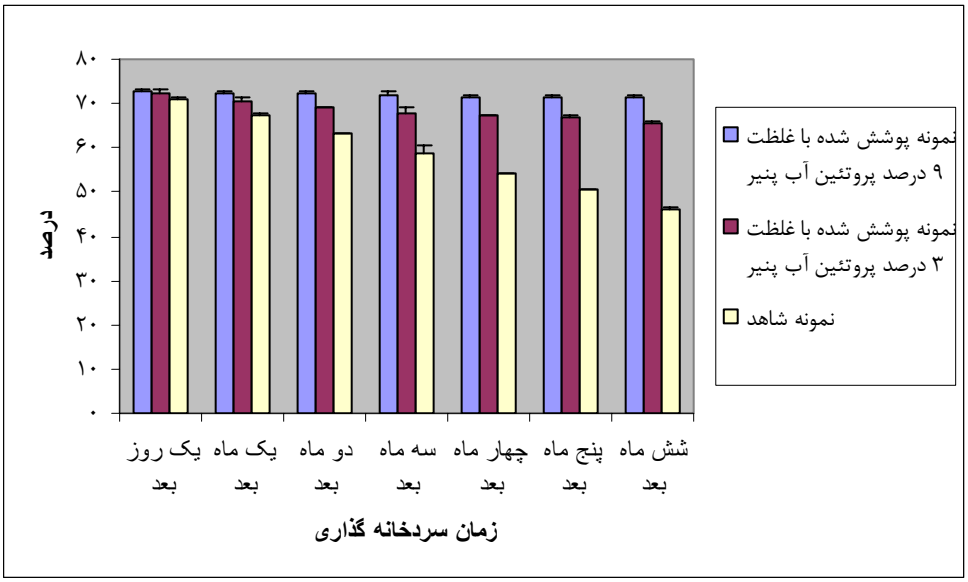
تغییرات شمارش باکتری استافیوکوک در نمونه ماهیان کیلکای پوشش دار و گروه شاهد پس از ۶ ماه نگهداری در سرد خانه در شکل (۲)نشان داده شده است.



شکل ۲ - نتایج تغییرات شمارش باکتری استافیلوکوک در نمونه های پوشش دار و شاهد طی زمان نگهداری در سردخانه به مدت شش ماه (لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم) ((آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است))

میانگین شمارش کلی باکتر یها در نمونه های پوشش دار با غلظت ۳ درصد ۱/۸۲ در نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد ۱/۶۷ و در نمونه شاهد ۲/۱۸ لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم بود. بر اساس آزمون کولموگراو - اسمیرنو توزیع داده های باکتریایی نرمال بود. در نتایج شمارش کلی باکتری ها در نمونه ها تفاوت معنی داری وجود داشت (P<۰/۰۵).

شکل (۳)تغییرات در میزان رطوبت در ماهی کیلکای پوشش دار و گروه شاهد را پس از ۶ماه نگهداری در سرد خانه نشان می دهد.



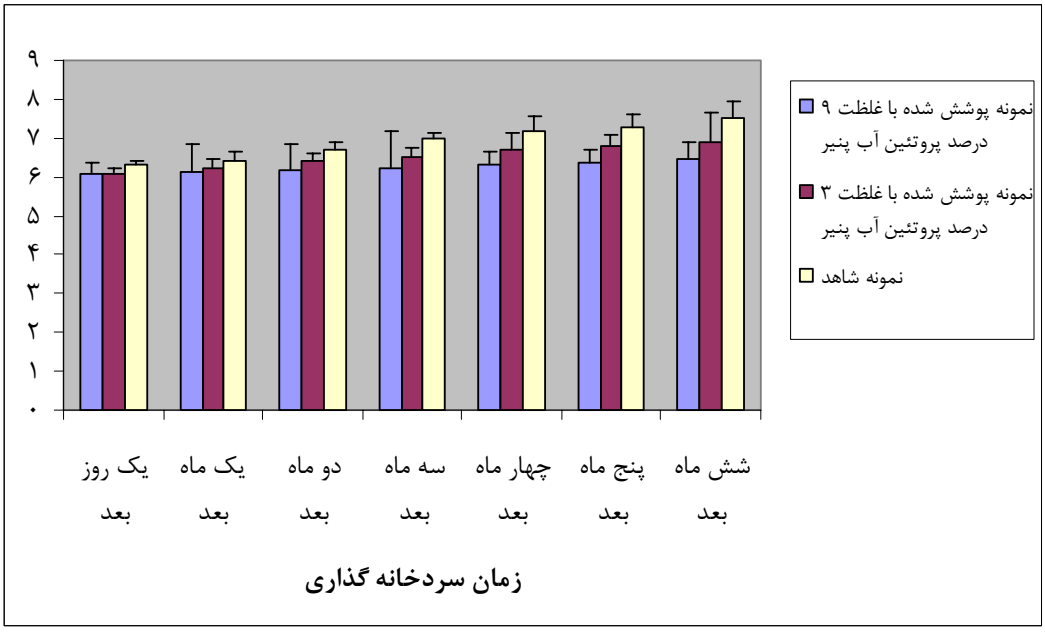
شکل ۳ – مقایسه نتایج رطوبت در نمونه های پوشش دار و شاهد طی زمان نگهداری در سردخانه به مدت شش ماه

میانگین مقدار رطوبت در نمونه های پوشش دار با غلظت های ۹ درصد، ۳ درصد و شاهد ۷۱/۹۱ ، ۶۷/۸۵ و ۵۸/۷۲ درصد بود. بر اساس آزمون کولموگراو - اسمیرنو توزیع داده های شیمیایی نرمال بود. بر اساس آنالیز آماری در تغییرات این فاکتورها در نمونه ها تفاوت معنی دار بود ($P< ۰/۰۵$).

شکل های ۴ الی ۶ به ترتیب تغییرات نیتروژن، pH و پر اکسید را در ماهیان کیلکای پوشش دار و گروه شاهد در طی مدت ۶ ماه نگهداری در سرد خانه نمایش می دهد.

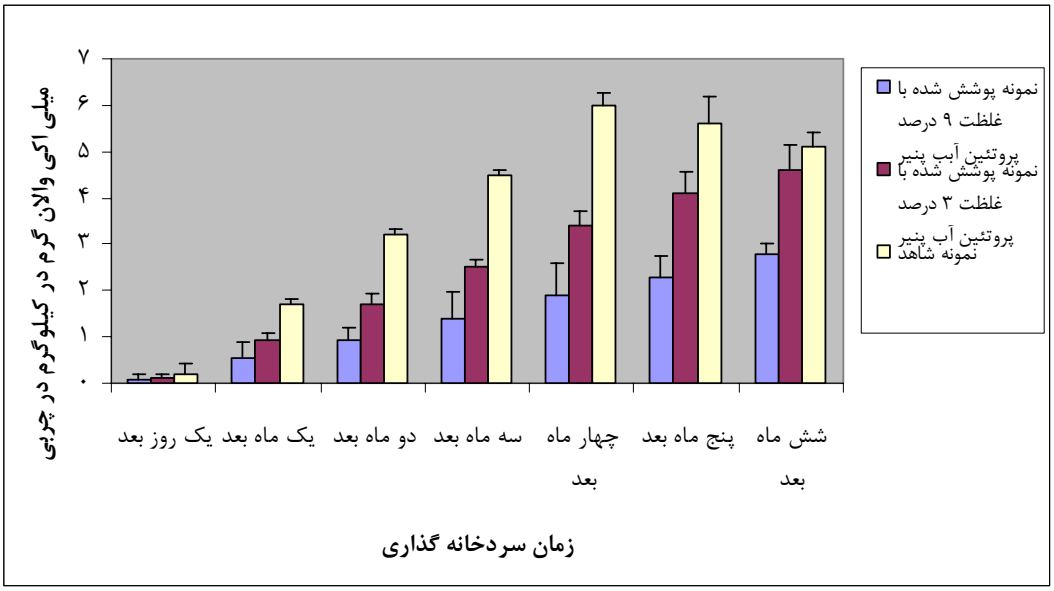
شکل ۴– مقایسه نتایج نیتروژن در نمونه های پوشش دار و شاهد طی زمان نگهداری در سردخانه به مدت شش ماه (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است)

میانگین مقدار نیتروژن ازت دار در نمونه های پوشش دار با غلظت های ۹ درصد، ۳ درصد و شاهد ۱۳/۵۱ ، ۲۰/۱۱ و ۲۱/۲۲ میلی گرم در صد گرم ماده گوشتی بود. بر اساس آزمون کولموگراو - اسمیرنو توزیع داده های شیمیایی نرمال بود. بر اساس آنالیز آماری در تغییرات این فاکتورها در نمونه هاتفاوت معنی دار بود (P< ۰/۰۵) .



شکل ۵– مقایسه نتایج pH در نمونه های پوشش دار و شاهد طی زمان نگهداری در سردخانه به مدت شش ماه (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است)

میانگین مقدار pH در نمونه های پوشش دار با غلظت های ۹ درصد، ۳ درصد و شاهد ۶/۲۶ ، ۶/۵۱ و ۶/۹۱ بود. بر اساس آزمون کولموگراو - اسمیرنو توزیع داده های شیمیایی نرمال بود. بر اساس آنالیز آماری در تغییرات این فاکتورها در نمونه ها تفاوت معنی دار بود (P< ۰/۰۵) .



شکل ۶ – مقایسه نتایج پراکسید در نمونه های پوشش دار و شاهد طی زمان نگهداری در سردخانه به مدت شش ماه (آنتنک‌ها نشان دهنده انحراف معیار است)

میانگین مقدار پراکسید در نمونه های پوشش دار با غلظت های ۹ درصد، ۳ درصد و شاهد ۴۵/ ، ۲/۴۸ و ۳/۷۵میلی اکی والان گرم در کیلوگرم چربی بود. بر اساس آزمون کولموگراو - اسمیرنو توزیع داده های شیمیایی نرمال بود. بر اساس آنالیز آماری در تغییرات این فاکتورها در نمونه ها تفاوت معنی دار بود (P< ۰/۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری

در شمارش کلی باکتری ها و باکتری استافیلوکوک در نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد (۲/۸۰ و ۱/۷۶ لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم) در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد (۹۹/ ۲و ۱/۹۱ لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم) کاهش مشاهده شد. نتایج نشان می دهد که از تعداد باکتری ها و باکتری استافیلوکوک در نمونه های پوشش دار در مقایسه با نمونه شاهد (۳/۲۱ و ۲/۲۸ لگاریتم واحد تشکیل دهنده کلنی به ازای هر گرم) کاسته شده است. نتایج به دست آمده از آزمایشات باکتریایی با نتایج به دست آمده توسط Min *et al*.,(2007, 2006) و Cagri *et al*., (2003, 2002) وChapman, 1997 وZinoviadou *et al*., 2009 نشان می دهد با افزایش غلظت پروتئین آب پنیر از ۳ به ۹ درصد از شمارش میکرواورگانیسم‌ها کاسته شده که تحت تاثیر افزایش در غلظت ترکیبات مترشحه از باکتری‌های پروبیوتیک این فیلم می‌باشد. میکرواورگانیسم های پروبیوتیک پروتئین آب پنیر قادر به تولید اسیدهای آلی مانند لاکتیک و استیک، باکتریوسین نایزین، پراکسید هیدروژن، اتانول، استالدئید، آمونیاک، دی استیل، کاهش پتانسیل اکسید و احیاء و pH می باشند .(آدمز و موس، ۱۳۸۱ و سیف زاده، ۱۳۸۱). این عوامل دارای خواص ضد میکروبی بوده و قادر به جلوگیری از رشد باکتری‌های استافیلوکوک، سودوموناس کلی فرم و اشریشیا هستند (Cappuccino & Sherman, 1999). در نمونه های پوشش دار تاثیر ترکیبات ضد میکروبی پروتئین آب پنیر سبب کاهش در تعداد باکتری ها در مقایسه با نمونه شاهد شد(Jairus *et al*.,1996)

مقدار رطوبت در نمونه های پوشش شده با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد و نمونه شاهد (۷۰/۱۴ ، ۶۷/۸۵، ۵۹/۴۳ درصد) افزایش نشان داد. نتایج به دست آمده از این آزمایشات با نتایج به دست آمده توسط Anker و همکاران (2010) مطابقت دارد. پروتئین‌های آب پنیر به صورت طبیعی ساختمان کروی داشته و از قابلیت حلالیت بالا برخوردار می باشد. این فیلم حاوی پروتئین، لاکتوز و املاح معدنی می باشد و قادر است قابلیت اتصال به آب را در کیلکا افزایش دهد. جذب آب بوسیله پروتئین و همراه با آن اتصال و پیوستن زنجیره های پروتئینی به یکدیگر به معنی افزایش اندازه ذره پروتئینی است که می‌تواند سبب حفظ رطوبت بافت و بالطبع جلوگیری از کاهش طعم، واکنش‌های آنزیماتیک و شیمیایی در نمونه های پوشش شده با این فیلم در مقایسه با نمونه شاهد گردد (Huss, 1994). در نمونه‌های پوشش شده با غلظت ۹ درصد تحت تاثیر افزایش ترکیبات پروتئینی موجود در فیلم به دلیل استفاده از افزایش غلظت پروتئین آب پنیر برای عمل آوری و عمل جذب آب بوسیله پروتئین و واکنش های بعدی آن رطوبت بیشتر بود. در نمونه های شاهد به علت وجود فضای خالی بین فیله های ماهی، جریان هوا در سردخانه، تشکیل کریستال های یخ و نیز نوسانات دمایی سردخانه کیلکای درون بسته ها رطوبت خود را از دست داده و دچار خشک شدگی و بالطبع کاهش وزن (حدود ۳/۵ درصد پس از سه ماه) شد(کوچکیان، ۱۳۸۲). تشکیل یخ عمل پایه‌ای دهیدراتاسیون محسوب شده، سبب خروج رطوبت منجمد به شکل بخار از ماده غذایی می‌گردد. جریان هوا می تواند تخریب پروتئین ها و اکسیداسیون چربی ها را تسریع کرده و سبب کاهش کیفیت بافت و تغییر رنگ در کیلکای بدون پوشش گردد (جانستون و همکاران، ۱۳۸۴).

در تحقیق حاضر مقادیر پراکسید در نمونه های پوشش شده با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش شده با غلظت ۳ درصد (۱/۴۵ و ۲/۴۸ میلی اکی والان گرم در کیلوگرم چربی) کاهش نشان داد. این فاکتور در

نمونه های پوشش شده در مقایسه با نمونه شاهد کاهش داشت. مقدار پراکسید در نمونه های شاهد از ماه اول تا چهارم افزایش داشته و از ماه چهارم تا ششم کاهش نشان داده است. نتایج به دست آمده با نتایج به دست آمده توسط (Aubourg,1995) مطابقت دارد. انجماد سبب بر هم زدن بافت در ماهی گردیده و به علت کاهش رطوبت در زمان سردخانه گذاری که باعث افت وزنی می گردد نفوذ اکسیژن به داخل بافت ماهی افزایش یافته و در نتیجه سبب اکسید شدن چربی های غیر اشباع و افزایش پراکسید می گردد. ولی با گذشت زمان پراکسید شروع به تجزیه شدن می نماید که منجر به تولید آلدئید، کتون و ستن و در نتیجه کاهش مقدار پراکسید می گردد (معینی و همکاران، ۱۳۸۸). اما در نمونه های پوشش دار به دلیل خواص فیلم های خوراکی ازافزایش مقدار پراکسید جلوگیری شد (Okazaki & Kaya, 2007).

مقدار TVNدر نمونه های پوشش شده با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش شده با غلظت ۳ درصد و نمونه شاهد ۱۳/۵۱، ۲۰/۱۱ ، ۲۲/۲۱میلی گرم در صد گرم ماده گوشتی) کاهش نشان داد. نتایج این آزمایش با نتایج به دست آمده توسط Morrissey و همکاران (2009) مطابقت دارد. در نمونه های شاهد می توان دلیل آن را به تاثیرکاهش رطوبت و تشکیل اسیدهای چرب آزاد بر دناتوره شدن پروتئین ارتباط داد. اسیدهای چرب آزاد سبب شکسته شدن ساختار پروتئین و تولید ترکیب های ازت دار فرار قابل تقطیر و افزایش TVN می گردد. در نمونه های پوشش دار بوسیله پوشاندن سطح فرآورده از کاهش رطوبت و تولید ترکیبات ازت دار فرار قابل تقطیر جلوگیری می گند. علاوه بر این پروتئین آب پنیر به عنوان یک ممانعت کنده از فعالیت آنزیم پروتئاز عمل کرده و سبب جلوگیری از افزایش TVN می گردد (رنکن وکیل، ۱۳۷۸).

مقدار pH در نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش شده با غلظت ۳ درصد و نمونه شاهد (۶/۲۶، ۶/۵۱، ۶/۷۱) کاهش نشان داد. نتایج این آزمایش با نتایج به دست آمده توسط Shah و همکاران (1999) مطابقت دارد. علاوه بر تولید بازهای فرار و TVN با گذشت زمان محصولات اولیه اکسیداسیون چربی مانند هیدروپراکسیدها تجزیه شده و ترکیباتی مثل آلدئیدها و غیره تولید می گردند. این ترکیبات دارای خواص بازی بوده و سبب افزایش pH فرآورده می گردند (Shahidi & Botta ،1994). فاکتور های شیمیایی شامل پراکسید، pH و TVN در نمونه های پوشش شده با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش شده با غلظت ۳ درصد کاهش داشت. کاهش این فاکتورها به دلیل افزایش توانایی حفظ رطوبت متناسب با افزاش غلظت پروتئین آب پنیر استفاده شده برای تهیه محلول فیلم خوراکی در نمونه ها و جلوگیری از پیشرفت واکنش های بعدی آن مانند افزایش پراکسید، pH و TVN است.

در نمونه های پوشش دار طی مدت زمان ماندگاری سردخانه ای در مقادیر رطوبت، پراکسید، تغییرات جزئی مشاهده شد که به دلیل کافی نبودن غلظت پروتئین آب پنیر مورد استفاده برای پوشش کردن ماهی است.

مقدار خاکستر در نمونه های پوشش دار با غلظت ۹ درصد، در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد، نمونه شاهد و ماهی کیلکای تازه (۲/۹۲، ۲/۸۹، ۲/۸۷ و ۲/۸۷ درصد) بیشتر می باشد. مقدار پروتئین در نمونه های پوشش دار با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد، نمونه شاهد و ماهی کیلکای تازه ۱۸/۹۹، ۱۸/۹۳، ۱۸/۰۴و ۱۸/۹۱درصد) افزایش نشان داده است. مقدار چربی در نمونه های پوشش دار با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت۳ درصد، نمونه شاهد و ماهی کیلکای تازه ۴/۷۱، ۴/۶۳،۴/۰۳ و ۴/۵۹درصد) افزایش نشان داد. نتایج به دست آمده از این آزمایش‌های با نتایج به دست آمده توسط Marsh & Bugusu, 2007 و Sanker & Raghunath, 1995 و Silva & Ammerman, 1993 مطابقت دارد. افزایش مقادیر پروتئین، چربی و خاکستر در نمونه های پوشش دار به دلیل ترکیبات پروتئینی مانند پروتئین های

آلفالاکتالبومین و بتالاکتوگلوبولین، فسفولیپیدها، لیپوپروتئین‌ها و گلیسرید های چربی شیر و یون های سدیم، منیزیم، پتاسیم، کلسیم و اسیدهای آمینه گوگرد دار پروتئین آب پنیر می باشد (Coles & McDowll, 2003). پروتئین، چربی و خاکستر در نمونه‌های پوشش دار با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه‌های پوشش دار غلظت ۳ درصد افزایش داشت. افزایش غلظت پروتئین آب پنیر و ترکیبات پروتئنی، چربی و املاح معدنی فیلم مورد استفاده برای تهیه محلول فیلم خوراکی سبب افزایش ارزش افزوده و ترکیبات غذایی نمونه های عمل آوری شده گردید.

نمونه های پوشش شده در مقایسه با نمونه شاهد از طعم بهتری برخوردار بودند. نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد از طعم بهتری برخوردار بودند. نتایج به دست آمده با نتایج به دست آمده توسط (Bigelow & Lee, 2007) مطابقت دارد. نمونه های پوشش دار تحت تاثیر وجود دی استیل و لاکتوز در ترکیب این فیلم از طعم و بوی بهتری برخوردار هستند. با افزایش غلظت فیلم به دلیل افزایش مقدار دی استیل و لاکتوز در ترکیب این فیلم نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد از کیفیت بهتری برخوردار بودند (Stringer & Dennis, 2000).

کیفیت رنگ در نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد تفاوت معنی دار نداشت. نتایج این آزمایش با نتایج به دست آمده توسط Gigirey & Desousa (1999) مطابقت دارد. با توجه به این که لاکتوز سبب کاهش شفافیت پوست ماهی می گردد اما به دلیل این که تهیه نمونه ها در زمان شروع بوده افزایش غلظت روی شفافیت پوست ماهی تاثیر نداشت (Crapo *et al* .,1999).

نمونه های پوشش دار در مقایسه با نمونه شاهد از کیفیت بافت بهتری برخوردار بودند. نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد از بافت بهتری برخوردار بود. نتایج این آزمایش با نتایج به دست آمده توسط Gigirey (1999) مطابقت دارد. پروتئین های آلفالاکتالبومین و بتالاکتوگلوبولین آب پنیر می تواند سبب ایجاد تجمعات محلول، ذرات بزرگ و رسوبات متراکم کوچک شود. این تجمعات و اتصال آن با آب مقدار آب را افزایش داده و موجب افزایش ویسکوزیته و بهبود بافت فرآورده در نمونه های پوشش دار می گردد. در نمونه های پوشش دار غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد به دلیل افزایش ترکیبات پروتئینی کیفیت بافت بهتر است (Krochta *et al* ., 1996)

با توجه به نتایج آزمایشات، وجود تفاوت معنی دار در شاخص پذیرش کلی بین نمونه های پوشش دار با نمونه شاهد، وجود تفاوت معنی دار در شاخص پذیرش کلی بین نمونه های پوشش دار غلظت های ۳ و ۹ درصد نمونه های پوشش دار با غلظت ۹ درصد در مقایسه با نمونه های پوشش دار غلظت ۳ درصد و نمونه های شاهد از کیفیت بهتری برخوردار بوده و کیفیت خو را حفظ کرده بودند اما با توجه به آزمایشات حسی نمونه های شاهد بعد از سه ماه کیفیت خود را از دست داده بود.

منابع

آدمز، آر. ام. و موس، ام. ا. ۱۳۸۱. میکروبیولوژی غذایی. مرتضوی، علی و صادقی ماهونک، علیرضا. دانشگاه فردوسی مشهد.

استاندارد ملی ایران شماره ۴۹۳. ۱۳۸۳. نمونه برداری و روش های آزمون روغن ها و چربی ها. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۲. ۱۳۸۲. گوشت و فرآورده های آن – تعیین چربی تام – روش آزمون. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ملی ایران شماره ۷۴۴. ۱۳۸۱. گوشت و فرآورده های آن – تعیین مقدار خاکستر کل – روش آزمون. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ملی ایران شماره ۹۲۴. ۱۳۷۲. اندازه گیری پروتئین تام در گوشت و فرآورده های آن. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۲۸. ۱۳۸۶. گوشت و فرآورده های آن – اندازه گیری pH. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد شماره ۳۱۴۰. ۱۳۷۳ روش شناسایی سودوموناس ائروجینوزا در مواد غذایی. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد شماره ۵۶۲۳ . ۱۳۸۰. ماهی تازه، ویژگی ها . موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، ۶ صفحه.

استاندارد ملی ایران شماره ۵۶۲۵. ۱۳۸۰. ماهی کیلکا پاک شده بصورت منجمد - ویژگی ها و روش های آزمون. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۲.۵۸۷۷. شیر و فرآورده های آن - پودر پنیر - ویژگی ها. موسسه تحقیقات و استاندارد صنعتی ایران.

استاندارد شماره ۱ – ۶۸۰۶ .۱۳۸۴. میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- شمارش استافیلوک های کوآگولاز مثبت (ستافیلوکوکوس اورئوس و سایر گونه ها) روش آزمون – قسمت اول : روش استفاده از محیط کشت بردپارکرآگار. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران .

استاندارد شماره ۱ - ۸۹۲۳ . ۱۳۸۶. میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- آماده سازی آزمایه سوسپانسیون اولیه و رقت های اعشاری برای آزمون های میکروبیولوژی قسمت اول: مقررات کلی برای آماده سازی سوسپانسیون اولیه و رقت های اعشاری .موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

استاندارد شماره ۱۱۱۶۶ . ۱۳۸۷ .میکروبیولوژی مواد غذایی و خوراک دام- روش جامع برای شمارش کلی فرم ها – روش شمارش کلنی. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.

جانستون، وی. ای.، نیکلسون، اف. جی.، راجر، ای. و استوارد، جی. دی. ۱۳۸۴. انجماد و نگهداری محصولات شیلاتی در سردخانه ها. ترجمه :جان فدا، ترانه سادات. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.تهران.

رنکن، ام. سی. و کیل، آر. سی. ۱۳۷۸ . صنایع غذایی. ترجمه :دولتخواه، مجتبی و شعبانی گلدره، مریم. موسسه فرهنگی انتشاراتی سیمیا.تهران.

سیف زاده، م. ۱۳۸۱. نقش باکتری های اسید لاکتیک به عنوان محافظ غذایی. سیزدهمین کنگره صنایع غذایی ایران. تهران.

سیف زاده، م. ۱۳۸۶. کاربرد فیلم های خوراکی در بسته بندی فرآورده های شیلاتی. مجله دنیای آبزیان ،۷(۴): ۴۰-۳۴.

کوچکیان، ا. ۱۳۸۰ . تهیه گوشت بدون استخوان از ماهی کیلکا و بسته بندی و توزیع آن. انستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری.رشت.

معینی، س.، ثابتیان، م.، خالقی گرجی، ع. و فرهنگی، م. ۱۳۸۸. رابطه بین تغییرات شیمیایی ماهی کیلکا با افت وزنی در طول مدت نگهداری در سردخانه ۱۸ - درجه سانتی گراد. مجله علمی پژوهشی شیلات ایران، ۱۸ (۲): ۱۳۹ – ۱۲۹.

میر هاشمی رستمی، ع. ۱۳۷۹. تاثیر فیلم خوراکی روی کیفیت و زمان ماندگاری ماهیان خاویاری در سردخانه. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.تهران.

Anker, M. & Hermansson, A. M. 2010. Edible and biodegradable whey protein films as barriers in foods and food packaging. Nordic food pack.Conf,Danmark.

Aubourg, S. P., Manisilla, M. R. & Sotelo, C. G. 1995. Differential lipid damage in various muscle zones of frozen hake lebensm unters forsch. Chemistry and Materials Science Journal, 208: 189 – 193.

gigirey, B. & Desousa, J. 1999. Chemical changes and visual appearance of albacore tuna as related to frozen storage. Journal Food Science, 64: 20 – 24.

Bigelow, W. & Lee, C. M. 2007. Evaluation of various infused cryoprotective ingredients for their freeze–thaw stabilizing and texture improving properties in frozen Red Hake Muscle. Journal of Food Science, 72: 56 – 64.

Cagri, A., Ustunol, Z. & Ryser, E. T. 2002. Inhibition of three pathogens on bologna and summer sausage using antimicrobial edible films. Journal of Food Science, 67: 2317- 2324.

Cagri, A., Ustunol, Z., Osburn, W. & Ryser, E. T. 2003. Inhibition of Listeria monocytogenes on Hot dogs using antimicrobial whey protein based edible coating. Journal of Food Science, 68: 291- 299.

Chapman, K.W., Xiaowen, L.U., Weilmeier, D. & Regenstein, J. M. 1997. Edible films on fish seafood safety.Journal of Processing and Biotechnology,34: 139-150.

Coles, R. & McDowell, D. 2003. Food packaging technology. Blackwell Publishing. UK.

Crapo, C., Himelboom, B., Pfutzenreuter, R. & Lee, C. 1999. Texture modification processes for Giant Grenadier filets. Journal of Aquatic Food Product Technology, 8: 27- 40.

Cappuccino, J. C. & Sherman, N. 1999. Microbiology, Benjamin / Cumming Science Publishing.USA.

Hegenbart, S. 2006. The changing face of shelf life. Virgo Publishing.USA.

Holt, J. G., Krieg, R. N., Sneath, P. H. A., Staley, J. T. & Williams, S. T. 1994. Bergeys manual of determinative bacteriology. ninth edition. Williams & Wilkins.USA.

Huss, H. H. 1994. Assurance of seafood quality. FAO. Italy.

ISO85_ 87. 1988. Sensory analysis _ methodology. first edition. ISO.Swiss.

Jairus, R. D. D., Graves, R. H. & Carlson, V. R.1996. Aseptic processing and packaging of food. CRC Press. London.

Krochta, J. M., German, J. B. & McCarthy, M.J. 1996. Edible films for preventing loss of quality in frozen fish, California sea grant. Biennial Report of Completed Progects. 1992- 1994.USA.

Manish, K., Sharma, B. D. & Sharma, R. B. 2004. Effect of carrageenan and sodium alginate on processing and sensory quality of low fat ground pork patties. Indian Journal of Animal Research, 38: 25 - 45.

Marsh, K. & Bugusu, B. 2007. Food packaging roles materials and environmental issues. Journal Food Packaging, 72: 39 -56.

Martin, A. M. 1994. Fisheries processing. Chapman and Hall.UK.

Min, S., Rumsey, T. R. & Krochta, J. 2006. Lysozyme diffusion in smoked salmon coated with whey protein films incorporation lysozyme. CDRF, 1: 5 - 29.

Min, S., Harris, J. & Krochta, J. 2007. Listeria monocytogenese inhibition by whey protein films and coatings incorporatin the lactoperoxidase system .Journal of Food Science, 70: M317-321.

Min, S., Harris, J. & Krochta, J. 2007. Time to talk turkey inhibition of Salmonella entriticaand Echerichia coli O157;H7on roated turkey by edible whey protein coatingincorporating the lactoperoxidase system. Journal of Food Protection, 69: 784 – 793.

Morrissey, M. T., Chung, Y. C. & An, H. 2009. Whey protein concentrate as a proteinase inhibitor in pacific whiting surimi. Journal of Food Science, 61: 367 - 371.

Nassiri Moghaddam, H. & Danesh Mesgaran, M. 2007. Determination of chemical composition, mineral contents and protein quality of Iranian kilka fish meal. International Journal of Poultry Sciences, 6: 354 – 367.

Ozakanli, O. & Kaya, A. 2007. Storage stability of butter oils produced from sheeps non –pasteurized and pasteurized milk. Food Chemistry, 100: 1026 – 1031.

Piyachomkwan, K. & Penner, M. h. 1995. Inhibition of pacific whiting surimi – associated protease by Whey protein concentrate. Journal Food Biochem., 18: 345 - 358.

Sanker, T. & Raghunath, M. R.1995. Effect of pre- freezing iced storage on the lipid of Ariomma indica during frozen storage. Fishery Technology, 32: 88 – 92.

Shah, A, J., Hansen, B. & Larsen, R.B. 1999. Fish crackers (kwropok) produced by extrusion with addition of whey protein concentrate. Food Australia, 51: 104 – 106.

Shahidi, F. & Botta, J. R. 1994. Seafoods, chemistry, processing technology and quality. Chapman & Hall.USA.

Silva, J. & Ammerman, G. R. 1993. composition, lipid change and sensory evaluation of two sizes of channel catfish during frozen storage. Journal Applied Aquaculture, 2: 39 –49.

Stringer, M. & Dennis, C. 2000. Chilled foods. CRC press.USA.

Stuchell, Y. M. & Krochta, J. M. 1995. Edible coating on frozen King salmon: Effect of Whey protein isolate and acetylated monoglycerides on moisture loss and lipid oxidation. Journal of Food Science, 60: 28-31.

Zinoviadou, K. G., Koutsoumanis, K. P. & Biliaderis, C. G. 2009. Physico – chemical properties of Whey protein isolate films coutaining oregano oil and their antimicrobial action against spoilage flora of fresh beef. Meat Sciences, 82: 338 – 345.