

تولید برگر ماهی تلفیقی از ماهیان کیلکا و کپور نقره ای و ارزیابی حسی و میکروبی آن در طول ۶ ماه نگهداری در سردخانه ۱۸°C-

نگار زرین کوب^{۱*}، عباسعلی مطلبی^۲، علی اصغر خانی پور^۳

^۱ دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

^۲ گروه بهداشت و مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران

^۳ پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

چکیده:

هدف از اجرای این تحقیق تعیین بهترین نسبت تلفیق برگر ماهی کیلکا و کپور نقره ای از نظر قابلیت پذیرش محصول و ارزیابی کیفی و تعیین عمر ماندگاری برگر تلفیقی بر اساس شاخص‌های فساد میکروبی در شرایط نگهداری در سردخانه ۱۸°C- بود. برگر تلفیقی در ۴ تیمار شامل تیمار ۱ (شاهد)، (ترکیب برگر ماهی با ۱۰۰٪ گوشت کپور نقره ای)، تیمار ۲ (ترکیب برگر ماهی با ۱۰۰٪ گوشت کیلکا)، تیمار ۳ (ترکیب برگر ماهی با ۷۵٪ گوشت کیلکا و ۲۵٪ گوشت کپور نقره ای) و تیمار ۴ (ترکیب برگر ماهی با ۵۰٪ کیلکا و ۵۰٪ کپور نقره ای) می باشد. در پایان هر ماه به مدت شش ماه و با سه بار تکرار برای انجام آزمایشات میکروبی (شمارش کلی، کلیفرم، استافیلوکوکوس اورئوس، سالمونلا، کلاستریدیوم پرفرینجس و کپک و مخمر) نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال یافت. کلیه مقایسات آماری در حداقل معنی داری ۵٪ انجام گردید ($p < 0.05$). نتایج این بررسی نشان داد که شمارش کلی میکروبی در کلیه تیمارها تا پایان دوره زمان ماندگاری پائین تر از حد استاندارد ($10^8 / \text{gr}$) می باشد و هیچگونه شمارش کلی فرمی مشاهده نگردیده است. در شمارش تعداد استافیلوکوکوس اورئوس کمترین شمارش مربوط به تیمار ۴ (برگر تلفیقی) و تیمار شاهد در فاز صفر می باشد، ضمن افزایش در طول زمان این نسبت تا پایان دوره نگهداری حفظ گردیده است. جداسازی سالمونلا در ابتدا و انتهای دوره نگهداری نمونه‌ها در دمای انجماد نشان داد که در کلیه تیمارها شمارش سالمونلا گزارش نگردیده است. شمارش باکتریهای بیهوازی در ابتدا و انتهای دوره نگهداری نمونه‌ها در دمای انجماد نشان داد که در کلیه تیمارها شمارش باکتری کلاستریدیوم پرفرینجس گزارش نگردیده است. کمترین شمارش کپک در تیمار ۴ (برگر تلفیقی) شمارش گردیده و بیشترین شمارش مربوط به تیمار شاهد (صد در صد گوشت ماهی کپور نقره ای) می باشد، ضمن اینکه داده‌های بدست آمده در کلیه تیمارها در رنج پائینتر از حد استاندارد ($10^6 / \text{gr}$) می باشد. با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق کلیه تیمارها پذیرفته شده هستند و می توان برگر تلفیقی کیلکا-کپور نقره ای را تا ۶ ماه در سردخانه نگهداری کرد.

کلمات کلیدی: برگر تلفیقی ماهی، شاخص های میکروبی، عمر ماندگاری، کپور نقره ای، کیلکا.

مقدمه

برگر تلفیقی محصولی است که از مخلوط گوشت چرخ شده دو یا چند گونه آبی، طعم دهنده ها، سبزیجات و ادویه ها تهیه می گردد. این محصول را می توان با پوشش سوخاری (سرخ شده یا خام) به بازار عرضه نمود. یکی از انواع این فراورده ها می تواند برگر تلفیقی از ماهی کیلکا و گوشت ماهیان پرورشی باشد بنظر میرسد گوشت ماهیان کیلکا به دلیل تیره رنگ بودن و دارا بودن طعم و بوی خاص به تنهایی نمی توانند بعنوان ماده مناسب جهت تولید برگر بکار گرفته شود. در حالیکه گوشت ماهی کپور نقره ای با داشتن رنگ روشن عضله و عدم بو و مزه خاص می تواند ماده خام مناسب جهت تلفیق با کیلکا ماهیان بکار رفته و علاوه بر بهبود بخشی رنگ و مزه سبب گردد که ویژگی های ارزش غذایی کیلکا ماهیان نیز در محصول تولید شده بروز نماید و محصول اقتصادی تر باشد. برگر تلفیقی در نتیجه جایگزینی بخشی از پروتئین ماهی پرورشی (کپور نقره ای) با پروتئین ماهی دریایی (کیلکا) است که می تواند علاوه بر بالا بردن سطح ارزش غذایی باعث کاهش قیمت تمام شده و استقبال بیشتر مصرف کنندگان گردد. بدلیل پایداری کمتر گوشت چرخ شده ماهی کیلکا در مقایسه با کپور نقره ای بررسی شاخص های فساد و تعیین عمر ماندگاری برگر تلفیقی ضروری می باشد.

پس از صید ماهی و مرگ آن، تغییرات پیچیده ای در اثر فعالیت های آنزیمی، شیمیایی و میکروبی در آن رخ می دهد به طوری که با مرگ ماهی و تضعیف سیستم ایمنی بدن، باکتری ها به راحتی تکثیر یافته و به سرعت به بافتها هجوم برده و باکتری های ویژه فساد با استفاده از مواد حاصل از خود هضمی، رشد و تکثیر می یابند. افزایش تعداد باکتری های ماهی معمولاً با تغییرات کیفی همراه است.

امروزه شیوه های متفاوتی از قبیل استفاده از نگهدارنده های غذایی و بسته بندی در خلا جهت افزایش ماندگاری ماهیان استفاده می شوند استفاده از هر ماده افزودنی در

مواد غذایی می تواند خطراتی را به دنبال داشته باشد اما این خطرات نمی بایست بیش از مزایای کلی آنها باشد. قابلیت فساد پذیری بالای ماهیان سبب شده تا حفظ کیفیت ماهی تازه، یکی از مسائل مهم مورد توجه صنعت ماهی و مصرف کنندگان باشد. در این رابطه توجه به عمر ماندگاری محصول (دوره زمانی که یک محصول غذایی، تحت وضعیت نگهداری مشخص، برای مصرف مناسب و امن باشد) مهم است. بدین منظور تکنیک های متفاوتی مثل سرد سازی محصول بلافاصله پس از صید و نگهداری در یخ، انجماد، بسته بندی در خلا و اتمسفر اصلاح شده، استفاده از مواد ضد میکروبی مثل اسیدهای آلی و نمک اسیدهای آلی، استفاده از آنتی اکسیدانهای طبیعی و مصنوعی، بکارگیری اسانس ها و همچنین اثر ترکیبی روکش غذایی و اسانس برای افزایش عمر ماندگاری محصولات دریایی و حفظ کیفیت ماهی به کار گرفته شده است. با پیشرفت فساد در طول نگهداری ماهی، فقط تعداد باکتری هایی که قادر به رشد در سرما هستند افزایش می یابند و لذا تعداد باکتری های نمونه مورد آزمایش هیچگاه اندیس خوبی از کیفیت نخواهد بود. علت این امر تعداد باکتری های ماهی تازه است که در مقام مقایسه بیشتر از تعداد باکتری های کهنه می باشد. معهداً در حال حاضر قبول شده است که اگر نمونه ای از ماهی مورد آزمایش دارای 10^6 باکتری در هر gr باشد این امر نشانه ای از آغاز و پیشرفت فساد و اگر دارای 10^8 باکتری در هر gr نمونه باشد نشانه غیر قابل مصرف بودن آن است.

می توان از آزمایشهای مختلفی جهت تخمین درجه فساد در ماهی استفاده کرد. این آزمایشها شامل شمارش کلی باکتریها، مقدار کل بازهای فرار، تری متیل آمین، مقدار کل مجموعه ترکیبات فرار احیاء کننده، آنالیزهای حسی درون کارخانه، شاخص انکسار مایع درون چشم ماهی، پارامترهای الکتریکی گوشت ماهی، اندازه گیری اسیدهای فرار، آمونیاک فرار و مقدار کل نیتروژن می باشد.

گوشت ماهی توسط دستگاه استخوان گیر انجام گردید. خمیر برگر تلفیقی در ۴ تیمار مطابق جدول ۱ بر اساس روش متداول تولید فیش برگر در مرکز ملی به نسبت ۷۰٪ گوشت ماهی و ۳۰٪ افزودنی‌های مجاز و مواد پرکننده شامل (پودر نان ۱۱٪، پیاز ۹٪، پودر سیر ۱٪، رب گوجه فرنگی ۲٪، آبلیمو ۹۵٪، نمک ۱٪، ادویه ۱۶٪، پودر سفیده تخم مرغ ۲٪، سبزی ۱٪، سویا ۵٪) مخلوط گردید. خمیر تولید شده پس از قالب زنی توسط دستگاههای آردزنی اولیه، لعاب زنی و آرد زنی ثانویه پوشش داده شد سپس برگرهای پوشش داده شده در دستگاه سرخ کن بمدت ۱۲۰ ثانیه در دمای ۱۸۰°C حرارت دیده و پخته شد. برگرهای تلفیقی طی ۶۰ دقیقه در دمای ۴۰°C- با دستگاه فریزر مارپیچی به روش IQF منجمد شدند. برگرهای منجمد در لفاف پلی اتیلن قرار داده شده و بوسیله دستگاه دوخت حرارتی درب بندی شده و روی هر بسته مشخصات آن شامل تاریخ تولید و مشخصات تیمار ثبت گردید. تیمارهای تولید شده در دمای ۱۸°C- برای تعیین شاخص‌های فساد میکروبی نگهداری شدند.

تحقیق حاضر با هدف تولید محصول جدید برگر تلفیقی از گوشت کیلکای معمولی باماهی کپور نقره‌ای و تعیین بهترین نسبت تلفیق آنها از نظر قابلیت پذیرش محصول و ارزیابی کیفی و تعیین عمر ماندگاری برگر تلفیقی بر اساس شاخص‌های فساد میکروبی در شرایط نگهداری در سردخانه ۱۸°C- انجام خواهد گرفت تا بتوان تشخیص داد آیا میکروارگانسیم‌های کوچک و مخمرها در شرایط فوق قابلیت رشد را دارند.

مواد و روش‌ها

در این بررسی از ماهیان کیلکای معمولی به طول ۱۰ تا ۱۳ سانتی متر صید شده از دریای خزر در آبهای شهرستان انزلی و کپور نقره‌ای پرورشی با اندازه وزنی کمتر از ۱kg مزارع پرورش ماهیان گرمابی در گیلان استفاده شده است. ماهیان کیلکا صید شده توسط شناورهای صیادی در مخازن C.S.W نگهداری و حمل شده و ماهیان کپور نقره‌ای در مخازن عایق همراه با یخ پوشی مناسب حمل شده و به مرکز ملی تحقیقات آبیان انتقال یافتند. پس از قطع سر و تخلیه امعاء و احشاء و شستشو، جداسازی

جدول ۱. ترکیبات تیمارها

تیمار ۱ (شاهد)	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴
ترکیب برگر ماهی با	ترکیب برگر ماهی با	ترکیب برگر ماهی با ۷۵٪ گوشت	ترکیب برگر ماهی با ۵۰٪
۱۰۰٪ گوشت کپور نقره‌ای	۱۰۰٪ گوشت کیلکا	کیلکا و ۲۵٪ گوشت کپور نقره‌ای	۵۰٪ کپور نقره‌ای

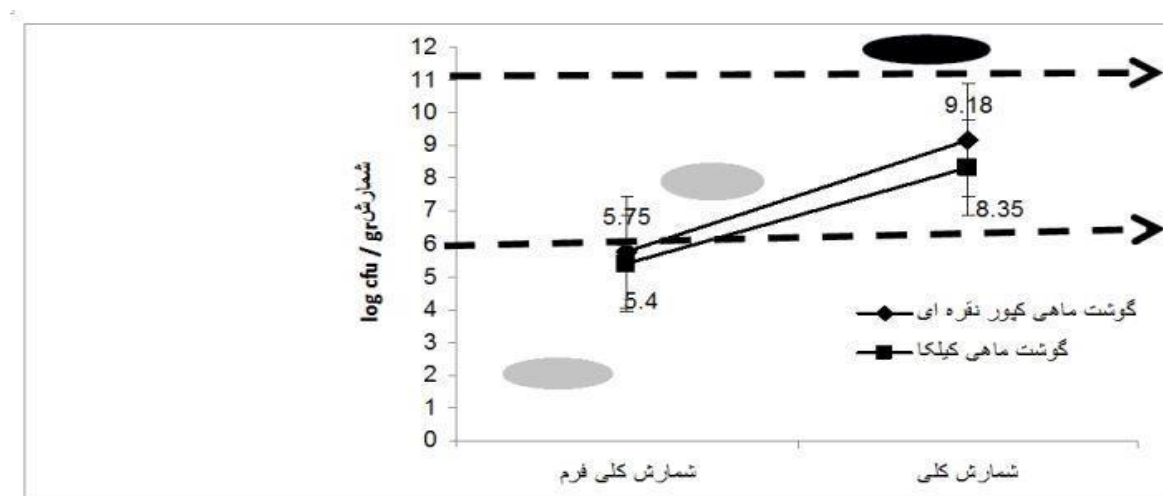
گردید و به جهت اختلاف معنی دار بودن میانگین‌ها از آزمون واریانس یکطرفه ANOVA استفاده شد. سپس آزمون مقایسه دانکن جهت وجود اختلاف هر کدام از میانگین‌ها استفاده شد کلیه مقایسات آماری در حداقل معنی داری ۵٪ انجام گردید.

در پایان هر ماه به مدت شش ماه و همراه یکبار برای انجام آنالیز میکروبی (شمارش کلی، کلیفرم، استافیلوکوکوس اورئوس، سالمونلا، کلوستریدیوم پرفرینجس و کپک و مخمر) نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال یافت و با سه بار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. کلیه داده‌ها بصورت میانگین خطای استاندارد ارائه شده اند، پس از ثبت داده هادر نرم افزار Excel با استفاده از روشهای آماری مقادیر نامربوط حذف و داده‌ها نرمال شدند. سپس داده‌ها وارد نرم افزار SPSS

نتایج و بحث

با توجه به نتایج میانگین داده‌ها و بررسی مقایسه‌ای (نمودار ۱) شمارش کلی در گوشت ماهی کپور نقره‌ای و کیلکا به ترتیب با میانگین $9.18 (\pm 0.03)$ و $8.35 (\pm 0.08)$ برحسب شمارش $\log \text{cfu} / \text{gr}$ اندازه گیری گردید که نشان داده شد این میزان در گوشت ماهی کیلکا کمتر از ماهی کپور نقره‌ای می‌باشد، همچنین در شمارش کلیفرم برای گوشت ماهی کپور نقره‌ای و کیلکا

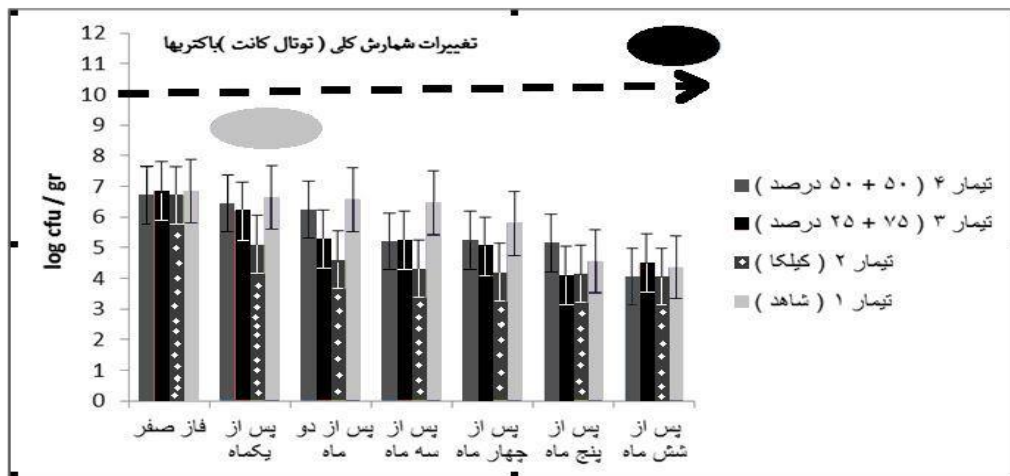
به ترتیب $5.74 (\pm 0.20)$ و $5.4 (\pm 0.15)$ بوده که در گوشت ماهی کپور نقره‌ای بیشتر از ماهی کیلکا می‌باشد، با توجه به اینکه آب دریا حاوی درصدی نمک بوده، پائین بودن شمارش باکتریایی در مقایسه با آب شیرین این نتایج قابل پیش بینی بوده است، ضمن اینکه کلیه نتایج در رنج استاندارد بوده، چون حد استاندارد شمارش کلی (Total count) برای گوشت ماهی خام $11/15$ و برای کلیفرم $5/99$ بر حسب $\log \text{cfu} / \text{gr}$ می‌باشد.



نمودار ۱: بررسی مقایسه‌ای شمارش کلی (توتال کانت) و کلی فرم در گوشت ماهی کپور نقره‌ای و کیلکا قبل از عمل آوری (خام)

تلفیقی، کمترین تعداد شمارش مربوط به تیمار سه (۷۵٪ گوشت کیلکا و ۲۵٪ گوشت کپور نقره‌ای) بوده و داده‌ها در کلیه تیمارها تا پایان دوره زمان ماندگاری پائین تر از حد استاندارد ($10/81 \log \text{cfu} / \text{gr}$) می‌باشد. نتایج آنالیز واریانس یکطرفه با انجام تست Tukey نیز نشان داد که مجموع میانگین داده‌ها معنی دار بوده است ($P < 0.05$).

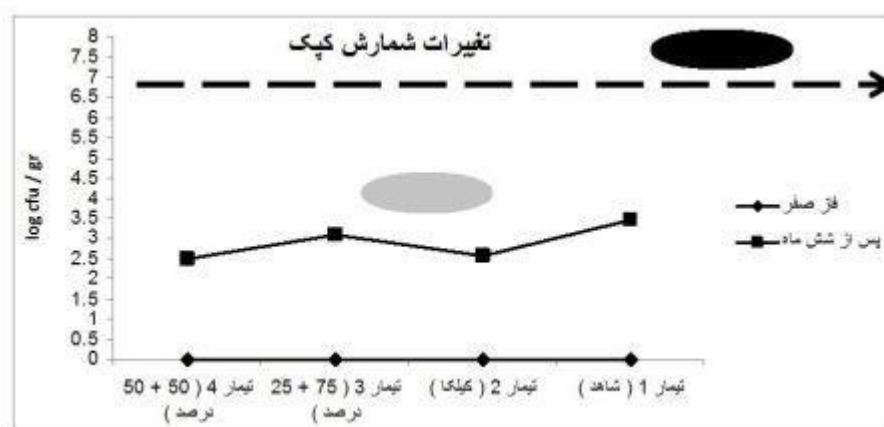
نتایج حاصله از میانگین تغییرات شمارش کلی - توتال کانت ($\log \text{cfu} / \text{gr}$) در تیمارهای مختلف برگر تلفیقی (نمودار ۲) نشان داد که کمترین تعداد شمارش کلی باکتریها (توتال کانت) مربوط به تیمار ۲، با ۱۰۰٪ گوشت ماهی کیلکا با میانگین $4/72 (\pm 0.93)$ و بیشترین تعداد شمارش مربوط به تیمار شاهد (۱۰۰٪ گوشت ماهی کپور نقره‌ای) با میانگین $5/89 (\pm 1/03)$ و در بین دو تیمار



نمودار ۲: بررسی مقایسه‌ای تغییرات در شمارش کلی باکتریها (توتال کانت) در تیمارهای برگر تلفیقی و مقایسه آن با تیمار شاهد نگهداری شده در شرایط انجماد به مدت ۶ ماه

نگهداری نمونه‌ها در دمای انجماد نشان داد که در کلیه تیمارها شمارش باکتریهای بیهواری گزارش نگردیده است. با توجه به نمودار ۳ کمترین شمارش کپک در تیمار ۴ (برگر تلفیقی) شمارش گردیده و بیشترین شمارش مربوط به تیمار شاهد (۱۰۰٪ گوشت ماهی کپور نقره‌ای) می‌باشد، ضمن اینکه داده‌های بدست آمده در کلیه تیمارها در رنج پائینتر از حد استاندارد (۶ / ۹۰ log cfu / gr) می‌باشد.

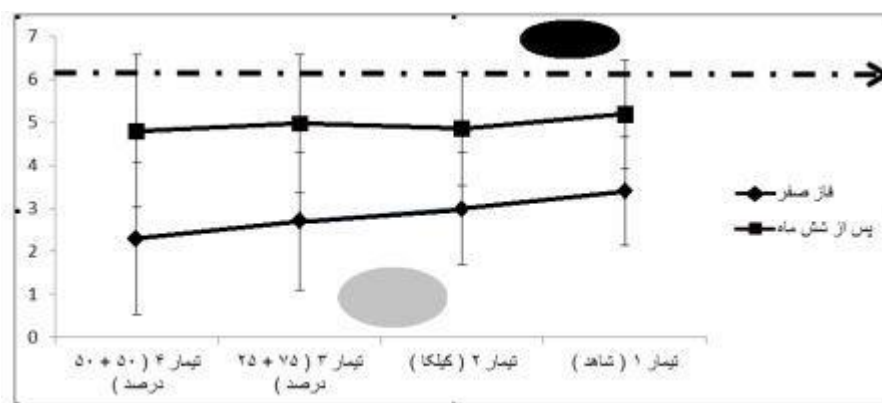
با توجه به اینکه در طی فرآیند تولید برگر و در مرحله سرخ کن، دما در فرایر تا 18°C بالا می‌رود و همچنین بهداشتی بودن فضا، پرسنل و نگهداری در دمای انجماد (-18°C) باعث فراهم کردن محصولی با امنیت غذایی بالا شده و در طول زمان نگهداری نمونه‌ها، هیچگونه شمارش کلی فرمی مشاهده نگردیده است. با توجه به نتایج، شمارش باکتریهای بیهواری در ابتدا و انتهای دوره



نمودار ۳: بررسی مقایسه‌ای تغییرات در شمارش تعداد کپک در تیمارهای برگر تلفیقی و مقایسه آن با تیمار شاهد نگهداری شده در شرایط انجماد به مدت ۶ ماه

دوره نگهداری حفظ گردیده است ، آنالیز آماری داده‌ها در دو گروه (فاز صفر و فاز پایان دوره) با مقایسه میانگین‌ها با استفاده از T - test انجام گردید و نتایج در کلیه تیمارها معنی دار بوده است ($P<0.05$).

با توجه به نتایج و نمودار ۴ در شمارش تعداد استافیلوکوک کمترین شمارش مربوط به تیمار ۴ (برگر تلفیقی) و بیشترین مربوط به تیمار شاهد در فاز صفر میباشد ، ضمن افزایش در طول زمان این نسبت تا پایان



نمودار ۴: بررسی مقایسه‌ای شمارش باکتریهای استافیلوکوک در تیمارهای برگر تلفیقی و مقایسه آن با تیمار شاهد از فاز صفر و پس از شش ماه نگهداری در شرایط انجماد

نشان داد که در کلیه تیمارها شمارش سالمونلا گزارش نگردیده است.

با توجه به نتایج جدول ۲ ، شمارش کلیفرم سالمونلا در ابتدا و انتهای دوره نگهداری نمونه‌ها در دمای انجماد

جدول ۲. شمارش سالمونلا در تیمارهای مربوط به تیمارهای برگر تلفیقی و مقایسه آن با تیمار شاهد

زمان	تیمار ۱ (شاهد)	تیمار ۲ (کیلکا)	تیمار ۳ (۲۵+۷۵٪)	تیمار ۴ (۵۰+۵۰٪)
فاز صفر	nc	nc	nc	nc
پس از شش ماه	nc	nc	nc	nc

nc* =none count

که با مطالعات افزایش تعداد باکتری کل در فیش فیوینگر خام تهیه شده از شیشه ماهی در مطالعات Izci و همکاران در سال 2011 و نیز در فیش فیوینگر خام تهیه شده از گوشت چرخ شده و نشده ماهی کپور در مطالعات Tokur و همکاران در سال 2006 و همچنین افزایش تعداد کل باکتری در کیلکای نانی خام تهیه شده از لعاب ساده و لعاب تمپورا در مطالعه Khanipour و همکاران در سال 2014 مطابقت دارد.

در این بررسی شمارش کلی باکتری و کلی فرم در گوشت تازه و خام ماهی کیلکا کمتر از ماهی کپور نقره‌ای تازه و خام می‌باشد که با توجه به اینکه آب دریا حاوی درصدی نمک بوده، پائین بودن شمارش باکتریایی در مقایسه با آب شیرین، این نتایج قابل پیش بینی بوده است و نشانه تازگی ماهی می‌باشد. همچنین شمارش کلی در تیمارها (فاز صفر، ۶،۵،۴،۳،۲،۱) در مقایسه با ماهی تازه و خام کیلکا و کپور نقره‌ای قبل از عمل آوری کاهش یافته است

فیش برگرهای خام بدون پوشش تهیه شده از ماهی کیچار منقوط، شمارش کلی کلیفرم ها (TCC) در طول ۵ ماه نگهداری در 18°C - کاهش یافت. این یافته‌ها با نتایج کاهش کلیفرم در برگر تلفیقی کیلکا-کیورنقره‌ای مطابقت دارد.

در مطالعه Bartolomeo و zapatka در سال 1973 افزایش تعداد E.coli و کلی فرم و تعداد کل باکتری‌ها از ۸۰ نمونه فراوری شده و در نتیجه دستکاری پرسنل خط فراوری در طی مراحل مختلف تعیین سایز و وزن کردن تحت شرایط بهداشتی نامناسب گزارش گردید. Huss و Gram در سال 1996 در مطالعات خود، خاطر نشان ساختند که باکتری در ماده‌ی خام اولیه می‌تواند بقا یافته و در فرآورده‌های متنوع ماهی و یا فرآورده نهایی یافت شود. و حتی ممکن است افزایش نیز یابد. در نتایج فوق کلیفرم در مسیر تولید از طریق وسایل آلوده و سایر روش هایی که ذکر شد افزایش یافته که با یافته‌های حاصل از برگر تلفیقی مطابقت ندارد.

شمارش باکتریهای بیهوازی در ابتدا و انتهای دوره نگهداری نمونه‌ها در دمای انجماد نشان داد که در کلیه تیمارها شمارش باکتریهای بیهوازی گزارش نگردیده است. در مطالعه Marhamatizadeh و همکاران در سال 2007 بر روی فرآیند سوسیس ماهی کیورنقره‌ای غنی شده با روغن با استفاده از فناوری امولسیون، نتایج آزمون‌های میکروبی کلستریدیوم پرفرینجس صفر گزارش شده که با نتایج ارائه شده با تحقیق مطابقت دارد.

کمترین شمارش کپک در تیمار ۴ (برگر تلفیقی) شمارش گردیده و بیشترین شمارش مربوط به تیمار شاهد (۱۰۰٪ گوشت ماهی کیورنقره‌ای) می‌باشد ، ضمن اینکه داده‌های بدست آمده در کلیه تیمارها در رنج پائینتر از حد استاندارد (۶ / ۹۰ log cfu / gr) می‌باشد . که با مطالعه Marhamatizadeh و همکاران در سال 2007 که میزان کپک و مخمر در حد مجاز استاندارد بوده مطابقت دارد. در یک مطالعه توسط Abbas و همکاران در سال 2009 ارتباط فعالیت آبی و فساد در انبارداری انجمادی نشان داده شد که a_w بسته به میزان آن نقش مهمی را به

توتال کانت در کلیه تیمارها تا پایان دوره زمان ماندگاری (در مدت ۶ ماه) پائین تر از حد استاندارد ($10^8 / \text{gr}$) می‌باشند که اثر حرارت در فرایند سرخ کردن و انجماد در 40°C - و انبارداری 18°C - باعث از بین بردن میکروارگانیسم‌های موجود در برگر تلفیقی شده است. در مطالعه Al-Bulushi و همکاران در سال 2011 تأثیر نگهداری در سردخانه در ویژگیهای فیزیکوشیمیایی، شیمیایی و میکروبی در دو گونه ی سوسیس ماهی مطالعه شد و نشان داد کاهش شمارش کلی باکتری در دمای 20°C - به فورمولاسیون و اجزای تشکیل دهنده سوسیس ماهی بستگی دارد. در مطالعه Mahmoudzadeh و همکاران در سال 2012 تحت عنوان اثرات انجماد در 18°C - روی تغییرات کیفی فیش برگرهای خام بدون پوشش تهیه شده از ماهی کیچار منقوط تمام شمارش‌های میکروبی تا پایان انبارداری انجمادی کاهش یافتند. اثر کاهش TC در نتایج مطالعات فوق با تحقیق انجام شده بر روی برگر تلفیقی کیلکا-کیورنقره‌ای مشابهت دارد.

تعداد زیاد TC در غذا معمولاً فقدان شرایط بهداشتی در طی هندلینگ، عملیات تهیه و تولید غذا، نگهداری و آلودگی بعد از تولید را نشان می‌دهد.

در این تحقیق با توجه به اینکه در طی فرآیند تولید برگر و در مرحله سرخ کن ، دما در فرایر تا 180°C بالا می‌رود و همچنین بهداشتی بودن فضا ، پرسنل و نگهداری در دمای انجماد (18°C -) باعث فراهم کردن محصولی با امنیت غذایی بالا شده و در طول زمان نگهداری نمونه‌ها ، هیچگونه شمارش کلی فرمی مشاهده نگردیده است. در مطالعه Khanipour و همکاران در سال 2014 در کیلکای نانی خام تهیه شده از لعاب ساده تعداد کلیفرم در مقایسه با ماهی تازه افزایش یافت که می‌تواند به دلیل آلوده شدن ماهی در مسیر تولید باشد. در حالیکه میزان کلیفرم در طی مرحله سرخ کردن کیلکای نانی همانند شمارش کلی باکتری روند کاهشی داشت.

در مطالعه Mahmoudzadeh و همکاران در سال 2012 تحت عنوان اثرات انجماد در 18°C - روی تغییرات کیفی

استانداردهای پایین بهداشتی یا بهسازی ضعیف در محوطه فرآوری. اما در بیشتر اوقات بروز این باکتری در ماهی، میگو و یا سایر غذاهای نشأت گرفته از محیط آبی به علت آلودگی‌های خارجی صورت می‌پذیرد. اکثر محصولات پخته شده قبل از مصرف مخاطره‌ای برای مصرف‌کنندگان ندارند مگر آنکه آلودگی متقاطع در آشپزخانه رخ دهد. در مطالعه Marhamatizadeh و همکاران در سال 2007 شمارش سالمونلا طی ۲ ماه نگهداری در سردخانه صفر بوده است. و در مطالعه Al-Bulushi و همکاران در سال 2005 سالمونلا و پاراهمولیتیکوس در انجماد 34°C ، بعد از ۴۸ ساعت ۱٪ یا کمتر باقی می‌ماند. که با نتایج ارائه شده در مورد برگر تلفیقی کیلکا-کپورنقره‌ای مطابقت دارد.

توصیه ترویجی

با توجه به نتایج بدست آمده از این تحقیق کلیه تیمارها پذیرفته شده هستند و می‌توان برگر تلفیقی کیلکا-کپورنقره‌ای را تا ۶ ماه در سردخانه نگهداری کرد.

تشکر و قدردانی

با تشکر فراوان از زحمات استادان و همکاران گرمی و سپاس از مؤسسه تحقیقات شیلات شهرستان انزلی و پرسنل محترم این مرکز که صمیمانه مرا در انجام این تحقیق یاری رساندند.

منابع

- Abbas, k.A., Saleh, A.M., Mohamed, A., Lasekan, O. (2009) The relationship between water activity and fish spoilage durin cold storage. J Food Agric Environ. 7: 86-87.
- Al-Bulushi, I.M., Kaspas, S., Al-Oufi, H., Al-Mamari, S. (2005) Evaluating the quality and storage stability of fish burgers during frozen storage. Fisheries Sci. 71: 651.
- Al-Bulushi, I.M., Kasapis, S., Dykes, G.A., Al-Waili, H., Guizani, N., Al-Oufi, H. (2011)

عنوان یک فاکتور در فساد ماهی و رشد میکروارگانیسم‌های مختلف ایفا می‌کند. اگر میزان فعالیت آبی را از $0/6$ کمتر کنیم می‌توانیم رشد باکتری‌ها و کپک‌ها را متوقف کنیم. میزان مشاهده ی فساد را می‌توان با کنترل فعالیت آبی تعیین کرد و به طور همزمان می‌توان با خشک کردن یا فریز کردن و کاهش فعالیت آبی ماهی فساد را عقب انداخت و ماهی را در سطح خوبی با حداکثر ماده ی مغذی و بیشترین کیفیت ارگانولپتیک نگه داشت.

در شمارش تعداد استافیلوکوک کمترین شمارش مربوط به تیمار ۴ (برگر تلفیقی) و بیشترین مربوط به تیمار شاهد در فاز صفر می‌باشد ، ضمن افزایش در طول زمان این نسبت تا پایان دوره نگهداری حفظ گردیده است و نتایج در کلیه تیمارها معنی دار بوده است ($P < 0.05$). مسمومیت حاصل از استافیلوکوکوس اورئوس یکی از شایع ترین مسمومیت‌های غذائی است و به طور طبیعی در بینی، گلو (به همین دلیل در دست‌ها و نوک انگشتان) و در مو و پوست بیش از ۵۰ درصد افراد سالم یافت می‌شود. هر نوع غذائی که نیاز به عمل آوری دارد می‌تواند باسانی آلوده گردد. وجود استافیلوکوکوس اورئوس علاوه بر موارد ذکر شده می‌تواند به علت وجود مقداری اکسیژن و همچنین آنروتوکسین مقاوم باکتری به حرارت باشد. بعضی از باکتری‌ها در فعالیت آبی زیر $0/9$ نمی‌توانند رشد کنند اما استافیلوکوکوس اورئوس تقریباً در فعالیت آبی زیر $0/85$ نیز می‌تواند رشد کند.

در مطالعه Mahmoudzadeh و همکاران در سال 2012 تمام شمارش‌های میکروبی از جمله استافیلوکوکوس اورئوس طی نگهداری در 18°C - کاهش یافتند که بیشترین شمارش مربوط به فاز صفر و در طول ۵ ماه نگهداری کاهش یافته است که با تحقیق ارائه شده مطابقت دارد.

شمارش کلیفرم سالمونلا در ابتدا و انتهای دوره نگهداری نمونه‌ها در دمای انجماد نشان داد که در کلیه تیمارها شمارش سالمونلا گزارش نگردیده است . سالمونلا اساساً در انواع آبزیان بیشتر نشأت گرفته از محیط می‌باشد تا

- Johnston, W. A., Nicholson, F. J., Roger, A., Stroud, G. D. (1994) Freezing and refrigerated storage in fisheries. FAO Fisheries Technical Paper. No. 340. Rome. P.143
- Khanipour, A.A., Fathi, S., Fahimdejban, Y., Zaregashti, G.H. (2013) chemical indicators for spoilage and shelf-life of the consolidated burgers(kilka-silvercarp) during cold storage at -18c. Iran Sci Fish J. 22: 42.
- Khanipour, A.A., Jorjani, S., Soltani, M. (2014) Chemical, sensory and microbial quality changes of breaded kilka (*Clupeonella cultriventris*) with tempura batter in production stage and during frozen storage. Int Food Res J.21: 2423.
- Mahmoudzadeh, M., Khaksar R., Motallebi, A., Hosseini, H., Ahmadi, H., Hosseini, M., Shahraz, F.(2012) Effects of frozen storage at -18°C on the quality changes of raw brushtooth lizardfish (*Saurida undosquamis*) burgers without coating. Iran J Nutr Sci Food Technol. 7: 27
- Marhamatizadeh, M.H. Motallebi, A. A., Rokni, N., Arshad, S.R. (2007) Assessment fatty acids composition during process of silver carp fish sausage enriched by fish oil. Iran Vet J. 4: 262-267.
- Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of microorganisms – Colonycount technique at 30c. (1379) Institute of Standards and Industrial Research of Iran 5272.
- Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of yeasts and moulds -Part 1 : Colony count technique in products with water activity greater than 0.95. (1371) Institute of Standards and Industrial Research of Iran 10899-1.
- Effect of frozen storage on the characteristics of a developed and commercial fish sausages. J Food Sci Technol. 50(6): 1164.
- Al-Dagal, M.M., Bazarra, W.A. (1999) Extension of shelf-life of whole and peeled shrimp with or ganic acid salts and bifidobacteria. J Food Prot. 62: 51-56.
- Aubourg, S., Perez-Alons, F., Gallardo, J. M. (2004) Studies on rancidity inhibition in frozen horse mackerel (*Trachurus Trachurus*) by citric and Ascorbic acid. Eur J Lipid Sci Technol. 106: 232- 240.
- Banerjee, S. (2006) Inhibition of mackerel (*Scomberscombrus*) muscle lipoxy genase by green teapolyphenols. Food Res Int. 39: 486-491.
- Blood, R.M., Curtis, G.D.W. (1995) Media for 'total' Enterobacteriaceae, coliforms and *Escherichia coli*. Int J Food Microbiol. 26: 93-115.
- Frangos, L., Pyrgotou, N., Giatrakou, V., Ntzimani, A., Savvaidis, I.N. (2010) Combined effects of salting, oregano oil and vacuum-packaging on the shelf-life of refrigerated trout fillets. Food Microbiol . 27: 115–121.
- Gram, L., Dalgaard, P. (2002) Fish spoilage bacteria – problems and solutions. Curr Opin Biotechnol. 13: 262–266.
- Gram, L., Huss, H.H. (1996) Microbiological spoilage of fish and fish products. Int J Food Microbiol . 33: 121–137.
- İZCİ, L., GÜNLÜ, A., BİLGİN, S. (2011) Production of Fish Chips from Sand Smelt (*Atherina boyeri*, RISSO 1810) and Determination of Some Quality Changes. Iran J Fish Sci. 10: 232-238.
- James Jay, M. (2000) Modern food microbiology (6thed). aithersburg, M.A. Aspen Publishers, USA. P.268.

- sodium chloride during refrigerated storage. *J LWT-Food Sci Technol.* 37: 865–871
- Tokur, B., Ozkuluk, S., Atici, E., Ozyurt, G., Ozyurt, C.E. (2006) Chemical and sensory quality change of fish fingers, made from mirror carp (*Cyprinus carpio*), during frozen storage (-18c). *Food chem.* 99:335-3413.
- Wan Norhana, M.N., Poole, S.E., Deeth, H.C., Dykes, G.A. (2009) Prevalence, persistence and control of *Salmonella* and *Listeria* in shrimp and shrimp products: A review. *Food control.* 21: 348-351
- Zapatka, F.A., Bartolomeo, B. (1973) Microbiological evaluation of cold-water shrimp (*pandalus borealis*). *Appleid Microbiol.* 25: 858
- Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the enumeration of coliforms – Colony-count technique. (1371) Institute of Standards and Industrial Research of Iran 9263.
- Ojagh, S.M., Rezaei, M., Razavi, S.H., Hosseini, S.M.H. (2010) Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. *Food Chem.* 120: 193–198.
- Özogul, F., Polat, A., Özogul, Y. (2004) The effects of modified atmosphere packaging and vacuum packaging on chemical, sensory and microbiological changes of sardines (*Sardina pilchardus*). *Food chem.* 85: 267-273.
- Özyurt, G., Kuley, E., Özkütük, S., Özogul, F. (2009) Sensory, microbiological and chemical assessment of the freshness of red mullet (*Mullus barbatus*) and goldband goatfish (*Upeneus moluccensis*) during storage in ice. *Food Chem.* 114: 505-510.
- Razavilar, V. (2008) Pathogenic Microorganisms in Foods and Epidemiology Food Poisoning. (3rded). University of Tehran press. Tehran, p. 129
- Razavi-Shirazi, H. (2007) Marine Products Technology. Processing and preservation principles. (2nd ed). Negar Pars Press. Tehran. P. 325.
- Sallam, Kh. I., Samejima, K. (2004) Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and

The production of combinative fish burger(kilka and silver carp) by using sensory and microbial evaluation during 6 months of storage in the cold store -18° C

Zarrinkoub N.^{1*} ; Motallebi, A.A.² ;Khanipour A.A.³

¹Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

²Department of Food Hygiene, Faculty of Specialized Veterinary Sciences, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

³Inland Waters Aquaculture Research Center, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar Anzali, Iran.

Abstract

replacement effects of different proportions of silver carp meat (0%, 25%, 50%) and kilka meat have been studied in burger formula comparing control treatment (pure burger of silver carp meat). to identify the best proportion of the composition in view of the product acceptability along with identifying long life of the composed burger according to germ spoiling criteria which are under keeping conditions below -18c. sampling was performed for microbial tests including: total viable count (TVC), coliform, staphylococcus aureus, salmonellas, clostridium perfringens, mold and yeast three times and every month for 6 months.that average of data are significant ($P < 0.05$). The results showed that TVC is lower than standard limit (10.81 logcfu/gr) in all treatments up to end of durability. Any coliform count has not been seen. In staphylococcus aureus count, treatment 4 has the least count and the most count to control is in phase 0 and this proportion has been kept up to end of maintenance time. Coliform count of salmonellas at the beginning and end of maintaining samples under frigid temperature showed that salmonellas count has not been reported in all treatments. Anaerobic bacteria's count(c.perfringens) at the beginning and end of maintaining samples under frigid temperature showed that Anaerobic bacteria's count has not been reported in all treatments. The least count of mold is in treatment 4 (combinative burger) and the most count relates to control treatment (100% silver carp meat) while the gained data of all treatments are in lower range of standard limit (6.90 logcfu/gr). According to the results, Kilka-silver carp fish burger can be maintained in fridge for 6 months.

Keywords: combinative fish burger, Kilka, microbial evaluation, shelf life, silver carp.

*Corresponding author: negarzarinkoub@gmail.com