

بررسی شاخص های شیمیایی فساد و تعیین عمر ماندگاری برگر تلفیقی (ماهی کیلکا - کپور نقره ای) در طول مدت نگهداری در سردخانه ۱۸ - درجه سلیسیوس

خانی پور.ع^{(۱)*}، فتحی.س^(۲) و فهیم دژبان.ی^(۲)
aakhanipor@yahoo.com

۱- مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

۲- دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه

تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۲

چکیده

برگر تلفیقی ماهی کیلکا و کپور نقره ای فرآورده ای است که از مخلوط گوشت چرخ شده ماهی کیلکا و کپور نقره ای، طعم دهنده ها، پرکننده ها، سبزیجات و ادویه های مختلف تهیه می گردد. این تحقیق جهت تعیین شاخص های فساد و عمر ماندگاری برگر تلفیقی در طول مدت نگهداری در سردخانه با پروت ۱۸- درجه سلیسیوس انجام پذیرفته است. بدین منظور ۴ تیمار برگر تلفیقی با درصدهای مختلفی از گوشت کیلکا و کپور نقره ای انتخاب گردید. شاخص های فساد شامل میزان TVN، TBA، pH و در فاز صفر و سپس در طی ۴ ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجه سلیسیوس بررسی گردید. نتایج حاکی از آن است که در آزمایشات فاز صفر میزان TVN، TBA و pH در گوشت ماهی کیلکا بیشتر از گوشت ماهی کپور نقره ای بوده است. روند تغییرات در اندازه گیری پراکسید در طول ۴ ماه افزایش داشته است. این افزایش در تیمار ۱ که از ۱۰۰ درصد گوشت ماهی کیلکا استفاده شده و بیشترین افزایش با میانگین $0.057 \pm 3/53$ این افزایش در سطح ۹۵ درصد معنی دار بوده است. میزان ازت فرار (TVN) در طول ۴ ماه روند افزایش داشته است بنحویکه تیمار ۱ و تیمار شاهد از ماه چهارم به بعد از محدوده استاندارد (۶/۱۹ میلی گرم در ۱۰۰ گرم) خارج شده و این افزایش در سطح ۹۵ درصد برای کلیه تیمارها معنی دار بوده است. روند تغییرات در اندازه گیری TBA در طول ۴ ماه نیز روند افزایش داشته، که میزان TBA در تیمار ۱ و تیمار شاهد در ماه پنجم از حد استاندارد که محدوده مجاز آن ۲ بر حسب میلی گرم مالون آلدئید می باشد خارج شده و این افزایش در سطح ۹۵ درصد معنی دار بوده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که برگر تلفیقی ماهی کیلکا- کپور نقره ای از حیث شاخص های فساد در شرایط نگهداری در دمای سردخانه دارای ۳ ماه عمر ماندگاری می باشد.

لغات کلیدی: کیلکا، کپور نقره ای، گوشت چرخ شده ماهی، برگر تلفیقی ماهی، TVN، TBA، PV و pH، عمر ماندگاری، مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان

*نویسنده مسئول

مقدمه

باشد بنظر می رسد 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 توانند ماده خام مناسب جهت تلفیق با کیلکا ماهیان بکار رفته و علاوه بر بهبود بخشی رنگ و مزه سبب گردد که ویژگیهای ارزش غذایی کیلکا ماهیان نیز در محصول تولید شده بروز نماید و از لحاظ هزینه ای نیز محصول اقتصادی تر باشد (پور آقایی، ۱۳۸۸).

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 (خانی پور، ۱۳۹۰).

این بررسی با هدف تعیین عمر ماندگاری و تعیین شاخص های فساد شیمیایی برگر تلفیقی کیلکا- کپورنقره ای پخته منجمد در شرایط نگهداری در دمای ۱۸- درجه سلسیوس در مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان انجام شده است.

مواد و روش کار

ماهی کیلکا در تانک C.S.W از اسکله بندر انزلی و کپور نقره ای از استخر های پرورش ماهی استان گیلان در مخلوط پودر یخ به مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان انتقال داده شد و پس از توزیع تا شروع عملیات تولید در دمای پایین (کمتر از ۵ درجه سلسیوس) نگهداری شد. پس از قطع سر و تخلیه امعاء و احشاء و شستشو، جداسازی گوشت ماهی توسط دستگاه استخوان گیر انجام گردید. خمیر برگر تلفیقی در ۴ تیمار شامل تیمار شاهد (ترکیب برگر ماهی با ۱۰۰٪ گوشت کپور نقره ای)، تیمار ۱ (ترکیب برگر ماهی با ۱۰۰٪ گوشت کیلکا)، تیمار ۲ (ترکیب برگر ماهی با ۷۵٪ گوشت کیلکا و ۲۵٪ گوشت کپور نقره ای) و تیمار ۳ (ترکیب برگر ماهی با ۵۰٪ کیلکا و ۵۰٪ کپور نقره ای) بر اساس روش متداول تولید فیش برگر در مرکز ملی به نسبت ۷۰ درصد گوشت ماهی و ۳۰ درصد افزودنیهای مجاز

آبزیان دارای پروتئین بالا، چربی کم، کلسترول کم و همین طور دارای ویتامین ها و املاح می باشند که به عنوان غذای سالم برای انسان شناخته شده اند (Venugopal, ۲۰۰۶). به طور کلی، ۸۴ گرم ماهی دارای ۱۲۰ کالری انرژی می باشد. گوشت ماهی به علت بافت پیوندی کم، کوتاه بودن طول تارهای بافت پیوندی و عدم وجود الاستین بسیار سهل الهضم میباشد. گوشت ماهی از نظر ویتامین های محلول در آب نظیر ویتامین B₁، B₂، نیاسین، اسید پانتوتنیک و انواع ویتامین های محلول در چربی نظیر ویتامین های A، D و E و همچنین مواد معدنی مختلف نظیر آهن، کلسیم، فسفر، سلنیوم، ید و ... منبعی غنی محسوب می شود (لاسلو و همکاران، ۱۳۸۴).

باتوجه به نیاز روز افزون جامعه به تغذیه از پروتئین آبی به عنوان غذای سلامتی و همچنین پایین بودن میزان مصرف سرانه ماهی در کشور (۸ کیلوگرم) در مقایسه با معدل جهانی (۱۶ کیلوگرم) که نشان دهنده فقر غذایی در کشور از این نظر می باشد، می توان بخشی از نیاز موجود را با وارد کردن ماهی کیلکا به عنوان یک ماهی با قیمت پایین اما با ارزش غذایی فوق العاده بالا به سبد مصرف خانوار جبران نمود. از طرفی می توان با تولید صنعتی غذاهای آماده و نیمه آماده مصرف زحمت تولید خانگی را کم نمود و استقبال عمومی را برای مصرف کیلکا ماهیان افزایش داد.

در تولید فیش برگرهای داخلی تاکنون عمدتاً از گوشت خالص ماهی کپور نقره ای استفاده شده که بدلیل بالا بودن راندمان گوشت، رنگ روشن و داشتن حالت ژله ای لازم، فیش برگر آن با استقبال عمومی روبرو شده است. ولی علیرغم محاسن ذکر شده بدلیل بالا بودن قیمت ماده اولیه (ماهی خام) محصول نهایی از قیمت نسبتاً بالایی برخوردار بوده و در شرایط کنونی به عنوان یک فرآورده غذایی نسبتاً گران محسوب میگردد (رفیع پور، ۱۳۸۴).

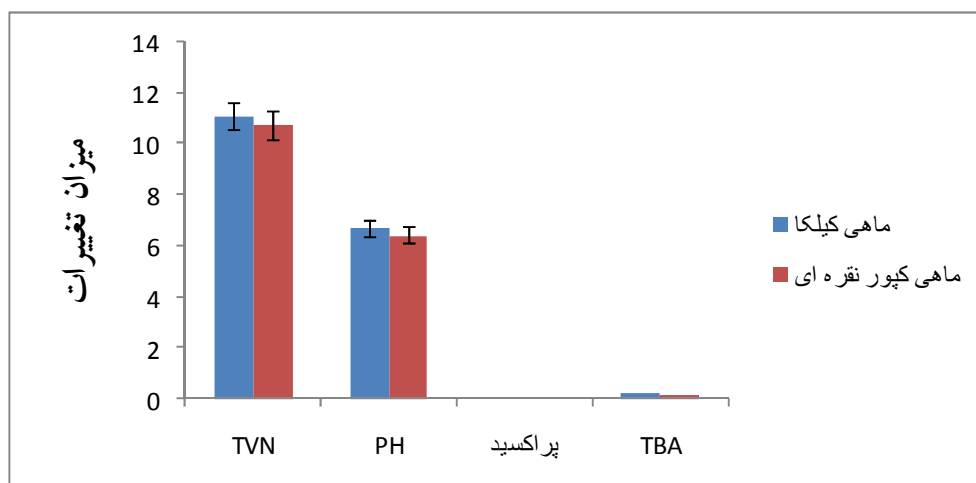
برگر تلفیقی محصولی است که از مخلوط گوشت چرخ شده دو یا چند گونه آبی، طعم دهنده ها، سبزیجات و ادویه ها تهیه می گردد. این محصول را می توان با پوشش سوخاری (سرخ شده یا خام) به بازار عرضه نمود. یکی از انواع این فرآورده ها می تواند برگر تلفیقی از ماهی کیلکا و گوشت ماهیان پرورشی

و مواد پرکننده (پودر نان ۱/۱٪، پیاز ۹/۹٪، پودر سیر ۱/۱٪، رب گوجه ۲/۰٪، آبلیمو ۹۵/۰٪، نمک ۱/۱٪، ادویه ۶/۰٪، پودر سفیده تخم مرغ ۲/۰٪، سبزی ۱/۸۵٪، سویا ۵/۰٪) مخلوط گردید. خمیر تولید شده پس از قالب زنی توسط دستگاههای آرد زنی اولیه، لعاب زنی و آرد زنی ثانویه پوشش داده شد. سپس برگهای پوشش داده شده در دستگاه سرخ کن بمدت ۱۲۰ ثانیه در دمای ۱۸۰ درجه سلسیوس حرارت دیده و پخته شد. برگهای تلفیقی طی ۶۰ دقیقه در دمای ۴۰- درجه سانتی گراد با دستگاه فریزر ماریجی به روش IQF منجمد شدند. برگهای منجمد در لفاف پلی اتیلن قرار داده شده و بوسیله دستگاه دوخت حرارتی درب بندی شده و بر روی هر بسته مشخصات آن شامل تاریخ تولید و مشخصات تیمار ثبت گردید. تیمارهای تحقیق در سردخانه در دمای ۱۸- درجه سانتیگراد برای تعیین شاخص های شیمیایی فساد نگهداری شدند.

نمونه برداری برای تعیین شاخص های فساد در فاز صفر (پس از تولید) و پس از آن بصورت هر ماهه به مدت ۴ ماه در ۵ فاز انجام گردید. نمونه برداری بصورت کاملا تصادفی و آزمایشات با ۳ تکرار انجام شد. نمونه برگر برای اندازه گیری (TVN)،

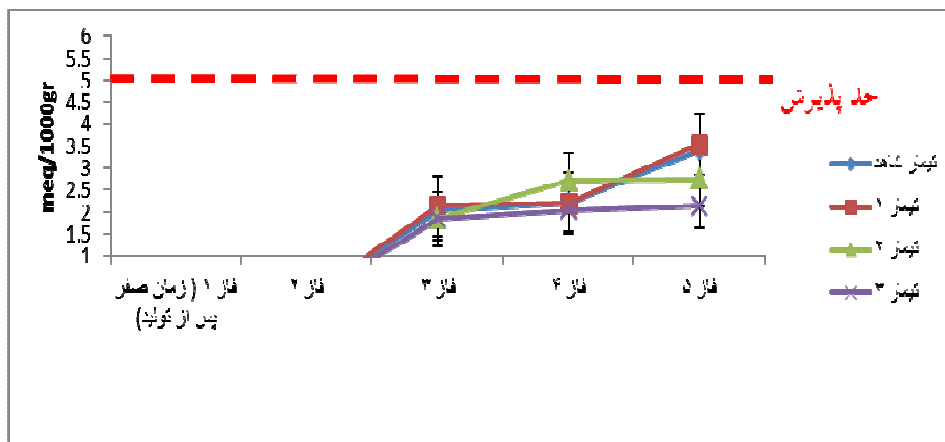
از روش لی استفاده شد (پروانه ، ۱۳۷۱). تجزیه و تحلیل داده ها توسط نرم افزار SPSS-۱۷ انجام پذیرفت. پس از بررسی پیروی داده ها از توزیع طبیعی توسط آزمون Shapiro-Wilk، تفاوت در میانگین مقادیر شاخص ها توسط آزمون ANOVA و آزمون DUNCAN آنالیز گردید. برای بررسی تاثیر زمان ماندگاری در میزان ارزش غذایی و زمان ماندگاری (تیمارهای تلفیقی با تیمار شاهد) و همچنین میزان تغییرات شاخص های فساد در تیمارهای مورد نظر و بررسی وجود یا عدم وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵ درصد بین مقادیر حاصل از هر شاخص در زمانهای به فاصله ماهانه (از ماه اول تا ماه چهارم) از روش تجزیه واریانس یک طرفه و برای مقایسه میانگینها در مواردی که اثر کلی تیمارها معنی دار شناخته شد از آزمون دانکن استفاده گردید.

نتایج:



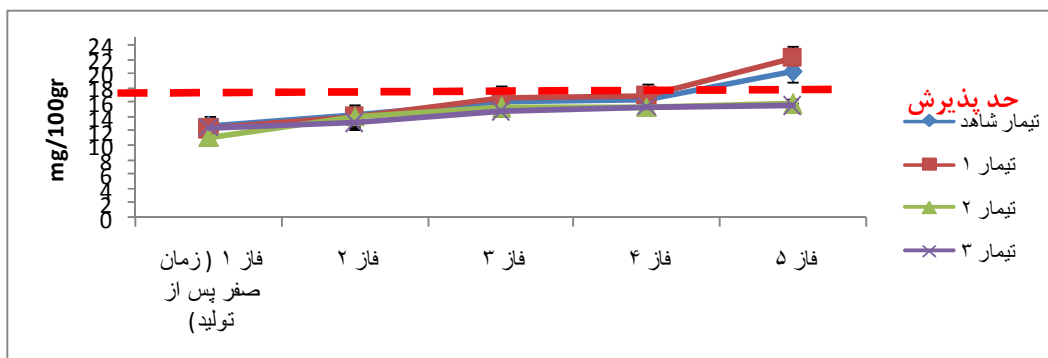
نمودار ۱- اندازه گیری میزان تازه گی در گوشت ماهی کیلکا کپور نقره ای در فاز صفر

بر اساس نتایج بدست آمده در گوشت خام ، در فاز صفر میزان
 بیشتر از گوشت ماهی کیپور نقره ای بود (نمودار ۱) (اختلاف
 TVN ، TBA ، پراکسید و رطوبت در گوشت ماهی کیلکا
 معنی دار بوده است $P < 0.05$).

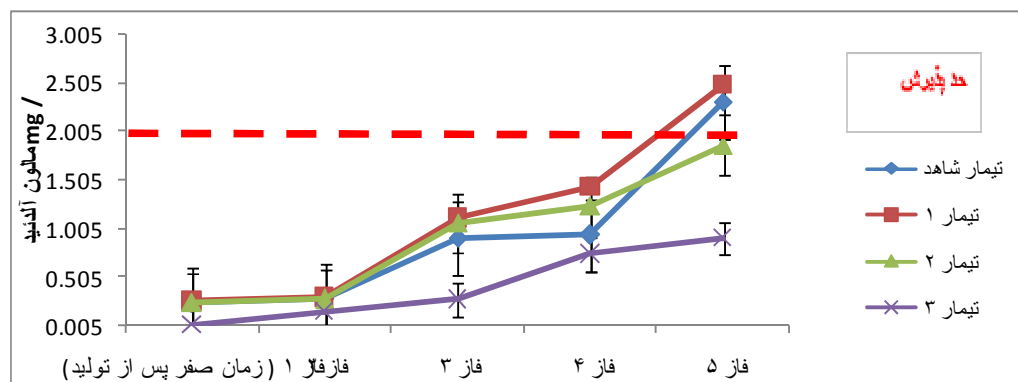


نمودار ۲- تغییرات میزان پراکسید در تیمارهای مختلف در طول مدت نگهداری در سردخانه در دمای ۱۸- درجه سلسیوس .
 افزایش پراکسید با میانگین $0.057 \pm 3/53$ را داشته است که
 این افزایش در سطح ۹۵ درصد معنی دار بوده است
 ($p < 0.05$).

بر اساس نتایج بدست آمده روند تغییرات در پراکسید تیمارها
 در طول ۴ ماه حالت افزایشی داشته است. از مهمترین دلایل
 افزایش پراکسید تغییرات در اکسیداسیون اسیدهای چرب که از
 واحدهای اصلی تشکیل دهنده چربی ماهی محسوب میشود می
 باشد. در تیمار ۱ که از ۱۰۰ درصد گوشت ماهی کیلکا استفاده
 شده (به دلیل ناپایداری چربی در ماهی کیلکا) ، بیشترین

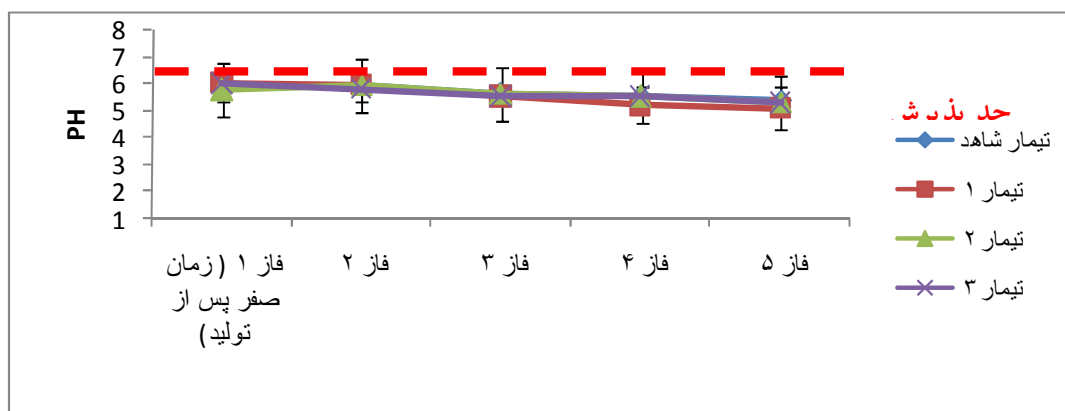


نمودار ۳. تغییرات میزان TVN در تیمارهای مختلف در طول مدت نگهداری در سردخانه در دمای ۱۸- درجه سلسیوس
 روند تغییرات در اندازه گیری TVN در طول ۴ ماه افزایش
 داشته است. تیمار ۱ و تیمار شاهد از ماه چهارم به بعد از
 محدوده استاندارد (۱۹/۶ میلی گرم در ۱۰۰ گرم)
 خارج شده که علت آن ازت آزاد در اثر هیدرولیز آمینی و



نمودار ۴. تغییرات میزان TBA در تیمارهای مختلف در طول مدت نگهداری در سردخانه در دمای ۱۸- درجه سلسیوس. روند تغییرات در اندازه گیری TBA در طول ۴ ماه افزایش داشته است. میزان TBA در تیمار ۱ و تیمار شاهد در فاز پنجم از حد استاندارد که محدوده مجاز آن ۲ بر حسب میلی گرم مالون آلدئید می باشد خارج شده است. علت آن می تواند

تشدید در مرحله نهایی اکسیداسیون حاصل رادیکال های آزاد در اسیدهای چرب باشد. این افزایش در سطح ۹۵ درصد معنی دار بود ($p < 0.05$).



نمودار ۵. تغییرات میزان pH در تیماری مختلف در طول مدت نگهداری در سردخانه در دمای ۱۸- درجه سلسیوس. روند تغییرات در اندازه گیری pH در طول ۴ ماه سیر کاهشی داشته است. بیشترین کاهش مربوط به تیمار ۱ بوده، ولی با توجه به افزودن آب لیمو و رب گوجه فرنگی و سایر ترکیبات

افزودنی در فرمولاسیون برگر ماهی نمی توان ارزیابی دقیقی از اثرات ناشی از فساد در کاهش pH عنوان نمود. این کاهش در سطح ۹۵ درصد برای تیمارهای شاهد، ۱ و ۳ معنی دار بود ($p < 0.05$), ولی در تیمار ۲ معنی دار نبود ($p > 0.05$).

بحث

فیش برگر نیمه پخته شده با پوشش (استاندارد، ۵۸۴۹) ۲۰ میلی گرم در صد گرم فیش برگر تعیین شده است. لذا با احتساب حداکثر TVN مجاز این محصول بر اساس استاندارد فیش برگر، تیمار ۳ که بهترین ارزیابی کیفی را به خود اختصاص داده از پایان ماه چهارم از محدوده استاندارد خارج شده است.

این نتایج با نتایج تهیه فیش برگر از کوسه ماهی توسط معینی و فرزافر در سال ۱۳۸۴ و مقادیر TVN در زمانهای ۳۰، ۱۴۰، ۶۰ روز پس از نگهداری در سردخانه از $mg/100\text{gr}$ ۱۰۰ به ۲۸ $mg/100\text{gr}$ قابل مقایسه است. چنانچه در خصوص کوسه حداکثر TVN اندازه گیری شده در نمونه قابل مصرف را $mg/100\text{gr}$ ۳۰ بدانیم، تاریخ مصرف این محصول تا یکماه قابل توصیه است. که نتایج حاصل از تغییرات TVN در برگر تلفیقی (ماهی کیلکا و ماهی کپور نقره ای) نسبت به نتایج مربوط به تغییرات این فاکتور در برگر کوسه برتری دارد. البته دلیل این امر به خاطر بالاتر بودن میزان ازت فرار در گوشت کوسه نسبت به گوشت ماهی کپور نقره ای است.

تیوباریتوریک اسید به طور گسترده به عنوان شاخص نشان-دهنده میزان اکسیداسیون ثانویه چربی مورد استفاده قرار می-گیرد و ناشی از وجود مواد واکنش دهنده با TBA به دست آمده از مرحله دوم اتواکسیداسیون است که طی آن پراکسیدها به موادی چون آلدئیدها و کتونها اکسید می-شوند. (Lindsay, 1991). توجه به این نکته مهم است که طبق گزارش Auburg (۱۹۹۳) مقدار TBA ممکن است نشان دهنده درجه واقعی اکسید شدن چربی‌ها زمانیکه مالونوآلدئیدها بتوانند با سایر ترکیبات بدن ماهی واکنش انجام بدهند، نباشد. چنین ترکیباتی می توانند شامل آمین‌ها، نولکوئیدها و اسید نولکتیک، پروتئین‌ها، فسفولیپیدها و دیگر آلدئیدهای تولیدی در پایان اکسیداسیون چربی باشند. چنین رویکردی در بسیاری از ماهیان دیده شده است (Chytiri, 2004). افزایش مقدار TBA طی نگهداری در یخچال همچنین ممکن است ناشی از دهیدروژن شدن جزئی بافت ماهی و افزایش اکسیداسیون اسیدهای چرب غیر اشباع باشد.

با توجه نتایج به دست آمده در این تحقیق روند تغییرات در اندازه گیری TBA در طول ۵ ماه افزایش داشت، بطوریکه در

در این بررسی مقادیر پراکسید با گذشت زمان در تمامی تیمارها افزایش یافت (عدد پراکسید در فاز یک و دو در تمامی تیمارها معادل صفر بوده است). از مهمترین دلایل افزایش پراکسید تغییرات در اکسیداسیون اسیدهای چرب که از واحدهای اصلی تشکیل دهنده چربی ماهی محسوب میشود. در خصوص مقایسه تیمارها با توجه به نتایج، مشاهده شد که بیشترین افزایش در مقادیر پراکسید در تیمار یک که حاوی ۱۰۰ درصد گوشت ماهی کیلکا بود با میانگین 0.057 ± 0.053 اتفاق افتاد که دلیل آن ناپایداری چربی در ماهی کیلکا (وجود اسیدهای چرب غیر اشباع زنجیره بلند) است، که این افزایش در سطح ۹۵ درصد معنی دار بود. و این میزان در تیمار شاهد $3/4$ و در تیمار ۲، برابر $2/75$ بوده که از نظر پراکسید تیمار ۳ دارای بهترین کیفیت بوده و میانگین عدد پراکسید آن $2/13$ می باشد.

میزان مجاز مقدار پراکسید در ماهی و فرآورده های آن حداکثر ۵ میلی اکی والان اکسیژن در کیلوگرم بافت ماهی است (Yanar, ۲۰۰۷). از این لحاظ که تمامی تیمارها در طی مدت نگهداری در سردخانه ۱۸- درجه سلسیوس از حد مجاز فراتر نرفتند با نتایج بدست آمده توسط Yanar (۲۰۰۷) تطبیق دارد.

اکسیداسیون چربی باعث ایجاد بو و طعم نامطبوع در ماهی و فرآورده های آن می شود و هیدروپراکسید و رادیکال های آزاد تشکیل شده ممکن است مستقیماً با بافتهای ماهی برای ایجاد واکنش های کمپلکس واکنش داده و باعث این فرآیند شوند (Silva et al., ۲۰۰۲).

تغییرات در ازت فرار (TVN) در طول ۴ ماه روند افزایش داشته است. تیمار ۱ و تیمار شاهد از ماه چهارم به بعد از محدوده استاندارد (۶/۱۹ میلی گرم در ۱۰۰ گرم) خارج شده که علت آن ازت آزاد در اثر هیدرولیز آمینی و فعالیت باکتریها در طول مدت نگهداری میباشد، که این عوامل ایجاد کننده، می توانند به پروتئین محصول حمله کنند و باعث افزایش عوامل فرار قلیایی شوند (Hernandez et al., 1991). این افزایش در سطح ۹۵ درصد برای کلیه تیمارها معنی دار بود. البته حد مجاز این فاکتور بر اساس استاندارد تدوین شده برای

. به طور کلی روند تغییرات pH در تمامی تیمارها کاهش بود. کاهش pH ممکن است ناشی از عدم حلالیت CO₂ در نمونه-های ماهی باشد (تجمع CO₂) که به موجب افزایش CO₂، pH کاهش می‌یابد (Fan et al., 2008).

برخی دیگر از محققین نیز افزایش غلظت CO₂ در هوا را علت کاهش pH نمونه های ماهی نگهداری شده بیان کردند (Meekin et al., 1981; Lannelongue et al., 1982).

میزان pH در این تحقیق با میزان pH در مطالعه Tzikas و همکاران (2007) که طی مدت ۱۲ روز نگهداری دو گونه از تون ماهیان Mediterranean horse mackerel و Mediterranean blue (Trachurus mediterraneus) و jack mackerel (Trachurus picturatus) در یخ به طور معنی داری از ۶/۲ به ۷ افزایش یافت مطابقت ندارد.

منابع

پروانه، و.، ۱۳۷۱. کنترل کیفی و آزمایش های شیمیایی و مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران.

خانی پور، ع.، ا.، ۱۳۹۰. گزارش نهایی پروژه بررسی ارزش غذایی و عمر ماندگاری برگر تلفیقی کیلکا-کیپور نقره ای، مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان.

معینی، س. و فروزانفر، ع.، ۱۳۸۴. بررسی امکان تولید فیش برگر از کوسه ماهی خلیج فارس، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۶، شماره ۶.

لاسلو، ه.؛ گزیلا، ت.؛ کریس، س.، ۱۳۸۴. تکثیر و پرورش کیپور و سایر ماهیان پرورشی. ترجمه: خوش خلق، م. ج. انتشارات دانشگاه گیلان.

Admin S., 2006. Chemical and sensory quality changes of fish fingers, made from mirror carp (*Cyprinus carpio*), during frozen storage (-18°C). Food Chemistry, 99: 335-341.

Auburg S. P. 1993. Reviwe: Interaction of malondialdehyde with biological molecules new trends about reactivity and significance. International Journal of Food Science and Technology, 28: 323-335.

تیمار سه کمترین و در تیمار یک بیشترین افزایش را داشته است که علت آن می تواند تشدید در مرحله نهایی اکسیداسیون حاصل رادیکال های آزاد در اسیدهای چرب باشد میزان TBA در تیمار ۱ و تیمار شاهد در ماه پنجم از حد استاندارد که محدوده مجاز آن ۲ بر حسب میلی گرم مالون آلدئید می باشد خارج شده است. مقادیر شاخص TBA به محدوده مجاز ۲ میلی گرم مالونوآلدئید در کیلوگرم گوشت ماهی قبلا گزارش شده است (Connell, 1990). تیمار یک و تیمار شاهد از این محدوده در انتهای دوره فراتر رفتند و سطوح دیگر (تیمار ۲) به این میزان نزدیک شدند ولی به آن نرسیدند (تیمار ۳).

مقدار TBA به عنوان مرحله ثانویه اکسیداسیون چربی در طی مدت نگهداری در سردخانه (۱۸- درجه سلسیوس) در فیش برگر تلفیقی، افزایش یافت. این افزایش حاکی از توسعه فساد اکسیداسیونی چربی در برگر تلفیقی می باشد. نتایج مشابهی از افزایش TBA در فیش فینگرهای تولید شده از شیشه ماهی (Athrinaboyeri) و فیش فینگرهای تولید شده از گوشت چرخ شده شسته شده و شسته نشده ماهی کیپور نقره ای طی دوره نگهداری در سردخانه گزارش شده است (Tokur et al., 2011, Izci et al., 2006). به هر حال در این تحقیق TBA بالاتر از مقادیر TBA در فیش فینگرهای تولید شده از شیشه ماهی و ماهی کیپور بوده است که دلیل این امر را می توان تفاوت در نوع ماهی و قرار گرفتن ماهی کیلکا در رده ماهیان با چربی متوسط دانست. لذا به جهت چربی بالاتر در ماهی کیلکا به ویژه اسیدهای چرب غیر اشباع محصولات تولید شده بسیار مستعد اکسیداسیون چربی در طی مدت نگهداری به صورت منجمد می باشند.

با توجه به نتایج داده های روند تغییرات در اندازه گیری pH در طول ۵ ماه کاهش داشته، ضمن اینکه بیشترین کاهش مربوط به تیمار ۱ (۱۰۰٪ ماهی کیلکا) بوده، ولی با توجه به افزودن آب لیمو و رب گوجه فرنگی و سایر ترکیبات افزودنی در فرمولاسیون برگر ماهی نمی توان ارزیابی دقیقی از اثرات ناشی از فساد در کاهش pH عنوان نمود. این کاهش در سطح ۹۵ درصد برای تیمارهای شاهد، ۱ و ۳ معنی دار ولی در تیمار ۲ معنی دار نبوده است.

- Science and Technology, 29th September–4th October, Toronto, Canada.
- Meekin T. A., Hulse L., Bremner H. A., 1982.** Spoilage association of vacuum packed sand flathead (*Platycephalus bassensis*) fillets. Food Technology Australia, 34(6): 278–282.
- Silva J.L., Ammerman G. R., 2002.** Composition, Lipid changes, and sensory evaluation of two size of channel cat fish during frozen storage. Journal of applied Aquaculture, 2(2):39-49.
- Tokur B., Ozkütük S., Atici E., Ozyurt G., Ozyurt C.E., 2006.** Chemical and sensory quality changes of fish fingers, made from mirror carp (*Cyprinus carpio*), during frozen storage (-18°C). Food Chemistry, 99: 335-3413.
- Tzikas Z., Ambrosiadis I., Soutos N., Georgakis S. P., 2007.** Quality assessment of Mediterranean (*Trachurus picturatus*) during storage in ice. Food Control, 18: 1172-1179.
- Venugopal V., 2006.** Seafood processing, CRC Press Publishing.
- Chytiri S., Chouliara I., Savvaidis I.N., Kontominas M.G., 2004.** Microbiological, chemical and sensory assessment of iced whole and filleted aquacultured rainbow trout. Food Microbiology, 21: 157-165.
- Connell J. J., 1990.** Control of fish quality, 3rd edition. London: Fishing News Book. 226 P.
- Fan W., Chi Y., Zhang S., 2008.** The use of a tea polyphenol dip to extend the shelf life of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) during storage in ice. Food Chemistry, 108: 148–153.
- Hernandes-Herrero M.M., Roig-Sagues A.X., Lopez Sabter E.I., Rodrigues-Jerez J.J., Mora-Ventura M.T., 1999.** Total volatile basic nitrogen and physicochemical characteristics as related of salted anchovies. Journal of Food Science, 64(2): 344-357.
- Lannelongue M., Hanna M. O., Finne G., Nickelsen R., Vanderzant C., 1982.** Storage characteristics of finfish fillets (*Archosargus probatocephalus*) packaged in modified gas atmospheres containing carbon dioxide. Journal of Food Protection, 45(5): 440–444.
- Izci L., Bilgin S., Günlü A., 2011.** Production of fish finger from sand smelt (*Atherina boyeri*, RISSO 1810) and determination of quality changes. African Journal of Biotechnology, 10(21): 4464-4469.
- Lindsay R. C., 1991.** Flavor of fish. Paper presented at 8th World Congress of Food

Chemical indicators of spoilage and shelf-life of the consolidated burgers (Kilka – Silver carp) during cold storage at -18°C

Khanipour, A.A^{1*}; Fathi, S²; Fahim Dejban, Y.²

1-Iranian Fish processing Research center

2-Islamic Azad University of Savadkooh

Abstract

Silver carp fish and Kilka burgers fusion product is a mixture of minced meat , fish , Tofu and Silver carp , flavors , fillers , various herbs and spices .This study was designed to investigate corruption indicators and integrated manner burgers shelf- life during cold storage and was performed at a temperature of -18 ° C.To this end , 4 treatments and Tofu burger meat mixed with various percentages of Silver carp was chosen .Indicators of determination include TVN,TBA, was over 4 months of PV at -18 °C was investigated and the results show that the zero – phase testing of volatile nitrogen in meat fish , Tofu , have been rather than in meat, Fish TVN,TBA and pH silver carp h .The changes in peroxide measurements over 4 month s, increase and this increase of 100 % in treatments 1 and Tofu fish used and the greatest increase with $3/53 \pm 0,057$ average increase was significant at the 95 % level ($p < 0/05$) and also total volatile nitrogen increased during 4 months ,treatment and control of phase 1 to 4 out of the standard range . And this increased was significant at 95% for all treatments .Changes in TBA measurements over 4 month has increased ,TBA level in treatment 1 control plots in the first phase of its five standards that limit formaldehyde is 2 milligrams Malone .

Key words: *Clupeonella cultiventris*, Silver carp , minced fish , fish burger consolidated , indicators corruption of TVN, TBA ,PV , pH -shelf-life ,

* Corresponding author: aakhanipour@yahoo.com