Archive of SID

فصلنامه علوم زیستی دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان
شماره پیاپی۱۲، جلد ۴، شماره ۱، زمستان ۸۹، صفحه ۹۹ تا صفحه ۱۰۴

تاثیر استفاده از نیسین و استات سدیم بر ترکیب اسیدهای چرب فیله ماهی کپور علف خوار *Ctenopharyngodon idella* به هنگام نگه‌داری در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

محمدرضا قمی[۱]، مهدی نیکو[۲]

۱- دانشگاه آزاد اسلامی واحد تنکابن، استادیار گروه شیلات، **mghomi@tonekabon.iau.ac.ir**
۲- کارشناس ارشد شیلات.

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۵ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۹

چکیده

ماهی یکی از مواد غذایی ارزشمندی است که بسیار در معرض فساد قرار طول عمر ماندگاری محصول بسیار کم می‌باشد. یکی از فرایندهای مهم کاهش کیفیت در گوشت ماهی به هنگام نگهداری در شرایط سرد، اکسیداسیون چربی می‌باشد. مواد ضد میکروبی مثل استات سدیم و نیسین جهت جلوگیری از رشد میکروبی و بهبود عمر ماندگاری گوشت ماهی به هنگام نگهداری دردمای پایین مورد استفاده قرار می‌گیرند. هدف از این مطالعه تاثیر استفاده از نیسین (۰، ۰/۱ و ۰/۲ درصد) و استات سدیم (۰، ۱ و ۳ درصد) و هم چنین ترکیب توام این دو ماده بر ترکیب اسیدهای چرب فیله ی ماهی کپور علف خوار(*Ctenopharyngodon idella*) به هنگام نگهداری در دمای ٤ درجه سانتی گراد است. به همین لحاظ پس از جدا نمودن فیله‌های ماهی به ضخامت ٥ میلی متر هموژن و به مدت ١٥ ثانیه درون غلظت‌های مختلف نیسین و استات سدیم غوطه ور و سپس به مدت ٥ دقیقه در دمای محیط خشک شده و در خلا بسته بندی و به مدت ١٦ روز در دمای ٤ درجه سانتی گراد قرار داده شدند. استخراج چربی به روش کینسلا و همکاران و استری شدن روغن به روش تیمز و همکاران و آنالیز اسیدهای چرب با روش وینگربرگ و لدوکس انجام گرفت.مشخص گردید که درصد اسیدهای چرب غیراشباع با افزایش غلظت استات سدیم افزایش و در عوض درصد اسیدهای چرب اشباع کاهش می‌یابد. نسبت اسیدهای چرب امگا-٦ به امگا-٣ با افزایش غلظت استات سدیم کاهش معنی داری، نشان داد. از طرفی نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع (UFA/SFA) و نسبت C22:6/C16:0 با افزایش غلظت استات سدیم افزایش معنی‌داری نشان می‌دهد. استفاده از نیسین تغییری بر روی بهترین ثبات اسیدهای چرب بلند زنجیره امگا-٣ نداشته است.

کلید واژه: استات سدیم، نیسین، اسیدهای چرب، کپور علف خوار.

مقدمه

ماهی یکی از مواد غذایی ارزشمندی است که بسیار در معرض فساد قرار دارد. درخلال دست کاری و نقل و انتقال کاهش کیفیت به سرعت رخ می‌دهد که سبب کاهش طول عمر ماندگاری محصول می‌گردد. کاهش کیفیت تحت تاثیر مجموعه عوامل فیزیکی، شیمیایی و میکروبی است (۱). واکنش‌های شیمیایی و آنزیمی مسوول کاهش کیفیت اولیه در گوشت بوده در حالی که فعالیت‌های میکروبی عامل کاهش محسوس کیفیت در گوشت هستند (۲). تحت تاثیر این فعالیت‌هاعمر ماندگاری محصول و کیفیت آن کاهش یافته و موجب زیان اقتصادی گردیده و به علاوه تاثیر مخاطره آمیزی بر سلامتی نیز خواهد داشت. به دلیل تقاضای زیاد به گوشت ماهی تازه که واجد شرایط کیفی مطلوب بوده و از طول عمر ماندگاری مناسبی نیز برخوردار باشد،

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیقات زیادی در خصوص افزایش طول عمر ماندگاری فراورده‌های شیلاتی با استفاده از مواد نگهدارنده صورت پذیرفته است (۳). مواد ضد میکروبی مثل استات سدیم و نیسین جهت جلوگیری از رشد میکروبی و بهبود عمر ماندگاری گوشت ماهی به هنگام نگهداری دردمای پایین مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۴). در سال‌های اخیر چربی ماهی به دلیل مقدار بالای اسیدهای چرب غیر اشباع و ۵ تا ۶ پیوند دوگانه مورد توجه خاص قرار گرفته اند (۵). مشخص گردیده که آبزیان اکوسیستم‌های آبی منبع مهم اسیدهای چرب غیر اشباع می‌باشند و مقادیر متنابهی از این اسیدهای چرب خصوصاً EPA و DHA از طریق مصرف غذاهای دریایی وارد بدن انسان می‌شود (۶). اسیدهای چرب امگا-۳ سبب کاهش تری گلیسرید خون، ریتم‌های قلبی نامنظم و فشار خون می‌گردند (۷). یکی از فرایندهای مهم کاهش کیفیت در گوشت ماهی به هنگام نگهداری در شرایط سرد، اکسیداسیون چربی می‌باشد (۸). اکسیداسیون چربی به دلیل اکسیده نمودن اسیدهای چرب ضروری سبب کاهش ارزش غذایی گوشت می‌گردد. گوشت ماهی به دلیل داشتن مقادیر زیاد اسیدهای چرب چند غیر اشباعی در مقایسه با گوشت قرمز و طیور بسیار در معرض اکسیداسیون است. فراورده‌های حاصل از اکسیداسیون چربی موجب ایجاد بو و طعم نامطلوب در گوشت می‌گردند که نهایتا کاهش کیفیت و مقبولیت گوشت ماهی در بازار را به همراه خواهد داشت (۹). در حال حاضر اطلاعات در خصوص تاثیر مواد نگهدارنده مانند نیسین و استات سدیم بر کیفیت میکروبی، شیمیایی و حسی گوشت ماهی وجود دارد (۱۱، ۱۰، ۳). با این وجود اطلاعات در خصوص استفاده از مواد نگهدارنده در فیله ماهی بر ترکیب اسیدهای چرب آن محدود است. از این رو هدف از این مطالعه بررسی تاثیر نیسین و استات سدیم و تاثیر ترکیب این دو ماده بر ترکیب اسیدهای چرب فیله ماهی کپور علف خوار پرورشی به هنگام نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی گراد می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۱۰ قطعه ماهی کپور علف خوار پرورشی با وزن متوسط ۱۲۰۰ گرم از فروشگاه‌های محلی شهر تنکابن خریداری و در کنار یخ (به نسبت ۱:۱) به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه محتویات شکم ماهیان خارج و ماهیان با آب مقطر شسته شده تا باقی مانده خونابه و مواد لزج از روی بدن شسته شود. سپس از ماهیان فیله‌هایی به ضخامت ۵ میلی متر تهیه گردید. فیله‌ها به صورت مخلوط هموژن درآورده شده و به ۹ گروه تقسیم گردیدند. استات سدیم در سه سطح ۰، ۱ و ۳ درصد و نیسین در سه سطح ۰، ۰/۱ و ۰/۲ استفاده گردید. به طوری که محلول ۴ درجه سانتی گراد از هر غلظت تهیه و فیله‌ها برای مدت ۱۵ ثانیه به نسبت ۱ به ۲ در داخل آن‌ها قرار داده شدند. فیله‌های گروه کنترل نیز در آب مقطر سرد قرار داده شدند. فیله‌ها به صورت مقابل کدبندی شدند: کد ۱ = شاهد (۰ درصد استات سدیم + ۰ درصد نیسین)، کد ۲ (۰ درصد استات سدیم + ۰/۱ درصد نیسین)، کد ۳ (۰ درصد استات سدیم + ۰/۲ درصد نیسین)، کد ۴ (۱ درصد استات سدیم + ۰ درصد نیسین)، کد ۵ (۱ درصد استات سدیم + ۰/۱ درصد نیسین)، کد ۶ (۱ درصد استات سدیم + ۰/۲ درصد نیسین)، کد ۷ (۳ درصد استات سدیم + ۰ درصد نیسین)، کد ۸ (۳ درصد استات سدیم + ۰/۱ درصد نیسین)، کد ۹ (۳ درصد استات سدیم + ۰/۲ درصد نیسین). فیله‌های گروه‌های تجربی به مدت ۵ دقیقه در دمای محیط بر روی یک صفحه مشبک قرار داده شده تا خشک شوند. این فیله‌ها سپس در خلا بسته بندی و به مدت ۱۶ روز در دمای ۴ درجه سانتی گراد قرار داده شدند.چربی به روش کینسلا و همکاران (۱۲) با استفاده از حلال کلروفرم و متانول (به نسبت ۱ به ۲) استخراج و بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم عضله محاسبه شد. روغن استخراج شده مطابق روش تیمز و همکاران (۱۳) متیل استر گردیده و برای آنالیز

www.SID.ir

Archive of SID

اسیدهای چرب ازدستگاه گازکروماتوگرافی (Trace GC, Thermo Finnigan, Italy) به روش وینگربرگ و لدوکس (۱۴) استفاده شد.

نتایج

در چربی فیله ماهی آمور اسیدهای چرب چند غیر اشباع بیشترین گروه اسید چرب (۳۹/۰۲ درصد) و بعد از آن اسیدهای چرب تک غیر اشباع (۲۶/۷۱ درصد) و اشباع (۲۶/۶ درصد) بیشترین سهم اسیدهای چرب گوشت را تشکیل داده اند (جدول ۱). ۵ اسید چرب غالب فیله ماهی آمور به ترتیب کاهشی شامل اسید لینولئیک (۲۰/۸۵ درصد)، اسید اولئیک (۲۰/۱ درصد)، اسید پالمیتیک (۱۸/۳۵ درصد)، اسید استئاریک (۸/۲۵ درصد) و اسید لینولنیک (۶/۵ درصد) بودند که مجموعا ۷۴ درصد از کل اسیدهای چرب روغن ماهی آمور را به خود اختصاص داده اند. در بین اسیدهای چرب غیر اشباع، اسید چرب پالمیتیک بیشترین (۶۸/۹ درصد) سهم را تشکیل داده اند. در بین اسیدهای چرب تک غیر اشباع، بیشترین درصد مربوط به اسید استئاریک (۷۵/۳ درصد) بوده است. در بین اسیدهای چرب چند غیر اشباع نیز اسید چرب لینولنیک با ۲۵/۳۶ درصد بیشترین سهم را به خود

جدول ۱- درصد اسیدهای چرب (گرم در ۱۰۰ گرم) غالب در روغن ماهی کپور علف خوار در تیمارهای مختلف

کد تیمارها	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹
اسیدهای چرب									
SFA	۲۶/۶	۲۶/۷۲	۲۶/۲۲	۲۵/۳	۲۵/۲۵	۲۵/۰۱	۲۴/۳۶	۲۴/۷۴	۲۴/۶۵
تک غیر اشباع	۲۶/۷۱	۲۷/۷۴	۲۸/۶۶	۲۸/۹۱	۲۷/۵۶	۲۸/۴۱	۲۸/۶۷	۲۸/۸۹	۲۸/۵
چند غیر اشباع	۳۹/۰۲	۳۹/۳	۳۹/۵۳	۴۰/۸	۴۱/۱۵	۳۹/۲۹	۴۱/۰۵	۴۱/۷۲	۴۲/۰۲
Σn3	۱۰/۴۵	۱۰/۴۳	۱۰/۵۶	۱۰/۸۹	۱۱/۲۷	۱۱/۱۶	۱۱/۰۸	۱۱/۶۱	۱۱/۹۹
Σn6	۲۸/۵۷	۲۸/۸۵	۲۸/۹۷	۲۹/۹۱	۲۹/۸۸	۲۸/۱۳	۲۹/۹۷	۳۰/۱۱	۳۰/۰۳
N6/n3	۲/۷۳	۲/۷۶	۲/۷۴	۲/۷۵	۲/۶۵	۲/۵۲	۲/۷۰	۲/۶۰	۲/۵۰
UFA/SFA	۲/۴۷	۲/۵۰	۲/۶۰	۲/۷۵	۲/۷۲	۲/۷۱	۲/۸۶	۲/۸۵	۲/۸۶
C22:6/C16:0	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶

جدول ۲- درصد اسیدهای چرب (گرم در ۱۰۰ گرم) مختلف در روغن ماهی کپور علف خوار در تیمارهای مختلف

کد تیمارها	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹
اسیدهای چرب									
C16:0	۱۸/۳۵	۱۸/۳۸	۱۸/۱۰	۱۷/۸۰	۱۸/۰۰	۱۷/۷۶	۱۷/۲۲	۱۷/۵۰	۱۷/۳۳
C16:1	۳/۳۵	۳/۳۹	۳/۵۱	۳/۴۸	۲/۹۰	۲/۸۳	۲/۹۵	۳/۱۵	۲/۸۰
C18:0	۸/۲۵	۸/۳۴.	۸/۱۲	۷/۵۰	۷/۲۵	۷/۲۵	۷/۱۴	۷/۲۴	۷/۳۲
C18:1	۲۰/۱۱	۲۰/۶۸	۲۱/۲۵	۲۱/۶۰	۲۱/۷۰	۲۱/۸۳	۲۲/۰۷	۲۲/۱۴	۲۱/۹۰
C18:2n-6	۲۰/۸۵	۲۱/۱۰	۲۱/۱۷	۲۱/۵۳	۲۱/۸۵	۲۱/۳۰	۲۱/۴۲	۲۱/۲۵	۲۱/۵۱
C18:3n-3	۶/۵۰	۶/۳۵	۶/۶۷	۶/۷۹	۷/۱۲	۷/۲۳	۶/۸۳	۷/۵۰	۷/۵۷
C20:1	۳/۲۵	۳/۶۷	۳/۹۰	۳/۸۳	۲/۹۶	۳/۷۵	۳/۶۵	۳/۶۰	۳/۸۰
C20:2n-6	۳/۱۴	۳/۲۷	۳/۱۷	۳/۵۳	۳/۳۳	۲/۲۱	۳/۴۵	۳/۶۳	۳/۵۰
C20:4n-6	۴/۵۸	۴/۴۸	۴/۶۳	۴/۸۵	۴/۷۰	۴/۶۲	۵/۱۰	۵/۲۳	۵/۰۲
C20:5n-3	۱/۳۰	۱/۳۷	۱/۲۴	۱/۴۲	۱/۳۵	۱/۲۰	۱/۴۵	۱/۳۸	۱/۵۷
C22:6n-3	۲/۶۵	۲/۷۱	۲/۶۵	۲/۶۸	۲/۸۰	۲/۷۳	۲/۸۰	۲/۷۳	۲/۸۵

www.SID.ir

Archive of SID

اختصاص داده است (جدول ۲). اسیدهای چرب امگا-۶ در مقایسه با اسیدهای چرب امگا-۳ درصد بیشتری از روغن ماهی آمور را تشکیل داده اند (جدول ۱) به طوری که نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ در حد ۲/۷۳ می‌باشد. مجموع اسیدهای چرب چند غیر اشباع ضروری ایکوزاپنتانوئیک (EPA) و دوکوزاهگزانوئیک (DHA) در روغن ماهی آمور در حد ۳/۹۵ درصد بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه اسیدهای چرب چند غیر اشباع (PUFA) بیشترین گروه اسید چرب را تشکیل داده اند و بعد از آن اسیدهای چرب تک غیر اشباع (MUFA) و غیر اشباع (SFA) بیشترین سهم اسیدهای چرب گوشت را تشکیل داده اند. الگوی مشابه درسایر گونه‌ها مانند ماهی آزاد صورتی (۱۵)، و گونه‌های آزاد ماهی اطلس، والای پولاک و راک کاناری (۱۶) نیز گزارش گردید. مقدار اسیدهای چرب EPA و DHA در فیله کپور علف خوار ۳/۹۵ گرم در صد گرم بوده است که در مقایسه با برخی دیگر گونه‌های آب شیرین مانند کپور معمولی (با ۵/۸۶ درصد EPA و ۸/۲۱ درصد DHA)، ماهی سفید (با ۱۳/۸ درصد EPA و ۹/۹۷ درصد DHA)، ماهی سوف (با ۳/۵۹ درصد EPA و ۲۴/۸ درصد DHA)، لای ماهی (با ۸/۷۱ درصد EPA و ۱۶/۸ درصد DHA) و گربه ماهی (با ۲/۷۶ درصد EPA و ۱۴/۸ درصد DHA) کمتر است (۱۷).ترکیب اسیدهای چرب در ماهی تحت تاثیر عواملی چون شرایط اقلیمی، تغذیه، سن، رسیدگی جنسی و نوع گونه قرار دارد (۱۸).به دلیل پایین بودن میزان اسیدهای چرب چند غیر اشباع امگا-۶ در پلانکتون‌های دریایی، میزان اسیدهای چرب امگا-۳ در گوشت ماهیان دریایی بالاتر بوده در حالی که در ماهیان آب شیرین میزان اسیدهای چرب امگا-۶ در سطح بالاتری است (۱۹) و همان طوری که مشخص است در گوشت ماهی کپور علف خوار در این مطالعه به عنوان گونه آب شیرین، نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ بیشتر از اسیدهای چرب امگا-۳ است. مقدار اسیدهای چرب EPA و DHA در گروه کنترل و سایر تیمارها با یکدیگر تفاوتی نداشته است البته در تیمارهای شماره ۷، ۸ و ۹ مقدار این اسیدهای چرب اندکی بالاتر بوده است. نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ مرتبط با مرگ و میر ناشی از سرطان و بیماری‌های قلبی-عروقی است (۲۰). از لحاظ تغذیه ای این نسبت باید کمتر از ۴ به ۱ باشد (۲۱). نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ در روغن ماهی کپور علف خوار در این مطالعه در تیمار کنترل و سایر تیمارها در محدوده فوق قرار دارد. در پایان دوره نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی گراد، مقدار اسیدهای چرب EPA و DHA در فیله‌های آغشته شده به مخلوطی از نیسین و استات سدیم اندکی بالاتر از سایر تیمارها بوده است. در پایان مدت نگهداری در روز شانزدهم، مقدار اسیدهای چرب چند غیر اشباع در تیمارهایی که از غلظت ۳ درصد استات سدیم استفاده شده بود، بالاتر بوده است و از طرفی غلظت اسیدهای چرب اشباع کاهش یافت.

منابع

1.González-Fandos, E., Villario -Rodríguez, A., García-Linares, M.C., García-Arias, M.T., García-Fernández, M.C.(2005). Microbiological safety and sensory characteristics of salmon slices processed by the sous vide method. Food Control, 16; 77-85.

2.Gram, L. , Huss, H.H. (1996). Microbiological spoilage of fish and fish products. Int. J. Food Microbiol, 33; 121-137.

3.Sallam, K.I. (2007). Chemical, sensory and shelf life evaluation of sliced salmon treated with salts of organic acids. Food

www.SID.ir

Chem, 101; 592-600.

4.Kim, C.R., Hearnsberger, J.O., Vickery, A.P., White, C.H., Marshall, D.L..(1995). Sodium acetate and Bifidobacteria increase shelf life of refrigerated catfish fillets. Journal of Food Science,60; 25-27.

5.Puwastien, P., Judprasong, K., Kettwan, E., Vasanachitt, K., Nakngamanong, Y. And Bhattacharjee, L.(1999). Proximate composition of raw and cooked Thai freshwater and marine fish. J. Food Composition Analysis, 12; 9-16.

6.Arts, M.T., Ackman, R.G. , Holub, B.J.(2001). Essential fatty acids in aquatic ecosystem: a crucial link between diet and human health and evolution. Canadian J. Fish. Aquat. Sci,58;122–137.

7.Hunter, J.B., Roberts, B.(2000). Potential impact of the fat composition of farmed fish on human health. Nutr. Res, 20; 1047-1058.

8.Ramirez, M.R., Morcuende, D., Estévez, M., López, R.C.(2005). Fatty acid profiles of intramuscular fat from pork loin chops fried in different culinary fats following refrigerated storage. Food Chemistry,92; 159-167.

9.Pacheco-Aguilar, R., Lugo-Sanchez, M.E., Robles-Burgueno, M.R., 2000. Postmortem biochemical and functional characteristics of Monterey sardine muscle stored at 0ºc. Journal of Food Science. 65: 40-47.

10. Mohan, C.O., Ravishankar, C.N., Gopal, T.K.S., Lalitha, K.V., Kumar, K.A. (2010). Effect of reduced oxygen atmosphere and sodium acetate treatment on the microbial quality changes of seer fish (Scomberomorus commerson) steaks stored in ice. Food Microbiol,1-9 (In press).

11. Manju, S., Jose, L., Gopal, T.K.S., Ravishankar, C.N. , Lalitha, K.V. (2007). Effects of sodium acetate dip treatment and vacuum-packaging on chemical, microbiologicalm textural and sensory changes of pearlspot (Etroplus suratensis) during chill storage. Food Chem,102; 27-35.

12. Kinsella, J.E., Shimp, J.L., Mai, J. , Weihrauch, J.(1997). Fatty acid content and composition of freshwater finfish. J. American Oil Chemists Soc,54; 424-429.

13. Timms, R.E.(1978). Artefact peaks in the preparation and gas liquid chromatographic determination of methyl esters. Australian Journal of Dairy Technology,33; 4-6.

14. Vingering, N., Ledoux, M.(2009). Use of Bpx-70 60 m Gc column for screening the fatty acid composition of industrial cookies. European Journal of Lipid Science and Technology,111; 669-677.

15. Ho, B.T., Paul, D.R.(2009). Fatty acid profile of Tra catfish (Pangasius hypophthalmus) compared to Atlantic salmon (Salmo salar) and Asian seabass (Lates calcarifer). International Food Research Journal,16;501-506.

16. Huynh, M.D., Kitts, D.D.(2009). Evaluating nutritional quality of pacific fish species from fatty acid signatures. Food Chemistry,114;912-918.

17.Özogul, F., Polat, A. , Özogul, Y.(2004). The effects of modified atmosphere packaging and vacuum packaging on chemical, sensory and microbiological changes of Sardine (Sardina pilchardus). Food Chem, 85; 49-57.

18. Kinsella, J.E.(1988). Fish and seafoods: Nutritional implication and quality issues. Food Technology,15; 146-150.

19. Justi, K.C., Hayashi, C., Visentainer,

www.SID.ir

Archive of SID

V.N., DeSouza, E., Matsushita, M.(2003). Influence of supply time on the fatty acid profiles of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) fed on a diet enriched with n-3 fatty acids. Food Chemistry,80; 489-493.

20. Hoz, L., Darrigo, M., Cambero, I., Ordóñez, J.A.(2004). Development of an n-3 fatty acid and α-tocopherol enriched dry fermented sausage. Meat Science,67; 485-495.

21. Pepping, J.(1999). Omega-3 essential fatty acids. Am. J. Health-Syst. Pharm,56; 719-724.

www.SID.ir