شیلات، مجله منابع طبیعی ایران
دوره ۶۸، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۴
ص ۴۴۷-۴۵۶

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۴
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۹/۳

بررسی اثر عصارۀ آویشن (*Zataria multiflora*) در کیفیت شیمیایی سوریمی تولیدشده از ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) طی نگهداری در یخچال

❖ **بهنام فرجامی:** دانشجوی کارشناسی ارشد فرآوری محصولات شیلاتی، دانشکدۀ منابع طبیعی دانشگاه تهران
❖ **سیدولی حسینی*:** استادیار گروه شیلات دانشکدۀ منابع طبیعی دانشگاه تهران

چکیده

در این پژوهش اثر مقادیر مختلف عصارۀ آویشن (۰، ۲ و ۴ درصد وزنی- حجمی) در کیفیت شیمیایی سوریمی تهیه‌شده از ماهی کپور معمولی طی مدت ۱۵ روز نگهداری (۱، ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵) در یخچال (۱±۴ درجۀ سانتی‌گراد) بررسی شد. طی دورۀ نگهداری به فاصلۀ زمانی هر سه روز یک‌بار آزمون‌های شیمیایی از قبیل تیوباربیتوریک اسید (TBA)، مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N) و pH روی نمونه‌ها در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان داد که میزان تیوباربیتوریک اسید در روزهای پایانی در نمونۀ شاهد به طور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمارشده با عصارۀ آویشن بود. مجموع بازهای نیتروژنی فرار در نمونۀ شاهد از روز سوم تا پایان دوره از حد مجاز بالاتر بود و در نمونه‌های تیمارشده با عصارۀ ۲ درصد آویشن در روز آخر به ۳۹/۲ میلی‌گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم گوشت رسید، ولی در نمونه‌های تیمارشده با عصارۀ ۴ درصد آویشن تا روز آخر نگهداری قابل قبول بود. مقدار pH در تمام طول دورۀ نگهداری در نمونه‌های شاهد به طور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمارشده با عصاره بود ($p<0/05$). بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر مشخص شد که عصارۀ ۴ درصد آویشن می‌تواند به منظور افزایش ماندگاری سوریمی در شرایط نگهداری کوتاه‌مدت یخچال استفاده شود.

واژگان کلیدی: سوریمی، عصارۀ آویشن، کیفیت شیمیایی، ماندگاری، ماهی.

* نویسندۀ مسئول تلفن: ۰۲۶۳۲۲۲۳۰۴۴
Email: hosseinisv@ut.ac.ir

۱. مقدمه

ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) یکی از مهم‌ترین ماهیان پرورشی به شمار می‌رود و صید سالانهٔ آن تقریباً بالغ بر ۲۰۰ هزار تن است. از جملهٔ مشکلات ماهی کپور معمولی بوی لجنی و طعم خاکی آن است (Shevik-Lou, 1999). عمل‌آوری گوشت این آبزی و تولید محصولاتی همچون سوریمی، علاوه بر تغییر در طعم و بوی محصول، سبب افزودن بر ارزش اقتصادی و افزایش سرانهٔ مصرف از طریق فراهم‌آوردن محصولات جدید مناسب با ذائقهٔ مصرف‌کنندگان می‌شود (Sehgal and Sehgal, 2002). پرورش ماهی کپور به علت صرفهٔ اقتصادی و گوشت خوشمزهٔ آن در بیش‌تر کشورها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. از طرفی دیگر، آبزیان و فرآورده‌های آن یکی از مهم‌ترین منابع تأمین پروتئین مورد نیاز جامعه‌اند و استفاده از آن‌ها نقش مهمی در سلامت جوامع مصرف‌کننده دارد. از نظر تغذیه‌ای پروتئین‌های ماهی از قابلیت هضم بالایی برخوردارند و کیفیت آن‌ها با توجه به اسیدهای آمینهٔ ضروری برابر با گوشت قرمز است. پروتئین‌های ماهی از نظر حساسیت نسبت به تجزیهٔ پروتئولیتیکی (در اثر آنزیم‌ها) ارزشی معادل یا حتی بیش‌تر از گوشت قرمز دارند که به این ترتیب هضم آن‌ها را تسهیل می‌کند.

تولید گوشت چرخ‌شده و به دنبال آن تهیهٔ سوریمی یکی از روش‌هایی است که امروزه برای افزایش مصرف این دسته از ماهیان پیشنهاد می‌شود. سوریمی واژه‌ای ژاپنی است و به گوشت چرخ‌شدهٔ ماهی اطلاق می‌شود که به طریق مکانیکی استخوان‌گیری و قسمت اعظم ترکیب‌های محلول در آب آن از طریق فرایند شست‌وشو خارج می‌شود و پروتئین میوفیبریل باقی‌مانده قبل از انجماد با مواد نگهدارنده مخلوط می‌شود (Lee, 1999). البته سوریمی نیز فرآوردهٔ حد واسط انواع تولیدات سنتی و جدید و همین‌طور سوسیس ماهی است. دو نکتهٔ حائز اهمیت در تهیهٔ مواد خام و تولید سوریمی یکی حجم زیاد عرضه و دیگری قیمت ارزان آن است، که هر دو نکته دربارهٔ ماهی کپور معمولی صدق می‌کند. از این رو، دستیابی به تکنولوژی تولید و سرمایه‌گذاری مناسب می‌تواند استفادهٔ بهینه از این منبع مهم غذایی را به دنبال داشته باشد.

با توجه به مضراتی همچون سرطان‌زایی نگهدارنده‌های شیمیایی، همچنین افزایش آگاهی مردم، امروزه تصوری منفی از افزودنی‌های سنتزی به مواد غذایی در مصرف‌کنندگان ایجاد شده است و تمایل به نگهدارنده‌های طبیعی به منظور افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی افزایش یافته است (Sakanaka *et al.*, 2005). به این ترتیب، اخیراً عصارهٔ گیاهان برای نگهداری مواد غذایی مورد توجه قرار گرفته است. یکی از مهم‌ترین گیاهانی که دارای خصوصیات آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی و قارچی شایان توجهی است آویشن است که محققان علت آن را به وجود ترکیبات فنلی نظیر کارواکرول، تیمول و پ ـ سیمن نسبت داده‌اند (Holley and Patel, 2005).

در زمینهٔ بررسی اثر عصاره‌های طبیعی در ماندگاری گوشت و فرآورده‌های شیلاتی تحقیقات بسیاری انجام شده است. در تحقیقی Etemadi و همکاران (۲۰۰۸) اثر آنتی‌باکتریایی و آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ رزماری را در ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در دمای ۱±۲ درجهٔ سانتی‌گراد بررسی

کردند و نتیجه گرفتند که عصارهٔ رزماری می‌تواند مدت ماندگاری ماهی مورد آزمایش را افزایش دهد. Pezeshk و همکاران (۲۰۱۱) اثر آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی عصارهٔ موسیر را نیز در ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در دمای ۱±۴ درجهٔ سانتی‌گراد بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که عصارهٔ موسیر دارای خواص ضد باکتریایی و آنتی‌اکسیدانی است. همچنین Shabanpour و همکاران (۲۰۱۲) اثر عصارهٔ آویشن در ماندگاری فیلهٔ قزل‌آلای رنگین‌کمان شور و بسته‌بندی‌شده در خلأ در شرایط یخچال را بررسی کردند. بر اساس نتایج در این پژوهش عصارهٔ آویشن به‌منزلهٔ نگهدارنده‌ای طبیعی در ترکیب با روش‌های شورکردن و بسته‌بندی در خلأ قادر به افزایش زمان ماندگاری فیلهٔ قزل‌آلای رنگین‌کمان در شرایط یخچال بوده است.

سوریمی معمولاً به صورت منجمد نگهداری و عرضه می‌شود که در این حالت به آن سوریمی منجمد می‌گویند، با توجه به مشکلاتی که در هنگام انجماد در محصول ایجاد می‌شود (مانند تغییرات بافتی) همچنین تغییراتی که در زمان انجمادزدایی در کیفیت محصول پدید می‌آید، در این پژوهش سعی شد که به جای سوریمی منجمد سوریمی خام به‌منزلهٔ مادهٔ پایه برای استفاده‌های آتی بررسی شود. نظر به آن‌که کرایوپروتکتنت‌ها در سوریمی خام استفاده نمی‌شوند و از طرفی دیگر نظر به نبود امکان استفادهٔ زودهنگام از سوریمی خام، به نگهداری کوتاه‌مدت آن در شرایط سرد نیاز است. تحقیقات روی آبزیانی که به صورت تازه (غیرمنجمد) عرضه می‌شوند نشان داد که در چنین شرایطی نیز نیاز به استفاده از برخی نگهدارنده‌ها برای افزایش مدت ماندگاری آن‌ها پیش از استفاده احساس می‌شود. بنابراین، پژوهش حاضر با این رویکرد به دنبال تولید سوریمی خام از ماهی کپور معمولی و بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصارهٔ آویشن در کیفیت شیمیایی آن در شرایط نگهداری در یخچال (دمای ۱±۴ درجهٔ سانتی‌گراد) است.

۲. مواد و روش‌ها

۱.۲. آزمون‌های شیمیایی

آزمون‌های تیوباربیتوریک اسید (TBA)، مجموع بازهای نیتروژنی فرار و pH در روزهای ۱، ۳، ۶، ۹، ۱۲ و ۱۵ روی نمونه‌ها انجام شد.

۲.۲. عصاره‌گیری

برای تهیهٔ عصاره ۳۰ گرم آویشن خشک و پودرشده در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط و به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۹۵ درجهٔ سانتی‌گراد باقی ماند، پس از آن محلول فیلتر و به حجم رسانده شد تا عصارهٔ ۱۰ درصد تهیه شد. سپس برای تیمارها عصارهٔ ۲ و ۴ درصد آویشن آماده شد.

۳.۲. تهیهٔ ماهی و تولید سوریمی

۱۰ عدد ماهی کپور معمولی (۵۰±۶۰۰ گرم) از بازار ماهی‌فروشی کرج به صورت تازه خریداری و به آزمایشگاه فرآوری آبزیان دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران منتقل شد. پس از آن سرزنی، تخلیهٔ امعا و احشا، پوست‌کنی، فیله‌سازی و استخوان‌گیری با دست انجام شد. فیله‌ها با چرخ‌گوشت (پارس خزر) دو بار چرخ شدند. برای تولید سوریمی، گوشت چرخ‌شدهٔ ماهی کپور معمولی سه بار شسته شد. به این ترتیب که دو دفعه با آب مقطر و دفعهٔ سوم با آب

نمک ۰/۳ درصد حاوی عصارهٔ آویشن شست‌وشو شد. در مرحلهٔ سوم شست‌وشو از آب حاوی عصارهٔ آویشن استفاده شد. در این مرحله گوشت به سه قسمت مساوی تقسیم و شست‌وشو داده شد (شاهد، شست‌وشو با محلول ۲ درصد آویشن و شست‌وشو با محلول ۴ درصد آویشن) (Lee, 1999).

۴.۲. آزمایش‌های شیمیایی

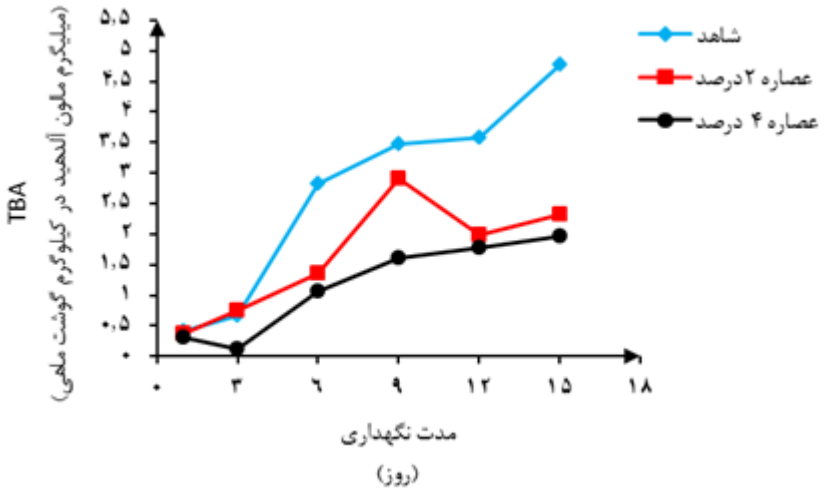
تیوباربیتوریک اسید مطابق روش Salih و همکاران (۱۹۸۷) اندازه‌گیری شد، بر اساس این روش مقدار ۱۰ گرم از نمونه با ۳۵ میلی‌لیتر اسید پرکلریدریک مخلوط شد، این مخلوط هموژن و به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی باقی ماند. سپس از کاغذ صافی عبور داده شد. ۵ میلی‌لیتر از محلول صاف‌شده با ۵ میلی‌لیتر معرف TBA درون لوله‌های آزمایش دردار مخلوط شد. لوله‌های دردار در حمام آب با دمای ۹۵ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه قرار گرفتند و پس از آن در دمای محیط سرد شدند. سپس با دستگاه اسپکتروفتومتری (UV-2100 UNICO, USA) مقدار جذب محلول درون لوله‌ها در طول موج ۵۳۲ نانومتر در مقابل شاهد خوانده شد و میزان این شاخص محاسبه شد. مجموع بازهای نیتروژنی فرار TVB-N طبق روش Jeon و همکاران (۲۰۰۲) سنجش شد، بدین ترتیب که ۱۰ گرم نمونه همراه با ۲ گرم اکسیدمنیزیم و ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر داخل بالن کلدال ریخته شد، سپس چند عدد پرل شیشه‌ای به آن اضافه شد. سپس بالن به دستگاه وصل و به آن حرارت داده شد. در انتهای دستگاه یک ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری نیز حاوی ۲۵ CC محلول اسیدبوریک ۲٪ قرار داده شد. عمل تقطیر تا گذشت ۳۰ دقیقه از زمان جوشش مواد درون بالن ادامه یافت. محلول اسیدبوریک به محض قلیایی‌شدن با بازهای ازتهٔ فرار تقطیر و زردرنگ شد. عمل تیتراسیون این محلول با اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تا جایی ادامه یافت که اسیدبوریک دوباره قرمز شود. برای سنجش pH، ۵ گرم از نمونه با ۴۵ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط و به‌خوبی همگن شد و در دمای اتاق نمونه‌ها با استفاده از pH متر (HANNA instruments, Italy) اندازه‌گیری شد (Sallam and Samejima, 2004).

۵.۲. آزمون‌های آماری

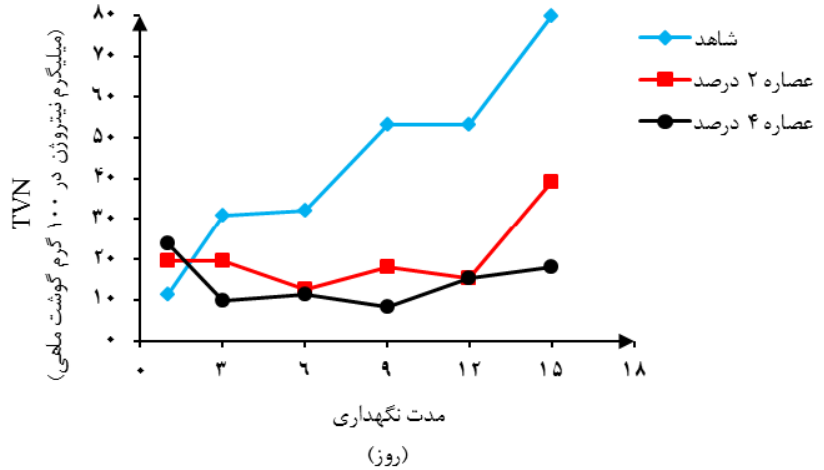
در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۱۷ و برای رسم نمودارها از Excel استفاده شد. آزمون کولموگروف- اسمیرنف برای بررسی نرمال‌بودن داده‌ها و برای تعیین وجود یا نبود اختلاف معنی‌دار، تجزیه واریانس یک‌طرفه و آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد بین مقادیر به‌دست‌آمده از هر شاخص در زمان‌های مختلف انجام شد.

۳. نتایج

با توجه به نمودار ۱ میزان TBA در نمونهٔ شاهد به طور معنی‌داری با گذشت زمان افزایش یافت. در نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ آویشن بیش‌ترین مقدار تیوباربیتوریک اسید برابر با ۲/۹۱ میلی‌گرم مالون آلدهید در کیلوگرم گوشت بود. در روز اول و سوم تفاوت میزان تیوباربیتوریک بین تیمارهای مختلف معنی‌دار نبود ($P>0/05$). در روز ۶ و ۱۲ و ۱۵ مقدار این شاخص در نمونه‌های شاهد به طور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ آویشن بود ($P<0/05$).



نمودار ۱. تغییرات TBA در روزهای مختلف نگهداری سوریمی تولیدشده از ماهی کپور معمولی و تیمارشده با غلظت‌های ۰، ۲ و ۴ درصد عصارهٔ آویشن در دمای ۱±۴ درجهٔ سانتی‌گراد

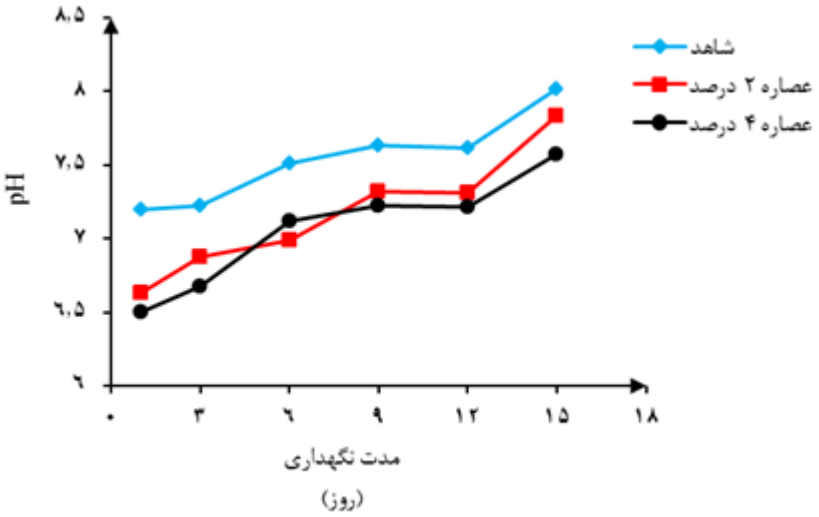


نمودار ۲. تغییرات TVB-N در روزهای مختلف نگهداری سوریمی تولیدشده از ماهی کپور معمولی و تیمارشده با غلظت‌های ۰، ۲ و ۴ درصد عصارهٔ آویشن در دمای ۱±۴ درجهٔ سانتی‌گراد

نتایج مربوط به بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصارهٔ آویشن (۰، ۲ و ۴ درصد) در مجموع بازهای نیتروژنی فرار نشان داد که میزان TVB-N در نمونه‌های شاهد با گذشت زمان به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<0/05$) به این ترتیب که در روز اول کم‌ترین مقدار برابر با ۱۱/۲ و در روز آخر نگهداری بیش‌ترین مقدار یعنی ۷۹/۸۰ میلی‌گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم گوشت بود. مجموع بازهای نیتروژنی فرار در نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ ۲ درصد آویشن تا روز ۱۲ قابل قبول بود و در روز آخر مقدار آن به ۳۹/۲ میلی‌گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم گوشت رسید، در حالی که میزان این شاخص در نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ

۴ درصد آویشن تا روز آخر بالاتر از حد مجاز نشد و بیش‌ترین مقدار TVB-N در نمونه‌های مربوط به این تیمار برابر با ۲۳/۸ میلی‌گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم گوشت در پایان دورهٔ نگهداری مشاهده شد. مقدار مجموع بازهای نیتروژنی فرار در همهٔ روزهای نگهداری به‌جز روز اول در نمونه‌های شاهد نسبت به نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ آویشن به طور معنی‌داری بیش‌تر بود (نمودار ۲).

بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصارهٔ آویشن (۰، ۲ و ۴ درصد) در میزان pH سوریمی تولیدشده از کپور معمولی نشان داد که در نمونه‌های شاهد و تیمارشده با عصارهٔ ۲ درصد آویشن طی مدت نگهداری مقدار pH به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P<0/05$) به گونه‌ای که، در روز اول کم‌ترین و در روز آخر بیش‌ترین مقدار بود. آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که میزان pH در همهٔ روزهای آزمایش در نمونه‌های شاهد به طور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ آویشن بود به‌جز روز آخر نگهداری که بین مقادیر میانگین pH در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P>0/05$). کم‌ترین مقدار pH نمونه‌های شاهد و نمونه‌های تیمارشده با عصاره به ترتیب ۷/۱۹ و ۶/۵۰ و بیش‌ترین مقدار آن ۸/۰۱ و ۷/۸۳ بود (نمودار ۳).



نمودار ۳. تغییرات pH در روزهای مختلف نگهداری سوریمی تولیدشده از ماهی کپور معمولی و تیمارشده با با غلظت‌های ۰، ۲ و ۴ درصد عصارهٔ آویشن در دمای ۱±۴ درجهٔ سانتی‌گراد

۴. بحث

اندازه‌گیری تیوباربیتوریک اسید شاخص مناسبی برای تعیین پیشرفت اکسیداسیون چربی و تولید ترکیبات کربونیلی است. وجود چنین ترکیباتی در گوشت ماهی سبب تغییرات در ویژگی‌های حسی آن از جمله طعم و بو می‌شود (Ladikos and Lougovois, 1990; Dragoev *et al.*, 1998). در روزهای ۶، ۱۲ و ۱۵ مقدار TBA در نمونه‌های شاهد به طور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ آویشن بود. به طور کلی، میزان این شاخص در

تیمارهای مختلف در اکثر روزها افزایش و در برخی روزها کاهش یافت که این نتایج با نتایج پژوهش Shabanpour *et al.*, (2012) دربارهٔ اثر عصارهٔ آویشن در ماندگاری فیلهٔ ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان شور و بسته‌بندی‌شده در خلأ مطابقت دارد. روند افزایشی این شاخص به دلیل تولید آلدهیدها از محصولات ثانویهٔ حاصل از شکست هیدروپراکسیدهاست. کاهش میزان تیوباربیتوریک اسید در بعضی از روزهای نگهداری ممکن است به دلیل کاهش هیدروپراکسیدها و واکنش بین مالون آلدهید با پروتئین‌ها، اسیدهای آمینه و گلیکوژن باشد که باعث کاهش مقدار مالون آلدهید می‌شود (Gomes *et al.*, 2003). طی پژوهش Shabanpour *et al.* (2008) تغییرات کیفیت چربی سوریمی ماهی فیتوفاگ در زمان نگهداری به صورت منجمد بررسی شد. نتایج پژوهش آن‌ها حاکی از آن است که مقادیر تیوباربیتوریک اسیدِ به‌دست‌آمده در طی و در پایان ۶ ماه نگهداری در دمای ۱۸- درجهٔ سانتی‌گراد هنوز هم قابل پذیرش و استفاده خواهد بود.

مجموع بازهای نیتروژنی فرار از آمونیاک و آمین‌های فرار تشکیل شده است. این شاخص یک شاخص شیمیایی میزان فساد غذاهای دریایی است که بسیار کاربرد دارد. افزایش TVB-N به فعالیت باکتری‌های موجود در گوشت همچنین آنزیم‌های موجود در خود گوشت ارتباط دارد (Razavi Shirazi, 2001). طبق گزارش‌های موجود میزان ۲۵ میلی‌گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم بالاترین سطح مورد قبول برای TVB-N است (Gimenez *et al.*, 2002; Arashisara *et al.*, 2004). در مطالعهٔ حاضر، میزان این شاخص در نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ ۴ درصد آویشن تا پایان دورهٔ نگهداری از حد قابل قبول تجاوز نکرد. نتایج تحقیق Pezeshk *et al.* (2011) دربارهٔ بررسی اثر خواص آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی عصارهٔ موسیر در زمان ماندگاری قزل‌آلا نشان داد که میزان مجموع بازهای نیتروژنی فرار در نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ موسیر تا پایان دورهٔ نگهداری از حد قابل قبول بیش‌تر نشد در صورتی که میزان آن در نمونه‌های شاهد از حد مجاز بالاتر رفت که دلیل آن را اثر ضد باکتریایی عصارهٔ موسیر دانستند. از آن‌جا که افزایش میزان TVB-N به طور عمده در اثر تجزیهٔ باکتریایی گوشت ماهی ایجاد می‌شود بنابراین در پژوهش حاضر افزایش میزان این شاخص در نمونهٔ شاهد نسبت به نمونهٔ تیمارشده با عصارهٔ آویشن را می‌توان به خاصیت ضد باکتریایی آویشن نسبت داد، در واقع اثر ممانعت‌کنندگی عصارهٔ آویشن در رشد باکتری‌ها که یکی از اصلی‌ترین عوامل تشکیل TVB-N در گوشت است، از افزایش این شاخص طی دورهٔ نگهداری جلوگیری کرد. خاصیت ضد میکروبی آویشن مربوط به ترکیبات فنلی موجود در آن است.

میزان pH عضلهٔ ماهی زنده نزدیک ۷ است. اسیدیتهٔ ماهی پس از مرگ بر اساس فصل، گونه و فاکتورهای دیگر از ۶ تا ۷ تغییر می‌کند (Simeonidou *et al.*, 1998). در این تحقیق نتایج نشان داد که در همهٔ روزهای آزمایش به‌جز روز آخر، که اختلاف بین مقادیر اسیدیته در تیمارهای مختلف معنی‌دار نبوده است، در سایر روزهای دورهٔ نگهداری میزان pH در نمونه‌های شاهد به طور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ آویشن بود. کم‌تربودن pH در نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ

آویشن را می‌توان به خاصیت آنتی باکتریایی عصارهٔ آویشن نسبت داد (Fan *et al.*, 2009).

۵. نتیجه‌گیری

در این پژوهش، نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ ۴ درصد آویشن نسبت به نمونه‌های تیمارشده با عصارهٔ ۲ درصد و نمونه‌های شاهد ماندگاری بیش‌تری داشتند. میزان TBA در تمام طول دورهٔ نگهداری از نمونه‌های شاهد و تیمار ۲ درصد کم‌تر بود. بنابراین، می‌توان گفت با افزایش غلظت عصاره احتمال کاهش TBA طی دورهٔ نگهداری وجود دارد. میزان مجموع بازهای نیتروژنی فرار مربوط به نمونه‌های تیمار ۴ درصد تا روز آخر نگهداری از حد قابل قبول تجاوز نکرد. افزایش مقدار TVB-N و pH در نمونه‌های شاهد نسبت به نمونه‌های مربوط به تیمار ۴ درصد عصاره می‌تواند به دلیل خاصیت ضد باکتریایی ناشی از وجود ترکیباتی مانند فنل‌ها در عصارهٔ آویشن باشد. با توجه به مجموعه مطالب ارائه‌شده می‌توان استفاده از عصارهٔ آویشن را، به‌منزلهٔ نگهدارنده‌ای طبیعی در نگهداری کوتاه‌مدت سوریمی خام ماهی کپور معمولی، پیشنهاد داد.

References

[1]. Arashisara, S., Hisara, O., Kayab, M., Yanik, T. 2004. Effect of modified atmosphere and vacuum packaging on microbioligical and chemical properties of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) fillets. Food Microbiology 97, 109-114.

[2]. Dragoev, S. G., Kiosev, D. D., Danchev, S. A., Ionchev, N. I., Genv, N. S. 1998. Study on oxidative processes in frozen fish, Bulgarine. Journal Agriculture Sciscience 4, 55-65.

[3]. Fan, W., Sun, J., Chen, Y., Qiu, J., Zhang, Y., Chi, Y. 2009. Effects of chitosan coating on quality and shelf life of silver carp during frozen storage. Journal Food Chemistry 115, 66-70.

[4]. Etemadi, H., Rezaei, M., Abediyan, A. 2008. Anti-bacterial and antioxidant potential of extracts of rosemary (Rosmarinus officinalis) on the shelf-life of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss). Journal of Food Science 5, 67- 77.

[5]. Gimenez, B., Roncales, P., Beltran, J. A. 2002. Modified atmosphere packaging of filleted rainbow trout. Science Food Agriculture, 84: 1154-1159.

[6]. Gomes, H. A., Silva, E. N., Nascimento, M. R. L., Fukuma H.T. 2003. Evaluation of the 2-thiobarbituric acid method for the measurement of lipid oxidation in mechanically deboned gamma irradiated chicken meat. Food Chemistry 80, 433–437.

[7]. Holley, R. A., Patel, D. 2005. Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. Food Microbiology 22, 273-292.

[8]. Jeon, Y. J., Kamil, J. Y., Shahidi, F. 2002. Chitosan as an edible invisible film for quality preservation of herring and atlantic cod. Journal of Agriculture and Food Chemistry 50, 5167-78.

[9]. Ladikos, D., and Lougovois, V. 1990. Lipid oxidation in muscle food: A review. Food Chemistry 35, 295-314.

[10]. Lee, C. M. 1999. Surimi: Science and Technology. Pp.2229-2239. In: Francis, F.J. (ED), Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology, John Wiley & Sons, New York. 2621p.

[11]. Pezeshk, S., Rezaei, M., Hosseini, H. 2011. Antibacterial and antioxidant shallot extract on shelf life of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) in cold storage (1 ± 4 ° C). Iranian Food Science and Nutrition 6, 11- 19.

[12]. Razavi Shirazi, H. 2001. Sea Products Technology, Vol. 2, Tehran: Naghshe Mehr pp. 173-215 (In Farsi).

[13]. Salih, A. M., Smith, D. M., Price, J. F., Dawson, L. E., 1987. Modified extraction 2-thiobarbituric acid method for measuring lipid oxidation in poultry. Poultry Science 66, 1483–1488.

[14]. Sallam, K. I., Samejima, K. 2004. Microbiological and chemical quality of ground beef treated with sodium lactate and sodium chloride during refrigerated storage. LWT-Food Science Technology 37, 865–871.

[15]. Sehgal, H. S., Sehgal G. K. 2002. Aquacultural and soci-economic aspects of processing carps into some value-added products. Bioresource Technology 82, 291-293.

[16]. Shabanpour, B., Zolfaghari, M., Falah Zade, S., Alipoor, GH. H. 2012. Effect of extract of Zararia multiflora boiss. on shelf-life of salted vacuum packaged rainbow trout fillet

(Oncorhynchus mykiss) in refrigerator conditions: microbial, chemical and sensory attributes assessments. Journal of Food Science and Technology 33, 1-11.1-1-11.

[17]. Shevik-Lou, Gh. 1999. A Guide to Production of Fish Paste and Fish Paste Products. Tehran: Naghshe Mehr, pp. 2-12 (In Farsi).

[18]. Simeonidou, S., Govaris, A., Vareltzis, K. 1998. Quality assessment of seven Mediterranean fish species during storage on ice. Food Research International 30, 479–484.