بهره‌برداری و پرورش آبزیان
جلد سوم، شماره اول، بهار ۱۳۹۳
http://japu.gau.ac.ir

بررسی تاثیر عصاره آویشن (*Zataria multiflora*) بر کیفیت میکروبی و شیمیایی سوریمی ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در زمان نگهداری در یخچال (دمای ۱±۴ درجه سانتی‌گراد)

بهنام فرجامی[۱] و *سیدولی حسینی[۲]

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد فرآوری محصولات شیلاتی، دانشگاه تهران، [۲]استادیار گروه شیلات دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۱/۱۷

چکیده

در این پژوهش کیفیت میکروبی سوریمی تولید شده از ماهی کپور معمولی تحت تاثیر غلظت‌های مختلف عصاره آویشن (۰، ۲ و ٤ درصد) مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها به مدت ۱۵ روز در یخچال نگهداری شد و هر سه روز یکبار آزمون‌های میکروبی شامل سنجش بار باکتریایی کل، باکتری‌های انتروباکتریاسه و سودوموناس و همچنین مجموع بازهای نیتروژنی فرار بر روی نمونه‌ها انجام شد. نتایج نشان داد که میزان بار باکتریایی کل در هیچکدام از تیمارها تا پایان دوره نگهداری از حد مجاز تجاوز نکرد بگونه‌ای که بیشترین مقدار بار باکتریایی کل در نمونه‌های شاهد ۵/۱۱ و در نمونه‌های تیمار شده با عصاره ۲ درصد آویشن ۵/۰۳ log cfu در گرم بود. میزان باکتری‌های انتروباکتریاسه نیز در بین تیمارها تا پایان دوره نگهداری اختلاف معنی‌داری را نشان نداد بجز روز ۹ که میزان این باکتری‌ها در نمونه شاهد بطور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمار شده با عصاره بود. میزان باکتری‌های سودوموناس بین تیمارهای مختلف تا پایان دوره نگهداری بجز روز ۱ و ٦ اختلاف معنی‌داری نشان نداد که در این دو زمان میزان این باکتری در نمونه‌های شاهد به‌طور معنی‌داری بیش از تیمار ٤ درصد بود اما با نمونه‌های تیمار شده با عصاره ۲ درصد آویشن اختلاف معنی‌داری نداشت. مجموع بازهای نیتروژنی فرار در نمونه‌های تیمارشده با عصاره بجز روز اول تا پایان دوره نگهداری نسبت

*مسئول مکاتبه: hosseinisv@ut.ac.ir

به نمونه شاهد کمتر بود. براساس یافته‌های این پژوهش می‌توان اظهار داشت که عصاره آویشن می‌تواند جهت حفظ سوریمی از فساد باکتریایی در طول دوره نگهداری در یخچال مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: کیفیت میکروبی، ماهی، سوریمی، ترکیبات فنلی

مقدمه

ماهی به دلیل داشتن درصد بالای اسیدهای چرب چند غیراشباعی و پروتئین جزء مواد غذایی سریع‌الفساد است و در صورتی‌که در شرایط نامناسب نگهداری شود، در اثر فعالیت‌های آنزیمی و میکروبی فاسد می‌گردد، بنابراین کنترل کیفی آن، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و قوانین و استانداردهای خاصی را می‌طلبد. فساد ماهیان نگهداری شده در یخچال که خود را به‌صورت تغییرات حسی (تولید طعم و بوی بد، تشکیل مخاط، تولید گاز و غیره) نشان می‌دهد (گرام و هوس، ۱۹۹۶). با مرگ ماهی و تضعیف سیستم ایمنی بدن، باکتری‌ها به راحتی تکثیر یافته و به سرعت به بافت‌ها هجوم می‌آورند و باکتری‌های ویژه فساد با استفاده از مواد حاصل از خود هضمی، رشد و تکثیر می‌یابند. این ارگانیزم‌ها با تولید متابولیت‌هایی در ماهی باعث بوجود آمدن ترکیبات نامطبوع مرتبط با فساد می‌شوند به‌طوری‌که در اغلب موارد تولید بو یا طعم نامطبوعی حاصل فساد است که توسط متابولیسم باکتریایی رخ می‌دهد؛ گاهی نیز همبستگی بین تعداد کل باکتری‌ها و فساد وجود ندارد چون تنها بخشی از کل فلور در فساد نقش دارند (گرام و هوس، ۱۹۹۶).

جهت جلوگیری یا به تعویق انداختن فساد ماهی و فراورده‌های آن راهکارهای متعددی ارایه شده است که از آن جمله می‌توان به کنترل درجه حرارت و کاهش آن، بسته‌بندی تحت خلا، بسته‌بندی در اتمسفر اصلاح شده (MAP) و همچنین افزودن آنتی‌اکسیدان اشاره نمود. اثرات نامطلوب آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی از جمله جهش‌زایی، ایجاد مسمومیت و سرطان‌زایی و همچنین، تأثیر یکسان با آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی روی بازدارندگی اکسیداسیون بافت باعث شده است که امروزه، استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی به عنوان جایگزین آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی توصیه شود. پژوهش‌های بسیاری در زمینه بررسی اثر عصاره‌های گیاهی بر ماندگاری و کیفیت محصولات شیلاتی انجام شده است. اثر آنتی باکتریایی و آنتی اکسیدانی عصاره موسیر بر ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان نگهداری شده در شرایط سرد توسط پزشک و همکاران (۲۰۱۲) انجام شد و فعالیت ضدباکتریایی و آنتی اکسیدانی

این عصاره تایید گردید. همچنین در پژوهشی اعتمادی و همکاران (۲۰۰۸) اثر ضـدباکتریایی عصـاره رزماری را بر ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه دست یافتند که عصاره رزماری ماندگاری این ماهی را ٤ روز نسبت به نمونه‌های شاهد افزایش داد.

سوریمی یک محصول حد واسط بوده که طی چندین مرحله شستشو از گوشت چرخ شده ماهی به دست می‌آید (لین و پارک، ۱۹۹۷؛ موسوی‌نسب و همکاران، ۲۰۰۵). در طی فرآیند شستشو پروتئین‌های سارکوپلاسمیک، خون، چربی و دیگر ترکیبات نیتروژن‌دار حذف خواهد شد و در نتیجه محصولی بی بو و سفید با خواص عملکردی مطلوب و دارای ارزش افزوده بدست می‌آید که از آن بعنوان یک ماده اولیه در تولید محصولات دیگر استفاده می‌شود (هوس، ۱۹۹۰؛ لین و پارک، ۱۹۹۷؛ موسوی‌نسب و همکاران، ۲۰۰۵). نظر به تنوع منابع دریایی بعنوان ماده اولیه برای تولید سوریمی، تهیه آن از طریق ماهیان پرورشی مورد توجه قرار گرفته است. در این میان ماهی کپور معمولی *Cyprinus carpio* به‌علت پروش و صید بالای آن بعنوان یکی از گزینه‌های مورد استفاده برای تولید سوریمی مورد توجه قرار گرفته است. محققین نشان دادند که عمل‌آوری گوشت این آبزی و تولید محصولاتی همچون سوریمی علاوه بر تغییر در طعم و بوی محصول سبب افزودن بر ارزش اقتصادی و فراهم آوردن محصولات جدید مناسب با ذائقه مصرف کنندگان می‌گردد (سهگال و سهگال، ۲۰۰۲).

سوریمی معمولاً بصورت منجمد نگهداری و عرضه می‌شود، با توجه به مشکلاتی که در هنگام انجماد و انجمادزدایی در محصول ایجاد می‌شود (مانند تغییرات بافتی) در این پژوهش سعی شد که بجای سوریمی منجمد، سوریمی خام بعنوان ماده پایه برای استفاده‌های آتی مورد بررسی قرار گیرد. نظر به آنکه نگهدارنده‌ها در سوریمی خام مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و از طرفی دیگر نظر به عدم امکان استفاده زود هنگام از سوریمی خام، نیازمند به نگهداری کوتاه مدت آن در شرایط سرد می‌باشد. در چنین شرایطی نیازمند به استفاده از برخی نگهدارنده‌ها برای افزایش مدت ماندگاری سوریمی پیش از استفاده می‌باشد.

یکی از مهم‌ترین گیاهانی که دارای خصوصیات آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی و قارچی قابـل‌توجهی است، آویشن می‌باشد که محققین علت آن را به وجود ترکیبات فنلی نظیر کارواکرول، تیـمـول و پ–سیمن نسبت داده‌اند (هولی و پاتل، ۲۰۰۵). طی پژوهشی شعبانپور و همکاران (۲۰۱۲) اثر عصاره آویشن را بر ماندگاری فیله ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان شور شده سبک و بسته‌بندی شده در خلاء در شرایط یخچال براساس بار میکروبی، ارزشیابی‌های شیمیایی و خصوصیات حسی فیله انجام

دادند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که عصاره آویشن بعنوان یک نگهدارنده طبیعی در ترکیب با روش‌های شور کردن و بسته بندی در خلا قادر به افزایش زمان ماندگاری فیله ماهی قزل‌آلای رنگین کمان در شرایط یخچال بوده و قابلیت جایگزینی به جای نگهدارنده‌های مصنوعی را دارد. اثر آنتی‌اکسیدانی و آنتی باکتریایی غلظت‌های مختلف عصاره مرزنجوش و آویشن بر فیله‌های نیمه سرخ شده ماهی کفال در یخچال توسط نسرین و همکاران (۲۰۰۷) بررسی شد. نتایج این بررسی نشان داد که عصاره ۵ درصد مرزنجوش و آویشن نسبت به عصاره ۲/۵ درصد دارای تاثیر بیشتری بر افزایش ماندگاری فیله‌ها بودند.

لذا این پژوهش با هدف تولید سوریمی خام از ماهی کپور معمولی و بررسی غلظت‌های مختلف عصاره آویشن بر کیفیت میکروبی آن در شرایط نگهداری در یخچال (دمای ۱±٤ درجه سانتی‌گراد) انجام شد.

مواد و روش‌ها

تهیه ماهی و تولید سوریمی: ۱۰ عدد ماهی کپور معمولی (۵۰±۶۰۰ گرم) از بازار ماهی‌فروشی کرج بصورت تازه خریداری و به آزمایشگاه فرآوری آبزیان دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران منتقل شد. پس از آن سرزنی، تخلیه امعا و احشا، پوست‌کنی، فیله‌سازی و استخوان‌گیری با دست انجام شد. فیله‌ها با استفاده از چرخ‌گوشت (پارس خزر) دو بار چرخ شدند. جهت تولید سوریمی، گوشت چرخ شده ماهی کپور معمولی سه دفعه شسته شد به این ترتیب که دو دفعه با آب مقطر و دفعه سوم با آب حاوی عصاره آویشن شستشو قرار گرفت. در مرحله شستشو با آویشن، گوشت به سه قسمت مساوی تقسیم شد یک قسمت بعنوان شاهد، یک قسمت با عصاره ۲ درصد آویشن و قسمت سوم نیز با عصاره ٤ درصد آویشن شستشو گردید. دمای آب و عصاره مورد استفاده برای شستشو حدود ٤ درجه سانتیگراد بود و پس از اتمام هر مرحله شستشو، عمل آبگیری از مخلوط با استفاده از یک پارچه بصورت دستی و به مدت ۵ دقیقه انجام شد (لی، ۱۹۹۹).

عصاره‌گیری: برای تهیه غلظت‌های مختلف عصاره، آویشن خشک و پودر شده در آب مقطر مخلوط و به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۹۵ درجه سانتی‌گراد باقی ماند. پس از سرد و صاف کردن محلول، عصاره جهت تعیین غلظت‌های مورد نظر با آب مقطر به حجم رسانده شد.

آزمایش‌های میکروبی: ۱۰ گرم از نمونه با ۹۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل مخلوط و به مدت ٦۰ ثانیه بخوبی همگن شد. سپس رقت‌های موردنیاز تهیه شد. به میزان ۱ میلی‌لیتر از هر رقت برای کشت باکتری‌ها به روش پورپلیت در محیط‌های پلیت کانت آگار (Plate count agar)، VRB و سودوموناس آگار (Quelab, Canada) قرار گرفت. پلیت کانت‌های کشت داده شده مربوط به کل باکتری‌ها بعد از ٤۸ ساعت انکوباسیون در ۳۵ درجه سانتی‌گراد شمارش شدند (بن-جیگیری و همکاران، ۱۹۹۸).

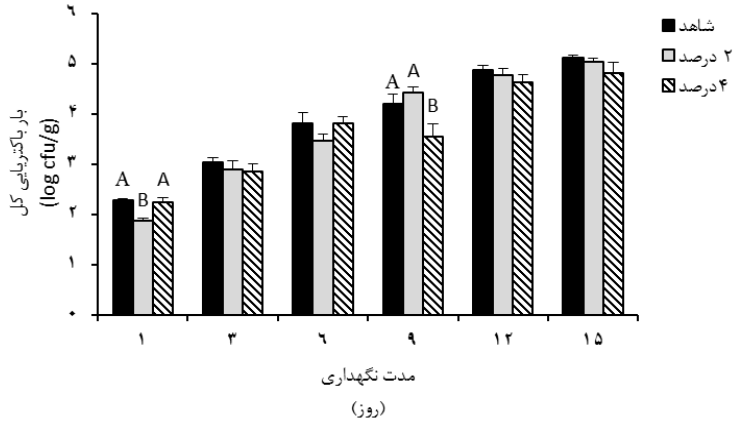
آزمون شیمیایی: مجموع بازهای نیتروژنی فرار TVB-N طبق روش جون و همکاران (۲۰۰۲) سنجش گردید، به‌این ترتیب که ۱۰ گرم نمونه همراه با ۲ گرم اکسید منیزیم و ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر داخل بالن کلدال ریخته شد، سپس چند عدد پرل شیشه‌ای به آن اضافه گردید. سپس بالن به دستگاه وصل و به آن حرارت داده شد. در انتهای دستگاه یک ارلن مایر ۲۵۰ میلی‌لیتری نیز حاوی ۲۵ سی‌سی محلول اسیدبوریک ۲ درصد قرار داده شد. عمل تقطیر تا گذشت ۳۰ دقیقه از زمان جوشش مواد درون بالن ادامه یافت. محلول اسیدبوریک به محض قلیایی شدن توسط بازهای ازته فرار تقطیر و زردرنگ شد. عمل تیتراسیون این محلول توسط اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تا جایی ادامه یافت که اسید بوریک دوباره قرمز شود.

آزمون‌های آماری: در این پژوهش جهت تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS و برای رسم نمودارها از Excel استفاده شد. آزمون کولموگروف- اسمیرنف برای بررسی نرمال بودن داده‌ها و برای تعیین وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار، تجزیه واریانس یکطرفه و آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد بین مقادیر بدست آمده از هر شاخص در زمان‌های مختلف انجام شد.

نتایج

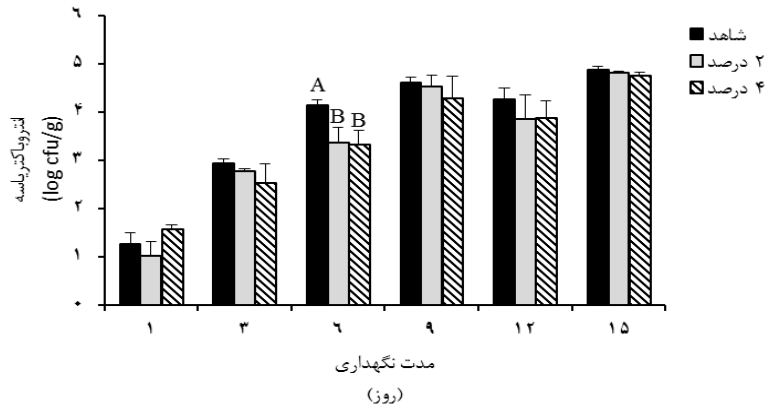
بار باکتریایی کل (TVC): براساس نتایج بدست آمده، بار باکتریایی کل در همه تیمارها با گذشت زمان بطور معنی‌داری افزایش یافت (P<۰/۰۵)، بگونه‌ای که میزان TVC در همه تیمارها در روز اول کمترین و در روز آخر دوره نگهداری بیشترین مقدار را داشت. کمترین مقدار TVC در نمونه شاهد ۲/۲۷ و در نمونه‌های تیمار شده با عصاره آویشن ۱/۸٦ log cfu/g بود. در بین تیمارها فقط در روز ۱ و ۹ دوره نگهداری در میزان بار باکتریایی کل اختلاف معنی‌دار مشاهده شد. در روز اول میزان TVC در نمونه‌های شاهد بطور معنی‌داری بیش از مقدار این شاخص در نمونه‌های تیمار شده با عصاره ۲

درصد آویشن بود. در روز ۹ نیز مقدار بار باکتریایی کل در نمونه‌های شاهد و تیمار ۲ درصد بطور معنی‌داری بیش از بار باکتریایی کل در نمونه‌های مربوط به تیمار ٤ درصد بوده است (شکل ۱).



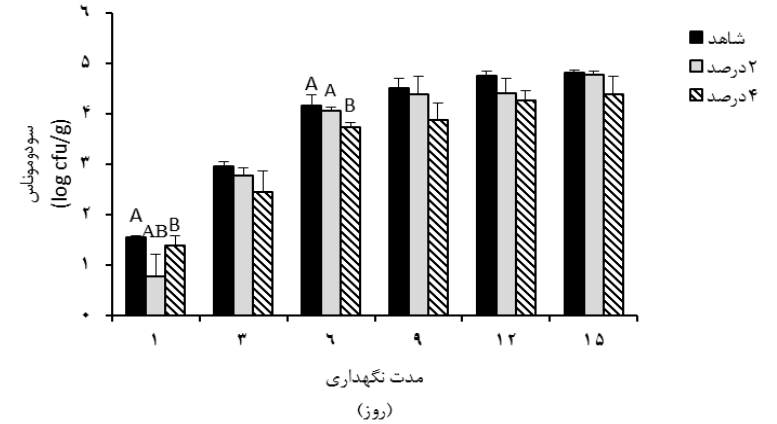
شکل ۱- تغییرات بار باکتریایی کل در روزهای مختلف نگهداری سوریمی تولید شده از ماهی کپور معمولی و تیمار شده با غلظت‌های ۰، ۲ و ٤ درصد عصاره آویشن در دمای ۱±٤ درجه سانتی‌گراد (حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد)

باکتری‌های انتروباکتریاسه: میزان باکتری‌های انتروباکتریاسه در هر تیمار طی دوره نگهداری به‌طور معنی‌داری تغییر کرد و در همه تیمارها کمترین میزان این باکتری‌ها در روز اول و بیشترین مقدار آن در پایان دوره نگهداری مشاهده گردید. کمترین و بیشترین مقدار این باکتری‌ها در تیمار شاهد به ترتیب ۱/۲۵ و ٤/۸٦ و در نمونه‌های تیمار شده با آویشن ۱/۰۱ و ٤/۸۱ log cfu/g بود. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که مقادیر باکتری‌های انتروباکتریاسه در بین تیمارهای مختلف جز در روز ٦ نگهداری اختلاف معنی‌داری نداشت (شکل ۲).



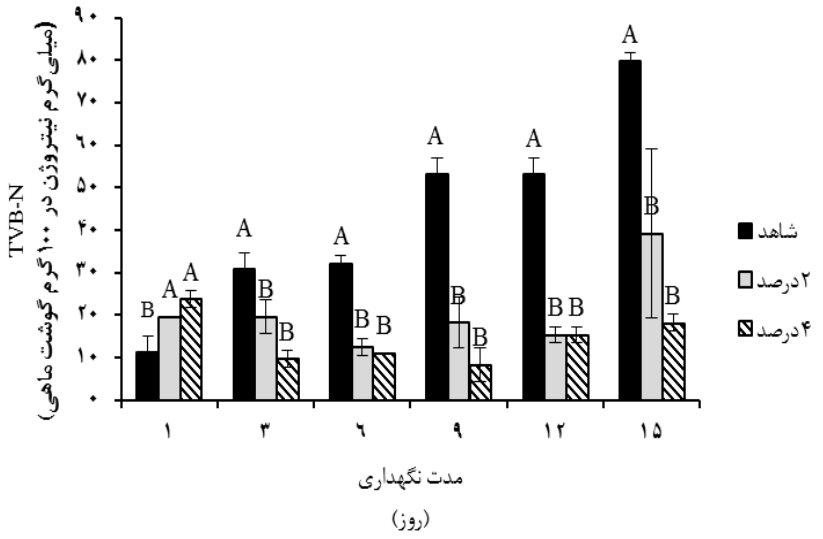
شکل ۲- تغییرات باکتری‌های انتروباکتریاسه در روزهای مختلف نگهداری سوریمی تولید شده از ماهی کپور معمولی و تیمار شده با غلظت‌های ۰، ۲ و ٤ درصد عصاره آویشن در دمای ۱±٤ درجه سانتیگراد (حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد)

باکتری‌های سودوموناس: آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که میزان باکتری سودوموناس در هر تیمار طی دوره نگهداری به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. کمترین و بیشترین مقدار این باکتری‌ها در تیمار شاهد به ترتیب ۱/۷٦ و ٤/۸۲ و در نمونه‌های تیمار شده با آویشن ۰/۷۸ و ٤/۷۷ log cfu/g بود. همچنین در روزهای ۱ و ٦ نگهداری بین مقدار باکتری سودوموناس در تیمارهای مختلف، تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (شکل ۳).



شکل ۳- تغییرات باکتری‌های سودوموناس در روزهای مختلف نگهداری سوریمی تولید شده از ماهی کپور معمولی و تیمار شده با غلظت‌های ۰، ۲ و ٤ درصد عصاره آویشن در دمای ۱±٤ درجه سانتیگراد (حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد)

مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N): نتایج مربوط به بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصاره آویشن (۰، ۲ و ٤ درصد) بر مجموع بازهای نیتروژنی فرار نشان داد که میزان TVB-N در نمونه‌های شاهد با گذشت زمان بطور معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$) 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 تیمار شده با عصاره ۲ درصد آویشن تا روز ۱۲ قابل قبول بود در نمونه‌های‌تیمار شده با عصاره ٤ درصد آویشن، بیشترین میزان این شاخص برابر با ۲۳/۸ میلی‌گرم نیتروژن در ۱۰۰ گرم گوشت در پایان دوره نگهداری مشاهده شد. مقدار مجموع بازهای نیتروژنی فرار در همه روزهای نگهداری به‌جز روز اول در نمونه‌های شاهد نسبت به نمونه‌های تیمار شده با عصاره آویشن به‌طور معنی‌داری بیشتر بود (شکل ٤).



شکل ٤- تغییرات مجموع بازهای نیتروژنی فرار در روزهای مختلف نگهداری سوریمی تولید شده از ماهی کپور معمولی و تیمار شده با غلظت‌های ۰، ۲ و ٤ درصد عصاره آویشن در دمای ۱±٤ درجه سانتی‌گراد (حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد)

بحث

بار باکتریایی کل: میکروارگانیسم‌ها از دلایل اصلی فساد مواد غذایی از جمله محصولات شیلاتی به شمار می‌روند. حد مجاز میزان بار باکتریایی کل برای مصارف انسانی ۷ log در هر گرم گزارش شده است (کووتسومانیس و همکاران، ۱۹۹۹). در این پژوهش تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها نشان داد مقدار TVC در هیچ کدام از تیمارها از حد مجاز تجاوز نکرد و مقدار این شاخص در همه تیمارها تا پایان دوره نگهداری قابل قبول بود. در پژوهشی شعبانپور و همکاران (۲۰۱۲) اثر عصاره آویشن را بر ماندگاری فیله قزل‌آلای رنگین کمان شور و بسته‌بندی شده در خلا در شرایط یخچال بررسی نمودند و به این نتیجه دست یافتند که عصاره آویشن قدرت بالایی در کنترل رشد میکروارگانیسم‌ها و بار باکتریایی کل دارد. بیشترین ترکیبات ضد میکروبی این گیاهان ترکیبات فنلی هستند که دارای گروه‌های فنلی بوده و جرم مولکولی از ۱۵۰ تا ۱۶۰ دارند (شلف، ۱۹۸۳). این ترکیبات در گیاه آویشن به‌طور عمده به شکل ترپن کارواکرول، تیمول و پ- سیمن می‌باشد (هولی و پاتل، ۲۰۰۵). این ترکیبات فعالیت ضدمیکروبی خود را بدین صورت اعمال می‌کنند که اولا در غشا دو لایه فسفولیپیدی سلول اختلال ایجاد کرده که سبب افزایش نفوذپذیری سلول و از دست دادن برخی اجزا سلولی می‌گردد. دوم اینکه سبب تخریب سیستم آنزیمی سلول می‌شوند که این آنزیم‌ها در تولید انرژی و سنتز ترکیبات ساختاری سلول نقش دارند و سوم اینکه این ترکیبات ضدمیکروبی سبب تخریب مواد ژنتیکی سلول می‌شوند (کیم و همکاران، ۱۹۹۵).

باکتری‌های انتروباکتریاسه: پتانسیل فساد انتروباکتریاسه بویژه در مواردی که آلودگی آب یا تاخیر در سردسازی بعد از صید اتفاق افتد، قابل توجه و دارای اهمیت است. در این پژوهش آنالیز آماری داده‌ها نشان داد که مقادیر باکتری‌های انتروباکتریاسه بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری نداشت به‌جز روز ٦ که مقدار این باکتری‌ها در نمونه‌های شاهد بطور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمار شده با عصاره آویشن بود. تاثیر عصاره آویشن بر باکتری‌های انتروباکتریاسه در پژوهش حاضر نیز بدلیل ترکیبات فعال موجود در آن بویژه ترکیبات فنولی می‌باشد. در پژوهشی که توسط نسرین و همکاران (۲۰۰۷) در ارتباط با بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی عصاره مرزنجوش و آویشن بر فیله‌های نیمه سرخ شده ماهی کفال در دمای یخچال انجام دادند نتایج نشان داد که هر دو عصاره در غلظت‌های ۲/۵ و ۵ درصد اثر بازدارندگی بر رشد باکتری‌های انتروباکتریاسه داشتند.

باکتری‌های سودوموناس: نظر به اینکه سودوموناس یکی از مهم‌ترین باکتری‌های سرمادوست است که در طی نگهداری محصولات شیلاتی در شرایط سرد موجب فساد محصولات شیلاتی می‌شود (راسموسن و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین حذف آن از طریق استفاده از عصاره آویشن می‌تواند برای حفظ محصولات شیلاتی مفید باشد. نتایج بدست آمده در این پژوهش نشان داد که که بین مقادیر این باکتری بین تیمارهای مختلف در طول دوره نگهداری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت بجز روزهای ۱ و ٦ که میزان سودوموناس در نمونه‌های شاهد بطور معنی‌داری بیش از نمونه‌های تیمار شده با عصاره بود. در پژوهشی آنگیس و اگوژان (۲۰۱۳) اثر عصاره آویشن را بر خواص شیمیایی و میکروبی فیله‌های تازه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در طول نگهداری در یخچال بررسی نمودند، یافته‌های مطالعه آنها نشان داد که رشد باکتری‌های سودوموناس، لاکتیک اسید و انتروباکتریاسه با افزایش غلظت عصاره آویشن کاهش یافت که دلیل این خاصیت آویشن را به ترکیبات فنولی موجود در عصاره نسبت دادند.

مجموع بازهای نیتروژنی فرار (TVB-N): دامنه وسیعی از ترکیبات پایه‌ای فرار از جمله آمونیاک، متیل آمین، دی متیل آمین، تری متیل آمین و دیگر ترکیبات مشابه که در اثر فعالیت‌های میکروبی تولید می‌شوند، تحت عنوان TVB-N جهت نشان دادن فساد گوشت مورد استفاده قرار می‌گیرد و معمولا سطحی معادل ٤٠-٣٥ میلی‌گرم آن در ۱۰۰ گرم عضله ماهی معیار فساد گوشت است (فان و همکاران،۲۰۰۸). در این پژوهش، میزان این شاخص در نمونه‌های تیمارشده با عصاره ٤ درصد آویشن تا پایان دوره نگهداری از حد قابل قبول تجاوز نکرد. این امر بدلیل اثر ممانعت‌کنندگی عصاره آویشن شیرازی بر رشد باکتری‌ها، که یکی از اصلی‌ترین عوامل تشکیل TVB-N در گوشت هستند، می‌باشد (شعبانپور و همکاران، ۲۰۱۲).

با توجه به اینکه در پژوهش حاضر جهت نگهداری سوریمی فقط از عصاره آویشن و بدون بسته‌بندی خاص و نگهدارنده دیگری استفاده شد، مقادیر باکتری‌های مختلف در بیشتر روزها تغییر معنی‌داری نداشته است اما در عین حال از حد مجاز هم تجاوز نکرده است. همچنین میزان مجموع بازهای نیتروژنی فرار در نمونه‌های تیمار شده با عصاه آویشن بجز روز اول تا پایان دوره نسبت به تیمار شاهد، بطور معنی‌داری کمتر بود.

منابع

1. Angis, S., and Oguzhan, P. 2013. Effect of thyme essential oil and packaging treatments on chemical and microbiological properties of fresh rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fillets during storage at refrigerator temperatures. African Journal of Microbiology Research. 7: 1136-1143.
2. Ben-Gigirey, B., Vieites Baptista de Sousa, J. M., Villa, T. G., and Barros-Velazquez, J. 1998. Changes in biogenic amines and microbiological analysis in albacore (*Thunnus alalunga*) muscle during frozen storage. Journal of Food Protection. 6: 608-615.
3. Etemadi, H., Rezaei, M., and 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.
4. Fan, W., Chi, Y., Zhang, S. 2008. The use of a tea polyphenol dip to extend the shelf life of silver carp (*Hypophthalmicthys molitrix*) during storage in ice. Food Chemistry. 108: 148-153.
5. Gram, L., and Huss, H.H. 1996. Microbiological spoilage of fish and fish products. International Journal of Food Microbiology. 33: 121-137.
6. Holley, R.A., and Patel, D. 2005. Improvement in shelf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. Food Microbiology. 22: 273-292.
7. Hus, S.Y. 1990. Effect of frozen storage and other processing factors on the quality of surimi. Journal of Food Science. 55: 661-664.
8. Jeon, Y.J., Kamil, J.Y. and 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. Kim, J., Marshall, M.R., and Wei, C. 1995. Antimicrobial activity of some essential oil components against five food borne pathogens. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 43: 2839-2845.
10. Koutsoumanis, K., Lambropoulou, K., and Nychas, G.J.E. 1999. Biogenic amines and sensory changes associated with the microbial Flora of Mediterranean gilt-head sea bream (*Sparus aurata*) stored aerobically at 0, 8 and 15°C. Journal of Food Protection. 62: 398-402.
11. Lee, C.M. 1999. Surimi: Sience and Tchnology. P. 2229-2239. In: Wiley Encyclopedia of Food Science and Technology. Ed. Francis, F.J., John Wiley & Sons, Inc., New York.
12. Lin, T.M., and Park, J. W. 1997. Effective washing conditions reduce water usage for surimi processing. Journal of Aquatic Food Product. 6: 65-79.
13. Moosavi Nasab, M., Alli, I., Ismail, A.A., and Ngadi, M.O. 2005. Protein structural changes during preparation and storage of surimi. Journal of Food Science. 70: 448-453.
14. Nessrien, M.N.Y., and Mohamed, A.T. 2007. Antioxidant and Antimicrobial

Effects of Marjoram and Thyme in Coated Refrigerated Semi Fried Mullet Fish Fillets. World Journal of Dairy & Food Sciences. 2: 1-9.
15. Pezeshk, S., Rezaei, M., and 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.
16. Pezeshk, S., Rezaei, M., Rashedi, H., and Hosseini, H. 2012. Investigation of antibacterial and antioxidant active turmeric extract (*Curcuma Longa*) on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in vitro. Journal of Food Science and Technology. 35: 77-87.
17. Rasmussen, S. K. J., Ross, T., Olley, J., and McMeekin, T. 2002. A process risk model for the shelf life of Atlantic salmon fillets. International Journal of Food Microbiology. 73: 47-60.
18. Sehgal, H.S., and Sehgal, G.K. 2002. Aquacultural and soci-economic aspects of processing carps into some value-added products. Bioresource Technology. 82: 291-293.
19. Shabanpoor, B., Zolfaghari, M., Falah Zade, S., and 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: Winter 2012.
20. Shelef, L.A. 1983. Antimicrobial effects of spices. Journal of Food Safety. 6: 29-44.