بررسی آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی گیاه گزنه بر افزایش عمر ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان

*امید رضاپور[۱]، مازیار شریف‌زاده[۲]، شهین زمردی[۳]
[۱] دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی و صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت ا... آملی، [۲] دانشیار گروه مهندسی شیمی، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد آیت ا... آملی، [۳] استادیار گروه مهندسی صنایع غذایی، بخش فنی مهندسی، مرکز تحقیقات سازمان جهاد کشاورزی، استان آذربایجان غربی
تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۲/۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/٤
*مسئول مکاتبه: rezapooromid@gmail.com

چکیده

ماهیان دارای ارزش غذایی بالایی هستند اما در برابر فساد اکسیداتیو بسیار حساس بوده و ویژگی‌های کیفی آنها در طول نگهداری، در اثر فساد باکتریایی و اکسیداتیو کاهش می‌یابد. از این رو نیاز به آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در صنایع غذایی، آرایشی و دارویی باعث تحقیقات علمی گسترده‌ای در دهه‌های اخیر گردید. هدف از این پژوهش، بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی عصاره گیاه گزنه بر عمر ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان شکم خالی در طول ۲۱ روز نگهداری در یخچال بوده است. نتایج این مطالعه، تاثیر مثبت آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌باکتریایی عصاره گزنه در مدت نگهداری را نشان داد. در تحقیق حاضر، تیمارها حاوی غلظت عصاره گزنه به میزان صفر درصد در نمونه شاهد و ۲۵ درصد و نیز مدت زمان نگهداری در ٤ سطح (۱، ۷، ١٤ و ۲۱ روز) با ۳ تکرار بوده‌اند. نتایج تجزیه آماری داده‌ها حاکی از آن بود که میزان pH طی نگهداری، در نمونه تیمار شده کاهش یافت اما در نمونه شاهد ابتدا کاهش و سپس افزایش داشته است ($p<0/05$). بازهای نیتروژنی فرار، شاخص پراکسید و تیوباربیتوریک اسید نیز با گذشت زمان، افزایش یافت که در نمونه شاهد به طور معنی‌داری بیشتر بود ($p<0/05$). همچنین تعداد کل بار میکروبی مزوفیل و سرمادوست در طول زمان نگهداری، به طور معنی‌داری افزایش نشان داد که این افزایش در نمونه تیمار شده به طور معنی‌داری کمتر بوده است ($p<0/05$). نتایج ارزیابی حسی نیز بیانگر آن بود که کیفیت ماهی تیمار شده با عصاره، به طور معنی‌داری مطلوب‌تر از نمونه شاهد گردید ($p<0/05$).

واژه‌های کلیدی: قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*)، زمان ماندگاری، ارزیابی میکروبی، ارزیابی شیمیایی، ارزیابی حسی

مقدمه

ماهی ماده غذایی مفیدی است که در مناطق شمالی و جنوبی کشورمان یعنی نواحی کنار دریا، به وفور یافت می‌شود. ویژگی مخصوص ماهی که آن را در بین سایر مواد غذایی حائز اهمیت ساخته است، نوع چربی موجود در آن می‌باشد. ماهی و محصولات دریایی از نظر ترکیب چربی با سایر مواد حیوانی متفاوت هستند. در واقع چربی موجود در مواد غذایی حیوانی به طور عمده حاوی ترکیباتی به نام اسیدهای چرب اشباع شده می‌باشند که موجب بالا رفتن کلسترول و سایر چربی‌های نامطلوب خون می‌شوند اما اسیدهای چرب اشباع نشده موجود در آبزیان به نام امگا ۳، اثرات بسیار مهمی بر سلامت انسان می‌گذارند. پروتئین موجود در ماهی نیز از نظر کمیت و کیفیت بسیار قابل توجه است. همچنین ماهی یکی از منابع خوب آهن و حاوی مقدار قابل توجهی ویتامین‌های گروه "B" می‌باشد که در تنظیم فعالیت سلول‌های عصبی تاثیر به سزایی دارند. امروزه با توجه به علاقه مصرف کنندگان به ماهی تازه، نگهداری و عرضه این نوع ماهی، روز به روز با اهمیت‌تر می‌شود. در این میان، تعیین مدت زمان ماندگاری ماهی جهت تشخیص زمان مصرف آن، بسیار مهم است. گزنه با نام علمی (*Urticadioica*) گیاهی از تیره گزنه، علفی و پایا با ساقه‌ای منشعب می‌باشد که ترکیبات فنلی موجود در آن شامل کافئیک اسید، فرولیک اسید، سیناپیک اسید، فیستین و میرستین است. این گیاه بر روی باکتری‌هایی از قبیل اشریشیاکلی، پروتئوسولگاریس، کلبسیلا و پسودوموناس اثر دارد و عصارهٔ آن بر سالمونلا و پروتئوس مقاوم به آنتی‌بیوتیک مؤثر است. گزنه باعث وقفه در رشد چندین مخمر، کپک، قارچ و باکتری نیز می‌گردد که اثرات ضدقارچی بعضی از ترکیبات موجود در گزنه تأیید شده است (عماد، ۱۳۷۹). از این رو هدف پژوهش حاضر، بررسی تاثیر عصاره گزنه بر روند تغییرات فسادی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان و تعیین زمان ماندگاری آن طی ۲۱ روز نگهداری در دمای یخچال بوده است. در واقع طی این مدت، تغییرات شاخص‌های اسیدهای چرب آزاد، تیوباربیتوریک اسید، مجموع بازهای نیتروژنی فرار، بار میکروبی کل و سرمادوست و نیز ارزیابی حسی نمونه‌های ماهی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

آماده‌سازی ماهی و نمونه‌ها: ۱۶ عدد ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان تازه با میانگین وزنی ۴۰۰ گرم به طول ۳۰۰ میلی‌متر از بازار ماهی فروشان ارس که زیر نظر جهاد کشاورزی استان آذربایجان غربی است (ارومیه، ایران) تهیه شد. نمونه‌های ماهی با آب قابل شرب شستشو گردیده، تخلیه شکمی و فلس‌کنی روی ماهی انجام گرفت. سپس ماهی‌ها به دو قسمت تقسیم شدند. یک سری از نمونه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه در عصاره گزنه ۲۵٪ آبی (زرین گیاه ارومیه، ایران)غوطه‌ور گردیدند و پس از آبچک شدن، در

کیسه‌های زیب کیب بسته‌بندی شدند. سری دیگر از ماهی‌ها بدون هیچ گونه تیماری مورد بسته‌بندی قرار گرفتند. آنگاه ماهی‌های بسته‌بندی شده در دمای ٤ درجه به مدت ۲۱ روز نگهداری گردیدند. در نهایت طی مدت نگهداری، ماهیان در فواصل زمانی ۱، ۷، ١٤ و ۲۱ روز مورد آزمایش قرار گرفتند. بدین صورت که نمونه ماهی در هر دوره زمانی ابتدا چرخ شد و سپس مقادیر کافی از گوشت هموژن شده آن برای هر یک از آنالیزهای شیمیایی به کار رفت.

اندازه‌گیری pH: ۵ گرم نمونه چرخ شده از هر تیمار به ٤٥ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد و به مدت ۳۰ ثانیه در یک مخلوط‌کن قرار گرفت. سپس pH نمونه ها توسط pHمتر دیجیتالی اندازه‌گیری گردید (استاندارد صنعتی ایران، ۱۳۷۳).

پراکسید[1]: برای اندازه‌گیری شاخص پراکسید مطابق استاندارد صنعتی ایران عمل شد (استاندارد صنعتی ایران، ۱۳۷۳). در این روش به ۱۵ گرم از نمونه همگن شده گوشت ماهی، ٦۰ میلی‌لیتر متانول و ٦۰ میلی‌لیتر کلروفرم اضافه گردید. آنگاه پس از ٢٤ ساعت، ٤٨ میلی‌لیتر آب مقطر به آن افزوده شد و در ادامه بعد از ۱ ساعت، روغن مورد نیاز از مخلوط فوق جدا گردید. روغن استخراج شده ماهی در ارلن‌مایر ۲۵۰ به دقت وزن شد و حدود ۲۵ میلی‌لیتر از محلول اسید استیک کلروفرم (نسبت کلروفرم به اسید استیک ۲: ۳) به محتویات ارلن اضافه گردید. سپس ۰/۵ میلی‌لیتر محلول یدور پتاسیم اشباع، ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر و ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نشاسته ٪۱ به مخلوط اضافه شد. در نهایت، مقدار ید آزاد شده با محلول تیوسولفات سدیم ۰/۰۱ نرمال تیتر و مقدار آن ثبت گردید.

تیوباربیتیوریک اسید[2]: ۲۰۰ میلی‌گرم از نمونه چرخ شده ماهی به یک بالن ۲۵ میلی‌لیتری انتقال یافت و با ۱- بوتانول به حجم رسانده شد. سپس ۵ میلی‌لیتر از مخلوط، به لوله درب‌دار منتقل گردید و به آن ۵ میلی‌لیتر معرف TBA اضافه شد. لوله‌های فوق به مدت ۲ ساعت در حمام آب ۹۵ درجه سانتیگراد قرار گرفته و سپس در دمای محیط، سرد گردیدند. آنگاه مقدار جذب آنها در طول موج nm ۵۳۰ =λ توسط دستگاه اسپکتوفتومتر در مقابل آب مقطر خوانده شد (پزشک و همکاران، ۱۳۹۱).

باز نیتروژنی فرار: در این آزمون، ۱۰ گرم از نمونه گوشت، ۲ گرم اکسید منیزیم (کاتالیزور)، ۲ قطره ضدکف و ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به بالن کلدال اضافه گردید. درون ارلن، ۲۵ میلی‌لیتر اسید بوریک ٪۲ و ۲ قطره متیل رد ریخته شد و در زمانی که حجم بالن به ۱۰۰ میلی‌لیتر رسید، با اسید سولفوریک ٪۱ نرمال تیتر گردید (پزشک و همکاران، ۱۳۹۰).

بار کل میکروبی و باکتری‌های سرمادوست: ابتدا

[1]- Peroxide

[2]- Thiobarbituric acid

رقت‌های مورد نیاز تهیه گردید. سپس برای کشت باکتری‌ها به روش پورپلیت، مقدار ۱ میلی‌لیتر از هر رقت به محیط کشت پلیت کانت آگار اضافه و به صورت عدد ۸ انگلیسی همزده شد. در ادامه، پلیت‌ها به مدت ۱۰ روز در یخچال (دمای ٤ درجه سانتیگراد) قرار گرفتند و پس از این مدت، شمارش شدند (اعتمادی و همکاران، ۱۳۸۷). پلیت‌های کشت داده شده مربوط به کل باکتری‌ها، بعد از ٤۸ ساعت انکوباسیون در ۳۷ درجه سانتیگراد مورد شمارش قرار گرفتند (علی بیگی و همکاران، ۱۳۹۲).

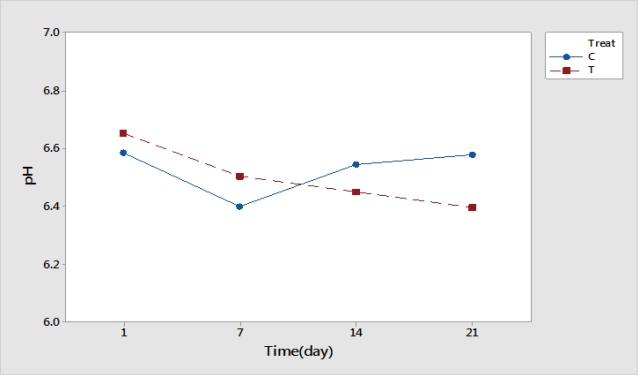
ارزیابی حسی: در هر دوره زمانی، تیمارها از نظر شاخص‌های حسی مطابق با طرح درجه‌بندی انجمن اروپا[3] طبقه‌بندی گردیدند. این ارزیابی توسط ۵ نفر ارزیاب آموزش دیده که همگی از اعضای هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی بودند، انتخاب شدند. در واقع فاکتورهای ظاهر، پوست، آبشش، چشم، لعاب سطحی و نیز بوی ناشی از آبشش، در ٤ درجه کیفی مورد ارزیابی قرار گرفت. در این طرح درجه‌بندی، به کیفیت عالی (E)، کیفیت مناسب (A)، کیفیت خوب (B) و کیفیت بد (C) به ترتیب نمرات ٤، ۳، ۲ و ۱ اختصاص یافت. نمره ۳ حد قابل قبول برای مصارف انسانی در نظر گرفته شد (پزشک، ۱۳۹۱).

تجزیه و تحلیل آماری: نتایج تحقیق با استفاده از آزمایشات فاکتوریل کامل تجزیه گردید. فاکتور اول، نوع تیمار در ۲ سطح و فاکتور دوم، زمان نگهداری در ٤ سطح با ۳ تکرار بود. برای تجزیه آماری و رسم شکل‌ها از نرم افزار MINITAB 17استفاده شد.

نتایج و بحث

آزمون pH: طبق شکل (۱) با افزایش زمان نگهداری، میزان pH در نمونه تیمار شده کاهش یافت اما در نمونه شاهد تا روز ۷، pH کاهش و سپس افزایش یافت ($p<۰/۰۵$). این شاخص در روز ۲۱ نگهداری، اختلاف زیادی میان نمونه شاهد و تیمار حاوی عصاره نشان داد. دلیل کاهش جزئی pH در ابتدای دوره می‌تواند نتیجه تجزیه اسید کربنیک و وجود ترکیبات آمونیومی باشد که در اثر فساد باکتریایی تولید می‌شود (ییلماز و همکاران، ۲۰۰۹). پایین بودن pH در تیمار حاوی گزنه نیز به خاصیت آنتی-باکتریایی عصاره گزنه ربط دارد (ویدیا و اسریکار، ۱۹۹٦).

3- European Commission (EC)

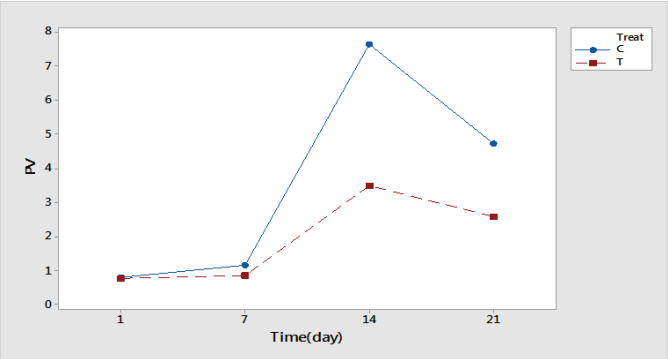


شکل ۱- تاثیر متقابل زمان نگهداری و نوع تیمار بر تغییرات pH

پراکسید[4]: مطابق با شکل (۲) میزان پراکسید در نمونه شاهد، در مقایسه با نمونه تیمار شده با گزنه تفاوت معنی‌داری را نشان داد (p<۰/۰۵). در واقع اختلاف زیادی در روز ۱۴ و ۲۱ نگهداری، بین نمونه تیمار شده با عصاره گزنه و نمونه شاهد وجود داشت، به طوری که این عدد برای نمونه شاهد و تیمار حاوی عصاره گزنه در روزهای ۱۴ و ۲۱ به ترتیب ۷/۶۵، ۳/۵ و ۴/۷۲، ۲/۵۸ بوده است. باید توجه داشت که میزان پراکسید نمونه شاهد و نمونه تیمار شده با عصاره گزنه روند افزایشی داشت اما بعد از روز ۱۴ یک کاهش ناگهانی در هر دو تیمار دیده شد که ممکن است به دلیل واکنش‌های ثانویه اکسیداسیون و تولید کربونیل‌ها و ترکیبات فرار باشد. واکنش‌های ثانویه اکسیداسیون از جمله واکنش با پروتئین‌های قابل حل در نمک و تولید ترکیبات کربونیلی مانند استالدئید، پروپیونالدئید، استون و اسیدهای چرب فرار مثل اسید کاپروئیک و اسید پروپیونیک و نیز گازهای فرار هم می‌توانند دلایل چنین کاهشی را شامل شوند. میزان پراکسید در همه نمونه‌ها کمتر از حد قابل قبول پیشنهادی (۱۰ تا ۲۰ میلی اکی‌والان گرم پراکسید در کیلوگرم چربی) توسط هوس[5] بوده است (ویدیا و اسریکار، ۱۹۹۶). در طول دوره نگهداری، نمونه‌های تیمار شده با عصاره گزنه در مقایسه با نمونه‌های شاهد اختلاف معنی‌داری داشتند که می تواند به دلیل خاصیت آنتی-اکسیدانی و همچنین اثر آنتی‌میکروبی واکنش‌های آنزیمی باکتریایی مرتبط با اکسیداسیون چربی در ماهی باشد.

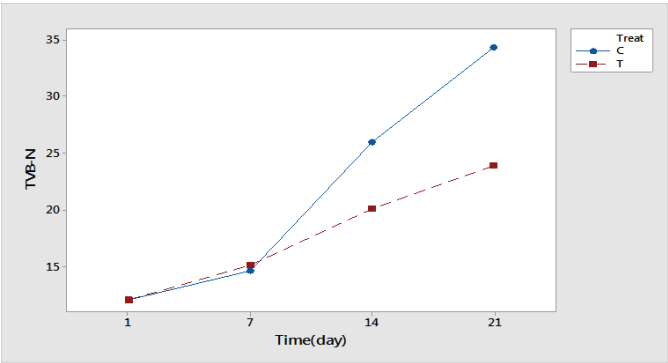
4- Peroxide

5- Huss



شکل ۲-تاثیر متقابل زمان نگهداری و نوع تیمار بر تغییرات PV

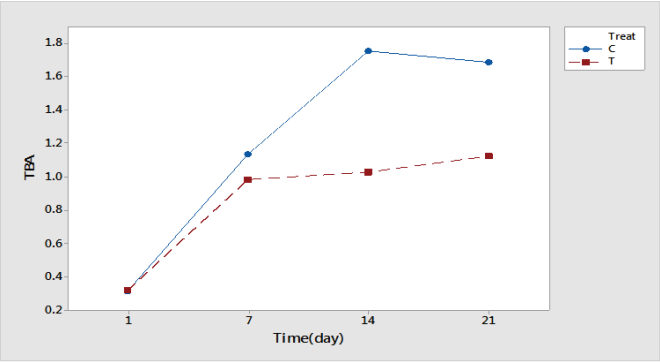
باز نیتروژنی فرار[6]: مجموع بازهای فرار نیتروژنی از آمونیاک و آمین‌های فرار تشکیل شده است که به عنوان یکی از نشانگرهای اصلی تخریب و تجزیه گوشت محسوب می‌شود (ویدیا و اسریکار، ۱۹۹۶). طبق گزارشات موجود، میزان ۲۵ میلی‌گرم باز نیتروژنی فرار بر ۱۰۰ گرم، بالاترین سطح مورد قبول برای باز نیتروژنی فرار است (استاندارد صنعتی ایران، ۱۳۷۳). مطابق شکل (۳) میزان این باز در نمونه‌های تیمار شده با عصاره گزنه از این مقدار تجاوز نکرد، در صورتی که میزان آن در نمونه شاهد از حد مجاز بالاتر رفت. به طوری که در روزهای ۱۴ و ۲۱ اختلاف معنی‌داری بین نمونه شاهد و نمونه تیمار با گزنه مشاهده گردید ($p<0/05$). افزایش میزان باز نیتروژنی فرار در طول دوره نگهداری را می‌توان با فعالیت باکتری‌های مولد فساد و آنزیم‌های درونی مرتبط دانست. از آنجا که باز نیتروژنی فرار به طور عمده در اثر تجزیه باکتریایی گوشت ماهی ایجاد می‌شود، افزایش بار باکتریایی در طول دوره را نیز می‌توان دلیلی برای این مورد به شمار آورد (آراشیارا و همکاران، ۲۰۰۴).



شکل ۳- تاثیر متقابل زمان نگهداری و نوع تیمار بر تغییرات TVB-N

6 Total Volatile Basic Nitrogen

شاخص TBA[7]: شاخص تیوباربیتوریک اسید، میزان محصولات ثانویه اکسیداسیون به ویژه آلدهیدها را نشان می‌دهد (ویدیا و اسریکار، ۱۹۹۶). روند افزایشی این شاخص در طول مدت نگهداری ممکن است به دلیل افزایش آهن آزاد و دیگر پراکسیدان‌ها در ماهیچه باشد. همچنین آلدهیدها به عنوان محصول ثانویه اکسیداسیون از تجزیه هیدروپراکسیدها نیز ایجاد می‌شوند (گیمنز و همکاران، ۲۰۰۲). در واقع روند افزایشی هیدروپراکسیدها می‌تواند دلیلی بر این موضوع باشد (جبلی جوان، ۱۳۹۱). کاهش میزان TBA در بعضی از روزهای نگهداری ممکن است در اثر کاهش هیدروپراکسیدها و واکنش بین مالون آلدهید با پروتئین‌ها، اسید آمینه و گلیکوژن رخ داده باشد که سبب کاهش مقادیر مالون آلدهید گردید (علی بیگی و همکاران، ۱۳۹۲). مقایسه میزان تیوباربیتوریک اسید نمونه شاهد و تیمار حاوی عصاره گزنه اختلاف معنی‌داری را نشان داده است ($p<0/05$) که می‌توان آن را به داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره گزنه نسبت داد.

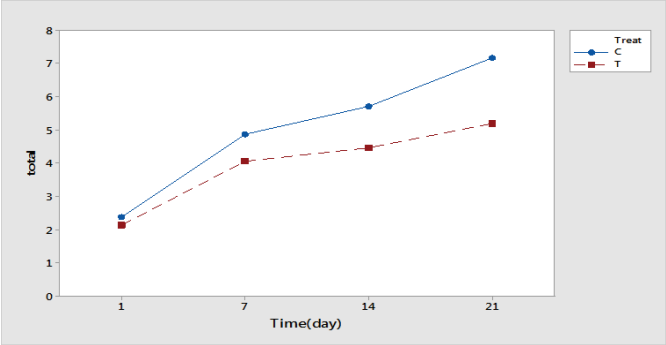


شکل ٤- تاثیر متقابل زمان نگهداری و نوع تیمار بر تغییرات TBA

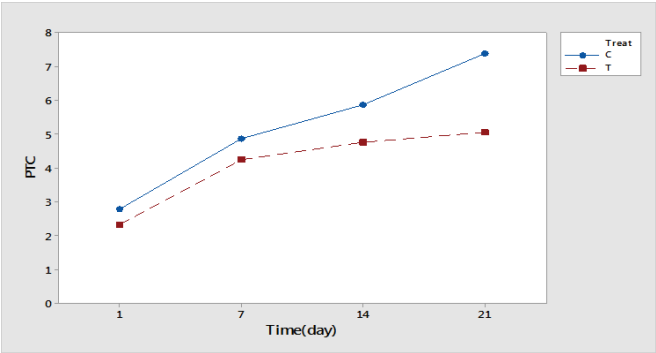
بار کل میکروبی و باکتری‌های سرمادوست: بیشترین میزان باکتری‌های سرمادوست (PTC) در نمونه‌های شاهد و تیمار شده با عصاره گزنه در روز ۲۱ و کمترین مقدار آن در روز ۱ مشاهده شد. مقایسه میزان باکتری‌های سرمادوست بین نمونه شاهد و نمونه تیمار با عصاره گزنه نشان داد که در همه زمان-های تحت مطالعه، نمونه شاهد از تعداد باکتری‌های سرمادوست بیشتر و تفاوت معنی‌دار با تیمار حاوی عصاره گزنه برخوردار گردید ($p<0/05$). این عدد در روز ۲۱ برابر با ۷/٤۱ در نمونه شاهد بوده که

[7]- Thiobarbituric acid

بیشترین مقدار و بالاتر از حد مجاز پیشنهادی بوده است اما در نمونه تیمار شده با عصاره گزنه ۵/۷ را نشان داد که پایین‌تر از حد مجاز پیشنهادی گردید (اعتمادی و همکاران، ۱۳۸۷؛ گیمنز و همکاران، ۲۰۰۲). گروه اصلی میکروارگانیسم‌های مسئول فساد ماهی تازه که به صورت سرد نگهداری می‌شوند، باکتری‌های سرمادوست گرم منفی هستند که بیشترین حد پیشنهاد شده برای آنها در ماهی قزل-آلای رنگین‌کمان ۷ log cfu/g است (استاندارد صنعتی ایران، ۱۳۷۱؛ آراشیانا و همکاران، ۲۰۰٤). طبق مشاهدات با افزایش مدت زمان نگهداری، میزان بار کل میکروبی و باکتری‌های سرمادوست در نمونه شاهد بیشتر از حد قابل قبول بودند اما این مقادیر در تیمار حاوی عصاره گزنه در پایان دوره نگهداری به حدود ۵ log cfu/g رسید (پزشک و همکاران، ۱۳۹۰؛ ۱۳۹۱). مقایسه بار کل میکروبی و باکتری-های سرمادوست در نمونه تیمار شده با عصاره گزنه با نمونه شاهد، اختلاف معنی‌داری را تا پایان دوره نگهداری نشان داد که اثرات بازدارندگی عصاره گزنه بر کل باکتری‌های قابل رویت و باکتری‌های سرمادوست را تایید می‌کند ($p<۰/۰۵$) (اسکندری و همکاران، ۱۳۹۲؛ ییلماز و همکاران، ۲۰۰۹).



شکل ۵- تاثیر متقابل زمان نگهداری و نوع تیمار بر تغییرات بار کل میکروبی



شکل ٦- تاثیر متقابل زمان نگهداری و نوع تیمار بر تغییرات PTC

ارزیابی حسی: مطابق با جدول (۱) در زمان صفر، نمونه‌های تهیه شده از نظر عوامل بررسی امتیاز E (کیفیت عالی) داشتند و در روز ۷، نمونه شاهد از کیفیت قابل قبولی جهت مصرف برخوردار بود اما در روز ۱٤ عامل بو، نمره C (کیفیت بد) و عوامل آبشش، چشم و ظاهر، نمره B (کیفیت مناسب) را نشان دادند (گومز و همکاران، ۲۰۰۳) که به طور کلی تیمارها غیرقابل مصرف تشخیص داده شدند. در صورتی که نمونه‌های تیمار شده با عصاره گزنه تا پایان دوره از نظر فاکتورهای مختلف به جز عامل بو، قابل قبول بودند و در روز ۲۱ نگهداری نمره A و B دریافت نمودند. در واقع نتایج ارزیابی حسی، اثر معنی‌دار عصاره گزنه را بر افزایش عمر ماندگاری ماهی نشان داد ($p<۰/۰۵$).

جدول ۱- نتایج ارزیابی حسی نمونه شاهد و تیمار حاوی عصاره گزنه در زمان‌های مختلف نگهداری

	روز ۱		روز ۷		روز ۱۴		روز ۲۱	
	شاهد	تیمار حاوی گزنه	شاهد	تیمار حاوی گزنه	شاهد	تیمار حاوی گزنه	شاهد	تیمار حاوی گزنه
تغییرات پوست	E	E	B	E	B	E	C	A
تغییرات آبشش	E	E	B	E	B	A	C	B
تغییرات بو	E	E	C	A	C	B	C	B
تغییرات چشم	E	E	A	E	B	A	C	B
تغییرات شکل ظاهری	E	E	B	E	C	A	C	B

نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاکی از آن است که با غوطه‌سازی نمونه در عصاره آبی ٪۲۵ گزنه، در طی نگهداری با گذشت زمان pH نمونه کاهش یافته و این شاخص در روز ۲۱ دوره نگهداری، تفاوت زیادی را بین نمونه‌های شاهد و تیمار شده با عصاره نشان داد. کمتر بودن pH در نمونه تیمار شده با گزنه را می توان به خاصیت آنتی‌باکتریایی عصاره گزنه ربط داد. همچنین از نظر شاخص پراکسید، اختلاف زیادی در روزهای ۱٤ و ۲۱ نگهداری بین نمونه تیمار شده با عصاره گزنه و نمونه شاهد وجود داشت. مقایسه میزان تیوباربیتوریک اسید نمونه شاهد و تیمار حاوی عصاره نیز اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$) که می‌تواند ناشی از داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره گزنه باشد. میزان بازهای نیتروژنی فرار در نمونه تیمار شده با عصاره گزنه نسبت به نمونه شاهد افزایش کمتری داشته و تفاوت معنی‌داری میان این ۲ نمونه مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). ارزیابی حسی نمونه‌ها نیز نشان دهنده کیفیت بهتر نمونه حاوی عصاره گزنه نسبت به نمونه شاهد بوده است؛ لذا

غوطه‌ور کردن نمونه‌ها (ماهی قزل‌آلا) در عصاره آبی ٪۲۵ گزنه، اکسیداسیون لیپید را به طور معنی‌داری به تاخیر انداخته و باعث افزایش عمر ماندگاری محصول گردید. این نتایج نشان دهنده خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره گزنه و تاثیر مثبت آن بر روی ماهی قزل‌آلا بود.

منابع

۱. اعتمادی، ح.، رضایی، م. و عابدیان کناری، ع. ۱۳۸۷. پتانسیل آنتی‌باکتریایی و آنتی‌اکسیدانی عصاره رزماری در افزایش عمر ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. *علوم و صنایع غذایی*، دوره ۵، شماره ٤، ۷۷-٦۷

۲. اسکندری، س.، حسینی، ه.، حسینی، س.ا. و شیرایی کسمایی، آ. ۱۳۹۲. اثرات ضداکسیداسیونی و ضدباکتریایی عصاره جعفری بر فیله ماهی کپور نقره‌ای در طول نگهداری در دمای یخچالی. *علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*، سال ۸، شماره ۲، ۱۷۲-۱٦۵

۳. پزشک، س.، رضایی، م. و حسینی، ه. ۱۳۹۰. اثر ضدباکتریایی و ضداکسیداسیونی عصاره موسیر بر زمان ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان در شرایط نگهداری سرد. *علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران*، سال ٦، شماره ۲، ۱۹-۱۱

٤. پزشک، س.، رضایی، م. راشدی، ح. و حسینی، ه. ۱۳۹۱. اثر ضدباکتریایی و ضداکسیداسیونی عصاره زردچوبه در شرایط آزمایشگاهی بر زمان ماندگاری ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. *علوم و صنایع غذایی*، دوره ۹، شماره ۳۵، ۷۷-۸۷

۵. جبلی جوان، ا. ۱۳۹۱. بررسی اثر مهاری گیاه گل میمونی بر فساد گوشت ماهی قزل‌آلا نگهداری شده در یخچال. دومین کنگره ملی علوم آزمایشگاهی و دامپزشکی، ۲۳-۲۲ آذرماه، دانشگاه سمنان، ایران.

٦. علی بیگی، ط.، علیزاده دوغیکلایی، ا. و زکی‌پور رحیم‌آبادی، ا. ۱۳۹۲. بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی عصارهٔ پوست پرتقال بر کیفیت فیله کپور معمولی هنگام نگهداری در یخچال. *شیلات (منابع طبیعی ایران)*، دوره ٦٦، شماره ۲، ۱۸۵-۱۹۷

۷. عماد، م. ۱۳۷۹. *شناسایی گیاهان دارویی و صنعتی جنگلی و مرتعی*. جلد اول. توسعه روستایی ایران، تهران، ۲۱٦ ص.

۸. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. ۱۳۷۳. روش اندازه‌گیری پایداری روغن‌ها و چربی‌های خوراکی در برابر اکسید شدن. استاندارد ملی شماره ۳۷۳٤.

9. Yilmaz, M., Ceylan, Z.G., Kocaman, M., Kaya, M. and Yilmaz, H. 2009. The effect of vacuum and modified atmosphere packaging on growth of *Listeria* in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss)* fillets. *Muscle Foods*, 20: 465-477.

10. Gimenez, B., Roncales, P. and Beltran, J.A. 2002. Modified atmosphere packaging of filleted rainbowtrout. *Science of Food and Agriculture*, 84: 1154-1159.
11. Arashisara, S., Hisara, O., Kayab, M. and Yanik, T. 2004. Effects of modified atmosphere and vacuum packaging on microbiological and chemical properties of rainbow trout (*Oncorynchus mykiss*) fillets. *Food Microbiology*, 97: 209-214.
12. Vidya, S.R.G. and Srikar, L.N. 1996. Effect of preprocess ice storage on the lipid chenges of japanese hreadfin bream (*Nemipterus japonicus*) mince during frozen. *Asian Fisher Science*, 9: 109-114.
13. Gomes, H.A, Silva, E.N., Nascimento, M.R.L. and 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.

Study the antioxidant and antibacetrial effects of nettle plant on shelf life extension of *Oncorhynchus mykiss*

***O. Rezapour [1], M. Sharifzadeh [2], Sh. Zomorodi [3]**
MSc Graduate, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Food Science, Islamic Azad University, Ayatollah Amoli Branch, [2] Associate Professor, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Islamic Azad University, Ayatollah Amoli Branch, [2] Assistant Professor, Department of Food Engineering, Department of Engineering, Research Center of Agriculture Jihad Organization, West Azirbaijan Province
Received: 22-4-2017; Accepted: 25-5-2017

Abstract
Fish are very sensitive to oxidative spoilage and their quality characteristics reduce during storage due to bacterial spoilage and oxidation. Herbal Extracts are good sources of antioxidant and antimicrobial materials. The need for natural antioxidants in food, cosmetics, and pharmaceutical industry has led to extensive scientific research in recent decades. This study aimed to investigate the antioxidant and anti-bacterial effects of nettle plant on shelf life of *Oncorhynchus mykiss* with empty stomach during 21 days of storage in the fridge. The results of this study showed the positive effect of antioxidant and antibacterial nettle extract on the shelf life of *Oncorhynchus mykiss*. Treatments included nettle extract concentration (0% for control group and 25%) for 30 minutes and storage time at 4 levels (1, 7, 14 and 21 days) and 3 replicates. Statistical analysis demonstrated that in the treated sample, pH level decreased during storage but considering the samples of the control group it first decreased and then raised up($p<0.05$). The volatile nitrogenous moieties, thiobarbituric acid and peroxide index enhanced over time, which was significantly higher in the control group ($p<0.05$). The total number of mesophilic and psychrophilic microbial load significantly increased during storage. This increase was significantly lower in the treated sample. According to the results of sensory evaluation, the quality of treated fish with the extract was significantly better than the control sample ($p<0.05$).

Keywords: *Oncorhynchus mykiss*, Shelf-life, Microbial evaluation, Chemical evaluation, Sensory evaluation

*Corresponding author: rezapooromid@gmail.com