

بررسی خصوصیات حسی و آنالیز میزان آنتی‌اکسیدانی عصاره چای سبز و میزان پذیرش آن در گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) هنگام نگهداری در دمای یخچال ۴ °C

فاطمه نوغانی*، صغری کمالی، قربان زارع گشتی

پژوهشکده آبی پروری آبهای داخلی، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بندرانزلی، ایران

چکیده

هدف از این مطالعه بررسی تاثیرات و آنالیز میزان آنتی‌اکسیدانی عصاره چای سبز در کیفیت حسی گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای هنگام نگهداری در دمای (۴ درجه سلسیوس) یخچال است. گوشت چرخ شده با غلظت‌های صفر، ۸۰۰ و ۱۰۰۰ ppm عصاره آبی چای سبز بسته بندی و در دمای یخچال نگهداری شدند. آنالیز میزان آنتی‌اکسیدانی عصاره چای سبز در گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای به روش DPPH انجام گرفت و خاصیت آنتی‌اکسیدانی برابر با $0.88 \pm 0.14/33$ میکروگرم پلی فنل در میلی لیتر عصاره چای سبز مشاهده گردید. ارزیابان شاخصهای ارزیابی حسی (بو، طعم و مزه، بافت و مطلوبیت کل) را در روزهای صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ اندازه گیری کردند. نتایج ارزیابی حسی بیانگر افزایش معنی‌دار ($P < 0.05$) خصوصیات حسی گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره‌ای در دو تیمار ۸۰۰ و ۱۰۰۰ ppm از عصاره طی دوره نگهداری می‌باشد ($p < 0.05$). بر اساس نتایج این مطالعه گوشت چرخ شده تیمار شده با عصاره ۸۰۰ ppm نسبت به سایر تیمارها تا انتهای دوره نگهداری مصرف شدنی بودند و سبب بهبود خصوصیات حسی و پذیرش کلی در نمونه‌ها گردید.

کلمات کلیدی: ارزیابی حسی، عصاره چای سبز، کپور نقره‌ای، گوشت چرخ شده.

مقدمه

ماهی کپور نقره ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) بین ۵۰ تا ۸۰ درصد ترکیب را در سیستم کشت توام ماهیان گرمایی بخود اختصاص داده و چون از حلقه اول زنجیره غذایی تغذیه می نماید تولید آن مقرون به صرفه می باشد. گوشت این ماهی دارای تمامی آمینو اسیدهای ضروری بدن انسان و حدود ۸۰٪ از اسیدهای چرب روغن آن را اسیدهای لینولئیک، لینولنیک و آراشیدونیک تشکیل می دهند. در عین حال وجود استخوان های ریز و با اشکال گوناگون در تمام قسمت های گوشت، به ویژه در ماهیان با وزن پایین، موجب گردیده که تقاضای مصرف این آبزیان محدود و عرضه آن به صورت کامل و حتی فیله شده (آماده طبخ) از استقبال عمومی مناسبی برخوردار نباشد (جلیلی، ۱۳۸۸). مشکل استخوان های ریز و سوزنی شکل در فرآورده های خمیری (Minced) مانند انواع برگر، کوفته و کباب لقمه وجود ندارد. در فرآیند تولید گوشت چرخ شده بخش اعظم استخوان ها توسط دستگاه استخوان گیر (Deboner) جدا شده و معدود استخوان های رد شده نیز تا اندازه ای ریز می گردند که قابل لمس و تشخیص نمی باشند (Perea, 2002). تجربیات بدست آمده طی دهه گذشته در مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان، در زمینه تولید گوشت چرخ شده ماهی کپور نقره ای نشان داده که این محصول، با توجه به اختصاصات تغذیه ای و همچنین بهای مناسب، در مقایسه با محصولات مشابه تولید شده از گوشت قرمز، می تواند از بازارپسندی بسیار مناسب برخوردار بوده و تا حد قابل ملاحظه ای مشکلات عرضه این آبزی را مرتفع سازد. بکارگیری روش های مناسب جهت افزایش میزان پذیرش و خصوصیات کیفی و حسی فرآورده های مختلف با حداقل فرایند، امروزه بسیار مورد توجه می باشد.

برگ های چای منبع ترکیبات پلی فنل هستند، برگ های چای سبز حاوی فلاونوئیدها و علاوه بر آن اسیدهای فنولیک می باشند که ممکن است تا ۳۰٪ وزن خشک برگ های تازه را تشکیل دهد، اما آنها تنها ۱۰٪ وزن خشک چای سیاه را تشکیل می دهند. پلی فنل های چای نقش

مهمی در حفظ و نگهداری پروتئین ایفا می کنند (Cartrion و همکاران، ۱۹۸۸). از همین رو عصاره چای سبز به دلیل داشتن خصوصیات ذکر شده به عنوان یک ترکیب آنتی اکسیدانی با خواص ضدباکتریایی و ضدویروسی مورد توجه واقع شده است (Manzocco و همکاران، ۱۹۹۸؛ Yang و همکاران، ۲۰۰۰). علیرغم ویژگی های بسیار مفید ترکیبات پلی فنل موجود در چای، لازم است در هنگام استفاده از این ترکیبات به تاثیر نامطلوب آن بر ویژگی های حسی مواد غذایی و همچنین تخمیر قوی آن ترکیبات غذایی اشاره کرد (Alghazeer و همکاران، ۲۰۰۸). در همین خصوص تحقیقاتی توسط Tang و همکاران در سال (۲۰۰۰)، بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره چای سبز بر میزان اکسیداسیون چربی و خصوصیات حسی ماهی سفید و ماکرول نگهداری شده در دمای یخچال را مورد بررسی قرار داد. لین و لین (۲۰۰۵)، بررسی خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره چای سبز بر افزایش کیفیت نگهداری فیله های ماهی بونیتو به صورت منجمد را مورد بررسی قرار داد. Seto و همکاران (۲۰۰۵)، جهت به تاخیر انداختن اکسیداسیون چربی در ماهی اسپارت آبی (*Blue sprat*) از عصاره های چای استفاده کردند. Fan و همکاران در سال (۲۰۰۸) تاثیر استفاده از پلی فنل های چای سبز را به صورت غوطه وری بر ماندگاری ماهی کپور نقره ای طی نگهداری در یخ مطالعه کردند. اجاق و همکاران (۱۳۸۳)، اثر آنتی اکسیدان های طبیعی بر کیفیت ماهی کیلکای معمولی و خصوصیات حسی به هنگام نگهداری در یخ را مورد بررسی قرار داد. سهیل نقشی و همکاران (۱۳۹۴)، اثر عصاره رزماری بر کیفیت چربی ماهی کپور نقره ای هنگام نگهداری در یخ را با هدف افزایش مدت ماندگاری و بهبود کیفیت حسی و ارگانولپتیکی گوشت ماهی مورد بررسی قرار داد. علی بیگی و همکاران (۱۳۹۱)، اثر آنتی اکسیدانی عصاره پوست پرتقال بر کیفیت و خصوصیات حسی فیله ی کپور معمولی در دمای یخچال را مورد بررسی قرار داد. بنابراین با توجه به اینکه پایه تولید محصولات شیلاتی از گوشت چرخ شده ماهیان میباشد و با عنایت به تمایلات

معرفی تیمارهای تحقیق

آماده‌سازی تیمارها بر اساس افزودن غلظت‌های منتخب عصاره چای سبز به گوشت چرخ‌شده بدون استخوان ماهی صورت گرفته و بعد از بسته‌بندی به روش معمولی (Air Package)، جهت نگهداری و تعیین عمرماندگاری در دمای ۴ درجه یخچال نگهداری می‌شود.

در این تحقیق گروه‌های مورد آزمایش (تیمارها) به شرح زیر انتخاب گردید:

تیمار شاهد: گوشت چرخ‌شده بدون عصاره در بسته بندی

معمولی (AP) در دمای یخچال

تیمار ۱: گوشت چرخ‌شده با عصاره ۸۰۰ ppm در

بسته‌بندی معمولی (AP) در دمای ۴ یخچال

تیمار ۲: گوشت چرخ‌شده با عصاره ۱۰۰۰ ppm در

بسته‌بندی معمولی (AP) در دمای ۴ یخچال

ارزیابی حسی نمونه‌ها در روزهای صفر، ۵، ۱۰ و ۱۵ بررسی شدند. این آزمایش‌ها در سه تیمار و سه تکرار انجام گرفت.

استخراج عصاره آبی چای سبز

جهت تهیه عصاره چای سبز، ۱۰۰ گرم چای سبز خشک شده که به منظور کاهش اندازه ذرات و یکنواختی بیشتر در آسیاب خرد شده بودند به ۵۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شده و سپس به مدت ۱۲ دقیقه در درجه حرارت ۹۰ درجه سانتیگراد حرارت دیده و در ادامه به وسیله کاغذ صافی ۰/۴۵ μm صاف گردید. عصاره‌ی صاف شده در دستگاه تبخیرکننده‌ی چرخان تحت خلا در دمای ۴۰ درجه سلسیوس خشک شد و آب آن جدا شد (Seto و همکاران، ۲۰۰۵).

ارزیابی ارگانولپتیک یا حسی

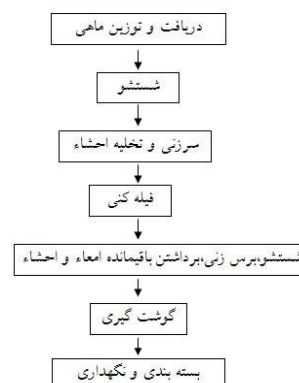
ارزیابی حسی (Sensory evaluation) بر مبنای سنجش میزان پذیرش (acceptance) نمونه‌ها و با استفاده از فرم‌های ۵ رده‌ای انجام شد (واتس و همکاران، ۱۹۸۹). تیمارهای تولید شده بصورت جداگانه توسط ۱۱ نفر ارزیاب از پیش تعیین شده (کارشناسان مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبزیان) که همگی دارای سابقه فعالیت

موجود در استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در بهبود خواص حسی مواد غذایی و وجود محدودیتها و حتی ممنوعیت استفاده از نگهدارنده‌های شیمیایی در فرآورده‌های غذایی و با توجه به ارزان بودن و در دسترس بودن این محصول، لزوم تحقیق در زمینه ارزیابی حسی این محصول و تولید محصولات جدیدتر به منظور افزایش تنوع محصول با در نظر گرفتن فرهنگ مصرف و ذائقه مردم کشورمان بیش از پیش جلوه می‌نماید.

مواد و روش‌ها

تهیه نمونه‌ها

ماهی کپورنقره‌ای با وزن متوسط ۸۰۰-۷۰۰ گرم به میزان تقریبی ۲۰ کیلوگرم و به تعداد ۲۵ قطعه در فصل تابستان (مرداد ماه ۱۳۹۶) به صورت زنده از استخرهای پرورش ماهی در استان گیلان تهیه گردید. پس از خریداری ماهی کپورنقره‌ای توسط یخ با نسبت یک به یک در یونولیت به محل مرکز فرآوری و پس از توزین تا شروع عملیات در دمای پائین (۴ درجه سانتیگراد) نگهداری گردیدند. نخست ماهیان با آب سرد و تمیز شسته شده، بعد از سر زنی، احشاء ماهی تخلیه و ماهیان فیله می‌گردند و پس از شستشوی کامل، فیله‌ها در داخل دستگاه استخوان‌گیر قرار داده می‌شوند و گوشتگیری می‌گردند. اساس کار این دستگاه بر مبنای یک استوانه مشبک چرخان است که فیله ماهی بین آن و یک تسمه ضخیم لاستیکی فشرده شده و گوشت ماهی از پوست و استخوان جدا می‌شود. قطر سوراخ‌های استوانه مشبک ۸-۴ میلی متر است.



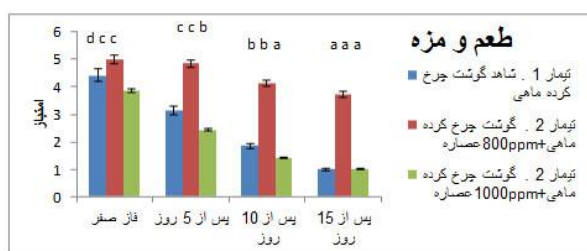
همراه یک لیوان آب و فرم ارزیابی حسی، به ارزیابها عرضه گردید. ترتیب ارائه نمونه‌ها به صورت کاملاً تصادفی بود. داده‌های بدست آمده از ارزیابی حسی نمونه‌ها برای ۱۱ نفر در هر بار با ۳ تکرار برای هر مرحله بود. در زیر نمونه‌ای از فرم ارزیابی رنگ، بو، طعم و بافت گوشت چرخ‌شده در تاثیر تیمارهای مختلف تاثیر عصاره و بسته بندی آورده شده است.

تخصصی در زمینه تست فرآورده‌های آبیان به مدت بیش از ده سال بودند، از حیث شاخص‌های بو، طعم و مزه، بافت و رنگ مورد ارزیابی قرار گرفت. درجه مقبولیت و ارزیابی کیفی (Quality Score) هر یک از ویژگی‌های مورد نظر بین ۵ و یک امتیازبندی شده، بطوریکه امتیاز ۵ (عالی)، ۴ (خیلی خوب)، ۳ (خوب)، ۲ (قابل قبول) و ۱ (غیر قابل قبول) می‌باشد (جدول ۱-۱). علی رقم آشنائی قبلی، نحوه ارزیابی و عملکرد هر یک از ارزیابان به صورت حضوری برای تک تک آنها تشریح گردید. ظروف حاوی نمونه‌ها به

جدول ۱: نمونه فرم ارزیابی حسی نمونه‌های گوشت چرخ‌شده ماهی کپورنقره‌ای

نمونه	عالی	خیلی خوب	خوب	قابل قبول	غیر قابل قبول
رنگ					
بو					
طعم و مزه					
بافت					

بوده و داده‌های آن با تیمار شاهد و تیمار ۳ در تمامی فازها تفاوت معنی داری داشته است ($P < 0.05$).



شکل ۱: تغییرات میانگین امتیاز طعم و مزه در گوشت چرخ کرده ماهی کپورنقره‌ای نگهداری شده در دمای ۴^۰ یخچال

تجزیه و تحلیل آماری

روش آنالیز آماری این تحقیق پس از همگن‌سازی میانگین داده‌ها در تیمارها و محاسبه ضریب همبستگی متغیرهای بکارگیری شده و تاثیر عصاره زرشک سیاه در گوشت چرخ‌شده ماهی کپورنقره‌ای و نگهداری در دمای یخچال، با استفاده از نرم افزار SPSS-17 انجام و فساد شیمیایی از آزمون Tukey استفاده شد و برای آزمایشات حسی از فاز صفر تا ۱۵ روز پس از نگهداری از روش آماری غیر پارامتریک Kruskal walis استفاده شده و برای رسم نمودار از Excel کمک گرفته شده است.

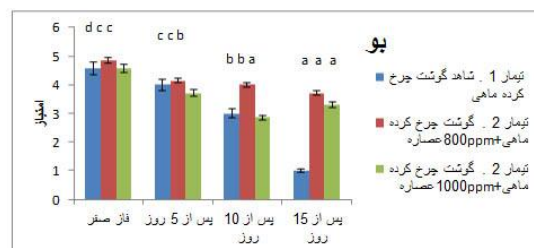
نتایج ارزیابی حسی

فاکتور طعم و مزه

نتایج ارزیابی حسی فاکتور طعم و مزه در نمودار (۱) مشاهده می‌گردد. با توجه به نتایج آماری، در اندازه‌گیری ارزیابی حسی نمونه‌ها و امتیاز طعم و مزه، بهترین ذائقه پسندی مربوط به تیمار ۲ (بکارگیری ۸۰۰ ppm عصاره)

فاکتور بو

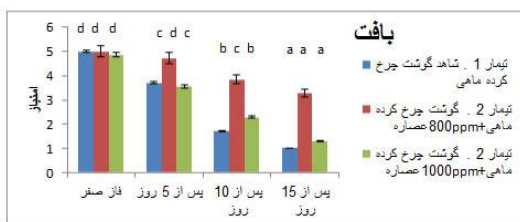
نتایج ارزیابی حسی فاکتور بو در نمودار (۲) مشاهده می گردد. با توجه به نتایج آماری، در اندازه گیری ارزیابی حسی نمونه ها و امتیاز بو، بهترین ذائقه پسندی مربوط به تیمار ۲ (بکار گیری ۸۰۰ ppm عصاره) بوده و داده های آن با تیمار شاهد و تیمار ۳ در تمامی فازها تفاوت معنی داری داشته است ($P < 0.05$).



شکل ۲: تغییرات میانگین امتیاز بو در گوشت چرخ کرده ماهی کپورنقره‌ای نگهداری شده در دمای ۳° یخچال

فاکتور بافت

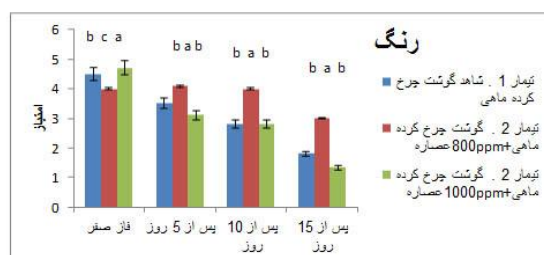
نتایج ارزیابی حسی فاکتور بافت در نمودار (۴) مشاهده می گردد. با توجه به نتایج آماری، در اندازه گیری ارزیابی حسی نمونه ها و امتیاز بافت، بهترین ارزیابی مربوط به تیمار ۲ (بکار گیری ۸۰۰ ppm عصاره) بوده و داده های آن با تیمار شاهد و تیمار ۳ در تمامی فازها تفاوت معنی داری داشته است ($P < 0.05$).



شکل ۴: تغییرات میانگین امتیاز بافت در گوشت چرخ کرده ماهی کپورنقره‌ای نگهداری شده در دمای ۳° یخچال

فاکتور رنگ

نتایج ارزیابی حسی فاکتور بو در نمودار (۳) مشاهده می گردد. با توجه به نتایج آماری، در اندازه گیری ارزیابی حسی نمونه ها و امتیاز رنگ، بهترین ارزیابی ظاهری مربوط به تیمار ۲ (بکار گیری ۸۰۰ ppm عصاره) بوده و داده های آن با تیمار شاهد و تیمار ۳ در تمامی فازها تفاوت معنی داری داشته است ($P < 0.05$).



شکل ۳: تغییرات میانگین امتیاز رنگ در گوشت چرخ کرده ماهی کپورنقره‌ای نگهداری شده در دمای ۳° یخچال

آنالیز میزان آنتی‌اکسیدانی عصاره چای سبز به روش DPPH

نتایج آنالیز عصاره چای سبز در جدول (۲) مشاهده می گردد. با توجه به نتایج آماری، عصاره چای سبز دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالایی می باشد بصورتی که هر میلی‌لیتر از عصاره، خاصیت آنتی‌اکسیدانی برابر با ۱۴.۳۳٪ را نشان می دهد.

جدول ۲: اندازه گیری میزان آنتی‌اکسیدانی عصاره آبی چای سبز

RAS%	Sample ID
۱۴/۳۳ ± ۰/۸۸ میکروگرم	عصاره چای سبز

آنالیز میزان آنتی اکسیدانی چای سبز بر گوشت چرخ شده ماهی کپورنقره‌ای به روش DPPH

آنالیز میزان آنتی اکسیدانی عصاره چای سبز در گوشت چرخ شده ماهی کپورنقره‌ای به روش DPPH نتایج آنالیز

تاثیر عصاره چای سبز بر گوشت چرخ شده ماهی کپورنقره‌ای در جدول (۳) مشاهده می‌گردد.

جدول ۳: اندازه گیری میزان آنتی اکسیدانی عصاره آبی چای سبز در گوشت چرخ شده ماهی کپورنقره‌ای

زمان نگهداری (روز)				تیمار
۱۵	۱۰	۵	۰	
۵۹/۳۵ ^d ±۰/۲۸	۷۷/۹۵ ^c ±۰/۱۷	۴۴/۶۵ ^b ±۰/۴	۳۶/۳ ^a ±۰/۲۳	تیمار ۱ (شاهد) (گوشت چرخ شده ماهی)
۷۰/۳۵ ^c ±۰/۸۶	۸۸/۹۵ ^b ±۰/۱۷	۵۱/۶۵ ^a ±۰/۱۷	۸۱/۸ ^b ±۰/۱۱	تیمار ۲ (گوشت چرخ شده ماهی + ۸۰۰ ppm عصاره)
۸۶/۲۵ ^d ±۰/۴	۹۲/۳۵ ^c ±۰/۱۷	۶۹/۵۵ ^b ±۰/۲۸	۸۲/۵ ^a ±۰/۲۳	تیمار ۳ (گوشت چرخ شده ماهی + ۱۰۰۰ ppm عصاره)

نتیجه کاهش کیفیت محصول می‌گردد (Aubourg and Medina, ۱۹۹۱).

یک علامت واضح فساد ایجاد رنگ، بو، طعم نامطلوب، تولید گاز و تغییر در بافت می‌باشد. توسعه این شرایط فساد، بعلاوه ترکیبی از فعالیت اتولیتیک شیمیایی و میکروبیولوژیکی می‌باشد. البته فساد عمده در گوشت ماهی و فرآورده‌های آن بعلاوه رشد باکتریایی می‌باشد. تغییر در رنگ، بو، طعم و مزه و بافت می‌تواند دلیل رشد و فعالیت میکروارگانیسم‌ها باشد (Ozogul و همکاران، ۲۰۰۴).

علت از دست دادن ویژگی‌های رنگ، بافت و مزه با پیشرفت زمان نگهداری در دمای یخچال می‌تواند ترکیبات حاصل از اکسیداسیون اسیدهای چرب باشد. هیدروپراکسیدهای تشکیل شده می‌توانند به آلدئیدها و کتون‌ها شکسته شوند. تولید آلدئیدها و کتون‌ها باعث ایجاد طعم تند می‌شود. که حتی در مقادیر بسیار کم نیز قابل تشخیص است (Tokur, ۲۰۰۶).

محصولات حاصل از اکسیداسیون چربی‌ها می‌توانند طعم و رنگ نامطلوب در فرآورده شود طعم و رنگ دو فاکتور کیفی خیلی مهم محصولات گوشتی و فرآورده‌های آبزیان

با توجه به نتایج جدول ۳ بیشترین اثر آنتی اکسیدانی عصاره آبی چای سبز پس از ۱۰ روز حاصل شده است و با گذشت زمان این اثر کاهش پیدا می‌کند. این کاهش در تیمار ۱ (شاهد) پس از ۱۵ روز بیشترین میزان کاهش را داشته است و در تیمار ۳ و ۲ بترتیب کمترین کاهش را داشته است.

بحث

ارزیابی حسی بعنوان یکی از شاخص‌های سنجش کیفیت ماهیان طی دوره نگهداری استفاده می‌شود. علی‌رغم تلاش‌های زیادی که برای توسعه استانداردهای آزمایشگاهی برای ماهی انجام گرفته است، هنوز بهترین روش ارزیابی درجه تازگی، ارزیابی ارگانولپتیکی است. ارزیابی شاخص‌های ارگانولپتیکی در کنار آزمایشات شیمیایی (بعنوان روش مکمل) برای تعیین میزان فساد و عمر ماندگاری ماهی و محصولات آن لازم و ضروری است (استاندارد ۳۵۸۰، ۱۳۷۴).

ادامه فعالیت‌های اکسیداسیونی و هیدرولیز چربی ماهی‌ها باعث بروز تغییرات ناخواسته‌ای در دوره نگهداری و در

بر خصوصیات ظاهری تیمارها نگذاشته است و منجر به کاهش پذیرش آن شده است.

شناسایی ترکیبات شیمیایی (DPPH) عصاره آبی چای سبز

اهمیت عصاره چای سبز به خاطر بالا بودن میزان پلی فنل-های آن به عنوان یک غذای اساسی و کاربردی در رژیم غذایی افزایش یافته است (Manzocco و همکاران، ۱۹۹۸). این پلی فنل‌ها می‌توانند تا بیش از ۳۶٪ وزن خشک عصاره را شامل شوند که این میزان بسته به عواملی چون آب وهوا، فصل برداشت و گونه چای می‌باشد (Wanasundara و Shahidi، ۱۹۹۸). در خصوص وجود رابطه میان محتوی ترکیبات فنولیک و فعالیت آنتی اکسیداسیونی عصاره های گیاهی نظرات مختلفی وجود دارد به طوریکه برخی نویسندگان وجود رابطه بین این دو متغیر را تایید و برخی آنرا رد کرده اند. در برخی گیاهان بین این دو متغیر همبستگی بالایی وجود دارد در حالیکه در برخی دیگر این همبستگی دیده نشده است (Alghazeer و همکاران، ۲۰۰۸) اما در چای سبز بر اساس تحقیقات مختلف از جمله (Gramza و همکاران، ۲۰۰۶) با افزایش میزان ترکیبات پلی فنل فعالیت آنتی اکسیدانی نیز افزایش می یابد و بین این دو همبستگی بالایی وجود دارد. بنابراین اندازه گیری ترکیبات پلی فنل به عنوان یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در تعیین میزان خاصیت آنتی اکسیدانی عصاره های گیاهی واز جمله عصاره چای سبز منطقی و لازم به محسوب می گردد.

در خصوص وجود رابطه میان محتوی ترکیبات فنولیک و فعالیت آنتی اکسیداسیونی عصاره های گیاهی نظرات مختلفی وجود دارد به طوریکه برخی نویسندگان وجود رابطه بین این دو متغیر را تایید و برخی آنرا رد کرده اند. در برخی گیاهان بین این دو متغیر همبستگی بالایی وجود دارد در حالیکه در برخی دیگر این همبستگی دیده نشده است (Alghazeer و همکاران، ۲۰۰۸). اما در چای سبز بر اساس تحقیقات و مطالعات پیشین، خاصیت آنتی

هستند که بر پذیرش مصرف کننده و مدت ماندگاری محصول اثر گذار می‌باشند (Thanonkaew، ۲۰۰۹). طعم مجموعه ای از خصوصیات است که عمدتاً به وسیله ی دو حس چشایی و بویایی احساس شده به مغز منتقل می شود. در واقع احساس حاصل از گذاشتن ماده ای در دهان و درک مزه و بوی آن می باشد. طعم از خصوصیات حسی فرآورده های غذایی محسوب شده و در پذیرش فرآورده توسط مصرف کننده بسیار مؤثر است. زیرا هرچقدر یک ماده ی غذایی از نظر ارزش غذایی در سطح بالایی قرار داشته باشد، تنها در صورت داشتن طعم مطلوب مورد پذیرش مصرف کننده قرار می گیرد (آبرومند، ۱۳۷۸).

بافت از جنبه های مهم کیفیت غذا بوده، گاهی اوقات حتی از طعم و رنگ نیز در فرآورده پر اهمیت تر می باشد (علی پور، ۱۳۸۸).

نتایج حاصل از ارزیابی حسی بخوبی نشان می‌دهد تیمار ۲) گوشت چرخ شده ماهی کپورنقره‌ای حاوی ۸۰۰ ppm عصاره زرشک سیاه) نه تنها تاثیر منفی بر روی طعم و مزه، بو، رنگ و بافت نگذاشته است و حتی توانسته است نتیجه بهتری را از لحاظ این فاکتورها کسب کند.

Tang و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که افزودن عصاره چای سبز به همین صورت منجر به نتایج مثبت در آنالیز حسی ماهی سفید و ماهی ماکرول گردیده است. در نتایج این گزارش مشاهده شده است که با بالا رفتن میزان عصاره آبی چای سبز (۱۰،۳۰ و ۹۰ میلی گرم) در تیمارها از لحاظ فاکتورهای طعم و مزه، بو، رنگ و بافت امتیاز کمتری را کسب نموده‌اند به طوری که تیمار حاوی ۱۰ میلی گرم از عصاره در نمونه ماهی از نظر ارزیابی ظاهری بهترین و بالاترین امتیاز را کسب نموده‌اند.

تیمار ۳ (گوشت چرخ شده ماهی کپورنقره‌ای حاوی ۱۰۰۰ ppm از عصاره) از لحاظ طعم و مزه و بو امتیاز کمتری را کسب نموده است و نشان دهنده آن است که ترکیب میزان بالای عصاره چای سبز به دلیل رنگ تیره تر عصاره و همچنین طعم تلخ و عصاره چای سبز اثر مناسبی

نتیجه گیری نهایی

بر اساس نتیجه بدست آمده عصاره چای سبز مورد استفاده در این تحقیق به طور میانگین حاوی ۱۴/۳۳٪ میکروگرم پلی فنل در میلی لیتر عصاره چای سبز بود که با افزایش غلظت محلول های مختلف تابع میزان ترکیبات پلی فنول افزایش یافت. نتایج ارزیابی حسی بیانگر این مطلب است که تیمارهای حاوی عصاره چای سبز به صورت کلی وضعیت بهتری نسبت به تیمار شاهد بودند ولی در این بین تیمار ۲ (۸۰۰ ppm از عصاره) نسبت به سایر تیمارها مقبولیت بیشتری تا انتهای دوره نگهداری دارد. با توجه به نتایج بدست آمده می توان نتیجه گیری کرد که به طور کلی تیمار کردن گوشت چرخ شده ماهی کپورنقره‌ای با چای سبز سبب حفظ کیفیت ماهی از لحاظ شاخص های حسی این ماهی در دمای یخچال نسبت به نمونه شاهد بدون آنتی اکسیدان می شود. از سویی دیگر با توجه به نتایج بدست آمده در بین ۳ سطح مورد آزمایش از نظر ارزیابی حسی تیمار ۲ به عنوان بهترین سطح در افزایش کیفیت حسی و ظاهری نمونه‌ها گردیده است.

توصیه ترویجی

با توجه به میزان مقبولیت و سطح پذیرش تیمار حاوی عصاره چای سبز توصیه می‌گردد از این عصاره در جهت بهبود شاخص‌های حسی و ظاهری محصول در جهت ترویج استفاده از گوشت چرخ‌کرده ماهی کپورنقره‌ای استفاده گردد.

منابع

استاندارد ملی ایران شماره ۱۳۸۶، ۳۵۸۰: گوشت و فرآورده های آن- ارزیابی ارگانولپتیکی. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران.
اجاق، م.، سحری، م. ع.، رضایی، م.، ۱۳۸۳: اثر آنتی اکسیدان‌های طبیعی بر کیفیت ماهی کیلکا معمولی، مجله علوم دریایی ایران، جلد ۳ (۴): ۱-۷.
آبرومند، ا. ۱۳۷۸. بیوشیمی مواد غذایی (ترجمه). انتشارات رامند و علوم کشاورزی، ۲۹۶.

اکسیدانی چای سبز را بخوبی نشان می‌دهد (Gulsoy و همکاران، ۲۰۱۱).

ستو و همکاران خاصیت آنتی‌اکسیدانی ۶۰ گیاه بومی ایران را مورد بررسی قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که چای سبز دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی بالایی می‌باشد. بصورتیکه در ۰/۴ میکروگرم خاصیت آنتی‌اکسیدانی برابر با ۴۹/۹۵٪ را ثبت کرده است (Seto و همکاران ۲۰۰۴). نتایج حاصل از این تحقیق نیز خاصیت آنتی‌اکسیدانی چای سبز را نشان می‌دهد. بطوریکه با افزایش میزان ترکیبات پلی‌فنل فعالیت آنتی‌اکسیدانی نیز افزایش می‌یابد و بین این دو همبستگی بالایی وجود دارد. بنابراین اندازه‌گیری ترکیبات پلی‌فنل به عنوان یکی از عوامل مهم و تاثیر گذار در تعیین میزان خاصیت آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های گیاهی و از جمله عصاره چای سبز منطقی و لازم محسوب می‌گردد.

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که عصاره چای سبز دارای خاصیت آنتی اکسیدانی بالایی می‌باشد بصورتی که خاصیت آنتی اکسیدانی برابر با $14/33 \pm 0/88$ را نشان می‌دهد. با توجه به نتایج حاصله از این تحقیق، افزایش غلظت عصاره سبب افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی و آنتی باکتریالی در تیمارها گردیده است که دلیل این افزایش در غلظتهای بالا را میتوان به از بین رفتن میزان مشخص رادیکالهای آزاد توسط غلظتهای بالاتر از عصاره دانست. پستو و همکاران در مطالعه خود روی چای سبز نیز با این روند روبرو شدند (Seto و همکاران، ۲۰۰۵). تنگ و همکاران نیز در مطالعه خود روی چای سبز، روند افزایشی فعالیت آنتی‌اکسیدانی در غلظتهای بالا را تایید نموده است (Tang و همکاران، ۲۰۰۰). قدرت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولیک بدلیل نقش مهم آنها در جذب سطحی و خنثی نمودن رادیکال‌های آزاد و خارج کردن اکسیژن یگانه از واکنش می‌باشد (Pfalzgraf و همکاران، ۱۹۹۵).

- polyphenol content. Eur. J. Lipid Sci. Technol, vol. 108: 351-362.
- Gulsoy S, Ozkan K. 2011: Mineral elements, phenolic and organic acids of leaves and fruits from *Berberis crataegina* DC. Asia J. Chem; 23: 3071-3074.
- Lin, C. C. and Lin, C. S. 2005: Enhancement of the storage quality of frozen bonito fillet by glazing with tea extracts. Food Chem. 16(2):169-175.
- Manzocco L., Anese M., Nicoli M. C., 1998: Antioxidant properties of green tea extracts as affected by processing, Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, vol. 31: 694-698.
- Ozogul, f. polat, a. & ozogul, y, 2003: the effects of modified atmosphere packaging and vacuum packaging on chemical, sensory and microbiological change of sardines (*sardine pilchardus*). food chemistry. 85(2004):49-57p.
- Perea, P.J. 2002: Bones of connection; Illinois Periodicals Online (IPO), Digital imaging project at the Northern Illinois University Libraries funded by the Illinois State Library.
- Pfalzgraf A, Frigg M, Stinhart H. 1995; a-tocopherol contents and lipid oxidation in pork muscle and adipose tissue during storage. J. Agric. Food Chem 43: 1339-1342.
- Seto Y., Lin C-C., Endo Y., Fujimoto K., 2005: Retardation of lipid oxidation in blue sprat by hot water tea extracts, Journal of the Science of Food and Agriculture, vol. 85: 1119-1124.
- Tokur B., 2007: The effect of different cooking methods on proximate composition and lipid quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). International Journal of Food Science and Technology, vol. 42: 874-879.
- سهیل نقشی. پ.، ۱۳۹۴: اثر عصاره رزماری بر کیفیت چربی ماهی کپور نقره ای هنگام نگهداری در یخ. ۱۳۹۴. مجله بوم شناسی آبریزان. شماره ۵. شماره ۱۲۶-۱۲۱.
- جلیلی، س.ح. ۱۳۸۸: استفاده از قسمت های خاص ماهی کپور نقره ای (*Hypophthalmichthys molitrix*) برای تولید فیله؛ گزارش نهایی طرح تحقیقاتی انجام شده در مرکز ملی تحقیقات فرآوری آبریزان، موسسه تحقیقات شیلات ایران: ۷۲ صفحه.
- علی بیگی. ط.، علیزاده. ا.، زکی پور. ا.، ۱۳۹۲: بررسی اثر آنتی اکسیدانی عصاره پوست پرتقال بر کیفیت فیله کپور معمولی هنگام نگهداری در یخچال (C^۴). نشریه شیلات. مجله منابع طبیعی ایران شماره ۲. ص ۱۸۵-۱۹۸.
- Alghazeer R., Howell N. K., 2008: Formation of 4-hydroxynonenal (4-HNE) in frozen mackerel (*Scomber scomber*) in the presence and absence of green tea. Journal of the Science of Food and Agriculture, vol. 88: 1128-1134.
- Aubourg, S.P. and I. Medina. 1999: Influence of storage time and temperature on lipid deterioration during cod (*Gadus morhua*) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*) frozen storage. J. Sci. Food Agric., 79: 1943-
- Cartrion M. S., Cai Y., Russell M., Haslam E., 1988: Polyphenol complexation-some thoughts and observations. Phytochemistry, vol. 27: 2397-2409.
- 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, vol. 108 : 148-153.
- Gramza A., Khokhar S., Yoko S., Gliszczynska-Swiglo A., Marzanna H., Korczak J., 2006: Antioxidant activity of tea extracts in lipid and correlation with

- Tang, S., Kerry, J. P., Sheehan, D., Joe Buckley, D., and Morrissey, P. A. 2000: Antioxidative effect of added tea catechins on susceptibility of cooked red meat, poultry and fish patties to lipid oxidation. *Food Research International*. 34: 651-657.
- Thanonkaew A, Benjakul S. Visessanguan W, Decer EA. 2006; The effect of metal ions on lipid oxidation. Colour and physicochemical properties of cuttlefish (*Sepia pharaonis*) subjected to multiple freeze-thaw cycles. *Food chem*. 95:591-9p.
- Yang C. S., Chung J. Y., Yang G., Chhabra S. K., Lee M. J., 2000: Tea and tea Polyphenol in cancer Prevention. *Journal of Nutrition*, vol. 130: 472-478.
- Watts, B.M.; Ylimaki, G.L.; Jeffery, L.E. and Elias, L.G. 1989: Basic sensory methods for food evaluation; Int, Res. Cen. Canada.
- Wanasundara U. N., Shahidi F., 1998: Antioxidant and pro-oxidant activity of green tea extracts in marine oils, *Food Chemistry*, vol. 63: 335–342.

Investigation of sensory characteristics and analysis of antioxidant levels of green tea extract and acceptance in minced meat of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) stored at refrigerator temperature 4 ° c

Noghani F. * ; Kamali S.; Zare Gh.

Inland Waters Aquaculture Research center, Iranian Fisheries Science Research Institute (IFSRI), Agriculture research Education and Extension Organization (AREEO), Bandar-e Anzali, Iran

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects and antioxidant levels of green tea extract on sensory quality of minced silver carp during refrigerated storage at 4 ° C. Minced meat was packed with 0, 800 and 1000ppm concentrations of aqueous extract of green tea and stored at refrigerator temperature. Minced meat was packed with 0, 800 and 1000ppm concentrations of aqueous extract of green tea and stored at refrigerator temperature. Evaluators measured sensory evaluation indices (odor, taste, texture, and total utility) on days 0, 4, 8, 12 and 16. Results of sensory evaluation showed significant increase in sensory properties of minced silver carp during storage. According to the results of this study, minced meat treated with 1000 ppm extract was consumable compared to other treatments up to the end of storage period and improved the sensory characteristics and overall acceptability of the samples.

Keywords: Green tea extract, Minced meat, Sensory evaluation, Silver Carp