اثر ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی عصاره اتانولی میوه نسترن کوهی (*Rosa canina*) بر افزایش ماندگاری گوشت مرغ نگهداری‌شده در دمای یخچال

صدیقه یزدان پناه[1*]، فاطمه شیروانی برازجانی[1]

۱. گروه صنایع غذایی، واحد کازرون، دانشگاه آزاد اسلامی، کازرون، ایران.

***نویسنده مسئول:** *yazdanpanah2004@gmail.com*

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۲۹

چکیده

عصاره میوه نسترن کوهی با دارا بودن میزان بالایی از ترکیبات فعال زیستی مانند ویتامین C، کاروتنوئیدها و ترکیبات پلی‌فنلی، می‌تواند به عنوان نگهدارنده طبیعی در محصولات گوشتی مورد استفاده قرار گیرد. این مطالعه با هدف بررسی فعالیت ضدباکتریایی و آنتی‌اکسیدانی عصاره میوه نسترن کوهی جهت بهبود ماندگاری گوشت مرغ در دمای یخچال انجام شد. به این منظور عصاره اتانولی میوه نسترن کوهی بوسیله ماکروویو در سه سطح غلظتی (۰/۵، یک و دو درصد) تهیه و به نمونه‌های مرغ افزوده شد. یک نمونه بدون عصاره به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد. تمامی نمونه‌ها به مدت ده روز در دمای چهار درجه سلسیوس نگهداری شدند. ویژگی‌های میکروبی شامل: شمارش کلی باکتریایی، *اشرشیا کلی*، استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت و سالمونلا، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی شامل: اکسیداسیون چربی، مهار رادیکال آزاد، میزان جذب مت‌میوگلوبین، pH و مواد ازته فرار در طی روزهای اول، چهارم، هفتم و دهم مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که عصاره نسترن باعث کاهش معنی‌داری ($P<۰/۰۵$) در شمارش بار میکروبی کل، باکتری‌های استافیلوکوکوس و *اشرشیا کلی* نسبت به نمونه شاهد مشاهده شد. جستجوی سالمونلا در تیمارها منفی گزارش شد. میزان اکسیداسیون چربی، مهار رادیکال آزاد، جذب مت-میوگلوبین، pH و مواد ازته فرار به صورت معنی‌داری در تیمارها نسبت به نمونه شاهد کاهش یافت. غلظت دو درصد عصاره به عنوان تیمار منتخب معرفی گردید. با توجه به نتایج به دست آمده، عصاره میوه نسترن کوهی دارای پتانسیل بالایی درجهت افزایش زمان ماندگاری گوشت مرغ نگهداری شده در دمای یخچال می‌باشد و به‌عنوان جایگزین مناسبی برای نگهدارنده‌های شیمیایی قابلیت استفاده صنعتی شدن را خواهد داشت.

کلید واژه ها: ترکیبات ضدمیکروبی، زمان ماندگاری، میوه نسترن کوهی، گوشت مرغ.

مقدمه

گوشت و محصولات گوشتی، منبع طیف وسیعی از مواد مغذی مانند پروتئین‌ها، چربی‌ها و ویتامین‌ها می‌باشد (Cardena et al., 2008). نگهداری گوشت به دلیل بالا بودن میزان رطوبت و پروتئین آن، حتی در شرایط یخچالی محدود می‌باشد و سریعا دچار فساد میکروبی و شیمیایی می‌گردد که می‌تواند علاوه بر خطرات بهداشتی باعث ایجاد تغییرات نامطلوب در خصوصیات کیفی آن از قبیل طعم و بو، رنگ، بافت و کاهش ارزش غذایی و نهایتا کاهش ماندگاری آن گردد (Davidson and Zivanivic, 2003). مواد غذایی با منشاء دامی، مواد غذایی با ارزش و حاوی مواد مغذی ارزشمند برای تغذیه انسان می‌باشند. انواع گوشت به‌ویژه گوشت ماکیان و ماهی، اولین انتخاب به عنوان پروتئین حیوانی برای بسیاری از مردم در سرتاسر جهان می‌باشد (Dave and Ghaly, 2011). استفاده از گوشت پرندگان به‌عنوان یکی از منابع مهم پروتئینی در تغذیه انسان به دلیل دارا بودن بافت نرم و بازدهی تولید بالا و مزایایی از قبیل کیفیت خوب، پروتئین بالا، چربی کمتر، ارزان بودن، پخت آسان و هضم آسان نسبت به سایر گوشت‌ها برتری دارد (Pool and Fletcher, 1995). حضوراسیدهای چرب با زنجیره کربنی طولانی و با چند پیوند غیر اشباع به همان نسبت که باعث ارزش تغذیه‌ای بعضی از

محصولات گوشتی مثل ماهی و مرغ می‌گردد، حساسیت این محصولات را نیز نسبت به فساد اکسایشی در هنگام پخت و نگهداری افزایش می‌دهند که به تبع این فساد ارزش غذایی و طعم این محصولات در معرض خطر قرار خواهد گرفت. گوشت مرغ بر مبنای قوانین سازمان دامپزشکی در دمای یخچال حداکثر ۷۲ ساعت ماندگاری دارد. معمولا با گذشت این زمان در اثر یکی از دو عامل تغییرات شیمیایی با افزایش بار میکروبی دچار فساد می‌شود (Jebelli javan et al., 2012). گوشت مرغ تازه به فساد ناشی از رشد میکروبی و واکنش‌های اکسیداسیون بسیار حساس می‌باشد. میزان بالای پروتئین و رطوبت سبب فساد میکروبی گوشت شده در حالی که شرایط هوازی موجب افزایش اکسیداسیون لیپید و پروتئین می‌شود. کاهش رشد میکروبی و تاخیر در اکسیداسیون لیپید و پروتئین در طول نگهداری می‌تواند منجر به افزایش ماندگاری گوشت گردد (Jebelli javan et al., 2012).

آنتی‌اکسیدان‌ها با کاهش سرعت اکسایش چربی ها سبب افزایش میزان ماندگاری مواد غذایی و بهبود پایداری لیپیدها و غذاهای لیپیدی و به تبع آن جلوگیری از افت خصوصیات حسی و ارزش تغذیه‌ای آنها می‌گردد (Burt, 2004). از آنجا که این ترکیبات کاملا طبیعی هستند، خطر کمتری نسبت به نگهدارنده شیمیایی برای سلامت انسان و محیط زیست دارند (Meshkani et al., 2013). ازجمله آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی می‌توان به عصاره و اسانس‌های گیاهی اشاره نمود. تقریبا همه عصاره‌ها، ادویه‌ها و گیاهان دارویی دارای تاثیرات آنتی‌اکسیدانی بوده و از رشد میکروبی و تولید توکسین جلوگیری می‌کنند (Behnanm and Akbarlu, 2013).

میوه نسترن کوهی با نام علمی *Rosa canina L.* (Rosaceae) و نام‌های دیگر آن گل سرخ وحشی، گل باغی یا گل باخی و گل محمدی می‌باشد. گیاهی درختچه‌ای و چند ساله می‌باشد که به طور خودرو در مناطق خشک روی صخره‌ها و در بوته‌زارها می‌روید (Cai and Ding, 1995). میوه‌های گیاهان مختلف از جمله میوه نسترن کوهی حاوی مقادیر مناسبی از ترکیبات فنولی می‌باشد پلی‌فنل‌ها خواص ضدویروسی و ضدمیکروبی و توانایی آنتی‌اکسیدانی بالایی دارند (Reyes-Carmona et al., 2005). میوه نسترن کوهی دارای میزان بالایی از ویتامین‌های A، B1، B2، B6، D، E و K و دارای اسید اسکوربیک، اسید سیتریک و اسید مالیک، پکتین و قند، به‌ویژه گلوکز و فروکتوز، اسیدهای چرب غیراشباع از جمله اسید لینولئیک (۵۵-۴۵ درصد)، آلفا لینولئیک اسید (۳۲-۱۸ درصد) و اولئیک اسید (۲۲-۱۳ درصد)، مواد معدنی مختلفی، به‌طور عمده فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، منگنز و روی (۱۰-۸ درصد) است. روغن نسترن کوهی دارای الکل‌ها، آلدئیدها، مونوترپن‌ها، سزکوئیترپن‌ها و استرهایی مانند اسید هگزادکانیک، داکوزان، ویتیزپیران، β-یونون، ۶-متیل-۵-هپتون-۲-ان، ۲-هپتانون، هپتانال و اسید مریستیک می‌باشد (Koczka et al., 2018).

با توجه به اهمیت استفاده از ترکیبات ضد میکروبی طبیعی، پژوهش‌هایی در این مورد صورت گرفته است که به شرح آن‌ها پرداخته می‌شود. در پژوهشی به بررسی تاثیر بسته‌بندی در خلاء از اتیلن دی آمین تترا استیک اسید (EDTA)، اسانس مرزنجوش و آویشن بر کیفیت میکروبی سینه مرغ استفاده شد. نتایج مطالعه آنها نشان داد که ترکیبات ضدمیکروبی طبیعی می‌تواند عمر ماندگاری محصولات گوشتی را افزایش دهند (Pavalkova et al., 2013). در پژوهشی دیگر به تاثیر روکش کیتوزان حاوی عصاره برگ بامبو بر ویژگی کیفی و ماندگاری ماهی کپور نقره‌ای در طی نگهداری در شرایط سرد مورد مطالعه قرار گرفت و نشان دادند که کیتوزان حاوی عصاره سبز بامبو در گسترش عمر مفید ماهی کپور نقره‌ای در طول ذخیره سازی سرد موثر بوده است (Fan et al., 2013). در مطالعه‌ای که بر روی عصاره گیاهان منطقه مدیترانه از جمله میوه نسترن

کوهی انجام شد و به این نتیجه رسیدند که یکی از گیاهانی که میوه آن بیشترین تأثیر را در جلوگیری از اکسیداسیون لیپیدها دارد میوه نسترن کوهی می‌باشد (Ganaho et al., 2010). لذا با توجه به حضور ترکیبات فنلی، کارتنوئیدها و ویتامین C به‌عنوان ترکیبات ضد-اکسایش طبیعی در این گیاه هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی عصاره میوه نسترن کوهی بر افزایش ماندگاری گوشت مرغ نگهداری شده در دمای یخچال (چهار درجه سلسیوس) در مدت زمان ده روز می‌باشد.

روش کار

استخراج عصاره اتانولی میوه نسترن کوهی (*Rosa canina*) به روش ماکروویو

پس از خریداری میوه نسترن کوهی (از عطاری محلی شهرستان شیراز) ناخالصی‌ها را از آن جدا کرده و پس از شستن و خشک کردن میوه‌ها، آن‌ها را به وسیله آسیاب (M20 Universal، Ika، آمریکا) به شکل پودر درآورده شدند. ۲/۵گرم از پودر میوه توسط ترازو (HR- 200، ژاپن) با دقت ۰/۰۰۰۱ توزین شد و در سل دستگاه ماکروویو (LG، کره جنوبی) با حدا کثر توان ۱۲۰۰وات قرارداده شد. به ظرف حاوی نمونه، ۵۰ میلی لیترحلال (اتانولی ۷۰ درصد) اضافه گردید. پارامترهای دستگاه به صورت پیش فرض (دما ۷۵ درجه سلسیوس و زمان ۱۵ دقیقه) تنظیم شدند. در پایان استخراج محلول فوق با عبور دادن از کاغذصافی شماره ۴۱، صاف گردید. عصاره تهیه شده برای انجام مراحل بعدی آزمایش در دمای چهار درجه سلسیوس نگهداری شد (Chemat et al., 2005).

آماده‌سازی نمونه‌های گوشت مرغ

فیله مرغ از برند آریان گلاره (رزا، استان البرز، شهر نظر آباد، توزیع شده در شهر بوشهر) تهیه شد و در مجاورت یخ به آزمایشگاه (غذا و دارو، شهر بوشهر) منتقل گردید. چربی قابل رویت جدا شده و گوشت سینه مرغ در قطعاتی به ابعاد ۲ × ۲ × ۲ سانتی‌متر بریده شده و سپس این قطعات با چرخ گوشت (پارس خزر، ایران) معمولی چرخ شدند. بیست گرم گوشت سینه چرخ شده در پلاستیک‌های پلی‌اتیلنی استریل (زیپ پک استریل) قرار داده شد. عصاره‌ها به زیپ‌پک‌های حاوی نمونه‌ها اضافه شدند و در دستگاه استومایکر (onetech، تایوان) خوب با نمونه مخلوط گردیدند. در استومایکر به مدت دو دقیقه در۲۰۰ دور دردقیقه هموژن کرده و در ظروف یکبار مصرف پلی‌استرن تراسپرنت قرار داده و روی آن پوشش‌های استرچ فیلم (پلی‌پروپیلنی) کشیده و در دمای چهار درجه سلسیوس به مدت ده روز نگهداری شدند و سپس آزمایشات انجام شد (Behnanm and akbarlu, 2013). تیمارهای تولیدی شامل: تیمار شاهد (T_1)، تیمار اول (T_2) حاوی ۰/۵ درصد عصاره میوه نسترن کوهی ، تیمار دوم (T_3) حاوی یک درصد عصاره میوه نسترن کوهی و تیمار سوم (T_4) حاوی دو درصد عصاره میوه نسترن کوهی، بود.

آزمون‌های فیزیکوشیمیایی

عدد پراکسید

میزان ۰/۰۱ گرم از نمونه در لوله آزمایش با ترازوی (HR- 200، ژاپن) با دقت ۰/۰۰۰۱ توزین شد و میزان ۹/۸ میلی‌لیتر از محلول کلروفورم-متانول (نسبت کلروفورم به متانول هفت به سه) به نمونه اضافه شد. به مدت چند ثانیه با ورتکس مخلوط گردید، سپس ۵۰ میکرولیتر از محلول آمونیوم تیوسیانات به مخلوط اضافه شد و مجدداً به مدت چند دقیقه با ورتکس (SHARP، آلمان) عملیات مخلوط شدن انجام گردید و در ادامه ۵۰ میکرولیتر محلول کلرید آهن دو به مخلوط اضافه شد و با ورتکس مخلوط گردید و بعد از قرار گرفتن در دمای اتاق به مدت پنج دقیقه، جذب آن در دستگاه اسپکتروفتومتر (LKB، سوئد) در طول موج ۵۰۰ نانومتر یادداشت گردید. (IDF، 1991). میزان عدد پراکسید طبق فرمول زیر (۵۵/۸۴: وزن ملکولی آهن) محاسبه شد.

(۲ × وزن نمونه برحسب گرم × ۸۴ /۵۵) / (۴۱/۵۲ × (جذب محلول

شاهد برحسب نانومتر - جذب نمونه برحسب نانومتر)) =عدد پراکسید

قدرت مهارکنندگی رادیکال DPPH

DPPH (DiPhenyl-1-Picryihydrazyl) یک رادیکال پایدار می‌باشد که محلول متانولی آن دارای رنگ بنفش می‌باشد که بیشترین جذب نوری را در ۵۲۰- ۵۱۵ نانومتر نشان می‌دهد. معمولا نتایج آزمون DPPH برپایه IC50 (Half Maximal Inhibitory Concentration) بیان می‌شود. IC50 بیان‌گر غلظت موثر از نمونه‌ها است که ظرفیت مهارکنندگی ۵۰ درصد DPPH را دارد و از طریق رگرسیون خطی منحنی درصد ممانعت‌کنندگی و غلظت بدست می‌آید. در این آزمایش ۰/۰۳ گرم نمونه با سه میلی لیتر محلول ۰/۰۴DPPH درصد مخلوط شد و به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق و دور از نور قرار گرفت. سپس به مدت ده ثانیه با دستگاه ورتکس (SHARP، آلمان) یکنواخت گردید و میزان جذب آن در طول موج ۵۱۷ نانومتر با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (Shimadzu- UV-1700، ژاپن) خوانده شد (Mirzaei et al., 2011).

(۱۰۰× میزان جذب شاهد / (میزان جذب نمونه- میزان جذب شاهد) ۱-) = درصد قدرت مهارکنندگی رادیکال

قدرت آنتی اکسیدانت و احیاءکنندگی یون آهن

در این روش قدرت احیاءکنندگی (Reducing Power) هر یک از نمونه‌ها بر اساس احیاء شدن پتاسیم فریک سیانید و تغییر طیف رنگی از زرد به سبز یا آبی، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. برای انجام آزمایش ۰/۰۳ گرم نمونه با ۲/۵ میلی‌لیتر بافر فسفات سدیم با pH ۶/۶ و ۲/۵ میلی‌لیتر پتاسیم فریک سیانید ۱درصد مخلوط شده و به مدت ۲۰ دقیقه در بن‌ماری با دمای ۵۰ درجه سلسیوس نگهداری گردید. سپس ۲/۵ میلی‌یتر از محلول تری کلرواستیک اسید (۱۰درصد) به لوله‌ها اضافه شد و در دمای معمولی با دور g ۱۶۵۰ به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ (Universal، ایران) شدند. پس از آن ۲/۵ میلی‌لیتر از مایع رویی لوله‌ها با ۲/۵ میلی‌لیتر آب مقطر و ۰/۵ میلی‌لیتر فریک کلراید ۰/۱ درصد مخلوط شدند و در اسپکتروفتومتر (Shimadzu- UV-1700، ژاپن) در طول موج۷۰۰ نانومتر خوانده شد. افزایش میزان جذب نوری نشانه افزایش قدرت احیاءکنندگی نمونه می‌باشد (Mirzaei et al., 2011).

مت‌میوگلوبین

۰/۵ گرم نمونه در لوله فالکون وزن گردید و با سه میلی-لیتر محلول بافر فسفات ۰/۰۴ مولار با pH ۶/۸ با استفاده از دستگاه هموژنیزاتور در ۱۳۵۰۰دور در دقیقه به مدت ۱۰ ثانیه هموژن شده و به مدت یک ساعت در یخچال گذاشته شد. سپس در دمای ۴ درجه سلسیوس با سانتریفیوژ g ۲۲۴۰ به مدت پنج دقیقه سانتریفیوژ شد. پس از آن مایع رویی لوله‌ها، از فیلتر واتمن ۴۲ عبورداده شده وجذب نوری مایع حاصله در طول موج ۵۰۳ نانومتر در اسپکتروفتومترخوانده شد. میزان جذب نوری معادل میزان مت‌میوگلوبین می‌باشد (Yanishlieva and Marinova, 2006).

اندازه‌گیری pH

مقدار ده گرم گوشت مرغ را در ظروف زیماکس، با ترازوی (Gf-600، ژاپن) با دقت ۰/۰۱ توزین شد و به آن ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطری که از قبل جوشیده و سرد شده اضافه گردید، سپس با دستگاه هموژنیزاتور (T 10 basic ULTRA LKA، ایران) در ۱۳۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۳۰ ثانیه هموژن گردید و با دستگاه pH متر(Sartorius,PB-11، ژاپن) که قبل از استفاده با بافر هفت و ده کالیبره شده است، میزان pH اندازه‌گیری شد (Sallam et al., 2004).

موادازته فرار

مقدار ده گرم از نمونه گوشت مرغ را همراه با دو گرم اکسید منیزیم به عنوان کاتالیزور (در فرآیند هضم) و ۳۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر و مقداری پرل شیشه در داخل بالن هضم کلدال ریخته شد و درون شوف بالن با اعمال حرارت اجازه داده شد تا عملیات هضم انجام گیرد. پس از هضم عملیات تقطیر انجام گرفت به این صورت که

محل جمع آوری مواد ازته درون ارلن ۲۵۰ حاوی ۲۵ میلی‌لیتر اسید بوریک دو درصد و چند قطره معرف متیل اورانژ ۰/۱ درصد الکلی انجام شد. با حرارت دادن بالن هضم و انجام عمل تقطیر بازهای فرار در نمونه، تقطیر و جذب محتویات ارلن گیرنده شدند، عملیات تقطیر تا جمع‌آوری ۲۰۰ میلی‌لیتر ادامه پیدا کرد. محلول تقطیر شده به وسیله اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال تا ظهور رنگ قرمز تیتر شد. با توجه به این که هر میلی-لیتر اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال معادل ۰/۰۰۱۴ گرم و یا ۱/۴ میلی گرم ازت می‌باشد، مقدار بازهای فرار (Total Voletile Nitrogen) بر حسب میلی‌گرم در صد گرم نمونه از رابطه زیر محاسبه شد (Jeon et al., 2002).

وزن نمونه / (۱۰۰×۱/۴× مقدار حجم اسید مصرفی برای شاهد - مقدار حجم اسید مصرفی برای نمونه) =موادازته فرار

آزمون های میکروبیولوژی

شمارش کلی میکروارگانیسم ها

ابتدا ده گرم از نمونه را وزن کرده و چند رقت تهیه شد. رقت اول یا یک تا ده است. رقت دوم، یا دو تا ده ساخته شد. برای سایر رقت‌ها نیز مانند ساخت رقت دوم عمل شد. دو پلیت سترون برداشته و به هر کدام یک میلی-لیتر از رقت اول نمونه انتقال داده شد. میزان یک میلی-لیتر از رقت دوم نیز در دو پلیت سترون دیگر انتقال یافت. میزان پانزده میلی‌لیتر از محیط کشت پلیت کانت آگار (Plate Count Agar) ذوب شده روی آن‌ها ریخته و پس از مخلوط شدن اجازه داده شد تا محیط کشت ببندد (به منظور کنترل سترون سازی تعدادی پلیت بعنوان نمونه شاهد در نظر گرفته شد). پلیت‌های آماده شده را به صورت وارونه درون انکوباتور (شیماز، ایران) دردمای ۳۰ درجه سلسیوس ۷۲ ساعت گرمخانه‌گذاری گردید. پتری‌هایی که حاوی ۱۰ تا ۳۰۰ پرگنه بودند برای شمارش در نظر گرفته شد (Ojagh et al., 2010).

استافیلوکوکوس کوآگولاز مثبت

از محیط کشت برد پارکر آگار (Baird-Parker Agar) استفاده شد. پس از عملیات تلقیح به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق قرار گرفت. به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری شد. سپس به مدت زمان ۲۴ ساعت کلنی‌های مشخص علامت‌گذاری شد. به مدت ۲۴ ساعت دیگر در همان دما گرمخانه‌گذاری شدند. برای شمارش، پلیت‌هایی که دارای حداکثر ۱۵۰ کلنی مشخص بودند از دو رقت متوالی استفاده شد. کلنی‌های مشخص بصورت کلنی‌های سیاه یا خاکستری براق و محدب (با ۱ تا ۱/۵ میلی‌متر بعد از مدت زمان ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری و قطر ۱/۵ تا ۲/۵ میلی‌متر پس از مدت زمان ۴۸ ساعت گرمخانه گذاری) با هاله شفاف به‌صورت جزیی تیره شده بود (Ojagh et al.,2010).

جستجوی *سالمونلا*

مرحله پیش‌غنی‌سازی در محیط کشت پیش‌غنی‌سازی: مقداری از نمونه به محیط آب پپتون بافری اضافه شد سپس در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۱۸ ساعت گرمخانه‌گذاری شد. مرحله غنی‌سازی در محیط کشت مایع انتخابی: از کشت پیش‌غنی‌سازی شده به دو محیط کشت آب‌گوشت راپاپورت و اسیلیادیس همراه با سویا و محیط کشت مولر-کافمن تتراتیونات نووبیوسین تلقیح انجام شد. پس از تلقیح محیط کشت آب‌گوشت راپاپورت واسیلیادیس همراه با سویا در دمای ۴۱/۵ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه‌گذاری شد و محیط کشت مولر-کافمن تتراتیونات نووبیوسین در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ ساعت گرمخانه-گذاری شد. برای مرحله کشت در محیط جامد و شناسایی، از دو کشت انجام شده در دو مرحله غنی‌سازی به دو محیط کشت جامد انتخابی استفاده شد. یکی از محیط‌های انتخابی شامل گزیلوزلایزین دزوکسی‌کوالات آگار بود که به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری شد. دومین محیط کشت انتخابی برلیانت گرین براث در نظر گرفته شد که به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سلسیوس گرمخانه‌گذاری

شد. به منظور شناسایی نهایی، کلنی‌های مشکوک به سالمونلا مجددا کشت داده شد و پس از آن، آزمون بیوشیمیایی و سرولوژیکی انجام شد. در آزمون تاییدی از آنتی‌سرم استفاده شد (Ojagh et al., 2010).

جستجو و شمارش *اشرشیا کلی*

محیط کشت لوریل سولفات تریپوز براث (Lauryl Sulfate Tryptose Broth) استفاده شد و در دمای ۳۷ درجه سلسیوس به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت گرمخانه گذاری شد. از لوله دورهام حاوی محیط کشت ECB برای گاز تولید شده توسط کلی‌فرم‌ها استفاده شد و به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت در دمای ۴۴ درجه سلسیوس در بن‌ماری گرمخانه گذاری شد؛ در صورت وجود کدورت یا مشاهده گاز ۲-۱ قطره را به آب پپتون واتر بدون اندول در دمای ۴۴ درجه سلسیوس به مدت زمان ۴۸-۲۴ ساعت کشت داده شد و سپس ۰/۵ معرف کواکس و پس از ۱ دقیقه ایجاد رنگ قرمز در سطح محیط کشت بیان‌گر *اشرشیا کلی* مثبت است (Ojagh et al.,2010).

طرح آماری

تمام آزمایش‌ها در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ انجام شد. تجزیه و تحلیل آماری نتایج شامل تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن در طی روزهای اول، چهارم، هفتم و دهم مورد آنالیز قرار گرفت. حداقل سطح معنی‌داری ۵ درصد بود.

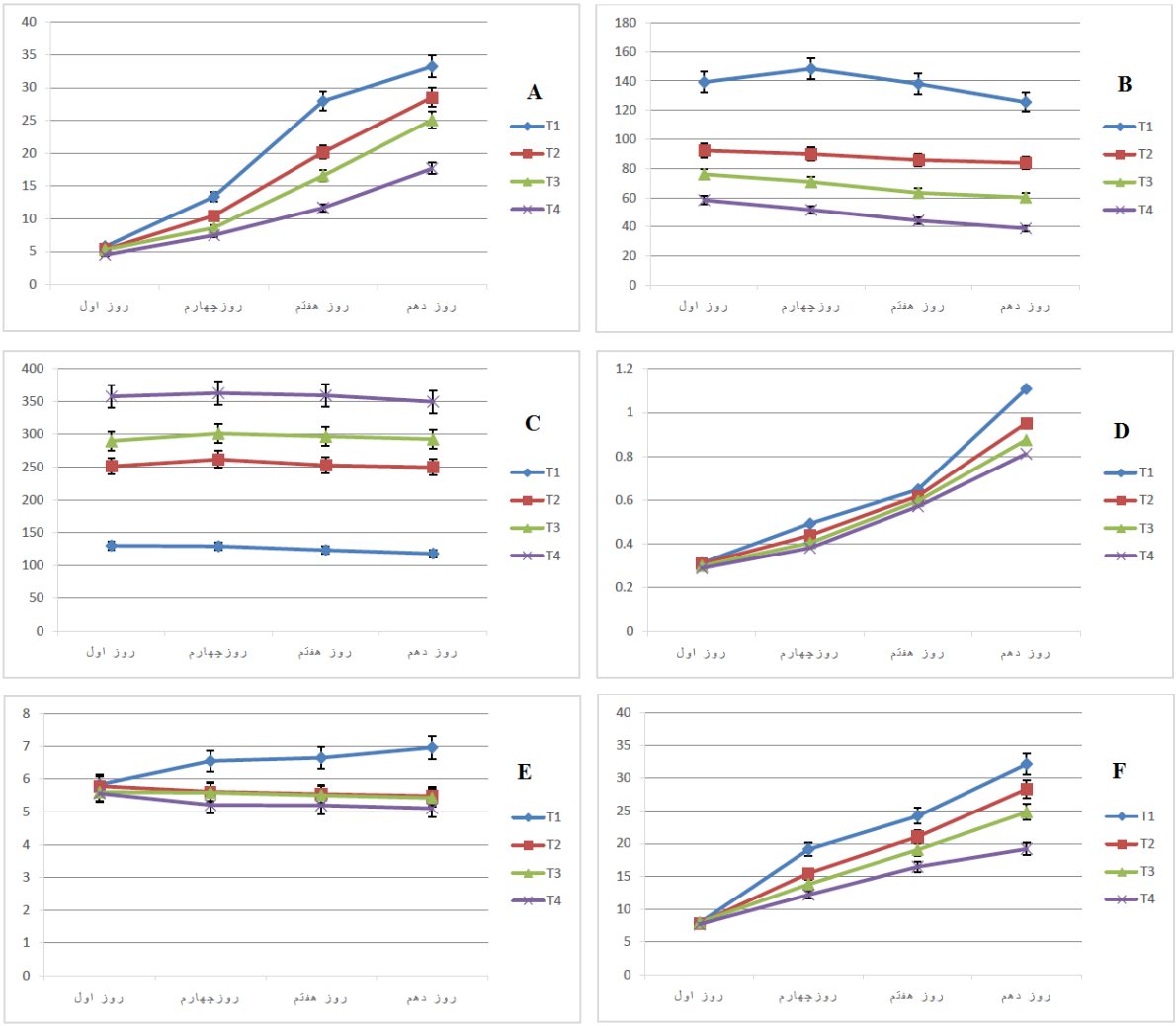
نتایج

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که میزان عدد پراکسید چربی در تیمارها با گذشت زمان به صورت معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). به‌طوریکه بیشترین میزان عدد پراکسید چربی در تیمار شاهد T_1 (در روز دهم) و کمترین میزان آن در تیمار T_4 (در روز اول) مشاهده شد. قدرت مهارکنندگی رادیکال DPPH در تیمارها با گذشت زمان به صورت معنی‌داری کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). به طوریکه بیشترین میزان قدرت مهارکنندگی در تیمار شاهد T_1 (در روز چهارم) و کمترین میزان آن در تیمار T_4 (در روز دهم) مشاهده شد. میزان قدرت احیاءکنندگی در تیمارها با گذشت زمان به صورت معنی‌داری کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). به-طوریکه کمترین میزان قدرت احیاءکنندگی در تیمار شاهد T_1 (در روز دهم) و بیشترین میزان آن در تیمار T_4 (تیمار گوشت مرغ با دو درصد عصاره نسترن کوهی) در روز چهارم مشاهده شد. کمترین سطح میزان قدرت احیاءکنندگی مربوط به تیمارهای شاهد تعیین گردید.

میزان جذب مت‌میوگلوبین تمامی تیمارها با گذشت زمان به صورت معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). به-طوریکه بیشترین میزان مت‌میوگلوبین در تیمار شاهد T_1 (در روز دهم) و کمترین میزان آن در تیمار T_4 (در روز اول) مشاهده شد. میزان pH تمامی تیمارها با گذشت زمان افزایش یافت. به‌طوریکه بیشترین میزان pH در تیمار شاهدT_1 (در روز دهم) و کمترین میزان آن در تیمار T_4 (در روز هفتم) مشاهده شد. میزان مواد ازته فرار در تیمارها با گذشت زمان به صورت معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). بیشترین میزان مواد ازته در تیمار شاهدT_1 (در روز دهم) و کمترین میزان آن در تیمار T_4 (در روز اول) مشاهده شد. کمترین سطح میزان عدد پراکسید چربی، میزان قدرت مهارکنندگی، میزان جذب مت‌میوگلوبین، مواد ازته فرار، pH در نمونه مرغ با دو درصد عصاره میوه نسترن کوهی می‌باشد که بیشترین سطح میزان عصاره را دارا بود (شکل۱).

شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در تیمارها با گذشت زمان به صورت معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). بیشترین شمارش کلی میکروارگانیسم‌ها در تیمار شاهدT_1 (در روز دهم) و کمترین میزان آن در تیمار T_4 (در روز اول) مشاهده شد. در شمارش استافیلوکوکوس-های کوآگولازمثبت در تیمارها با گذشت زمان به صورت معنی‌داری افزایش یافت ($P<۰/۰۵$). بیشترین میزان شمارش درنمونه شاهد T_1 (در روز دهم) و کمترین میزان آن در تیمار T_4 (در روز اول) مشاهده شد.

جستجوی *سالمونلا* در تیمارهای متفاوت منفی گزارش شد. شمارش *اشرشیا کلی* در تیمارها با گذشت زمان به صورت معنی‌داری کاهش یافت ($P<۰/۰۵$).



شکل ۱: نتایج خصوصیات فیزیکوشیمیایی در تیمارهای مرغ شاهد و حاوی عصاره میوه نسترن کوهی نگهداری شده در چهار درجه سلسیوس

مقادیر براساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است. حروف کوچک متفاوت، تفاوت معنی داری ($P<۰/۰۵$) با یکدیگر در ستون دارند. A) عددپراکسید (میلی اکی والان اکسیژن بر کیلوگرم روغن)، B) قدرت مهارکنندگی رادیکال DPPH (میکروگرم در میلی‌لیتر)، C) قدرت آنتی اکسیدانی و احیاءکنندگی یون آهن (میکروگرم در میلی‌لیتر)، D) میزان جذب متمیوگلوبین (نانومتر)، E) pH، F) مواد ازته فرار (میلی گرم / ۱۰۰ گرم). نمونه شاهد (T_1)، (T_2) حاوی ۰/۵ درصد عصاره، (T_3) حاوی یک درصد عصاره و (T_4) حاوی دو درصد عصاره میوه نسترن کوهی (*Rosa canina*) است.

جدول ۱: نتایج خصوصیات میکروبی در تیمارهای گوشت مرغ شاهد و حاوی عصاره میوه نسترن کوهی در چهار درجه سلسیوس

تیمار	شمارش کلی (log cfu/g)				استافیلوکوکوس کوآگولاز مثبت (log cfu/g)			
	روز اول	روز چهارم	روز هفتم	روز دهم	روز اول	روز چهارم	روز هفتم	روز دهم
(T_1)	۰±۱/۰۳۴^{a} ۳/۶	۰±۰۲/۰۳۴^{a} ۴/	۰±۰۰/۰۳۸^{a} ۶/	۰±۲۱/۰۴^{a} ۸	۰±۳۷/۰۵^{a} ۱/	/۰±۵۴/۰۵^{a} ۲	۰±۰۱/۰۹^{a} ۴/	/۰±۸۸/۰۹^{a} ۵
(T_2)	±۳۶//۰۳۳^{b} ۲	۰±۱۶/۰۳۳^{b} ۳/	۰±۰۰/۰۳۴^{b} ۴/	۰±۰۴/۳۶^{b} ۵	/۰±۱۶/۱^{b} ۱	۲/۰±۰۱/۱^{a}	/۰±۲/۰۱^{ab} ۳	/۰±۸۸/۰۲^{c} ۳
(T_3)	۰±۲/۰۳۳^{b} ۲/۰	۰±۸۱/۰۳۳^{b} ۲/	۰±۵۳/۰۳۴^{b} ۳/	۰±۲۲/۰۳^{c} ۴	۰±۱/۱۲^{ab} ۱/۹	۰±۱۴/۱۲^{ab} ۲/	۰±۹۸/۰۷^{b} ۲/	/۰±۱۲/۰۷^{a} ۳
(T_4)	۰±۷/۰۳۳^{c} ۱/۰	۰±۳۵/۰۳۳^{c} ۲/	۰±۷۹/۰۳۴^{c} ۲/	۰±۵۰/۳۶^{d} ۳/	۰±۰۹/۰۹^{b} ۱/	/۰±۴۸/۰۹^{b} ۲	۰±۷۰/۰۴^{c} ۲/	۰±۰۱/۰۷^{ab} ۳/

تیمار	*سالمونلا* (log cfu/g)				*اشرشیا کلی* (log cfu/g)			
	روز اول	روز چهارم	روز هفتم	روز دهم	روز اول	روز چهارم	روز هفتم	روز دهم
(T_1)	منفی	منفی	منفی	منفی	۲/۰±۴۸/۲^{a}	۲/۰±۷۱/۲^{a}	۲/۰±۳۲/۱^{a}	۲/۰±۱۹/۱^{a}
(T_2)	منفی	منفی	منفی	منفی	۲/۰±۲۱/۱^{b}	۲/۰±۱/۱^{a}	۱/۰±۹/۰۱^{b}	۱/۰±۷۸/۰۲^{ab}
(T_3)	منفی	منفی	منفی	منفی	۱/۰±۹۹/۱^{c}	۱/۰±۴۶/۰۱^{b}	۱/۰±۲۵/۰۱^{c}	۱/۰±۱۳/۰۵^{bc}
(T_4)	منفی	منفی	منفی	منفی	۱/۰±۷۸/۰۱^{c}	۱/۰±۰۴/۰۱^{b}	۰/۰±۹۳/۰۵^{c}	۰/۰±۹۲/۰۵^{c}

مقادیر براساس میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است. حروف کوچک متفاوت، تفاوت معنی‌داری در ستون (P<۰/۰۵) با یکدیگر دارند. نمونه شاهد (T_1)، (T_2) حاوی ۰/۵ درصد عصاره ، (T_3) حاوی یک درصد عصاره و (T_4) حاوی دو درصد عصاره میوه نسترن کوهی (*Rosa canina*) است.

بیشترین میزان شمارش کلی در روز دهم در تیمار شاهد T_1 (در روز چهارم) و کمترین میزان آن در تیمار T_4 مشاهده شد. کمترین سطح شمارش کلی، *اشرشیا کلی* و استافیلوکوکوس کواگولاز مثبت در تیمار گوشت مرغ حاوی دو درصد عصاره نسترن کوهی در طی نگهداری تعیین گردید (جدول ۱).

بحث

مهمترین هدف استفاده از ترکیبات فعال با منشا گیاهی اثرات ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن می‌باشد. شمارش کلی میکروارگانیسم‌های تیمارها در طی نگهداری با افزایش میزان عصاره در آنها در مقایسه با تیمار شاهد کاهش یافت، لذا در اینصورت ترکیب مورد نظر در یک غلظت بالا و برای مدت طولانی در سطح فراورده باقی می‌ماند. ترکیبات موثر در میوه نسترن کوهی شامل ویتامین C، کارتنوئیدها، توکوفرول، اسیدفنولیک، بیوفلاونوئیدها، تانن، پکتین، اسیدهای ارگانیک، اسید آمینه، اسانس و اسیدهای چرب شامل اولئیک اسید و پالمیک اسید است. این گیاه به‌عنوان جایگزین لیکوپن معرفی شده است. یک منبع آنتی‌اکسیدان و ضدمیکروبی کارآمد بدلیل حضور ترکیبات فنولی مانند کوئرستین، هایپروزید، کاتچین، روتین، میرستین، آپجنین و کمپفرول فلاوانون مانند هسپریدین و تاکسیفولین، فنولیک اسیدها شامل متیل‌گالات، آنتوسیانین‌ها شامل سیانیدین گلوکوزیداز می باشد (Selahvarzian et al., 2018). خواص ضدمیکروبی به محل و تعداد گروهای هیدروکسیل روی حلقه‌ی فنولی

بستگی دارد و ترکیبات فنلی اکسید شده قدرت آنتی-اکسیدانی و ضدمیکروبی بیشتری از خود نشان می‌دهند. ترکیبات فنلی از طریق واکنش با گروه‌های سولفیدریلی و واکنش غیراختصاصی با پروتئین‌های خارج سلولی میکروبی، فعالیت آنزیم‌ها را مهار می‌کنند (Dutta et al., 2009). جستجوی *سالمونلا* در تیمارها در روزهای متوالی به طور کل منفی بود. مرادی و همکاران (۲۰۱۲) خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی فیلم‌های کیتوزان حاوی اسانس آویشن شیرازی (دارای ترکیبات فنولی) و عصاره هسته انگور را در کاهش بار میکروبی در کالباس نشان داند (moradi et al., 2012). پژوهش حاضر با پژوهش مرادی مطابقت دارد.

در طی نگهداری با افزایش غلظت عصاره میزان شمارش استافیلوکوکوس‌های تیمارها در مقایسه با تیمار شاهد به میزان بیشتری کاهش یافت. با افزایش غلظت عصاره در تیمارها بار میکروبی کاهش یافت و تاثیر مثبتی را نشان داد اما به دلیل اینکه حد مجاز آلودگی تعریف شده توسط سازمان دامپزشکی کشور log cfu/g سه می‌باشد، فقط در تیمار حاوی دو درصد عصاره توانست تا روز دهم مدت نگهداری را افزایش دهد که آن هم از حد مجاز بالا رفته بود. در پژوهشی که حیدریان و همکاران (۲۰۱۵) بر روی اثر ضدمیکروبی عصاره رزماری برروی گوشت مرغ انجام دادند به این نتیجه رسیدند، افزایش غلظت عصاره باعث کاهش بار میکروبی استافیلوکوکوس نسبت به تیمارهای دیگر که فاقد عصاره یا غلظت پایین عصاره بودند شد اما از حد مجاز سازمان دامپزشکی بالا تر بود (Heydariyan et al., 2015). براساس پژوهش پیشین می‌توان پروهش حاضر را مشابه به پژوهش حیدریان دانست.

در طی نگهداری تمامی تیمارها در روزهای مختلف با نمونه شاهد در شمارش *اشرشیا کلی* اختلاف معنی‌دار داشتند. *اشریشیا کلی* در محدوده دمایی چهار تا ده درجه سلسیوس رشد می‌کند و در جه حرارت اپتیمم برای رشد ۳۷ درجه سلسیوس می‌باشد، همچنین pH اپتیمم برای رشد اشرشیاکلی ۷-۷/۵ می‌باشد (Jaswir et al., 2000). بنابراین کاهش شدید *اشریشیا کلی* در روزهای چهارم تا دهم در تیمارها می‌تواند از یک طرف به علت دمای نگهداری نمونه‌ها در محدوده چهار درجه سلسیوس و pH در محدوده ۵-۵/۵ آنها و همچنین نزدیک شدن باکتری به فاز مرگ باشد. در پژوهشی به بررسی تاثیر بسته بندی در خلاء EDTA، اسانس مرزنجوش و آویشن بر روی کیفیت میکروبی سینه مرغ پرداختند نتایج مطالعه آنها نشان داد که ترکیبات ضدمیکروبی طبیعی می‌تواند عمر ماندگاری محصولات گوشتی را افزایش دهند (pavalkova et al., 2013). برخی از ترکیبات فنلی اثر بازدارنده بر انجام فعالیت پمپ ATPase دارند و همچنین از ساخته شدن تاژک در باکتریهای گرم منفی مانند *اشرشیا کلی* جلوگیری می-کنند (Kazem Alvandi et al., 2011).

یکی از عواملی که موجب تولید طعم نامطلوب و کاهش کیفیت محصولات گوشتی می شود، اکسیداسیون چربی است. اکسیداسیون ناشی از تخریب ویتامین‌های محلول در چربی و اسید چرب غیر اشباع می‌باشد (Gray et al., 1996). در مطالعه حاضر بالاترین میزان اکسیداسیون چربی در تیمار شاهد که هیچ نگهدارنده‌ای در آن به کار نرفته است، دیده می‌شود، در حالی که در تیمارهای حاوی عصاره میوه نسترن کوهی مقدار اکسیداسیون چربی کاهش داشت. ترکیبات فنلی مثل فلاوئونیدها، ترکیبات اصلی عصاره نسترن کوهی را تشکیل می‌دهد اثر آنتی‌اکسیدانی و مهار رادیکال‌های هیدروکسیل گیاه را می‌توان به وجود این ترکیبات نسبت داد (Burt, 2004). در مطالعه‌ای توسط خالقی و همکاران (۲۰۱۲) بر روی، بررسی خاصیت آنتی-اکسیدانی عصاره زرشک سیاه بر میزان اکسیداسیون چربی سوسیس نگهداری شده در یخچال، ترکیب عصاره زرشک سیاه در کنار نیتریت سدیم توانسته است اکسیداسیون چربی را به تعویق اندازد. ترکیبات آنتی-اکسیدانی علاوه بر خارج نمودن رادیکال‌های آزاد، در

واکنش‌های آنزیمی شرکت کرده و از این واکنش‌ها در مراحل اولیه جلوگیری می‌کنند (Khaleghi et al., 2012). مجموع ترکیبات فنولی میوه نسترن کوهی، ۱۳/۸۳– ۱۴/۹۴ میلی‌گرم اکی والان اسیدگالیک بر گرم وزن خشک و مقدار ویتامین C آن حدود ۶۴۳ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم ماده خشک می‌باشد. گزارش شده است که میزان ویتامین C میوه نسترن کوهی دارای شش برابر بیشتر از میوه پرتقال است (Jemaa et al., 2017). پژوهش حاضر و تاثیر کاهش اکسیداسیون با پوشش عصاره نسترن کوهی با پژوهش های پیشین مطابقت دارد.

قدرت مهارکنندگی رادیکال آزاد در طی نگهداری در تیمارها با افزایش سطح عصاره در مقایسه با تیمار شاهد کاهش یافت. از بین ترکیبات گیاهی که دارای خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی می‌باشند، ترکیبات فنولی توزیع گسترده‌ای در بسیاری گیاهان دارند. ویژگی‌های آنتی‌اکسیدانی ترکیبات فنولی عمدتاً ناشی از قدرت احیاءکنندگی و ساختار شیمیایی آنها است که آنها را قادر به خنثی کردن رادیکال‌های آزاد، تشکیل کمپلکس با یون‌های فلزی و خاموش کردن مولکول‌های اکسیژنی یگانه و سه‌گانه می‌شود. ترکیبات فنولی از طریق اهداء الکترون به رادیکال‌های آزاد واکنش‌های اکسیداسیون چربی را مهار می‌کنند (Ahmadi et al., 2007). در ترکیبات فنولی با وزن مولکولی پایین‌تر گروه‌های هیدروکسیل راحت تر در دسترس قرار می‌گیرند (Jung et al., 2006). در غلظت‌های بالاتر ترکیبات فنولی به دلیل افزایش تعداد گروه‌های هیدروکسیل موجود در محیط واکنش، احتمال اهداء هیدروژن به رادیکال‌های آزاد و به دنبال آن قدرت مهارکنندگی عصاره افزایش می‌یابد (Qaderi Ghahfarkhi et al., 2011). میوه-های نسترن کوهی حاوی میزان بالایی از کاروتنوییدهایی مانند لیکوپن، β-کریپتوکسانتین، β-کاروتن، روکسینتین، گزانیاکسانتین و زاکسنتین می‌باشند، میزان کاروتنوییدهای موجود در میوه‌های نسترن کوهی ۶ تا ۷ برابر میزان کاروتنوییدهای توت سیاه است (Koczka et al., 2018). در بررسی انجام شده توسط راکیک و همکاران (۲۰۰۷) دو گونه‌ی بلوط از نظر میزان مهار رادیکال‌های DPPH در غلظت‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفتند (Rakic et al., 2007). نتایج نشان داد، با افزایش غلظت عصاره متانولی از ۱۰۰-۱۲/۵ میکروگرم در میلی‌لیتر درصد مهار رادیکال‌های آزاد به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت. در پژوهش حاضر به دلیل افزایش غظت عصاره‌ها مهارکنندگی افزایش می-یابد که با پژوهش های پیشین مطابقت دارد.

میزان جذب مت‌میوگلوبین تیمارهای حاوی عصاره میوه نسترن کوهی در مقایسه با نمونه شاهد در طی نگهداری کاهش یافت. مطالعات قبلی نشان داده که کاهش رادیکال‌ها ی آزاد موجب کاهش فرم مت‌میوگلوبین در نمونه گوشت می‌شود. در گوشت تازه، میوگلوبین به سه شکل وجود دارد: دئوکسی‌میوگلوبین، اکسی‌میوگلوبین و مت‌میوگلوبین. ترکیبات فنولی موجود در عصاره‌ها می-توانند رادیکال‌های آزاد موجود در گوشت را خنثی کنند و با اهداء الکترونی اتم‌های هیدروژن واکنش‌های زنجیری تشکیل رادیکال‌های آزاد را شکسته و اکسیداسیون را به تاخیر بیاندازد (Kumaran and Karunakaran ,2007). پژوهش‌هایی در زمینه اثر آنتی‌اکسیدانی عصاره گیاهان انجام گرفته است. یانیشلیوا و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند تیمول و کارواکرول دو ترکیب عمده موجود در عصاره آویشن شیرازی دارای اثر آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی هستند، ترکیب‌های فنلی یاد شده وابسته به غلظت عمل می‌کنند (Yanishlieva and Marinova, 2006).

میزان مواد ازته فرار تیمارها در طی نگهداری با افزایش سطح عصاره در تیمارها در مقایسه با نمونه شاهد کاهش یافت. تولید ترکیبات ازته فرار نتیجه فعالیت دکربوکسیلاسیون آمینو اسیدها به دلیل فعالیت آنزیمی میکروارگانیسم ها می‌باشد احتمالا اثر بازدارندگی این نوع پوشش بر میکروارگانیسم ها منجر به کاهش تولید

آنزیم های دکربوکسیله کننده می‌شود که در نتیجه آن بازهای ازته فرار کمتری تولید می‌گردند (Ruiz-Capillas and Jiménez-Colmenero ,2005). در مطالعه‌ای توسط حاجی پور و همکاران (۱۳۹۳) در بررسی تاثیر نگه‌دارندگی اسیدهای آلی بر شاخص‌های میکروبی، شیمیایی و ظاهری گوشت مرغ نتایج نشان داد میزان ازت تام فرار در تیمار شاهد در پایان هشت روز نگه‌داری تقریبا دو برابر شد. استفاده از اسید سیتریک اثر معنی‌داری در مهار افزایش این شاخص نداشت، اما این تفاوت بین اسید استیک و اسید پروپیونیک با تیمار شاهد معنی‌دار بود. پژوهش حاضر با پژوهش پیشین مطابقت دارد (Hajipour et al., 2015).

در تمامی تیمارها در میزان pH با نمونه شاهد اختلاف معنی‌دار در طی نگهداری وجود داشت. افزایش در مقدار pH فیله مرغ می‌تواند به دلیل تجمع ترکیبات آمین و آمونیوم تولیدی به وسیله‌ی میکروارگانیسم‌ها باشد. در مطالعه‌ای توسط بهنام و اکبرلو (۲۰۱۳) بر روی بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی عصاره آویشن شیرازی و پونه کوهی روی گوشت مرغ پرداختند، تیمارهای دارای عصاره آویشن شیرازی و پونه (بویژه در غلظت بالا و در روزهای چهارم و هفتم) در مقایسه با گروه کنترل pH پایین‌تری داشتند. به‌نظر می‌رسد عصاره‌های مورد استفاده در غلظت بالا می‌توانند رشد باکتری‌های پروتئولیتک را مهارکنند، در نتیجه pH پایین‌تری حاصل می‌شود (Behnam. and Aliakbarlou, 2013).

نتیجه‌گیری کلی

استفاده از محصولات سالم و طبیعی، موجب حرکت علم و صنعت غذا به سوی استفاده از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در محصولات غذایی شده است. استفاده از نگهدارنده‌های طبیعی برای افزایش زمان نگهداری محصولات گوشتی نوید بخش تکنولوژی جدیدی است که در آن می‌توان از گیاهان به صورت عصاره و پودر به دلیل خواص ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن‌ها، استفاده نمود. عصاره میوه نسترن کوهی با دارا بودن میزان بالای مواد ضدمیکروبی مانند ویتامین C، کاروتنوئیدها (لیکوپن، بتاکاروتن و آنتوسیانین‌ها) و ترکیبات پلی‌فنلی، می‌تواند به عنوان یک نگهدارنده طبیعی در محصولات گوشتی مورد استفاده قرار گیرد. به طورکلی نتایج این تحقیق حاکی از آن بود که عصاره میوه نسترن کوهی می‌تواند درجهت افزایش زمان ماندگاری گوشت مرغ نگهداری شده در دمای یخچال موثر و قابل استفاده باشد.

منابع

1. Ahmadi F. Kadivar M and Shahedi M. 2007. Antioxidant activity of Kelussia odoratissima Mozaff in model and food systems. Food Chem. 105: 57- 64.

2. Burt S. 2004. Essentialoils: their antibacterial propertied and potential application in foods-a review. Int Food Microbiol. 94 (3): 223- 253.

3. Behnam B and Aliakbarlou J. 2013. Antioxidant effects of *Zataria multiflora* and *Mentha longifolia* essential oils on chicken meat stored at 4 °C. J Food Res. 23(4): 533-543.

4. Cai J.T and Ding Z.H. 1995. Nutrients composition of *Rosa* laevigatafruits. Sci Technol Food Ind. 3: 26- 29.

5. Cardena S.F.C. Giannuzzi L and Zaritzkay N.E. 2008. Mathematical modeling of microbial growth in ground beef from Argentina.Effect of lactic acid addition, temperature and packaging film. Meat Sci. 79: 509- 20.

6. Chemat S. Ait-Amar H. Lagha A and Esveld D.C. 2005. Microwave assisted extraction kinetics of terpenes from caraway seeds. Chem Eng Process. 44:1320-1326.

7. Davidson P.M and Zivanivic S. 2003. The use of natural antimicrobials. Woodhead Publishing Limited and CRC Press, Washington, USA.

8. Dave D and Ghaly A.E. 2011. Meat spoilage mechanisms and preservation

techniques: a critical review. Am J Agric Biol Sci. 6(4): 486- 510.
9. Dutta P.K. Tripathi S. Mehrotra G.K and Dutta J. 2009. Perspectives for chitosan based antimicrobial films in food applications. Food Chem. 114: 1173- 1182.
10. Fan W. Yongkui Z. Pan D and Yuwen Y. 2013. Effects of Chitosan Coating Containing Antioxidant of Bamboo Leaves on Qualitative Properties and Shelf Life of Silver Carp during Chilled Storage. Food Sci. 31(5):451- 456.
11. Ganhao R. Estevez M. Kylli P. Heinonen M and Morcuende D. 2010. Charactevization of selected wild Mediterranean fruits and comparative efficacy as inhibitors of oxidative reaction in emulsified raw pork burger patties. J Agric Food Chem. 58(15): 8854- 8861.
12. Gray J.I. Gomma E.A and Buckley D.L. 1996. Oxidative quality and shelf life of meats. Meat Sci. 43: 111- 123.
13. Hajipour A. Noroozi M. Zavoshy R and Mohammadpoorasl A. 2015. Preservation effect of organic acids on microbial, chemical and organoleptic parameters of chicken meat. J Qazvin Univer Med Sci. 19(2): 65- 72.
14. Heydarian M.T. Jebelli Javan A and Jokar M. 2015. Antimicrobial and antioxidant effects of rosemary extract on quality and shelf life of raw chicken during refrigerated storage. Res Innov Food Sci Ind. 4(2): 131-142.
15. International IDF standard. 1991. International Dairy Federation, IDF- Square Vergote 41, Brussels, Belgium, sec. 74A: 1991.
16. Jaswir I. ManY.B.C and Kitts D.D. 2000. Synergistic effects of rosemary, sage and citric acid on fatty acid retention of palm olein during deep fat frying. J A Oil Chem Soc. 77: 527-533.
17. Jebelli Javan A. Ghazvinian K.h. Mahdavi A. Javaheri Vayeghan A. Steji H and Ghaffari Khaligh S. 2012. The effect of dietary Zataria multiflora Boiss. Essential oil supplementation on microbial growth and lipid peroxidation of broiler breast fillets during refrigerated storage. J Food Process Preserv. 37 (3): 45-53.
18. Jemaa H.B. Jemia A.B. Khlifi S. Ahmed H.B. Slama F.B. Benzarti A. Elati J and Aouidet A. 2017. Anioxidant activity and α-amylase inhibitory potential of *Rose canina L.* African J Tradition Complementary Altern Med. 14 (2): 1- 8.
19. Jeon Y.J. Kamil J.Y and Shahidi F. 2002. Chitosan as an edible invisible film for quality preservation of herring and atlantic cod. J Agric Food Chem. 50: 5167- 5178.
20. Jung C.H. Seog H.M. Choi I.W. Park M.W and Cho H.Y. 2006, Antioxidant properties of various solvent extracts from wild ginseng leaves. LWT Food Sci Technol. 39: 266- 274.
21. Kazem Alvandi R. Sharifian A and Aghazadeh Mashgi M. 2011. Investigation of chemical composition and antimicrobial effect of peppermint essential oil (*Mentha piperita*).J Compar Pathobiol. 7(4): 355- 364.
22. Khaleghi A. Rezaei K.A. Kasaei M.R. Khosravi Daranian K and Soleimani M. 2012 Investigating the antioxidant properties of black barberry extract on the oxidation of sausage fat stored in the refrigerator. Iran J Nutr Food Ind. 7 (5): 345- 353.
23. Koczka N. Stefanovits-Bányai É and Ombódi A. 2018. Total Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Rosehips of Some Rosa Species. Med (Basel). 5(3): 84
24. Kumaran A and Karunakaran R.J. 2007. In vitro antioxidant ctivities of methanol extracts of five*Phyllanthus* species from India. LWT Food Sci Technol. 40: 344-352.
25. Meshkani M. Mortazavi A and Pourfallah Z. 2013. Antimicrobial and physical properties of a chickpea protein isolatebased film containing essential oil of thyme using response surface methodology. Iran J Nutr Sci Food Tech. 8(1): 93- 104.
26. Mirzaei A. Mohammadi J. Mirzaei N and Mirzaei M. 2011. The Antioxidant Capacities and Total Phenolic Contents of Some Medicinal Plants in Iran. J Fasa Univer Med Sci. 1(3):160- 167.

27. Moradi M. Tajik H. Razavi Rohani S.M. and Oromiehie A.R. 2011. Effectiveness of Zataria multiflora Boiss essential oil and grape seed extract impregnated chitosan film on ready-to-eat mortadella-type sausages during refrigerated storage. J Sci Food Agr. 91(15): 2850- 2857.
28. Ojagh S.M. Rezaei M. Razavi S.H and Hosseini S.M.H. 2010. Effect of chitosan coatings enriched with cinnamon oil on the quality of refrigerated rainbow trout. Food Chem. 120: 193-198.
29. Pavelková A. Kacániová M. Horská E. Rovná K. Hleba L and Petrová J. 2013. The effect of vacuum packaging, EDTA, oregano and thyme oils on the microbiological quality of chicken's breast, Anaerobe. 23: 1- 6.
30. Pool G.H and Fletcher D.L. 1995. A comparison of argon, carbon dioxide, and nitrogen in a broiler killing system. Poultry Sci. 74: 1218- 1223.
31. Qaderi Ghahfarkhi M. Sadeghi Mahonak A.R. Alami M. Ghorbani M and Azizi M.H. 2011. Evaluation of anti-radical activity, regenerative power and antioxidant capacity of phenolic extracts of an oak variety. J Food Ind Res. 2 (1): 94- 104.
32. Rakic S. Petrovic S. Kukic J. Jadranin M. Tesevic V. Povrenovic D and Siler-Marinkovic S. 2007. Influence of thermal treatment on phenolic compouds and antioxidant properties of oak acorns from Serbia. Food Chem. 104: 830- 834.
33. Reyes-Carmona J. Yousef G.G. Marteniz-Peniche R.A and Lila M.A. 2005. Antioxidant Capacity of Fruit Extracts of Blackberry (*Rubus* sp.) Produced in different climatic regions. J Food Sci. 70(7): 497- 503.
34. Ruiz-Capillas C and Moral A. 2005. Sensory and biochemical aspects of quality of whole bigeye• tuna (Thunnus obesus) during bulk storage in controlled atmospheres. Food Chem. 89 (3): 347- 354.
35. Sallam K.I. Ishioroshi M and Samejima K. 2004. Antioxidant and antimicrobial effects of garlic in chicken sausage. LWT Food Sci Technol. 37: 849- 55.
36. Selahvarzian A. Alizadeh A. Baharvand Amanolahi P. Eldahshan A.O and Rasoulian B. 2018. Medicinal properties of *Rose canina L*. Herb Med J. 2 (4): 77- 84.
37. Yanishlieva N and Marinova E. 2006. Natural antioxidants from herbs and spices. European J Lipid Sci Technol. 108: 776- 79.

Antimicrobial and antioxidant effects of *Rosa canina* fruit on increasing the shelf life of chicken meat kept at refrigerator temperature

Yazdanpanah S[1*], Shirvani Borazjani F[1]

1. Department of Food Science and Technology, Kazerun Branch, Islamic Azad University, Kazerun, Iran.

***Corresponding Author:** *yazdanpanah2004@gmail.com*

Received: 19 August 2020 Accepted: 19 November 2020

Abstract

Rosa canina fruit extract with its high content of bioactive compounds such as vitamin C, carotenoids, and polyphenolic compounds, can be used as a natural preservative in meat products. This study aimed to investigate the antimicrobial and antioxidant activity of *Rosa canina* fruit extract to improve durability at refrigerator temperature. For this purpose, ethanolic extract of *Rosa canina* fruit was prepared by microwave at three concentration levels (0.5%, 1%, and 2%) and added to chicken samples. An extract-free sample was considered as a control. All specimens were kept at 4°C for 10 days. Microbial properties including Total bacterial count, *Escherichia coli*, Staphylococcus coagulase-positive, and *Salmonella*, physicochemical properties including fat oxidation, free radical inhibition, methemoglobin absorption, pH, and volatile nitrogen during the first, fourth, seventh, and tenth days were tested. The results showed that *Rosa canina* Fruit extract significantly reduced the mean ($P<0.05$) in Total microbial load count, Staphylococcus and *Escherichia coli* bacteria compared to the control sample. Salmonella's search results were negative. The amount of fat oxidation, free radical inhibition, methemoglobin absorption, pH, and nitrogen volatility decreased significantly ($P<0.05$) in the treatments compared to the control sample. In this regard, the concentration of 2% (highest concentration) of the extract was introduced as the selected treatment. According to the results, *Rosa canina* fruit extract has a high potential to increase the shelf life of chicken meat kept at refrigerator temperature and as a suitable alternative for chemical preservatives will be able to be used for industrialization.

Keywords: Antimicrobial compounds, Chicken meat, *Rosa canina* Fruit, Shelf life.