مجله علمی ـ پژوهشی زیست‌شناسی جانوری تجربی
سال هفتم، شماره دوم، پیاپی بیست و ششم، پاییز ۱۳۹۷ (۴۵-۳۳)

بررسی اثرات عصاره دانه گیاه دارویی گشنیز بر روی خصوصیات کیفی گوشت در بره‌های سنجابی

غلامرضا سیاه کمری[۱]، جعفر فخرائی[۲*]، حسن خمیس‌آبادی[۳]، حسین منصوری یاراحمدی[٤]

۱. دانشجوی دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.
۲. استادیار و عضو هیات علمی گروه علوم دامی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.
۳. استادیار، دانشکده علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و طبیعی کرمانشاه، سازمان آموزش و پژوهش و تحقیقات کشاورزی (AREEO) تهران، ایران.
٤. استادیار و عضو هیات علمی گروه علوم دامی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران.
(تاریخ دریافت: ۱۳۹٦/٦/۱۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۸/۲٦)

چکیده
اکسیداسیون لیپیدها و رشد میکروبی از جمله عوامل مؤثر در فساد گوشت در شرایط یخچال می‌باشند. اسانس و پودر گیاهان دارویی دارای اثرات ضد میکروبی بوده و با تأثیر گذاشتن بر غشای سلول میکروبی از رشد برخی از باکتری‌ها جلوگیری می‌کنند. گیاه دارویی گشنیز با نام علمی کرواندروم ساتیویم (*Coriandram sativum*) به خاطر داشتن ماده مؤثره لینالول (Linalol) که از خانواده ترپن‌ها می‌باشد، از جمله گیاهان دارویی است که از قدیم مورد توجه و مصرف قرار گرفته است. در این مطالعه اثر عصاره گیاه دارویی گشنیز بر کیفیت و زمان ماندگاری و همچنین جلوگیری از فسادپذیری گوشت بره‌های پرواری نژاد سنجابی در مدت نگهداری در شرایط یخچال مورد ارزیابی قرار گرفت. نمونه گوشت بره پرواری نژاد سنجابی با غلظت‌های ۱ درصد، ۳ درصد و ۵ درصد عصاره آبی گیاه دارویی گشنیز، همراه با تیمار شاهد، تیمارشده و به مدت ۵ روز در دمای ٤ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. نمونه‌های شاهد و تیمارشده با آزمون‌های میکروبی (شمارش کلی، استافیلوکوکوس اورئوس و کلی‌فرم‌ها) و آزمون‌های شیمیایی (PH-TBARS) و حسی ارزیابی و مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد عصاره گیاه دارویی گشنیز به‌خوبی توانست فساد میکروبی و TBARS لیپیدهای گوشت بره‌های پرواری را به تأخیر بیاندازد. در این راستا نمونه‌های تیمارشده با غلظت ۱ درصد عصاره در مقایسه با غلظت‌های ۳ و ۵ در صد در افزایش زمان ماندگاری مؤثرتر بودند ($p<۰/۰۵$) در مجموع نتایج نشان داد عصاره گیاه دارویی گشنیز می‌تواند فساد میکروبی و اکسیداتیو را در گوشت گوسفند به تعویق بیاندازد و مدت زمان نگهداری آن را در شرایط یخچالی افزایش دهد.

واژه‌های کلیدی: زمان ماندگاری، کیفیت گوشت، گیاه دارویی گشنیز، میزان اکسیداسیون گوشت (TBARS).

* نویسنده مسئول: E-mail: j-fakhraei@iau-arak.ac.ir

Investigation Effect of Coriander Seed Extract on Quality Meat Characteristics in Sanjabi Lambs

Gholamreza Siahkamari[1], Jafar Fakhraei[2]*, Hassan Khamisabadi[3], Hossein Mansoori Yarahmadi[4]

1. Ph. D. Candidate, Department of Animal Science, Islamic Azad University, Arak Branch. Arak, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Animal Science, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran.
3. Assistant Professor, Animal Science Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Research, and Education Center, Agricultural Research Education and Extention Organization (AREEO) Tehran, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Animal Science, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran.
(Received: Sep. 2, 2017 - Accepted: Nov. 17, 2018)

Abstract
Microbial growth and lipid peroxidation are primary factors of meat spoilage during refrigerated storage. *Coriandram sativum* is a medical plant, locally known as Tashenadri, has been extensively used as a medicinal plant in Iran. In this study, the effects of *Coriandram sativum* medical aqueous extract on the quality and shelf life of lamb's meat during chilled storage were investigated. Meet samples were treated with aqueous extract of 1%, 3% and 5% Meats were applied by extracts, and then stored at 4 ^{o}C for 5 days. The control and the treated meet samples were analyzed periodically for Microbial (Total count, Staph aureus, Coliforms), chemical (pH, PV) and sensory characteristics. The results indicated that incorporation of R. officinalis water extract on meet fillets caused the delay of lipid peroxidation and microbial spoilage. In this respect, the sample supplemented with 3% aqueous extract was more effective compared with the 1% and 5%.in extending the shelf life of meat fillets ($P<0.05$). It was concluded that the effect of R. officinalis extract on meat samples kept their good quality characteristics and extended the shelf life during refrigerated storage, which was supported by the results of Microbial, chemical and sensory evaluation analyses.

Keywords: meat quality, *Coriandram sativum*, Shelf life.

Abbreviation key: TBARS = Thiobarbituric Acid Reactive Substances, *S. aureus* = *Staphylococcus aureus*, *E. coli*= *Escherichia coli.*

مقدمه

گوشت و به‌ویژه گوشت گوسفند یکی از منابع مهم پروتئینی در تغذیه انسان است. با توجه به این‌که تأمین غذای سالم یکی از چالش‌های پیش روی در جهان است، پژوهش‌های بسیاری در راستای بهبود کمی و کیفی گوشت تولیدی صورت پذیرفته است. گیاهان دارویی از جمله ترکیباتی طبیعی هستند که در سال‌های اخیر به‌عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها استفاده شده‌اند (Bampidis *et al*., 2005c). اسانس‌های گیاهان دارویی به‌واسطه وجود مواد مؤثره متفاوت در ترکیب خود می توانند دارای اثرات ضد میکروبی باشند و با تأثیر بر غشای سلول میکروبی از رشد برخی از باکتری‌های گرم مثبت وگرم منفی جلوگیری نمایند (Amany *et al*., 2010). علاوه بر این گیاهان دارویی و مواد مؤثره آنها بر ویژگی‌های کیفی گوشت تولیدی از جمله کاهش بار میکروبی در روده پس از کشتار و کاهش اکسیداسیون هموگلوبین و در نتیجه حفظ کیفیت رنگ گوشت در دوره پس از کشتار، کاهش شدت اکسیداسیون اسیدهای چرب غیراشباع در بافت‌های لیپیدی بدن دام و همچنین بهبود طعم و بوی گوشت نیز گزارش شده است (Wood *et al*., 1999; Barnes *et al*., 2007). مطالعات اخیر نشان داده که اسانس‌ها با منشأ گیاهی فعالیت ضد میکروبی دارند. به همین جهت اسانس‌ها یکی از این مواد جایگزین می‌باشند که می‌توانند در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده شوند. اسانس‌ها می‌توانند با اثر گذاشتن بر غشای سلول میکروبی، از رشد برخی از باکتری‌های گرم مثبت و گرم منفی جلوگیری کنند. این کار منجر به ممانعت از دآمیناسیون اسیدهای آمینه و متانوژنز و در نتیجه باعث کاهش نیتروژن آمونیاکی، متان، استات وافزایش غلظت پروپیونات و بوتیرات خواهدشد. استفاده از آنتی‌اکسیدان طبیعی برای افزایش نگهداری کیفیت گوشت تولیدی و تحریک رشد، بهبود طعم و خصوصیات کیفی گوشت گوسفند در دنیا و به‌خصوص در مورد گوشت گوسفندان دنبه‌دار ایرانی که معمولاً سطح چربی لاشه آنها بالاست صورت نگرفته، و انجام چنین پژوهشی ضروری به‌نظر رسید.

مواد و روش‌ها

تهیه عصاره گشنیز

برای تهیه عصاره گشنیز، دانه گیاه دارویی گشنیز از مزرعه گیاهان دارویی مستقر در کنگاور- استان کرمانشاه- ایران، محصول سال ۱۳۹۵ جمع‌آوری شد. پس از آسیاب نمودن، عصاره آبی آن با جوشاندن دانه گیاه در دستگاه تقطیر با آب به نسبت ۱ به ۱۰ و در مدت یک ساعت استخراج شد. سپس عصاره به‌دست‌آمده تحت شرایط خلأ و با دستگاه روتاری خشک و به در صد موردنظر رسید. عصاره به‌دست‌آمده تا قبل از آزمایش در ظرف‌های درب‌دار محافظ در برابر نور و در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. لازم به‌ذکر است که در تجزیه شیمیایی گشنیز، اسید اولئیک، اسید پالمتیک، اسید لینولئیک، آب، اسانس، ویتامین آ، ویتامین ث و کلسیم دیده شده است.

آماده‌سازی نمونه‌های گوشت

نمونه گوشت گوسفند شامل گوشت سردست، گوشت ران و راسته بره پرواری در شرایط استریل تهیه و در ظروف عایق در حضور یخ به آزمایشگاه انتقال داده شد. قطعات گوشت بلافاصله به قطعات ۱×۱۰×۴ سانتی‌متر فیله گیری شدند و فیله‌ها به‌طور کامل با آب سرد استریل شسته تا کاملاً تمیز شوند. سپس نمونه‌ها در عصاره‌های ۱ درصد و ۳ درصد و ۵ درصد گیاه دارویی گشنیز به‌مدت ۲ ساعت در شرایط استریل کاملاً غوطه‌ور و پس از آن هر کدام در کیسه‌های پلاستیکی استریل مخصوص استومارکر قرار داده شد. همه کیسه‌ها به‌مدت پنج روز در دمای ۴ درجه در یخچال نگهداری شدند. نمونه‌های گوشت در روزهای یک، سه، چهار و پنج به‌طور تصادفی به منظور ارزیابی شاخص‌های میکروبی و شیمیایی، انتخاب و مورد آزمایش قرار گرفتند (Nieto *et al*., 2010).

آزمون های میکروبی

شمارش کلی (توتال کانت) (Total count)

کلی فرم (Coliforms)

۱۰ گرم از هر نمونه گوشت در ۹۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل ۸۵ درصد قرار داده شد و به‌مدت ۶۰ ثانیه در استو مارکر هموژن شد. سپس رقت‌های مورد نیاز (رقت‌های تهیه‌شده عبارت بودند از رقت ۰/۱، رقت ۰/۰۱، رقت ۰/۰۰۱ و رقت ۰/۰۰۰۱) تهیه و یک میلی لیتر از هر رقت به روش پور پلیت در محیط پلیت آگار (مرک) کشت داده شد. پلیت کانت آگار کشت داده شده در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت گرمخانه‌گذاری وشمارش شدند (Sallam, 2007). پس از تهیه رقت‌های متوالی از نمونه‌های اولیه، این رقت‌ها با روش پور پلیت دولایه در محیط VRBA (مرک) کشت داده شدند و ۲۴ ساعت در ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه‌گذاری و سپس مورد شمارش قرار گرفتند. تعداد ۱۰ پرگنه مشکوک (قرمز ارغوانی) از پلیت شمارش‌شده به محیط آبگوشت سبز درخشان (مرک) BLGLBB حاوی لوله در هام منتقل شده و به‌مدت ۲۴ ساعت در ۳۷ درجه سانتی‌گراد گرمخانه گذاری شدند.

استافیلو کوکوس اورئوس (staph aureus)

۱۰ گرم از هر نمونه (سردست، ران، راسته و نمونه شاهد) در ۹۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی ۸۵ در صد قرار داده شد و به‌مدت ۶۰ ثانیه در استو مارکر هموژن شد. برای تهیه کشت سطحی برای هر رقت (همان‌طور که توضیح داده شد از هر نمونه ۴ رقت و در مجموع ۴۸ رقت از نمونه‌های سردست، ران، وراسته و نمونه شاهد در هر آزمایش تهیه گردید) دو پلیت برد پارکر انتخاب و علامت‌گذاری گردید و پس از کشت سطحی، پلیت‌ها به‌مدت ۲۴-۴۸ ساعت در ۳۵-۳۷ درجه انکوبه و در فواصل ۲۴ ساعته مورد بررسی و شمارش قرار گرفتند. جهت تأیید وجود آنزیم کوآگولاز، دو قطره پلاسمای سیتراته خون خرگوش در سطح لام قرار داده شد و سپس به‌وسیله آنس استریل از کلنی‌های مشکوک برداشته و به آن اضافه و مخلوط شد. در صورت ایجاد لخته در مدت ۱۵ ثانیه، استافیلوکوکوس اورئوس کوآگولاز مثبت مورد تایید قرار گرفت (Institute of Standards and Industrial Research of Iran, in 2009).

آزمون‌های شیمیایی

برای تعیین pH، ۱۰ گرم از هر نمونه گوشت بره به همراه ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر توسط دستگاه بلندر هموژن گردید. مایع هموژن فیلترشده و در بشر ریخته شد و پس از کالیبره کردن دستگاه pH متر دیجیتالی pH محلول هموژن اندازه‌گیری شد (Wenjiao,1999).

آزمون میزان اکسیداسیون در گوشت (TBARS)

جهت اندازه‌گیری میزان اکسیداسیون در عضله راسته، سردست و ران آزمون TBARS انجام گرفت. در این آزمون میزان مالونیل دی آلدهید در گوشت، شاخص اندازه‌گیری می‌باشد. برای این منظور نمونه‌های راسته بین دنده ۱۱ و ۱۲ و ران و سردست هموژن شد و سپس میزان اکسیداسیون بافتی با استفاده از روش Esterbaure & Cheeseman (1990) در زمان صفرو یک وسه روز پس از کشتار اندازه‌گیری شد. برای انجام آزمایش ۲۰ گرم از هر نمونه را با ۵۰ میلی‌لیتر TCA (تتراکلریک استیک اسید) به‌مدت ۳ دقیقه مخلوط و پس از اضافه کردن ۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر به‌وسیله کاغذ صافی آن را صاف کرده و پس از صاف شدن ۵ میلی‌لیتر از هر نمونه آن را برداشته و به آن ۵ میلی‌لیتر معرف TBA (تیو باربوتیریک اسید) اضافه شد. سپس نمونه‌ها داخل بن‌ماری با دمای ۱۰۰ درجه به‌مدت نیم ساعت قرار گرفت. بعد از سرد شدن، هر نمونه را در داخل دستگاه اسپکتوفتومتر با طول موج ۵۳۰ nm قرار گرفت و طول موج هر نمونه با نمونه شاهد سنجیده می‌شود (Sterbaure & Cheeseman, 1990).

ارزیابی حسی

کیفیت حسی نمونه‌های گوشت پخته‌شده در آون ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد و مدت ۴۵ دقیقه توسط یکپانل آموزش دیده که از ۵ نفر از کارکنان آزمایشگاه را شامل می‌شد مورد بررسی قرار گرفت (Alais & Linden, 1991). اعضای پانل به شاخص‌های رنگ و بو، بافت، مزه و پذیرش کلی از ۱ تا ۴ امتیاز دادند (۴= بسیار خوب و ۱= بسیار بد). سپس نظر ارزیاب‌ها نسبت به هر یک از شاخص‌های نامبرده جمع‌بندی و نظر کلی آن خصوصیت محاسبه گردید.

آزمون‌های آماری

در این آزمایش از غلظت‌های ۵، ۳ و ۱ درصد و شاهد هر کدام دو نمونه انتخاب شد و از هر نمونه سه بار تکرار در هر روز آزمایش انجام گرفت (در واقع از هر نمونه ۶ تکرار مورد آزمایش قرار گرفت) و آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گردید. داده‌های به‌دست‌آمده از گروه‌های مختلف تیمار و شاهد با روش ANOVA و با استفاده از نرم‌افزار SAS و توسط تست توکی با هم مقایسه شدند و سطح معناداری اختلاف‌ها ($p<۰/۰۵$) تعیین شد.

نتایج و بحث

بررسی خواص ضد میکروبی عصاره آبی گیاه دارویی گشنیز

آزمایش شمارش میکروبی کل (توتال کانت)(Total count)

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داده است که با گذشت زمان در همه تیمارها شمارش کل باکتری افزایش یافته است. البته این افزایش (به‌ویژه در روز پنجم) در تیمار شاهد و همچنین نمونه حاوی ۱ در صد عصاره گشنیز به‌صورت معناداری بیشتر از نمونه‌های تیمارشده با ۳ درصد و ۵ درصد عصاره گشنیز بود ($p<۰/۰۱$). نتایج نشان داد تا روز پنجم اختلاف معنی‌داری بین نمونه‌های تیمارشده و با ۳ و ۵ درصد عصاره وجود نداشت ($p<۰/۰۵$). همان‌طورکه در جدول ۱ مشاهده می‌شود با توجه به حداکثر مجاز تعریف شده توتال کانت گوشت توسط استاندارد سازمان دامپزشکی ایران (۱۳۸۷) (۶ log cfu/g) نمونه شاهد در روز چهارم و نمونه تیمار شده ۱ درصد عصاره در روز چهارم آزمایش دارای آلودگی میکروبی بیش از حد مجاز بودند درحالی‌که نمونه‌های تیمارشده ۳ درصد و ۵ درصد عصاره گشنیز تا روز پنجم دارای آلودگی میکروبی مجاز بودند. ترپن‌های موجود در گشنیز اثرات ضد میکروبی دارند (Zargari *et al*., 1998; Evans *et al*., 1962). مکانیسم احتمالی این ترکیبات مانند فلاوونوئیدها و فلانول‌ها مهار آنزیمی از طریق واکنش با گروه‌های سولفیدریل یا واکنش‌های غیر اختصاصی با پروتئین‌های میکروبی مانند پروتئین‌های خارج سلولی و تشکیل کمپلکس با دیواره سلولی و یا ایجاد اختلال در غشای سلول میکروارگانیسم‌ها می‌باشد (Tsuchiya *et al*., 1996).

شمارش استافیلوکوکوک اورئوس کوآگولاز مثبت

اختلاف در میزان شمارش استافیلوکوک اورئوس کوآگولاز مثبت طی نگهداری نمونه‌ها در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج حاصله از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با گذشت زمان در همه تیمارها شمارش استافیلوکوکوس اورئوس افزایش یافته است. البته این افزایش در نمونه‌های حاوی ۱ در صد عصاره گشنیز نسبت به سایر گروه‌ها دارای روند کندتری بود ($p<۰/۰۵$). و بین نمونه‌های تیمارشده با ۳ درصد و ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دیده نشد ($p<۰/۰۵$). با توجه به این‌که نمونه‌های تیمارشده با عصاره ۱ درصد گیاه گشنیز دارای استافیلوکوکوس اورئوس کمتری نسبت به گروه‌های دیگر بود (جدول ۲) ولی از لحاظ حد مجاز آلودگی تعریف‌شده توسط سازمان دامپزشکی ایران بر حسب هیچ کدام از نمونه‌ها نتوانست بعد از سه روز آزمایش آلودگی استافیلوکوکوس اورئوس را کنترل کند و از روز چهارم به بعد تمامی نمونه‌ها و شاهد دارای آلودگی

استافیلوکوک بیشتراز حد مجاز بودند. برخلاف این تحقیق در بعضی از مطالعات اثرات ضد میکروبی اسانس و عصاره گیاه دارویی گشنیز بر باکتری‌های گرم مثبت استافیلوکوکوس اورئوس و باسیلوس سرئوس نشان داده شده است (Manat *et al.*, 2005). حضوراسیدهای چرب موجود در عصاره گشنیز یکی از عوامل مؤثر بر باکتری‌های گرم مثبت می‌دانند. ازآنجاکه حلالیت این ترکیبات در حلال‌های آلی بسیار بیشتر از آب می‌باشد (Cheeseman, 1990). به‌نظر می‌رسد دلیل ضعیف‌تر بودن عصاره گیاه دارویی گشنیز بر ضد استافیلوکوکوس اورئوس در این بررسی حضور کمتر این ترکیبات فعال در عصاره آبی گشنیز باشد.

آزمایش میکروبی کلیفرم

اختلاف در میزان نمونه‌ها در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱. تغییرات در شمارش میکروبی کل توتال کانت نمونه‌های گوشت طی دوره نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

دوره	غلظت	ران	راسته	سردست
روز۱	۱	۲/۲۳±۰/۱۲	۲/۲۴±۰/۱۱	۲/۲۶±۰/۱۶
	۳	۲/۲۰±۰/۰۳	۲/۲۲±۰/۰۳	۲/۱۹±۰/۰۴
	۵	۲/۳۱±۰/۰۵	۲/۳۸±۰/۰۶	۲/۳۳±۰/۰۴
	شاهد	۲/۳۳±۰/۱۳	۲/۳۱±۰/۰۲	۲/۴۲±۰/۰۳
	SEM	۰/۳۱۱	۰/۲۶۳	۰/۲۳۳
	P-value	۰/۳۹۰	۰/۲۶۰	۰/۰۷۳
روز۳	۱	۴/۸۲±۰/۰۹	۴/۷۲±۰/۰۱	۴/۸۹±۰/۰۸
	۳	۴/۸۴±۰/۱۹	۴/۷۸±۰/۲۲	۴/۸۱±۰/۱۷
	۵	۴/۶۵±۰/۰۹	۴/۶۰±۰/۰۵	۴/۵۹±۰/۰۶
	شاهد	۴/۹۱±۰/۱۰	۴/۹۳±۰/۲۱	۴/۹۹±۰/۱۹
	SEM	۰/۶۰۲	۰/۷۲۱	۰/۶۹۵
	P-value	۰/۱۰۵	۰/۰۹۳	۰/۰۸۶
روز۴	۱	۵/۱۹±۰/۰۹	۵/۲۰±۰/۰۸	۵/۲۲±۰/۱۰
	۳	۴/۹۰±۰/۰۳	۴/۹۲±۰/۰۴	۴/۸۹±۰/۰۹
	۵	۴/۷۹±۰/۰۶	۴/۸۱±۰/۱۸	۴/۸۰±۰/۲۰
	شاهد	۵/۹۸±۰/۳۹	۵/۱۸±۰/۱۰	۵/۰۹±۰/۳۵
	SEM	۰/۷۳۴	۰/۰۶۴	۰/۲۳۱
	P-value	۰/۰۹۲	۰/۰۸۴	۰/۰۷۸
روز۵	۱	۶/۴۰±۰/۱۹	۶/۳۹±۰/۲۰	۶/۴۱±۰/۱۳
	۳	۵/۵۵±۰/۸۰	۵/۴۹±۰/۹۰	۵/۵۹±۰/۵۶
	۵	۴/۹۱±۰/۲۱	۴/۹۶±۰/۳۲	۴/۸۹±۰/۳۰
	شاهد	۶/۹۵±۰/۴۱[a]	۶/۳۵±۰/۳۹[a]	۶/۱۸±۰/۳۹[b]
	SEM	۰/۷۱۵	۰/۶۳۵	۰/۷۱۲
	P-value	۰/۰۴۹	۰/۰۴۵	۰/۰۳۶

اعداد به‌صورت Mean±S.D نمایش داده شده‌اند. در هر ستون اعدادی که با حرف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ در صد با یکدیگر اختلاف آماری دارند. CFU/gr = colony forming units per gram.

جدول ۲. تغییرات در میزان شمارش میکروبی استافیلو کوکوس ارئوس نمونه‌های گوشت نگهداری‌شده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

دوره	غلظت	ران	راسته	سردست
روز۱	۱	۱/۳۳±۰/۱۳	۱/۲۴±۰/۱۱	۱/۲۹±۰/۰۴
	۳	۱/۲۰±۰/۰۳	۱/۲۲±۰/۰۳	۱/۲۶±۰/۱۶
	۵	۱/۱۱±۰/۰۵	۱/۲۸±۰/۰۶	۱/۲۳±۰/۰۴
	شاهد	۱/۲۳±۰/۱۲	۱/۳۱±۰/۰۲	۱/۴۲±۰/۰۳
	SEM	۰/۴۶۳	۰/۴۰۱	۰/۴۶۳
	P-value	۰/۰۸۳	۰/۰۹۶	۰/۰۷۶
روز۳	۱	۲/۵۶±۰/۰۹	۲/۶۳±۰/۰۵	۲/۸۹±۰/۰۸
	۳	۲/۸۴±۰/۱۹	۲/۷۲±۰/۰۱	۲/۸۱±۰/۱۷
	۵	۲/۶۵±۰/۰۹	۲/۷۸±۰/۲۲	۲/۴۹±۰/۰۶
	شاهد	۲/۹۱±۰/۱۰	۲/۹۳±۰/۲۱	۲/۹۳±۰/۹۰
	SEM	۰/۲۳۲	۰/۳۶۵	۰/۲۰۳
	P-value	۰/۱۳۲	۰/۱۰۳	۰/۱۱۷
روز۴	۱	۳/۱۹±۰/۰۹	۳/۲۵±۰/۰۸	۳/۲۲±۰/۱۰
	۳	۳/۵۰±۰/۰۳	۳/۶۲±۰/۰۴	۳/۷۹±۰/۰۹
	۵	۳/۷۹±۰/۰۶	۳/۸۳±۰/۱۸	۳/۸۰±۰/۲۰
	شاهد	۳/۸۰±۰/۲۰	۳/۹۸±۰/۱۰	۴/۰۹±۰/۳۵
	SEM	۰/۱۹۵	۰/۲۱۶	۰/۲۵۶
	P-value	۰/۱۱۹	۰/۱۰۵	۰/۱۱۷
روز۵	۱	۳/۸۰±۰/۱۹	۳/۹۹±۰/۲۰	۳/۸۱±۰/۳۰
	۳	۳/۵۸±۰/۸۰	۳/۶۹±۰/۹۰	۳/۵۹±۰/۵۶
	۵	۳/۹۱±۰/۲۱	۳/۸۱±۰/۳۲	۳/۶۹±۰/۳۰
	شاهد	۳/۹۵±۰/۴۱^{c}	۳/۸۲±۰/۳۹^{c}	۳/۵۸±۰/۹۶^{cd}
	SEM	۰/۴۷۶	۰/۳۰۶	۰/۴۰۶
	P-value	۰/۱۳۶	۰/۱۱۲	۰/۱۴۰

اعداد به صورت Mean±S.D نمایش داده شده‌اند. در هر ستون اعدادی که با حرف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ در صد با یکدیگر اختلاف آماری دارند. CFU/gr = colony forming units per gram

جدول ۳. تغییرات در میزان شمارش کلی‌فرم‌ها نمونه‌های گوشت نگهداری‌شده در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

دوره	غلظت	ران	راسته	سردست
روز۱	۱	۱/۳۳±۰/۱۳	۱/۲۴±۰/۱۱	۱/۲۶±۰/۱۶
	۳	۱/۲۰±۰/۰۳	۱/۲۳±۰/۰۳	۱/۱۶±۰/۰۴
	۵	۱/۲۱±۰/۰۵	۱/۱۸±۰/۰۶	۱/۱۳±۰/۰۴
	شاهد	۱/۲۳±۰/۱۲	۱/۸۸±۰/۰۲	۱/۲۳±۰/۰۳
	SEM	۰/۳۲۸	۰/۳۶۲	۰/۵۱۱
	P-value	۰/۰۹۶	۰/۱۲۳	۰/۱۱۶
روز۳	۱	۱/۵۶±۰/۰۹	۱/۷۲±۰/۰۱^{b}	۱/۸۹±۰/۰۸^{b}
	۳	۱/۵۴±۰/۱۹	۱/۷۸±۰/۲۲^{a}	۱/۸۱±۰/۱۷^{a}
	۵	۱/۴۵±۰/۰۹	۱/۷۳±۰/۰۵^{a}	۱/۸۳±۰/۰۶^{a}
	شاهد	۱/۹۱±۰/۱۰	۱/۸۰±۰/۲۱^{c}	۱/۹۳±۰/۹۰^{c}
	SEM	۰/۶۶۱	۰/۴۲۳	۰/۳۲۵
	P-value	۰/۱۴۶	۰/۱۱۱	۰/۱۰۴
روز۴	۱	۲/۲۹±۰/۰۹	۲/۳۵±۰/۰۸	۲/۱۲±۰/۱۰
	۳	۲/۱۵±۰/۰۳	۲/۲۰±۰/۰۴	۲/۱۱±۰/۰۹
	۵	۲/۱۹±۰/۳۹	۲/۲۳±۰/۱۸	۲/۲۱±۰/۲۰
	شاهد	۲/۱۶±۰/۰۶	۲/۳۸±۰/۱۰	۲/۱۹±۰/۳۵
	SEM	۰/۹۶۳	۰/۳۳۲	۰/۶۵۱
	P-value	۰/۱۵۴	۰/۱۰۶	۰/۱۱۸
روز۵	۱	۲/۰۸±۰/۱۹	۲/۰۹±۰/۲۰	۲/۱۱±۰/۵۶
	۳	۲/۱۵±۰/۸۰	۲/۱۹±۰/۹۰	۲/۱۹±۰/۳۰
	۵	۲/۲۱±۰/۲۱	۲/۱۶±۰/۳۲	۲/۲۱±۰/۳۰
	شاهد	۲/۱۲±۰/۴۱	۲/۱۲±۰/۳۹	۲/۱۸±۰/۳۹
	SEM	۰/۴۲۵	۰/۳۲۸	۰/۵۴۶
	P-value	۰/۱۵۴	۰/۱۱۵	۰/۱۳۶

نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که باگذشت زمان در همه تیمارها شمارش کلیفرم‌ها افزایش یافته است. همچنین در تمام طول مدت آزمایش نمونه‌های شاهد و تیمارشده با ۱ درصد عصاره دارای کلیفرم بیشتری نسبت به نمونه‌های ۳ درصد و ۵ درصد عصاره بودند (P<۰/۰۰۱) و بین نمونه‌های تیمارشده با ۳ درصد و ۵ درصد عصاره اختلاف معنی‌دار دیده نشد (P<۰/۰۵).

نمونه‌های تیمارشده با غلظت‌های مختلف عصاره گیاه دارویی گشنیز در تمام طول مدت آزمایش توانستند میزان آلودگی کلیفرم‌ها را در کمتر از حد مجاز تعریف‌شده توسط سازمان دامپزشکی ایران (log cfu/g ۰/۳۵±۲/۷) نگه دارند (جدول۳). در صورتی‌که در ارتباط با نمونه شاهد در روز سوم آزمایش میزان آلودگی بالاتر از حد مجاز بود. اعتقاد بر این است که اکثر اسانس‌ها و عصاره‌ها فعالیت‌های ضدمیکروبی خود را از طریق تعامل با فرآیندهای مرتبط با غشاء سلولی باکتری‌ها، از جمله انتقال الکترون، شیب یونی، جابجایی پروتئین، فسفوریلاسیون و سایر واکنش‌های وابسته به آنزیم، اعمال می‌کنند (Dorman & Deans, 2000). در این ارتباط Alvandi *et al*. (2009) اثر مهاری بر فعالیت پمپ ATPase و جلوگیری از سنتز تاژک در باکتری‌های گرم منفی مانند اشریشیاکلی O157:H7 را به برخی از ترکیبات فنلی نسبت دادند. اثر ضدباکتریایی بیشتر عصاره گیاه دارویی گشنیز بر باکتری‌های گرم منفی در این تحقیق می‌تواند به دلیل حضور این ترکیبات در ساختار عصاره باشد. این نتیجه در تحقیق Mashregi & Momtasi (2010) در مقایسه بین عصاره‌های الکلی رزماری، علف چای و کاجیره در مهار اشرشیاکلی نیز به اثبات رسیده است.

آزمایش‌های شیمیایی

آزمایش اندازه‌گیری pH

اختلاف در میزان pH طی نگهداری نمونه‌ها در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد در جدول ۴ نشان داده شده است. pH اولیه گوشت بره‌های پرواری در همه نمونه‌ها ۵/۸ بود ولی از شروع دوره نگهداری تا پایان آزمایش روندی افزایشی در میزان pH نمونه‌ها مشاهده شد. نتایج نشان داد که تا روز چهارم آزمایش نمونه‌های تیمار شده و شاهد اختلاف معناداری با هم نداشتند (p<۰/۰۵). در روز پنجم آزمایش نمونه‌های تیمارشده با ۱، ۳ و ۵ درصد عصاره به صورت معنی‌دار دارای pH پایین‌تری نسبت به نمونه‌های کنترل و ۱ درصد عصاره بودند (p<۰/۰۵). با توجه به جدول ۴، pH اولیه در تمام نمونه‌ها، حدوداً ۵/۵ ثبت شد که با مقدار استاندارد مطابقت دارد (Institute of Standards and Industrial Research of Iran, 2009). در طول مدت آزمایش این مقدار افزایش پیدا کرد که می‌تواند به دلیل اثر آنزیم‌های داخلی و میکروبی بر پروتئین‌ها و آزاد شدن ترکیبات آمینی حاصل از تجزیه آنها باشد (Manat, 2005).

اکسیداسیون چربی (TBARS)

تأثیر افزودن عصاره گیاه دارویی گشنیز بر میزان اکسیداسیون چربی عضله ران، سردست و راسته (میلی‌گرم مالونیل دی آلدهید در کیلوگرم گوشت) در روزهای آزمایش در جدول ۵ ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود افزودن عصاره ۱، ۳ و ۵ درصد عصاره گیاه دارویی گشنیز اثر معنی‌داری بر مقدار اکسیداسیون تیو باربیتوریک اسید عضله ران در روزهای اندازه‌گیری نسبت به شاهد دارد. در روزهای آزمایش شاخص TBARS نمونه شاهد به‌ترتیب مربوط به نمونه راسته، سردست و ران به‌طور معنی‌داری نسبت به نمونه‌های با غلظت‌های مورد آزمایش بالا بود. میزان TBARS در محصولات گوشتی بین ۰/۵ تا ۲ میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم گوشت، نشان‌دهنده عدم طعم ترشیدگی می‌باشد.

جدول ٤. تغییرات در میزان pH نمونه‌های گوشت طی نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

دوره	غلظت	ران	راسته	سردست
روز۱	۱	۵/۴۹	۵/۵۱	۵/۷۰
	۳	۵/۵۸	۵/۴۵	۵/۶۴
	۵	۵/۶۰	۵/۴۸	۵/۶۳
	SEM	۰/۳۹۵	۰/۴۱۶	۰/۴۹۶
	P-value	۰/۱۸۱	۰/۱۵۳	۰/۱۱۳
روز۳	۱	۵/۸۸	۵/۸۵	۵/۳۸
	۳	۵/۷۸	۵/۷۹	۵/۳۸
	۵	۵/۶۹	۵/۷۳	۵/۳۸
	شاهد	۵/۸۹	۵/۷۸	۵/۳۸
	SEM	۰/۳۶۳	۰/۴۰۱	۰/۴۶۳
	P-value	۰/۱۳۴	۰/۱۴۶	۰/۱۶۴
روز۴	۱	۵/۹۶	۶/۱۲	۶/۲۲
	۳	۶/۰۳	۵/۹۷	۶/۰۷
	۵	۵/۸۸	۵/۹۶	۶/۲۱
	شاهد	۶/۳۴	۶/۲۰	۵/۷۸
	SEM	۰/۷۷۶	۰/۷۰۶	۰/۶۰۶
	P-value	۰/۱۳۶	۰/۱۱۲	۰/۱۴۱
روز۵	۱	٦/۷۲^{a}	۶/۳۱^{b}	۶/۴۴^{a}
	۳	۶/۶۳^{b}	۶/۲۸^{b}	۶/۱۵^{b}
	۵	۶/۵۱^{c}	۶/۰۸^{c}	۶/۲۳^{b}
	شاهد	۶/۴۶^{c}	۶/۴۳^{a}	۶/۰۱^{c}
	SEM	۰/۷۵۸	۰/۵۶۴	۰/۶۵۶
	P-value	۰/۰۲۵۰	۰/۰۴۳	۰/۰۳۳

اعداد به صورت Mean±S.D نمایش داده شده‌اند. در هر ستون اعدادی که با حرف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند. همان‌گونه که دیده می‌شود نمونه‌های ۳ درصد و ۵ درصد دارای pH کمتری نسبت به شاهد و ۱ درصد بودند که این امر میتواند به دلیل تأثیر ضدمیکروبی عصاره گیاه دارویی گشنیز بر باکتری‌های پروتئولیتیک مولد فساد باشد (Jebelli Javan, 2013).

ارزیابی شاخص‌های حسی

نتایج ارزیابی شاخص‌های حسی در جدول ۶ نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد با افزایش طول دوره نگهداری کاهش قابل ملاحظه‌ای در امتیاز حسی نمونه‌ها مشاهده می‌شود. همچنین تیمار ۱ درصد در مدت آزمایش بالاترین امتیاز حسی را نسبت به شاهد و تیمار ۳ درصد و ۵ درصد کسب نمود. بر اساس امتیازبندی که توسط هانسن هاتل و همکاران (۱۹۹۲) انجام شد نمونه‌های گوشت که ۱ تا ۴ امتیاز را کسب کنند، قابل مصرف برای انسان می‌باشند (Hasenhuettl et al, 1992). در این مطالعه، نمونه‌های تیمار ۱ درصد و ۳درصد تا روز ۵ و نمونه‌های تیمار ۵ درصد تا روز چهارقابل قبول بودند. Formanek *et al*. (2003) هم گزارش کردند که عصاره گیاه دارویی رزماری علاوه بر جلوگیری از اکسیداسیون لیپید و فساد میکروبی از تغییرات رنگ گوشت مرغ در طول دوره نگهداری جلوگیری کرده و باعث افزایش کیفیت گوشت از نظر فاکتورهای حسی می‌شود. علت این امر می‌تواند ترکیبات ساختاری گیاه رزماری، خاصیت آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی آن و ممانعت از فساد اکسیداتیو باشد که آزمایش‌های میکروبی و شیمیایی انجام شده در این تحقیق این مطلب را تأیید نموده است. نتایج نشان می‌دهد با افزایش طول دوره نگهداری کاهش قابل ملاحظه‌ای در امتیاز حسی نمونه‌ها مشاهده می‌شود. همچنین تیمار ۱ درصد در مدت آزمایش بالاترین امتیاز حسی را نسبت به شاهد و تیمار ۳ درصد و ۵ درصد کسب نموده است.

جدول ۵. میزان تأثیر افزودن عصاره گیاه دارویی گشنیز بر اکسیداسیون چربی و غلظت TBARS (میلی‌گرم مالونیل دی آلدهید در کیلوگرم گوشت) گوشت

دوره	غلظت	ران	راسته	سر دست
روز۱	۱	۰/۰۴۳	۰/۰۴۴^{b}	۰/۰۵۴^{a}
	۳	۰/۰۳۱^{b}	۰/۰۶۲^{a}	۰/۰۵۶^{a}
	۵	۰/۰۳۴^{b}	۰/۰۲۵^{c}	۰/۰۴۷^{b}
	شاهد	۰/۰۲۱^{c}	۰/۰۶۵^{a}	۰/۰۴۰^{c}
	SEM	۰/۰۶۳	۰/۰۳۲	۰/۰۵۱
	P-value	۰/۰۳۴	۰/۰۴۶	۰/۰۲۵
روز۳	۱	۰/۰۴۶^{a}	۰/۰۶۵^{a}	۰/۰۵۶^{a}
	۳	۰/۰۳۳^{b}	۰/۰۴۶^{b}	۰/۰۳۷^{b}
	۵	۰/۰۳۱^{b}	۰/۰۲۷^{c}	۰/۰۵۲^{a}
	شاهد	۰/۰۴۹^{a}	۰/۰۶۶^{a}	۰/۰۵۸^{a}
	SEM	۰/۰۲۵	۰/۰۲۸	۰/۰۴۶
	P-value	۰/۰۳۴	۰/۰۴۵	۰/۰۳۶
روز۴	۱	۰/۰۴۸^{a}	۰/۰۴۸^{b}	۰/۰۴۶^{b}
	۳	۰/۰۳۶^{b}	۰/۰۵۱^{b}	۰/۰۳۹^{c}
	۵	۰/۰۳۷^{b}	۰/۰۲۹^{c}	۰/۰۴۹^{b}
	شاهد	۰/۰۵۱^{a}	۰/۰۶۶^{a}	۰/۰۵۵^{a}
	SEM	۰/۰۲۸	۰/۰۶۲	۰/۰۱۱
	P-value	۰/۰۴۶	۰/۰۳۶	۰/۰۲۵
روز۵	۱	۰/۰۴۹^{a}	۰/۰۵۱^{b}	۰/۰۶۱^{a}
	۳	۰/۰۳۹^{b}	۰/۰۶۸^{a}	۰/۰۴۱^{b}
	۵	۰/۰۵۳^{a}	۰/۰۷۵^{a}	۰/۰۶۱^{a}
	شاهد	۰/۰۴۰^{b}	۰/۰۳۱^{c}	۰/۰۵۸^{a}
	SEM	۰/۰۶۱	۰/۰۲۵	۰/۰۲۲
	P-value	۰/۰۴۶	۰/۰۱۱	۰/۰۴۴

اعداد به صورت Mean±S.D نمایش داده شده‌اند. در هر ستون اعدادی که با حرف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ درصد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

جدول ٦. ارزیابی حسی نمونه‌های گوشت طی نگهداری در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد

دوره	غلظت	ران	راسته	سردست
روز ۱	۱	۲/۹±۰/۶	۳/۴±۰/۴۹^{a}	۳/۱۵±۰/۲۶^{b}
	۳	۳/۰۹±۰/۲۹^{a}	۳/۱۱±/۰۳۷^{b}	۳/۲±۰/۱۷^{b}
	۵	۲/۸۹±۰/۶^{a}	۳/۱۷±۰/۴^{b}	۳/۳۶6±۰/۵^{a}
	شاهد	۳/۰۱±۰/۳^{a}	۳/۳±۰/۴^{a}	۳/۳۵±۰/۲۵^{a}
	SEM	۰/۱۶۷	۰/۱۰۳	۰/۳۲
	P-value	۰/۰۴۵	۰/۰۲۰	/۰۳۶
روز۳	۱	۳/۰۱±۰/۲۵^{a}	۳/۰۱±۰/۶۵^{a}	۳/۰۰±/۰۳۹^{a}
	۳	۲/۹۴±۰/۳۶^{a}	۲/۹۹±۰/۳۱^{a}	۲/۸۹±۰/۳۲^{a}
	۵	۳/۰۱±۰/۵۲^{a}	۲/۹۶±۰/۳^{a}	۲/۹۴±۰/۶^{a}
	شاهد	۲/۹۶±۰/۶^{a}	۳/۰±۰/۳^{a}	۳/۰۲±۰/۴^{a}
	SEM	۰/۲۳۶	۰/۳۵۷	۰/۴۵۸
	P-value	۰/۰۲۱	۰/۰۵۰	۰/۰۰۹
روز۴	۱	۲/۱۳±۰/۴۵^{b}	۲/۸۷±۰/۲۵	۲/۸۸±۰/۴۳
	۳	۲/۸۶±۰/۳۶^{a}	۲/۴۴±۰/۴۵	۲/۶±۰/۳۸
	۵	۲/۱۱±۰/۴^{b}	۲/۳۰±۰/۶	۲/۱±۰/۴
	شاهد	۲/۱۰±۰/۵^{b}	۲/۳۲±۰/۵	۲/۶±۰/۳
	SEM	۰/۶۸۷	۰/۷۵۶	۰/۶۸۱
	P-value	۰/۰۳۰	۰/۰۷۶۰	۰/۰۶۵
روز۵	۱	۲/۱۹±۰/۳۲^{b}	۲/۲۶±۰/۵۲	۲/۱۶±۰/۶۳
	۳	۲/۳۶±۰/۳۶^{a}	۲/۱۲±۰/۳۰	۲/۱۲±۰/۲۲
	۵	۱/۷۵±/۰۲۶^{c}	۲/۱±۰/۴	۲/۱۰±۰/۰۵
	شاهد	۱/۸۰±۰/۳^{c}	۲/۱۹±۰/۴	۲/۱۵±۰/۳۶
	SEM	۰/۵۹۸	۰/۸۴۳	۰/۷۶۲
	P-value	۰/۰۳۹	۰/۰۶۳	۰/۰۸۵

اعداد به صورت Mean±S.D نمایش داده شده‌اند. در هر ستون اعدادی که با حرف متفاوت نمایش داده شده است در سطح آماری ۹۵ در صد با یکدیگر اختلاف آماری دارند.

بحث و نتیجه‌گیری

در مجموع نتایج حاصل از آزمون‌های میکروبی و شیمیایی و همچنین ارزیابی حسی گوشت با عصاره آبی گیاه دارویی گشنیز نشان می‌دهد که افزودن این عصاره به‌خوبی می‌تواند کیفیت و زمان ماندگاری گوشت را در حالت نگهداری به صورت سرد افزایش دهد. در این راستا، در اکثر متغیرها اختلاف معنی‌داری بین تیمار ۳ و ۵ درصد مشاهده نشد و در ارتباط با متغیرهای اکسیداتیو و حسی تیمار ۳ درصد عصاره دارای مقبولیت بیشتری نسبت به بقیه تیمارها بود. در نهایت با توجه به اینکه غلظت ۳ درصد توانسته است حداقل ۲ روز زمان ماندگاری گوشت را نسبت به کنترل افزایش دهد، نتیجه‌گیری می‌شود که می‌توان از این مقدار برای افزایش ماندگاری گوشت بره استفاده کرد. به‌هر حال کاربرد عملی این گیاه نیازمند مطالعات بیشتر و وسیع‌تر می‌باشد.

سپاسگزاری

از همکاری و راهنمایی‌های ارزشمند رییس محترم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و علوم دامی استان کرمانشاه و همچنین کارکنان آزمایشگاه دامپزشکی و علوم دامی این مرکز و همچنین ایستگاه تحقیقات دامپروری مهرگان کرمانشاه، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

Alais, C.H.; Linden, G.; (1991). Food Biochemistry. English Edition, Ellis Horwood. Chapter; 17: 212.

Alvand, K.; Sharif, R.; Aghazadeh, D.; (2009). To determine the chemical composition and antimicrobial effect of essential oil of peppermint. (Mentha piperita) Journal of Comparative Pathology; 7: 355-364.

Amany, MS.; Reham, AA.; Gehan SAA.; (2010). Studies on antimicrobial and antioxidant efficiency of some essential oils in minced beef. Journal of American Science; 6: 768-793.

Bampidis, VA.; Christodoulou, V.; Christaki, E.; Christaki, E.; Florou-Paneri, P.; Spais, AB.; (2005a). Effect of dietary garlic bulb and garlic husk supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. Journal of Animal Feed Science and Technology; 121: 273-283.

Bampidis, VA.; Christodoulou, V.; Florou, Paneri P.; Christaki, E.; Chatzopoulou, PS.; Tsiligianni, T.; Spais, AB.; (2005b). Effect of dietary dried oregano leaves on growth performance, carcase characteristics and serum cholesterol of female early maturing turkeys. British Poultry Science; 5: 595-601.

Bampidis, VA.; Christodoulou, V.; Florou-Paneri, P.; Christaki, E.; Spais, AB.; Chatzopoulou, PS.; (2005c). Effect of dietary dried oregano leaves supplementation on performanceand carcass characteristics of growing lambs. Journal of Animal Feed Science and Technology; 121: 285-295 .

Barnes, J.; Anderson, LA.; Phillipson, DJ.; (2007). Sage Herbal Medicines. (3rd ed.) The Pharmaceutical Press, London; 512-514.

Botsoglou, NA.; Govaris, A, Botsoglou, E.; Grigoropoulou, SH.; Papageorgiou, G.; (2003). Antioxidant activity of dietary oregano essential oil and α-tocopheryl acetate supplementation in long-term frozen stored Turkey meat. Journal of Agricultural and Food Chemistry; 51: 2930-2936.

Cheeseman, Z.; (1990) Chemical composition and antimicrobial activity of *Rosmarinus officinalis* L. oils from Sardinia and Corsica. Flavor and Fragrance Journal; 17: 15-19.

Damechki, M.; Sotiropoulou, S.; Tsimidou, M.; (2001). Antioxidant and

proantioxidant factors in oregano and rosemary gourmet olive oil. Grasas Y Aceites; 52: 207-213.

Dorman, HJD.; Deans, SG.; (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Applied Microbiology, 88: 308-316.

Durling, NE.; Catchpole, OJ.; Grey, JB.; Webby, RF.; Mitchell, KA.; Fooly, L,; (2007). Extraction of phenolics and essential oil from dried sage (*Salvia officinalis*) using ethanol-water mixtures. Food Chemistry, 101(4): 1417-24.

Erickson, MC.; (1997). Antioxidants and their application to frozen foods. In M.C. Erickson and Y.-C. Hung (Eds.), Quality in frozen food New York: International Thomson Publishing.

Erkan, N.; Ayranci G.; Ayranci, E.; (2008). Antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract, blackseed (*Nigella sativa* L.) essential oil, carnosic acid, rosmarinic acid and sesamol. Food Chemistry; 110(1): 76-82.

Esterbaure, H.; cheeseman, KH.; (1990). Determination of aldhydic lipid peroxidation products Malonaldehyde and 4-hydroxynonenal. Methods in Enzymology; 186: 407-421.

Etemadi, H.; Rezaei, M.; Abedian, AS.; (1387). Potential antibacterial and antioxidant rosemary extracts in increasing life .Survival of rainbow trout. Journal of Food Science and Technology; 5(4): 73.

Evans, WC.; (1962). Treas and evans pharmacognosy (14^{th} ed.) London: W.B. saunders Company Ltd.

Formanek, Z.; Lynch, A.; Galvin, K.; Farkas, J.; Kerry, JP.; (2003). Combined effects of irradiation and the use of natural antioxidants on the shelf life stability of overwrapped minced beef. Meat Science; 63(4): 433-440.

Fu Y.; Zu Y.; Chen, LY.; Shi, XG.; Wang, Z.; Sun, S.; Efferth, TL.; (2007). Antimicrobial activity of clove and rosemary essential oils alone and in combination. Phytotherapy Research; 21: 989-994.

Geissman, TA.; (1962). Flavonoid compounds, tannins, lignins and related compounds. In: Pyrrole pigments, isoprenoid compounds and phenolic plant constituents. Florkin M, Stotz EH, eds. Elsevier. NewYork.

Hasenhuettl, GL.; Wan, PJ.; (1992). Temperature effects on the determination of oxidative stability with the metrohm rancimat. Journal of the American Oil Chemist Society; 69(6): 525-527.

Institute of Standards and Industrial Research of Iran.; (2009). Comprehensive method for the enumeration of coagulase-positive Staphylococcus hay (Staphylococcus aureus and other species). Iranian National Standard No. 6803, First Edition.

Institute of Standards and Industrial Research of Iran.; (2009). General method for counting coliforms - colony count method. Standard Iran, No. 9263, First Edition.

Jebelli Javan, A.; Ghazvinian, Kh.; Mahdavi, A.; Javaheri, Vayeghan, A.; Steji, H.; 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. Journal of Food Processing and Preservation; 37(3): 45-53.

Jebelli Javan, A.; Jebeli Javan, M.; Tehrani, ZA.; (2013). Theoretical investigation on antioxidant activity of bromophenols of the marine red alga Rhodomela Confervoides: H-atom vs. Electron Transfer Mechanism. Journal of Agricultural and Food Chemistry; 61: 1534-41.

Kamkar, A.; Jebelli, A.; Asadi, F.; Kamalinejad, M.; (2010). The

antioxidative effect of Iranian Mentha pulegium extracts and essential oil in sunflower oil. Food Chemistry Toxicology; 48: 1796-800.

Karamat, J.; (1387). Food chemistry complete. Isfahan University of Technology; 82-90.

Loliger, J.; (1983). Natural antioxidants. In JC Allen and RJ Hamilton (Eds.), Rancidity in foods London: Applied Science Publishers; 89-107.

Mahboubi, M.; Haghi, Gh.; (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of Mentha pulegium L. essential oil. Journal of Ethnopharmacology; 119: 325-27.

Manat, C.; Soottawat, B.; Wonnop, V.; Cameron, F.; (2005). Changes of pigments and colour in sardine (*Sardinella gibbosa*) and mackerel (*Rastrelliger kanagurta*) muscle during iced storage. Food Chemistry; 93: 607-17.

Mashregi, M.; Momtasi, F.; (2010). Compare the antimicrobial activity of different concentrations of extracts of rosemary, Hypericum and Carthamus on different growth stages of E coli O157. University of Medical Sciences; 11: 103-114.

Moreno, S.; Scheyer, T.; Romano, C.S.; Vojnov, A.A.; (2006). Antioxidant and antimicrobial activities of rosmery extracts linked to their polyphenol composition. Free Radical Research; 40(2): 223-231.

Nascimento, G.G.F.; Locatelli, J.; Freitas, P.C.; Silva, G.L.; (2000). Antibacterial activity of plant extracts and phytochemicals on antibiotic resistant bacteria. Brazilian. Journal of Microbiology; 31: 247-256.

Nieto, G.; Díaz, P.; Bañón, S.; Garrido, MD.; (2010). Effect on lamb meat quality of including thyme (Thymus zygis ssp gracilis) leaves in ewes's diet. Meat Science; 85(1): 82-88.

Nieto, G.; Estrada, M.; Díaz, P.; Bañón, S.; Garrido, M.D.; (2010). Prevention of lipid oxidation of cooked lamb meat through feeding with by-products of Rosmarinus officinalis, L.

Nieto, G.; Ros, G.; (2012). Modification of fatty acid composition in meat through diet: effect on lipid preoxidation and relationship to nutritional quality-a Review. Journal of Meat Science; 90: 102-117.

Polavka, J.; Paligova, J.; Cvengros, J.; Simon, P.; (2005). Oxidation stability of methyl esters studied by differential thermal analysis and rancimat. Journal of the American Oil Chemists Society; 82(7): 519-524.

Pool, GH.; Fletcher, DL.; (1995). A comparison of argon, carbon dioxide, and nitrogen in a broiler killing system. Poultry Science; 74: 1218-1223.

Sallam, KI.; (2007). Antimicrobial and antioxidant effects of sodium acetate, sodium lactate and sodium citrate in refrigerated sliced salmon. Food Control; 18: 566-575.

Seydim, AC.; Sarikus, G.; (2006). Antimicrobial activity of whey protein based edible films incorporated with oregano, rosemary and garlic essential oils. Food Research International; 39: 639-644.

Shahidi, F.; Liyana-Pathirana, CM.; Wall, DS.; (2006). Antioxidant activity of white and black sesame seeds and their hull fractions. Food Chemistry; 99: 478-83.

Shan, B.; Cai, Y.; Brooks, JD.; Corke, H.; (2007). Antibacterial properties and major bioactive components of cinnamon stick (*Cinnamomum burmannii*): activity against foodborne pathogenic bacteria. Journal of Agricultural and Food Chemistry; 55(14): 5484-90.

Spencer, J.P.E.; (2008). Flavonoids: modulators of brain function. British Journal of Nutrition; 99(1): 60-77.

Tsuchiya HM.; Sato M, Miyazaki T, Fujiwara, S.; Tanigaki, S.; Ohyama, M.; (1996). Comparative study on the antibacterial activity of photochemical

flavanones against methicillin-resistant Staphylococcus aureus. Journal of Ethnopharmacolog; 50: 27-34.

Wenjiao, Fan.; Junxiu, Sun.; Yunchuan Chen.; Jian, Qiu.; Yan Zhang.; Yuanlong, Chi.; (2009). Effects of chitosan coating on quality and shelf life of silvercarp during frozen storage. Food Chemistry; 115: 66-70.

Wood, JD.; Enser, M.; Fisher, AV.; Nute, GR.; Richardson, RI.; Sheard, PR.; (1999). Manipulating meat quality and composition. Proceedings Nutrition Society -370-363: 58.

Wood, JD.; Enser, M.; Fisher, AV.; Nute, GR.; Sheard, PR.; Richardson, RI.; Hughes, SI.; Whittington, FM.; (2008). Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. Meat Science; 78: 343-358.

Yin, MC.; Cheng, WS.; (2003). Antioxidant and antimicrobial effects of four garlic-derived organo sulfur compounds in ground beef. Meat Science; 63: 23-28.

Zargari, A.; (1998). Herbs. Tehran University Press; 4: 71-6.