



نشریه آموزشی - پژوهشی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

فصلنامه تحقیقات کاربردی در علوم دامی

شماره ۳۷، زمستان ۱۳۹۹
ص:ص: ۱۷-۳۰

بررسی فراسنجه‌های کیفیت، ارگانولپتیک و مشتری پسندی گوشت ران و سینه تحت تأثیر افزودن اسانس آویشن در حالت خالص و محافظت شده در جیره جوجه‌های گوشتی سویه

محمد رضا بهرامی^۱ و ایمان حاج خدادادی^{۲*}، حسینعلی قاسمی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک

۲- استادیار و دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه اراک

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۹

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۸۶۳۲۶۸۶۰

Email: iman.hajkhodadadi@gmail.com

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/aasrj.2021.353070.1214

چکیده:

دغدغه مصرف کنندگان دستیابی به گوشت با کیفیت است. هدف این تحقیق بررسی اسانس آویشن در حالت خالص و محافظت شده در جیره بر روی فراسنجه‌های کیفی گوشت بود. تیمارهای آزمایشی شامل: تیمار جیره شاهد، تیمار جیره شاهد حاوی ۲۰۰ پی پی ام اسانس آویشن خالص، تیمار ۳ و ۴ به ترتیب جیره شاهد حاوی ۲۰۰ و ۱۰۰ پی پی ام اسانس آویشن ریزپوشانی شده، بودند. عضله سینه و ران، ۴ پرنده برای بررسی کیفیت گوشت شامل اسیدیت، ظرفیت نگهداری آب، افت خونابه، افت پخت و خصوصیات ارگانولپتیک نمونه‌گیری شد. نتایج نشان داد که ظرفیت نگهداری آب سینه تازه، سینه فریز شده و ران فریز شده در اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام خالص، بالاترین مقدار را داشت. اثر تیمارها بر ظاهر گوشت، رنگ، تردی، شیره گوشت، بافت و طعم گوشت معنی‌دار نبود. طعم و مقبولیت گوشت بین تیمارهای حاوی اسانس با تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بنابراین اسانس آویشن، می‌تواند در صنعت به منظور بهبود کیفیت گوشت به کار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: اسانس آویشن محافظت شده، اسیدیت، کیفیت گوشت، ظرفیت نگهداری آب

Applied Animal Science Research Journal No 37 pp: 17-30

Evaluation of some thigh and breast meat quality and consumer preference traits in broiler chickens under dietary thyme essence and microencapsulated form treatmentsBy: Mohammad Reza Bahrami¹, Iman Hajkodadadi*², Hossein Ali Ghasemi³

Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Arak, Iran

Received: January 2021**Accepted: March 2021**

This experiment was conducted to evaluate the effect of thyme essential oil and capsulated form on fresh or freeze thigh and breast meat quality and consumer comments, in broiler chicks. The experimental treatments include: 1) control 2) control + 200 ppm thyme essence 3) control + 200 ppm encapsulated thyme essence 4) control + 100ppm encapsulated thyme essence. At end of experiment, thigh and breast meat was sampled after slaughtering of 4 birds in each treatment, and meat quality traits such as PH, water holding capacity, drip loss, cooking loss was evaluated in fresh and freeze ones. Organoleptic and consumer preference tested by panel test method. Result showed that dietary encapsulated thyme essence result high water holding capacity in freeze thigh fresh and freeze breast meat significantly. Experimental treatments had no significant effect on meat color, appearance, tender, texture and taste, but improved thigh acceptability and consumer tend to buy. Based on our results, nowadays by consumer concern about chemical agent in meat quality improvement, it can be concluded that 200 ppm encapsulated thyme essence group had better panel test parameters in compared to control group and encapsulation can increase efficiency so this amount of thyme essence can use as natural antioxidant that improved meat quality.

Key words: Meat Quality, Water Holding Capacity, thyme, encapsulated thyme**مقدمه**

در بازاریابی گوشت جوجه‌های گوشتی در نظر گرفته می‌شود و تعیین کننده مقبولیت و دلپذیری گوشت توسط مصرف کنندگان است (Dahal & Farran, 2011). اگرچه استفاده از آنتی بیوتیک‌های محرک رشد در تغذیه طیور سبب بهبود رشد، مصرف خوراک، ضریب تبدیل و کاهش مرگ و میر ناشی از بیماری‌های کلینیکی می‌شود و این آنتی بیوتیک‌ها بیش از نیم قرن مورد استفاده قرار گرفته‌اند ولی بدلیل باقیماندن اثراتشان و افزایش مقاومت دارویی در باکتری‌های بیماری‌زا و انتقال باکتری‌های مقاوم از طریق زنجیره غذایی به انسان، اتحادیه اروپا استفاده از آنها را منع نمود (Griggs & Jacob, 2005). افزودن ترکیبات گیاهی بخصوص گیاهان دارویی به جیره طیور می‌تواند تاثیر مثبتی روی برخی خصوصیات فیزیولوژیکی، کیفیت و تولید تخم مرغ، کیفیت لاشه و همچنین کیفیت گوشت

نگرانی مصرف کننده در مورد کیفیت گوشت و محصولات گوشتی بطور چشمگیری در طول دهه‌های اخیر افزایش پیدا کرده است (Min & Ahn, 2005). در حقیقت کیفیت و سلامتی مهمترین فاکتورهای تاثیر گذاری برای انتخاب غذا توسط مصرف کنندگان گزارش شده‌اند (Lennernas et al., 1997). لذا امروزه محققین تغذیه تلاش می‌کنند علاوه بر توجه به افزایش قابلیت تولید و عملکرد حیوان، کیفیت گوشت را نیز از نظر فراسنجه‌هایی چون رنگ، عمر نگهداری، خصوصیات حسی و فیزیوشیمیایی بهبود بخشند تا مورد پذیرش بیشتر مصرف کنندگان قرار گیرد. رنگ یک عامل مهم کیفی برای گوشت بوده که تاثیر بسزایی در مقبولیت آن توسط خریداران دارد. در کل رنگ گوشت بعنوان معیار تازگی گوشت توسط همه مصرف کنندگان در نظر گرفته می‌شود. طعم نیز بعنوان یک فاکتور عمده

با انجام تست‌های ارگانولپتیک نشان داده شده است که زردچوبه هیچ طعم غیر طبیعی به گوشت طیور نمی‌بخشد (AL-Sultan, 2003). جوجه‌هایی که سطح ۵ گرم در کیلوگرم از سیر در جیره دریافت نمودند، بوی معنی‌دار سیر در گوشت آنها گزارش گردید (Onibi et al., 2009). با تغذیه ۲ درصد نعناع، آویشن و هل در جیره پایانی جوجه‌های گوشتی مشخص گردید که این مکمل‌های خوراکی اثر مثبت معنی‌داری بر طعم گوشت داشتند (Dahal & Farran, 2011). اطلاعات در مورد تاثیر اسانس‌های مختلف گیاهی در خوراک بر خصوصیات کیفی گوشت کمتر مورد توجه قرار گرفته است (Luna et al., 2010) و در کل به علت محدود بودن مطالعات صورت گرفته روی جوجه‌های گوشتی و متناقض بودن نتایج آن‌ها نمی‌توان در مورد اثر اسانس‌های گیاهی بخصوص اسانس آویشن و دارچین بر فراسنجه‌های کیفی گوشت به یک جمع بندی رسید، لذا تحقیق حاضر طرح ریزی شد تا به بررسی این اثرات و افزایش کارایی اسانس‌های مصرفی برای تاثیر گذاری بر کیفیت فراسنجه‌های گوشتی پردازد و با یافتن نتایج مطلوب در آینده نزدیک بحث عرضه گوشت‌های با کیفیت در صنعت پرورش طیور مورد توجه خاص قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد که تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه نر یکروزه راس (۳۰۸) مورد استفاده قرار گرفت. تیمارهای مختلف آزمایشی شامل: تیمار ۱-جیره شاهد، تیمار ۲-جیره شاهد حاوی ۲۰۰ پی پی ام اسانس آویشن خالص، تیمار ۳-جیره شاهد حاوی ۲۰۰ پی پی ام اسانس آویشن ریزپوشانی شده، تیمار ۴-جیره شاهد حاوی ۱۰۰ پی پی ام اسانس آویشن ریزپوشانی شده بودند. جوجه‌ها پس از ورود به سالن در ۴ تیمار و ۴ تکرار و ۱۲ جوجه در هر تکرار قرار گرفتند. جوجه‌ها در طول ۴۲ روز پرورش یافتند و در تمام مدت آزمایش به آب و خوراک دسترسی آزاد داشتند. برنامه نوری بصورت ۲۲ ساعت روشنایی و ۲ ساعت خاموشی بود و شرایط استاندارد کاتالوگ پرورشی نژاد مورد استفاده (دما، نور، تهویه و واکسیناسیون) رعایت شد.

نگهداری شده داشته باشد (Kroliczewska et al., 2008). افزودنی‌های گیاهی همچنین به دلیل خصوصیات آنتی‌اکسیدانی بعنوان جایگزینی برای آنتی‌اکسیدان‌های سنتتیک به کار می‌روند و ضمن حفظ کیفیت گوشت، هیچ اثر سوء پس‌ماندی روی محصول تولیدی و محیط زیست ندارند (Simitzis et al., 2008). از این رو طی دهه‌های اخیر علاقه زیادی به استفاده از افزودنی‌های گیاهی در صنعت طیور پدید آمده است. تغییراتی در تردی گوشت و ترکیب شیمیایی گوشت توسط مکمل‌سازی مواد مختلف افزودنی گیاهی گزارش شده است (Kroliczewska et al., 2008; Kim et al., 2009). در مطالعات مختلف، افزودنی‌های خوراکی گیاهی موجب افزایش (Wiss et al., 1962) یا کاهش (Kim et al., 2009; Cao et al., 2012) مقادیر نیروی برش شده و یا تاثیری بر این فراسنجه مشاهده نشده است (Spernakova et al., 2010; Simitzis et al., 2007). کسب کیفیت مطلوب گوشت در طیور علاوه بر پتانسیل ژنتیکی به عوامل تغذیه‌ای یا ترکیبات جیره آنها نیز بستگی دارد (Kang et al., 2001). انواع افزودنی‌های خوراکی ممکن است با تاثیر بر عوامل درونی یا بیرونی بر تردی گوشت اثرگذار باشند. یکی از این ترکیبات که تاثیر به سزایی در کیفیت گوشت دارد انواع اسانسها و ترکیبات گیاهی است که امروزه کاربرد آنها در صنعت پرورش طیور افزایش یافته است. در بسیاری از تحقیقات گزارش شده است که افزودنی‌های خاص میتواند خصوصیات فیزیکی و شیمیایی گوشت و همچنین کیفیت میکروبی و تردی گوشت را تحت تاثیر قرار می‌دهند (Nasir & Grashorn, 2010). طبق تحقیقات سطوح بالای گیاهان دارویی زنیان و نعناع (Labiata sp.) به ترتیب موجب کاهش و افزایش مقادیر نیروی مورد نیاز برای برش گوشت شده‌اند (Samadian et al., 2013). با این وجود استفاده از چنین افزودنی‌هایی برای برخی از مصرف کنندگان مقبول نمی‌افتد، زیرا برخی از گیاهان دارویی از قبیل رزماری، مریم گلی، پونه و آویشن ممکن است طعم، بو و رنگ جدیدی در گوشت تولیدی ایجاد نماید (Kroliczewska et al., 2008) که ممکن است برای مشتری مورد پسند نباشد.

تهیه اسانس ها و ریز پوشانی اسانس ها

در این آزمایش از اسانس گیاه داروئی آویشن باغی (Thymus vulgaris) استفاده گردید. تهیه اسانس آویشن در آزمایشگاه بدین صورت بود که پس از جدا کردن ساقه‌ها بقیه قسمت‌های هوایی گیاه به مدت ۳ روز در سایه خشک شدند. گیاه آویشن خشک شده در آزمایشگاه آسیاب شده و با استفاده از روش تقطیر با آب و با کمک دستگاه کلونجر (Clevenger apparatus, USA) (طبق فارماکوپه اروپا)، به مدت ۳ ساعت عمل اسانس گیری انجام شد. اسانس خالص آویشن جمع آوری و تا زمان استفاده در ظروف غیر قابل نفوذ نسبت به نور و در شرایط یخچال نگهداری شد. فرایند ریز پوشانی بر اساس روش تعدیل شده چانگ و همکاران (Chang et al., 2001) صورت پذیرفت، بدین منظور ابتدا غلظت مورد نظر (۱/۲ درصد) از پوشاننده تهیه و بوسیله همزن با دور ۱۰۰۰ rpm با اسانس آویشن مخلوط شد. امولسیون‌ها بوسیله دراپر داخل محلول کلسیم کلراید چکانده شد و پس از توده شدن ذرات، با آب مقطر و قیف شستشو داده شده و مواد حاصل از رسوب طی زمان در طول شب در دمای آزمایشگاه به حال خود باقی ماندند تا خشک شوند.

روش نمونه گیری و آزمون‌های کیفیت گوشت

در هر بخش از آزمایش، پس از مصرف جیره‌های مختلف تیمارهای آزمایشی در طول دوره پرورش جوجه‌های گوشتی، در روز ۴۲ تعداد ۲ پرنده از هر تکرار کشتار شده و مولفه‌های مربوط به کیفیت گوشت که در زیر شرح داده شده است در ۲ حالت تازه و فریز شده مورد ارزیابی قرار گرفت. مولفه‌های مورد ارزیابی بترتیب: pH گوشت، ظرفیت نگهداری آب، افت خونابه، افت در نتیجه پخت بودند.

برای اندازه گیری pH، ۵ گرم از نمونه گوشت خام را در ۲۵ میلی لیتر آب مقطر همزده تا یکنواخت گردد، سپس با استفاده از گاز استریل صاف و به کمک دستگاه pH متر، در دمای اتاق، pH نمونه‌ها اندازه گیری شد (Jang et al., 2008). برای اندازه گیری ظرفیت نگهداری آب، یک گرم از نمونه گوشت را داخل گاز استریل گذاشته و به مدت ۴ دقیقه در سانتریفیوژ قرار داده و

سرعت سانتریفیوژ روی ۳۰۰۰ دور در دقیقه تنظیم شد (Spolare et al., 2005). نمونه پس از سانتریفیوژ به آرامی با پارچه کتان خشک و دوباره وزن شد، پس از توزین، نمونه به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۷۰ درجه سلسیوس قرار داده و سپس وزن گردید، و در نهایت اعداد در فرمول زیر قرار داده و WHC محاسبه شد (Castellini et al., 2002).

$100 \times \text{وزن اولیه gr} / (\text{وزن پس از خشک کردن gr} - \text{وزن پس از سانتریفیوژ gr}) = \text{ظرفیت نگهداری آب}$

برای اندازه گیری افت خونابه (Drip loss)، یک قطعه از گوشت توزین و در پارچه کتان خالص قرار داده شد، سپس نمونه مورد نظر در پاکت پلاستیکی گذاشته شده و به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سلسیوس قرار گرفت و دقت شد که گوشت با پلاستیک تماس نداشته باشد. پس از ۲۴ ساعت گوشت به آرامی روی پارچه کتانی مالش داده شد و دوباره وزن گردید (Christensen, 2003).

$100 \times [\text{وزن اولیه gr} / (\text{وزن نهایی gr} - \text{وزن اولیه gr})] = \text{افت خونابه}$

برای اندازه گیری افت در نتیجه پخت (Cooking Loss)، یک سانتی متر مکعب از گوشت بریده و وزن گردید. قطعه جدا شده گوشت به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شد، پس از آن به مدت ۱۰ دقیقه در حمام آب در دمای ۸۵ درجه سلسیوس قرار داده شد، در مرحله آخر نمونه به آرامی و با پارچه کتان پاک و دوباره وزن گردید (Bertrama et al., 2003).

$100 \times [\text{وزن اولیه gr} / (\text{وزن نهایی gr} - \text{وزن اولیه gr})] = \text{افت در نتیجه پخت}$

در آخر نیز یک آزمایش پانل (Panel Test) صورت گرفت بدین صورت که برای هر نمونه از گوشت‌های مورد بررسی در شرایط تازه و فریز شده یک پرسشنامه با مولفه‌های رنگ، طعم، بو، مزه، تردی و ... تهیه شد که برای هر مولفه امتیاز از ۱ (ضعیف) تا ۱۰ (بسیار عالی) اختصاص یافت که در اختیار تعداد ۲۰ نفر از مصرف کنندگان قرار داده و اعداد اظهار شده مورد ارزیابی قرار گرفت.

آنالیز آماری

آنالیز داده‌های حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از رویه مدل خطی (GLM) توسط نرم افزار SAS آنالیز شدند. مقایسه میانگین‌ها به روش توکی و سطح معنی‌داری ۵ درصد در نظر گرفته شد.

نتایج و بحث

جدول شماره ۱ نتایج تاثیر اسانس آویشن خالص و محافظت شده با مواد زیستی بر پارامترهای کیفیت گوشت تازه سینه در جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی را نشان می‌دهد. ظرفیت نگهداری آب در گوشت سینه در حالت تازه در اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام خالص بالاترین سطح را داشته و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام می‌باشد و نسبت به سایرین تفاوت معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$).

در فراسنجه‌هایی مثل اسیدیت، افت خونابه و افت در نتیجه پخت بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید ($P > 0.05$). ظرفیت نگهداری آب گوشت شاخصی است که برای توصیف توانایی ماهیچه و محصولات گوشتی در اتصال با آب تحت شرایط مشخصی به کار می‌رود. از طرفی اسیدیت کمتر گوشت با کاهش ظرفیت نگهداری آب همراه است (Lee et al., 1976). اسیدیت پایتتر باعث انقباض فیبرهای ماهیچه می‌شود و توانایی اتصال آب با ماهیچه را کاهش می‌دهد (Huff-Lonergan & Lonergan, 2005). در آزمایش میرشکر و همکاران (Mirshekar et al., 2009) مصرف عصاره‌های گیاهی مختلف (چای سبز، رزماری، اکتیبه)، در جیره جوجه‌های گوشتی بر pH و ظرفیت نگهداری آب تاثیری نداشت.

جدول ۱- تاثیر اسانس آویشن خالص و محافظت شده با مواد زیستی بر پارامترهای کیفیت گوشت تازه سینه

گوشت عضله سینه تازه				تیمارهای آزمایشی
افت در نتیجه پخت	افت خونابه	اسیدیت	ظرفیت نگهداری آب	
۳۵/۹۱	۷/۱۰	۶/۰۹	۶۲/۷۰ ^c	کنترل
۳۶/۲۳	۶/۱۱	۶/۱۵	۷۳/۵۲ ^a	اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام
۳۹/۰۴	۷/۶۰	۶/۲۰	۶۹/۲۹ ^{ab}	اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام
۴۰/۸۷	۸/۳۰	۶/۱۰	۶۴/۰۴ ^{bc}	اسانس آویشن محافظت شده ۱۰۰ پی پی ام
۵/۰۱	۰/۷۰	۰/۰۷	۲/۰۶	SEM
۰/۸۷	۰/۶۰	۰/۷۳	۰/۰۲	P-value

- حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

پخت بین تیمارهای اسانس محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام و اسانس خالص نسبت به تیمار کنترل دارای تفاوت معنی‌داری بود ($P < 0.05$). ولی بین تیمارهای اسانس محافظت شده ۲۰۰ و ۱۰۰ پی پی ام تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$).

نتایج برخی پارامترهای کیفیت گوشت بر کیفیت گوشت عضله ران در جدول شماره ۲ ارائه شده است. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های مربوط به کیفیت گوشت ران تازه، مانند مولفه اسیدیت و افت خونابه معنی‌دار نشد ($P > 0.05$)، اما در فراسنجه افت در نتیجه

جدول ۲- تاثیر اسانس آویشن خالص و محافظت شده با مواد زیستی بر پارامترهای کیفیت گوشت تازه ران

گوشت عضله ران تازه			تیمارهای آزمایشی
افت در نتیجه پخت	افت خونابه	اسیدیته	
۳۹/۶ ^a	۶/۶۵	۵/۷۸	کنترل
۲۱/۳۱ ^c	۶/۰۶	۵/۸۱	اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام
۳۳/۷۱ ^b	۷/۳۷	۶/۱۳	اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام
۳۴/۸۶ ^b	۶۵/۷۴	۵/۸۳	اسانس آویشن محافظت شده ۱۰۰ پی پی ام
۴/۵۶	۰/۹۹	۰/۱۳	SEM
۰/۰۰۲	۰/۵۸۰	۰/۲۹۰	P-value

- حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

شد که با تیمار کنترل که حداقل مقدار را داشت، تفاوت معنی داری نشان داد. اسیدیته و افت خونابه گوشت فریز شده سینه تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی داری را نشان ندادند ($P > 0.05$). اما افت در نتیجه پخت در تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی داری داشت و اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام کمترین مقدار را نشان داد که با تیمار کنترل تفاوت معنی داری داشت ($P < 0.05$).

جدول شماره ۳ نتایج مربوط به تاثیر اسانس آویشن خالص و محافظت شده با مواد زیستی بر پارامترهای کیفیت گوشت فریز شده سینه در جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی را بیان می کند. نتایج این تحقیق نشان داد که فراسنجه‌های کیفیت گوشت سینه فریز شده مانند ظرفیت نگهداری آب تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی داری نشان داد و بیشترین میزان در تیمارهای اسانس خالص و محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام مشاهده

جدول ۳- تاثیر اسانس آویشن خالص و محافظت شده با مواد زیستی بر پارامترهای کیفیت گوشت سینه فریز شده

گوشت عضله سینه فریز شده				تیمارهای آزمایشی
افت در نتیجه پخت	افت خونابه	اسیدیته	ظرفیت نگهداری آب	
۳۸/۰۴ ^a	۱۱/۷۳	۶/۲۸	۵۳/۵۰ ^b	کنترل
۲۵/۹۰ ^b	۱۰/۷۶	۶/۲۹	۶۱/۹۲ ^a	اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام
۳۵/۴۹ ^{ab}	۱۱/۹۲	۶/۳۴	۵۹/۱۳ ^a	اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام
۲۹/۹۹ ^{ab}	۱۱/۹۴	۶/۳۲	۵۷/۸۴ ^{ab}	اسانس آویشن محافظت شده ۱۰۰ پی پی ام
۴/۰۱	۱/۲۵	۰/۰۷	۲/۳۰	SEM
۰/۰۲۰	۰/۹۳۰	۰/۹۳۰	۰/۰۴۵	P-value

- حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام بالاترین مقدار بود که نسبت به تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$)، تیمارهای حاوی اسانس محافظت شده دارای عملکردی بین دو تیمار ذکر شده بودند. فراسنجه‌های اسیدیته، افت خونابه و افت در نتیجه پخت بین تیمارهای آزمایشی مختلف تفاوت معنی‌داری نداشتند ($P > 0.05$).

جدول شماره ۴ تاثیر تیمارهای آزمایشی مختلف را بر کیفیت گوشت عضله ران فریز شده نشان می‌دهد. نتایج مربوط به بررسی کیفیت گوشت ران فریز شده تحت تیمارهای مختلف آزمایشی نشان داد که ظرفیت نگهداری آب در گوشت ران تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی قرار گرفت و این مقدار در تیمار

جدول ۴- تاثیر اسانس آویشن خالص و محافظت شده با مواد زیستی بر پارامترهای کیفیت گوشت ران فریز شده

گوشت عضله ران فریز شده				تیمارها
افت در نتیجه پخت	افت خونابه	اسیدیته	ظرفیت نگهداری آب	
۳۵/۱۲	۱۳/۱۶	۵/۹۳	۵۶/۸۹ ^b	کنترل
۳۵/۵۱	۱۰/۰۶	۵/۷۸	۶۶/۶۹ ^a	اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام
۳۳/۶۱	۱۱/۰۱	۵/۹۱	۶۲/۱۴ ^{ab}	اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام
۳۲/۳۱	۱۰/۵۶	۵/۸۷	۶۲/۱۲ ^{ab}	اسانس آویشن محافظت شده ۱۰۰ پی پی ام
۹/۷۸	۲/۲۲	۰/۰۵	۲/۹۲	SEM
۰/۹۹۰	۰/۷۷۰	۰/۳۱۰	۰/۰۲۰	P-value

- حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

تیمارهای حاوی اسانس آویشن خالص و محافظت شده با تیمار کنترل تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0.05$) و بدین ترتیب مقبولیت کلی بین تیمارهای حاوی هر نوع آویشن بالاتر از گروه کنترل بود. در مورد مولفه احتمال خرید نیز از نظر مشتریان بین گوشت عضله سینه فریز شده تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0.05$).

جدول ۵ مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر پارامترهای ارگانولپتیک و مشتری پسندی گوشت فریز شده عضله سینه در جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی بصورت آزمایش پانل تست می‌باشد. در مورد اثر تیمارهای مختلف آزمایشی بر فراسنجه‌هایی از جمله: ظاهر گوشت، رنگ، تردی، شیره گوشت، بافت آن و طعم گوشت، نتایج حاصله با تفاوت معنی‌داری از نظر داوران اعضای پنل معنی‌دار نشد ($P > 0.05$). اما میزان مقبولیت بین

جدول ۵- تاثیر اسانس آویشن خالص و محافظت شده با مواد زیستی بر پارامترهای ارگانولپتیک و مشتری پسندی گوشت فریز شده سینه

تیمارها	ظاهر	رنگ	تردی	شیره گوشت	بافت	طعم	مقبولیت	احتمال خرید
کنترل	۵/۶	۱/۷	۱/۶	۱/۸	۱/۵	۵/۸	۴/۷	۱/۰
اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام	۶/۰	۱/۲	۵/۲	۴/۵	۵/۴	۵/۳	۵/۸	۱/۴
اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام	۵/۸	۱/۶	۱/۱	۴/۷	۱/۸	۱/۸	۵/۷	۱/۲
اسانس آویشن محافظت شده ۱۰۰ پی پی ام	۵/۷	۱/۷	۱/۵	۵/۲	۵/۶	۱/۷	۵/۸	۱/۵
SEM	۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۴۱	۰/۵۰	۰/۳۴	۰/۳۸	۰/۴۲	۰/۴۸
P-value	۰/۸۱	۰/۴۲	۰/۷۴	۰/۸۲	۰/۸۱	۰/۷۰	۰/۰۱	۰/۸۶

- حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b Means in the same row with no common superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

مشاهده نگردید ($P > 0.05$).

در مورد صفات ارگانولپتیک و مشتری پسندی گوشت تازه و فریز شده در تحقیق حاضر، بطور کلی بسیاری از فرانسجه ها در گوشت سینه از نظر داوران تفاوت معنی داری نداشت، بجز مقبولیت که دیدگاه کلی است، ولی در مورد گوشت ران تیمارهای آزمایشی دارای اثرات مثبت بیشتری بودند. این موضوع ممکن است مربوط به تفاوت‌های بافتی بین دو عضله باشد زیرا برخی تحقیقات نشان دادند که گوشت سینه به دلیل داشتن پروتئین زیاد و چربی کم نسبت به دیگر اجزاء لاشه مانند ران تردی کمتری دارد (Lin et al., 2002). اگر چه تحقیقات متفاوتی به بررسی افزودنی‌های گیاهی بر بافت گوشت سینه پرداخته اند ولی تنوع در نتایج وجود دارد بطور مثال نشان داده شد افزودن گل راعی به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش تردی در گوشت سینه آنها شد (Beheshti et al., 2014) و افزودن عصاره نعنا به جیره باعث کاهش چربی خام و تردی گوشت سینه شد درحالی‌که عصاره زنیان بی‌تاثیر بود (Samadian et al., 2013). برخی از تحقیقات هم نشان دادند که فرانسجه‌های مربوط به ارزیابی حسی گوشت، با مکمل‌سازی پودر رزماری در جیره جوجه‌های گوشتی بطور مثبتی بهبود یافت (Spernakova et al., 2007).

جدول شماره ۶ نتایج مربوط به تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی بر پارامترهای ارگانولپتیک و مشتری پسندی فریز شده عضله ران در جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی بصورت آزمایش پانل تست می‌باشد. طی این برآورد تیمارهای مختلف آزمایشی بر فرانسجه ظاهر گوشت تاثیر تفاوت معنی داری نداشتند ($P > 0.05$). نمرات داوران پانل در مورد فرانسجه رنگ گوشت عضله ران بین تیمار اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام و کنترل دارای تفاوت معنی دار بودند ($P < 0.05$) و بهترین رنگ مورد پسند مشتری در تیمار حاوی اسانس محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام مشاهده شد. فرانسجه تردی گوشت بین تیمار کنترل و تیمار اسانس آویشن خالص و محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام تفاوت معنی داری داشت ($P < 0.05$). در مورد فرانسجه‌های شیره گوشت و بافت آن بین تیمارهای آزمایشی مختلف تفاوت معنی داری مشاهده نشد ($P > 0.05$). در فرانسجه طعم و مقبولیت گوشت تیمارهای حاوی هر نوع اسانس یعنی اسانس خالص ۲۰۰ پی پی ام، اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام و اسانس آویشن محافظت شده ۱۰۰ پی پی ام با تیمار کنترل تفاوت معنی داری وجود داشت ($P < 0.05$). در مورد فرانسجه احتمال خرید گوشت ران فریز شده نیز بین تیمارهای مختلف آزمایشی تفاوت معنی دار

و تمام فاکتورهایی که وضعیت پروتئین‌های میوفیبریل‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند در میزان رطوبت اتلافی گوشت موثر هستند. وجود آنتی اکسیدان‌ها بعد از کشتار موجب کاهش اکسیداسیون و سایر اثرات ثانویه آن می‌شود (Huff-Lonergan & Lonergan, 2005). اگرچه نتایج موافق با تحقیق حاضر البته در مورد گیاهان دیگر وجود دارد که گزارش شده است که افزودن ۲۵۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس پونه کوهی به جیره جوجه‌های گوشتی هیچ تاثیری بر فراسنجه‌های ارزبایی حسی در گوشت تازه سینه نداشت (Symeon et al., 2009). ولی بر خلاف نتایج این تحقیق برخی تحقیقات در جوجه‌های گوشتی نیز نشان داد اسانس زنیان در سطح ۵۰ میلی گرم بر کیلوگرم جیره، طعم و مقبولیت کلی گوشت را در مقایسه با سایر گروه‌ها بهبود بخشید و از میان اسانس‌های گیاهی استفاده شده پایینترین امتیازات حسی اعطا شده توسط اعضای پانل مربوط به گوشت گروهای بوده است که از یک جیره حاوی اسانس نعناع تغذیه می‌کردند و بطور کلی استفاده از اسانس زنیان و لیمو در جیره غذایی برعکس نعناع کیفیت گوشت را از نظر رنگ و خصوصیات حسی بهتر نموده است (Samadian et al., 2013).

البته بایستی به این نکته توجه کرد که در حالت نگهداری گوشت بصورت منجمد که در این تحقیق اتفاق افتاد، بطور معمول باعث کاهش پذیرش و بازارپسندی آن می‌شود و گوشت طیور به علت داشتن اسیدهای چرب غیراشباع مانند ایکوزاپنتانوئیک اسید و دوکوزاهگزانوئیک اسید نسبت به گوشت دیگر دامها به فساد اکسایشی بسیار حساس هستند و با تولید ترکیب‌هایی مانند آلدئیدها و کتون‌ها بو و مزه آنها تغییر کرده و کیفیت گوشت آنها در مدت نگهداری بصورت منجمد کاهش می‌یابد (Jebelli Javan et al., 2012). تعداد زیادی از فاکتورهای کیفی گوشت (رنگ، بافت، سفتی گوشت خام، آبداری و تردی گوشت پخته) به ظرفیت نگهداری آب بستگی دارد. ظرفیت بافت عضله در نگهداری آب تاثیر مستقیم بر چروکیدگی گوشت در طی ذخیره‌سازی دارد. وقتی خاصیت نگهداری آب بافت‌ها ناچیز است، از دست رفتن رطوبت و کاهش وزن در طی نگهداری افزایش می‌یابد (Huff-Lonergan & Lonergan, 2005). محققین گزارش دادند اکسیداسیون گوشت موجب کاهش حساسیت به هیدرولیز، کاهش ذخیره‌ی آب بین میوفیبریل‌ها و افزایش رطوبت اتلافی می‌شود. اکسیداسیون چربی‌ها و پروتئین‌ها

جدول ۶-

تیمارها	ظاهر	رنگ	تردی	شیره گوشت	بافت	طعم	مقبولیت	احتمال خرید
کنترل	۶/۲	۵/۲	۵/۴ ^b	۶/۲	۱/۲			
اسانس آویشن ۲۰۰ پی پی ام	۵/۴	۶ ^{ab}	۶/۴ ^a	۱/۴	۵/۲	۶/۲ ^a	۶/۴	۱/۴
اسانس آویشن محافظت شده ۲۰۰ پی پی ام	۶/۲	۶/۴	۶/۴	۱/۴	۶	۶/۲	۶/۲	
اسانس آویشن محافظت شده ۱۰۰ پی پی ام	۶	۵/۶ ^{ab}	۵/۸	۱/۴	۶/۲		۱/۲	
SEM	۰/۴۶	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۳۸	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۴۳
P-value	۰/۴۰۰	۰/۰۳	۰/۰۳۰	۰/۵۰۰	۰/۴۲۰	۰/۰۳۰	۰/۰۳۰	۰/۳۵۰

- حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است.

a-b Means in the same row with no common superscripts differ significantly (P < 0.05).

calpain) آنزیم پروتئولیکی است که باعث تردی گوشت می‌گردد. اکسیداسیون، این آنزیم را غیر فعال می‌کند ولی ترکیبات آنتی‌اکسیدانی مانند اسانس‌های گیاهان باعث ادامه فعالیت آنزیم کالپاین (μ -calpain) و تجزیه پروتئین‌ها می‌شوند که در نهایت منجر به افزایش ترکیبات قلیایی آمینی و ظرفیت نگهداری آب در گوشت می‌گردد بنابراین اکسیداسیون گوشت موجب کاهش ذخیره آب بین میوفیبریل‌ها و افزایش اتلاف رطوبت می‌شود (Huff-Lonergan & Lonergan, 2005).

همچنین تحقیقات مشابه نشان دادند که افزودن اسانس پونه کوهی در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در به تاخیر انداختن اکسیداسیون چربی موثر می‌باشد. همچنین نتیجه گرفتند آویشن و پونه کوهی با داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی خود مانع از اکسیداسیون گوشت شده در نتیجه باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب می‌شوند. (Marcincak et al., 2008).

نشان داده شده است که درصد افت خونابه می‌تواند از سطح بریده شده ماهیچه‌ها یا قطعه‌های گوشت بدون هیچ فشار مکانیکی ترشح شود. درصد افت خونابه توسط بعضی از فراسنجه‌های پیش و پس از کشتار تحت تاثیر قرار گیرد. اگرچه گزارش شده است که گوشت با ظرفیت نگهداری بالاتر آب دارای درصد افت خونابه و افت در نتیجه پخت کمتری می‌باشد ولی در این تحقیق اگرچه مقدار عددی حکایت از کاهش میزان افت خونابه دارند ولی از نظر آماری این نتایج در تحقیق حاضر تائید نشد (Warris, 2000). برخی از تحقیقات بر خلاف نتایج حاضر بیان کردند در جوجه‌های تحت تغذیه با ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم آویشن، ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس پونه کوهی و ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم مخلوط اسانس‌ها درصد افت خونابه گوشت در مقایسه با تیمار شاهد و آنتی‌بیوتیک بصورت معنی‌دار کاهش پیدا کرد اما با سایر تیمارها از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نداشت و پایین ترین درصد افت خونابه در نتیجه پخت مربوط به گوشت جوجه‌های تغذیه شده با ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس آویشن بود که با تیمار دریافت کننده ۱۰۰ میلی گرم در کیلوگرم

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از اسانس آویشن بصورت خوراکی در جیره پرندۀ اگرچه منجر به تغییر اسیدیته عضله سینه و ران بصورت تازه و فریز شده نگردد، ولی منجر به بهبود ظرفیت نگهداری آب در تمام موارد ذکر شده نسبت به تیمار کنترل گردید. دلیل این امر بوسیله برخی تحقیقات نشان داده شد که مکمل‌سازی جیره با تیمول و کارواکرول موجود در اسانس آویشن برای به تاخیر انداختن فرآیند اکسیداسیون چربی اثرات مشابه در مقایسه با مکمل‌سازی جیره با بتا‌هیدروکسی تولوئن داشت، بنابراین تیمول و کارواکرول می‌توانند بعنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی در صنعت طیور به منظور بهبود کیفیت گوشت به کار گرفته شوند (Luna et al., 2010). بعضی از گونه‌های گیاهان دارویی مانند آویشن دارای ترکیبات متنوع زیستی هستند ولی بطور عمده حاوی پلی فنول‌ها می‌باشند، که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند و به همین دلیل می‌توانند زمان نگهداری گوشت را افزایش دهند. از آنجاییکه ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در اسانس‌های گیاهی پس از ورود به جریان خون، قادر به تجمع در عضله و سایر بافت‌ها هستند، فعالیت آنتی‌اکسیدانی بیشتر در خون، محتوای آنتی‌اکسیدانی بیشتر گوشت را به دنبال خواهد داشت. این امر به نوبه خود می‌تواند ظرفیت و محتوای آنتی‌اکسیدانی گوشت و به تبع آن، ماندگاری گوشت را ارتقاء دهد (Botsoglou et al., 2002). دلیل تاثیرگذاری اسانس‌های آنتی‌اکسیدانی گیاهان دارویی بر بهبود کیفیت گوشت فریز شده را این موضوع بیان می‌کنند که اکسیداسیون چربی‌ها و پروتئین‌ها و تمام فاکتورهایی که وضعیت پروتئین‌های میوفیبریل‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند در میزان رطوبت اتلافی گوشت موثر هستند. وجود آنتی‌اکسیدان‌ها بعد از کشتار موجب کاهش اکسیداسیون و سایر اثرات ثانویه آن می‌شود (Huff-Lonergan & Lonergan, 2005).

همچنین برخی از تحقیقات گزارش کردند که ظرفیت نگهداری آب گوشت فقط تاثیر pH نیست، بلکه تحت تاثیر پروتئولیز پس از کشتار نیز قرار می‌گیرد. پروتئولیز در گوشت، با فعالیت آنزیم کالپاین (μ -calpain) شروع می‌شود. آنزیم کالپاین (μ -

- Bertrama, H.C., Andersena, H.J., Karlssona, A.H., Hornc, P., Hedegaardc, J., Norgaardb, L., et al. (2003). Prediction of technological quality (cooking loss and Napole Yield) of pork based on fresh meat characteristics. *Meat Science*, 65: 707-712.
- Botsoglou, N.A., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Fletouris, D.J. and Spais, A.B. (2002). Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on iron-induced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues. *British Poultry Science*, 43: 223-230.
- Cao, F.L., X.H. Zhang, W.W. Yu, L.G. Zhao and T.Wang. (2012). Effect of feeding fermented Ginkgo biloba leaves on growth performance, meat quality, and lipid metabolism in broilers. *Poultry Science*, 91:1210-1221.
- Castellini, C., Mugnai, C. and Dal Bosco, A. (2002). Effect of organic production system on broiler carcass and meat quality. *Meat Science*, 60: 219-225.
- Chang ST, Chen PF and Chang SC (2001). Antibacterial activity of leaf essential oils and their constituents from Cinnamon osmophloeum. *Journal Ethnopharmacology*, 77: 123-127.
- Christensen, L.B. 2003. Drip loss sampling in porcine m. longissimus dorsi. *Meat Science*, 63: 469-477.
- Dahal, I. M. & Farran, M. T. (2011). Effect of dried medicinal crops on the performance and carcass flavor of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 10(2), 152-156.
- Dahal, I.M. and Farran, M.T. (2011). Effect of dried medicinal crops on the performance and carcass flavour of broilers. *International Journal of Poultry Science*, 10(2): 152-156.
- Griggs, J.P. and Jacob, J.P. (2005). Alternatives to antibiotics for organic poultry production. *Applied Poultry Research*, 14: 750-756.

اسانس پونه کوهی تفاوت معنی‌داری نداشت (Hajjipour et al., 2015).

نتیجه‌گیری کلی

افزودن تیمول و کارواکرول بعنوان بخش مهمی از اسانس آویشن به خوراک پرند هایی مثل جوجه‌های گوشتی که گوشت آنها مورد مصرف انسان قرار می‌گیرد، برای به تاخیر انداختن فرآیند اکسیداسیون چربی اثرات مشابه در مقایسه با مکمل‌سازی جیره با بتاهدروکسی تولوئن داشت، بنابراین اسانس آویشن که حاوی مقادیر بالایی تیمول و کارواکرول بعنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی است می‌تواند در صنعت طیور به منظور بهبود کیفیت گوشت به کار گرفته شوند و از آنجا که همواره افزایش کارایی اسانسها در صنعت مد نظر بوده است استفاده از روش محافظت کردن اسانس می‌تواند کارایی را افزایش دهد و در آینده نزدیک بحث عرضه گوشت‌های با کیفیت در صنعت پرورش طیور مورد توجه خاص قرار گیرد.

سپاسگزاری

این مقاله از پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته علوم دامی در دانشگاه اراک استخراج گردیده است. لذا نویسندگان این مقاله از معاونت پژوهشی دانشگاه اراک به علت حمایت‌های مالی از این تحقیق کمال تشکر را دارند. همچنین از کارشناس گروه و کارکنان مزرعه گروه علوم دامی دانشگاه اراک بابت مساعدت در انجام این تحقیق قدردانی می‌گردد.

منابع

- AL-Sultan, S.I. (2003). The effect of Curcuma longa (Turmeric) on overall performance of broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 2: 351-353.
- Beheshti Moghadam, S., Ansari Pirasaraei, Z., Deldar, H. & Jafarpour, S. A. (2014). Effects of different concentrations of St John,s Wort (*Hypericum perforatum*) extract on performance, blood parameters, physical and chemical meat quality of broiler chicks. *Animal Science Journal (Pajouhesh and Sazandegi)*, 107, 229-240. (In Farsi)

- Hajipour dehbalei, Sh., Afsharmanesh, M., Sami, M. (2015). Effect of Essential Oils of Thyme, Effect of essential oils of thyme, oregano and their combination on quality of quail meat in comparison with virginiamycin. *Journal of Food Hygiene*, Vol. 5, 20:45-54. (In Farsi).
- Huff-Lonergan, E. and Lonergan, S.M. (2005). Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science*, 71(1): 194-204.
- Jang, A., Liu, X.D., Shin, M.H., Lee, B.D., Lee, S.K., Lee, J.H. and Jo, C. (2008). Antioxidative Potential of Raw Breast Meat from Broiler Chicks Fed a Dietary Medicinal Herb Extract Mix. *Poultry Science*, 87: 2382-2389.
- 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*.
- Kang, K.R., Cherian, G. and Sim, J.S. (2001). Dietary palm oil alters the lipid stability of polyunsaturated fatty acid-modified poultry products. *Poultry Science*, 80:228-234.
- Kim, Y.J., Jin, S.K. and Yang, H.S. (2009). Effect of dietary garlic bulb and husk on the physicochemical properties of chicken meat. *Poultry Science*, 88:398-405.
- Kroliczewska, B., Zawadzki, W., Skiba, T., Kopec, W. & Kroliczewski, J. (2008). The influence of Baical skullcap root (*Scutellaria baicalensis* radix) in the diet of broiler chickens on the chemical composition of the muscles, selected performance traits of the animals and the sensory characteristics of the meat. *Veterinary Medicine*, 53(7), 373-380.
- Kroliczewska, B., Zawadzki, W., Skiba, T., Kopec, W. and Kroliczewski, J. (2008). The influence of baical skullcap root (*Scutellaria baicalensis* radix) in the diet of broiler chickens on the chemical composition of the muscles, selected performance traits of the animals and the sensory characteristics of the meat. *Veterinarni Medicina*, 53(7): 373-380.
- Lee Y.B., Hargus G.L., Hagburg E.C. and Forsyth R.H. (1976). Effect of antemortem environmental temperature on postmortem glycolysis and tenderness in excised broiler breast muscle. *Journal of Food Science*, 41: 1466-1469.
- Lennernas, M., Fjellstrom, C., Becker, W., Giachetti, I., Schmitt, A., Remaut de Winter, A., et al. (1997). Influences on food choice perceived to be important by nationally-representative samples of adults in the European Union. *European Journal of Clinical Nutrition*, 41: S8-S15.
- Lin, s. Huff, H. E. and Hsieh, F. (2002). Extruder responses, sensory characteristics and structural properties of high moisture soy protein meat analog. *Journal of Food Science*, 67, 1066-1072.
- Luna, A., Lábaque, M.C., Zygadlo, J.A. and Marin, R.H. (2010). Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. *Poultry Science*, 89: 366-370
- Marcincak, S., Cabadaj, R., Popelka, P. and Soltysova, L. (2008). Antioxidative effect of oregano supplemented to broilers on oxidative stability of poultry meat. *Slovak Veterinart Medicine*, 45: 6166.
- Min, B.R. and Ahn, D.U. (2005). Mechanism of lipid peroxidation in meat and meat products: A Review, *Food Science Biotechnology*. 14: 152-163.
- Mirshekar, R., Dastar B. and Shabanpour, B. (2009). Effect of Rosemary, Echinacea, Green tea Extracts and ascorbic acid on broiler meat quality. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12(15): 1069-1074.
- Nasir, Z. and Grashorn, M.A. (2010). Effects of *Echinacea purpurea* and *Nigella sativa* supplementation on broiler performance, carcass and meat quality, *Journal of Animal Feed Science*, 19: 94-104.

- Onibi, G.E., Adebisi, O.E., Fajemisin, A.N. and Adetunji, A.V. (2009). Response of broiler chickens in terms of performance and meat quality to garlic (*Allium sativum*) supplementation. *African Journal of Agricultural Research*, 4(5): 511-517.
- Ponte, P.I. P., Ferreira, L.M.A., Soares, M.A.C., Aguiar, M.A.N., Lemos, J.P.C., Mendes, I. and Fontes, C.M.G.A. (2004). Use of celluloses and xylanases to supplement diets containing Alfalfa for broiler chickens: Effect on bird performance and skin color. *Journal of Applied Poultry Research*, 13: 412-420.
- Samadian, F., Towhidi, A., Zeinoaldini, S., Karimi Tarshizi, M. A., Ansari Pyrasrei, Z., Gholamzadeh, P. & Taghizadeh, M. (2013). Effect of dietary addition of *Thymus vulgaris*, *Mentha piperita*, *Citrus lemon* and *Carum copticum* essential oils on breast meat quality of male broilers. *Research on Animal Production*, 4 (7), 91-78. (In Farsi)
- Simitzis, P.E., Deligeorgis, S.G., Bizelis, J.A., Dardamani, A., Theodosiou, I. and Fegeros, K. (2008). Effect of dietary oregano oil supplementation on lamb meat characteristics. *Meat Science*, 79: 217-223.
- Simitzis, P.E., Symeon, G.K., Charismiadou, M.A., Bizelis, J.A. and Deligeorgis, S.G. (2010). The effects of dietary oregano oil supplementation on pig meat characteristics. *Meat Science*, 84: 670-676.
- Spernakova, D., Mate, D., Rozanska H. and Kovac. Spernakova. G. (2007). Effects of dietary use of rosemary powder and atocopherol on performance of chicken, inhibition of lipid oxidation during storage at chilling conditions and increasing of meat quality. *Bulletin of Veterinary Institute in Pulawy*, 51: 585-9.
- Spolare, P., Joannis-Cassan, C. and Duran, E. (2005). Commercial applications of microalgae. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 101: 87-96.
- Symeon, G. K., Zintilas, C. Ayotanti, A., Bizelis, J. A. & Deligeorgis, S. G. (2009). Effect of dietary Oregano essential oil supplementation for an extensive fattening period on growth performance and breast meat quality of female medium-growing broilers. *Canadian Journal of Animal Science*, 89(3), 331-334.
- Warriss, P.D. (2000). *Meat science. An introductory text*. New York: CABI Publishing. Inc.
- Wiss, O., Bunnell, R.B. and Gloor, U. (1962). Absorption and distribution of vitamin E in the tissue. *Vitamins and Hormone Applications*. 20: 441-456.

