مجله
تحقیقات دام و طیور
جلد۱- شماره ۴- زمستان ۱۳۹۱- ص ص ۴۷-۵۸

تاریخچه مقاله:
دریافت:۹۱/۰۶/۱۵
پذیرش: ۹۲/۰۵/۱۶

تأثیرافزودن اسانس مرزه خوزستانی به آب آشامیدنی، بر ترکیب شیمیایی، پروفیل اسیدهای چرب و میزان کلسترول عضلات سینه و ران در جوجه‌های گوشتی

حشمت اله خسروی نیا*[۱]، رضا شهسواری[۲] و صدیقه قاسمی[۳]

۱- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان
۲- استادیار گروه بیوشمی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی لرستان
۳- لابرتوار تحقیقات کاربردی گیاهان دارویی خرمان، خرم آباد، لرستان

چکیده

این آزمایش با هدف بررسی تأثیر افزودن مقادیر صفر، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌لیتر اسانس مرزه خوزستانی و ۵۰۰ میلی‌لیتر توئین-۸۰ در هر لیتر از آب آشامیدنی بر ترکیب اسیدهای چرب و میزان کلسترول گوشت سینه و ران مرغ گوشتی، با استفاده از ۷۲۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه کاب ۵۰۰، اجرا شد. تأثیر هر یک از شش تیمار آزمایش در شش تکرار و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی از سن ۱ تا ۴۲ روزگی مطالعه شد. در ۴۲ روزگی، ۶ جوجه نر و ۶ جوجه ماده از هر تیمار کشتار و نمونه‌های عضلات سینه و ران آن‌ها برای بررسی صفات مورد نظر آماده گردید. پروفیل اسیدهای چرب گوشت به طور معنی داری تحت تأثیر اندام (سینه یا ران) قرار گرفت، ولی افزودن اسانس مرزه خوزستانی به آب آشامیدنی، در سطوح ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر تأثیر معنی داری بر میزان یا نسبت اسیدهای چرب در گوشت سینه و یا ران نداشت. میزان کلسترول گوشت ران به طور معنی داری بالاتر از گوشت سینه بود و هر دو تحت تأثیر افزودن اسانس مرزه به آب آشامیدنی مرغ کاهش یافت ($P < ۰/۱۰$). نتیجه‌گیری شد که افزودن مستمر سطوح ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر اسانس مرزه خوزستانی در آب آشامیدنی تأثیری بر تغییر میزان یا نسبت اسیدهای چرب در گوشت سینه و یا ران مرغ گوشتی نداشت، ولی باعث کاهش کلسترول گوشت به خصوص در ران شد.

کلمات کلیدی: مرزه خوزستانی، گوشت مرغ، اسیدهای چرب، کلسترول

نگارنده پاسخگو: حشمت‌اله خسروی‌نیا. آدرس: لرستان، خرم آباد، دانشگاه لرستان، ص.پ. ۴۶۵ کد پستی: ۱۷۱۳۳- ۶۸۱۳۷ ، تلفن: ۲۲۵۲۱۱۱- ۰۶۶۱
پست الکترونیک: Khosravi_fafa@yahoo.com

مقدمه

عادات غذایی نامطلوب مبتنی بر افزایش مصرف چربی، کلسترول و ترکیب نامناسب اسیدهای چرب در خوراک باعث افزایش خطر ابتلا به بیماری‌های قلب و عروق و بیماری‌های متابولیکی از جمله دیابت در جوامع انسانی شده است (آیرزا و همکاران، ۲۰۰۲؛ پرزماتیوت و همکاران، ۲۰۰۷). از این رو، در سال‌های اخیر توجه زیادی به پژوهش برای کاهش میزان چربی، کلسترول و تغییر ترکیب اسیدهای چرب در گوشت دام‌های مختلف بخصوص مرغ معطوف شده است. مرغ مهمترین منبع تأمین گوشت انسان در اغلب کشورها (اوانس و همکاران، ۲۰۰۲) از جمله ایران است. بالغ بر ۶۰ درصد گوشت مصرفی مردم ایران از مرغ تأمین می‌شود و این مقدار رو به افزایش است. به طوری که مصرف سرانه آن از ۱۸/۶ کیلوگرم در سال ۱۳۸۴ به ۲۲ کیلوگرم در سال ۱۳۸۸ و ۲۵ کیلوگرم در سال ۱۳۹۰ افزایش یافته است (وزارت جهاد کشاورزی، ۲۰۱۰). بنابراین، دور از انتظار نیست که بخش اعظم پژوهش‌های مربوط به کاهش چربی، کلسترول و تغییر ترکیب اسیدهای چرب، در مورد گوشت مرغ انجام گیرد. مهمترین ساز و کار عملی برای ایجاد تغییر در ترکیب گوشت مرغ، استفاده از روش‌های تغذیه‌ای به خصوص افزودن منابع چربی غنی از اسیدهای چرب امگا-۳ همچون روغن ماهی (ریمر و همکاران، ۲۰۱۰)، روغن کلزا و روغن بذرک (لوپزفرر و همکاران، ۱۹۹۹) و سایر منابع گیاهی (کورزو و همکاران، ۲۰۰۹؛ ریمر و همکاران، ۲۰۱۱) به جیره مرغ بوده است. یافته‌های اغلب این پژوهش‌ها نشان داده است که ترکیب مطلوب اسیدهای چرب و نسبت مناسب اسیدهای چرب خانوده امگا-۶ به امگا-۳ در گوشت مرغ، به سهولت با افزودن منابع چربی مناسب قابل تحقق است. با این وجود، تغییر مزه و بوی گوشت مرغ به دلیل کاهش پایداری چربی‌ها و افزایش حساسیت آن‌ها به اکسیداسیون از تبعات ناخواسته تدابیر تغذیه‌ای مذکور است. اخیراً افزودن مواد فیتوژنیک به جیره مرغ برای تغییر در ترکیب گوشت مورد توجه محققین قرار گرفته است (شرومان و همکاران، ۲۰۰۹). نشان داده شده است که افزودن پودر، اسانس و عصاره گیاهان دارویی در جیره غذایی مرغ گوشتی ضمن کاهش میزان چربی شکمی (خسروی نیا و همکاران، ۱۳۹۰ الف)، تغییر ترکیب اسیدهای چرب (شرومان و همکاران، ۲۰۰۹) و کاهش کلسترول گوشت (برنس و رورا، ۲۰۱۰) به خوبی باعث افزایش پتانسیل آنتی اکسیداتیو و پایداری لیپیدها (لی و همکاران، ۲۰۰۴b و خسروی نیا و همکاران، ۱۳۹۰ب) در لاشه مرغ می‌شود.

مرزه خوزستانی یکی از گیاهان خانواده نعناعیان است که اسانس آن حاوی درصد قابل توجهی از ترکیبات پلی فنلی به خصوص کارواکرول است. نشان داده شده است که افزودن اسانس این گیاه به آب آشامیدنی مرغ گوشتی، باعث کاهش قابل توجه چربی لاشه می‌شود (خسروی‌نیا و همکاران، ۱۳۹۰الف) اما تأثیر این اسانس بر ترکیب لیپیدهای لاشه مرغ تا کنون بررسی نشده است. این آزمایش با هدف بررسی تأثیر افزودن مستمر اسانس مرزه خوزستانی به آب آشامیدنی مرغ بر میزان کلسترول و ترکیب اسیدهای چرب در گوشت سینه و ران مرغ اجرا شد.

مواد و روش‌ها

تهیه اسانس مرزه خوزستانی

بخش‌های هوایی گیاه مرزه خوزستانی در طی مرحله گلدهی از مزرعه گیاهان دارویی شرکت داروسازی خرمان، خرم آباد، لرستان، به صورت دستی برداشت و در سایه خشک گردید. توده گیاه خشک شده در سیستم مشابه با دستگاه کلونجر ریخته شد و سه برابر وزن گیاه آب به آن اضافه گردید. اسانس موجود در گیاه به مدت ۵ ساعت به صورت تقطیر با آب استخراج شد. اسانس جمع آوری شده با استفاده از سولفات سدیم آبگیری و سپس در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شد. پیش از آغاز آزمایش، یک نمونه تصادفی از کل اسانس استحصالی، بر اساس روش عمل هادیان و همکاران (۲۰۱۱) توسط دستگاه کروماتوگرافی گازی آنالیز شد. ترکیب نمونه اسانس در جدول ۱ ارایه شده است.

مدیریت گله آزمایشی و جیره‌ها

هفتصد و بیست قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه کاب ۵۰۰ از مزرعه مرغ مادر زربال، بروجرد تهیه و در یک سالن با سیستم بسته و تهویه عرضی تا سن ۴۲ روزگی پرورش یافت. جوجه‌ها به صورت مخلوط نر و ماده، در روز اول به طور تصادفی بین ۳۶ پن توزیع شده در ۶ ردیف (بلوک) با تراکم ۲۰ جوجه در هر پن تقسیم شدند. در طی آزمایش، شرایط محیطی توصیه شده برای سویه مذکور توسط شرکت تهیه کننده جوجه، رعایت شد. چهار جیره تنظیم شده بر مبنای ذرت و سویا شامل سوپر استارتر، استارتر، رشد و پایانی به ترتیب از ۱ تا ۷، ۸ تا ۲۱، ۲۲ تا ۳۵ و ۳۶ تا ۴۲ روزگی برای

مصرف آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. پروفیل اسیدهای چرب جیره‌ها در جدول ۲ ارایه شده است. از سن ۱ تا ۴۲ روزگی دوره پرورش، مقادیر صفر، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌لیتر اسانس مرزه خوزستانی و ۵۰۰ میلی‌لیتر توئین-۸۰ (در ۶ تکرار) به هر لیتر از آب آشامیدنی جوجه‌ها اضافه شد. در طی آزمایش وزن زنده و مصرف خوراک برای جوجه‌های هر پن به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد و با استفاده از داده‌های آنها ضریب تبدیل خوراک محاسبه گردید. تلفات جوجه‌ها به صورت روزانه ثبت شد و شاخص راندمان عملکرد اقتصادی با استفاده از فرمول Euribrid (1994) برای تمام دوره آزمایش برآورد گردید.

جدول ۱- ترکیب اسانس مرزه خوزستانی مورد استفاده در آزمایش (درصد از تمام اسانس).

ردیف	ترکیب شیمیایی	درصد	ردیف	ترکیب شیمیایی	درصد
۱	α-Thujene	۰/۲۴ ±۰/۱۴	۱۰	Terpin-4-ol	ناچیز
۲	α- Pinene	۰/۱۵ ±۰/۰۵	۱۱	α -terpinole	۰/۴۲ ±۰/۴۵
۳	Myreene	۰/۲۶ ±۰/۱۹	۱۲	Thymol	ناچیز
۴	α-Terpinene	۰/۲۴ ±۰/۱۲	۱۳	Carvacrol	۹۲/۱۶± ۰/۴۶
۵	p-Cymene	۱/۲۶ ±۰/۸۶	۱۴	Thymyl acetate	ناچیز
۶	Limonene	۰/۱۳ ±۰/۰۴	۱۵	β -Caryophyllence	۰/۱۶ ±۰/۰۱
۷	(Z)- β-Oeimene	۰/۵۴ ±۰/۰۸	۱۶	α - Humulene	ناچیز
۸	γ-Terpenene	۰/۷۴ ±۰/۲۳	۱۷	β -Bisabolene	ناچیز
۹	*trans*-Sabinene hydrate	۰/۱۷ ±۰/۰۲	۱۸	Trans- β- Bisabolene	۰/۱۰ ±۰/۰۱

تهیه نمونه‌های گوشت

در پایان روز ۴۲ دوره آزمایش، یک مرغ و یک خروس از هر پن (شش نمونه از هر جنس برای هر تیمار) به طور تصادفی انتخاب شد و پس از توزین، کشتار گردید. لاشه مرغ‌ها بلافاصله به صورت دستی تهیه و تمام سینه و هر دو ران آن‌ها بدون پوست جدا شد. سپس گوشت هر قسمت از استخوان جدا و پس از خرد کردن به طور کامل چرخ و مخلوط گردید. گوشت هر قسمت برای سنجش‌های بعدی به سه بخش تقسیم و در دمای ۸۰- درجه سلسیوس نگهداری شد.

سنجش رطوبت، خاکستر، کلسترول و ترکیب اسیدهای چرب

رطوبت و خاکستر نمونه‌ها به ترتیب با استفاده از آون (دمای ۸۶°C برای ۲۴ ساعت) و کوره (دمای ۶۰۰°C) برای تمام نمونه‌های سینه و ران، بر اساس روش AOAC (۱۹۹۹) اندازه‌گیری شد. برای استخراج لیپید از نمونه‌های گوشت و جیره‌های مورد استفاده روش فولچ و همکاران (۱۹۵۷) مورد استفاده قرار گرفت. میزان کلسترول در مجموع لیپیدهای استخراج شده از نمونه‌های سینه و ران با استفاده از کیت‌های تجاری[1] و به صورت دستی در دمای ۲۵°C اندازه گیری شد.

پروفیل اسیدهای چرب در نمونه‌های گوشت ران و سینه و جیره‌ها با استفاده از کروماتوگرافی گاز بر اساس روش متکالف و همکاران (۱۹۹۶) تعیین شد. به طور خلاصه، با ترانس متیلاسیون مجموع لیپیدهای استخراج شده از نمونه‌های گوشت، استر متیله اسیدهای چرب تهیه شد. سپس مقدار ۲ میکرولیتر از ترکیب حاصل به درون ستون موئینه سیلیکایی (با طول ۳۰ متر و قطر ۰/۲۲ میلی‌متر) جوش شده با BPX70 تزریق شد. برای فاز ثابت از هسته پلی سیلفنیلن- سیلوگزان سیانوپروپیل ۷۰ درصد استفاده شد. هلیوم به عنوان گاز ناقل با سرعت ثابت ۴/۷ میلی‌لیتر در ثانیه مورد استفاده قرار گرفت. دمای اولیه ۱۶۰ °C بود و با نرخ ۴۰ °C در دقیقه تا ۱۸۰ °C افزایش یافت. پس از ۱۰ دقیقه، دما با نرخ ۲۰ °C در دقیقه تا ۲۴۰ °C افزایش یافت. دمای تزریق‌گر ۲۴۰ °C بود. پیک‌های حاصله با آشکارساز flame-ionization از هم تفکیک شدند. با مقایسه زمان ابقای هر اسید چرب با استاندارد داخلی (پنتادکانوئیک اسید، مرک، آلمان) (لوپز بوته، ۲۰۰۰) هر اسید چرب به شکل استر مربوطه در کروماتوگرام تشخیص داده شد. مقدار هر اسید چرب به صورت درصد وزن آن در بین تمام اسیدهای چرب مورد سنجش، بیان شد.

جدول ۲- آنالیز تقریبی و ترکیب اسیدهای چرب (درصد از تمام اسیدهای چرب) در جیره‌های مورد استفاده برای جوجه‌های تحت آزمایش.

	نوع جیره			
	سوپر آغازین	آغازین	رشد	پایانی
	تجزیه تقریبی (٪)			
انرژی[1]	۲۹۶۲	۲۸۸۰	۲۹۵۲	۲۹۹۳
پروتئین خام	۲۴/۲۸	۲۱/۱۵	۱۸/۸۲	۱۷/۶۳
چربی خام	۴/۳۲	۳/۱۳	۳/۵۰	۳/۷۴
فیبر خام	۳/۷۴	۳/۷۵	۳/۴۸	۳/۳۳
کلسیم	۱/۱۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
فسفر[2]	۰/۵۵	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
	اسیدهای چرب (٪)			
C۱۴	۰/۲۷	۰/۳۹	۰/۳۱	۰/۲۴
C۱۶:۰	۱۴/۸۱	۱۶/۵۳	۱۵/۶۳	۱۴/۶۷
C۱۶:۱	۱/۴۶	۱/۵۸	۱/۴۵	۲/۳۰
C۱۸:۰	۴/۹۱	۵/۱۴	۴/۴۴	۳/۷۸
C۱۸:۱	۲۶/۷۳	۲۸/۲۱	۲۸/۲۴	۲۷/۶۶
C۱۸:۲	۴۷/۸۹	۴۵/۴۴	۴۷/۳۵	۴۸/۸۷
C۱۸:۳	۴/۱۴	۳/۰۸	۲/۷۸	۲/۶۸
C۲۰:۴	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۱	۰/۰۰
EPA	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۱
DHA	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۳
SFA	۱۹/۹۹	۲۲/۰۶	۲۰/۳۸	۱۸/۶۹
MUFA	۲۸/۱۹	۲۹/۷۹	۲۹/۶۹	۲۹/۹۶
PUFA	۵۲/۰۳	۴۸/۵۲	۵۰/۱۳	۵۱/۵۵
ω-۳	۴/۱۹	۳/۱۲	۲/۷۹	۲/۷۲
ω-۶	۴۷/۸۹	۴۵/۴۴	۴۷/۳۶	۴۸/۸۷
ω-۶/ω-۳	۱۱/۴۳	۱۴/۵۶	۱۶/۹۸	۱۷/۹۷

[1] انرژی قابل متابولیسم بر حسب کیلوکالری در کیلوگرم، [2] فسفر قابل دسترس، EPA؛ اسیدایکوزاپنتاانوئیک DHA؛ اسید دوکوزاپنتانوئیک SFA؛ مجموع اسیدهای چرب اشباع MUFA؛ مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه PUFA؛ مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه ۳-ω؛ مجموع اسیدهای C۱۸:۳، EPA و DHA و ۶-ω؛ مجموع اسیدهای چرب C۱۸:۲ و C۲۰:۴.

تجزیه و تحلیل آماری

داده‌های جمع آوری شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با در نظر گرفتن "بلوک" به عنوان یک اثر تصادفی، با استفاده از PROC MIXED نرم افزار SAS (۲۰۰۲) آنالیز شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD انجام گرفت. برای گروه‌بندی میانگین‌ها و تخصیص حروف مربوطه، از SAS pdmix800 macro استفاده گردید (ساکستون، ۱۹۹۸). سطح معنی دار بودن آزمون‌ها برای تمام متغیرها ۰/۰۵ ولی برای میزان کلسترول بافت‌ها ۰/۱ تعیین شد.

نتایج

میانگین افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک پرنده‌ها در سن یک تا ۴۲ روزگی تحت تأثیر افزودن اسانس مرزه خوزستانی به آب قرار نگرفت. افزودن اسانس مرزه خوزستانی به آب، تاثیری بر درصد تلفات پرنده‌ها نداشت.

شاخص راندمان اقتصادی به طور معنی داری برای پرنده‌های دریافت کننده آب حاوی ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر مرزه بالاتر از گروه شاهد و سایر تیمارها بود (P <۰/۰۵) (جدول۳). میزان خاکستر در نمونه‌های گوشت سینه به طور معنی داری بیشتر از گوشت ران بود (P <۰/۰۵) ولی میزان رطوبت و چربی (درصد) در گوشت ران مرغ به طور معنی داری بالاتر از گوشت سینه بود (P <۰/۰۵) (جدول ۴). پروفیل اسیدهای چرب گوشت به طور معنی داری تحت تأثیر اندام (سینه یا ران) قرار گرفت به طوری که در گوشت سینه درصد اسیدهای چرب ۱۴، ۱۶ و ۱۸ کربنه اشباع و همچنین مجموع اسیدهای چرب اشباع به طور معنی داری بالاتر از گوشت ران بود ولی مقدار اسیدهای چرب C۱۸:۲، C۱۸:۳، مجموع اسیدهای چرب غیر اشباع با یک باند دوگانه و مجموع اسیدهای چرب خانواده ۶-ω در نمونه‌های گوشت ران به طور معنی داری بیشتر از گوشت سینه بود. نسبت ۳-ω/۶-ω در گوشت ران به طور معنی داری کمتر از گوشت سینه بود (جدول ۵).

افزودن اسانس مرزه خوزستانی به آب آشامیدنی در سطوح ۲۰۰ تا ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر تأثیر معنی داری بر تغییر میزان یا نسبت اسیدهای چرب در گوشت ران (جدول ۶) و یا سینه (جدول ۷) مرغ نداشت. میزان کلسترول در گوشت ران به طور معنی داری بالاتر از گوشت سینه مرغ بود (جدول ۴). میزان کلسترول سینه و ران تحت تأثیر افزودن اسانس مرزه به آب آشامیدنی مرغ کاهش یافت (P <۰/۱۰) (جدول ۴).

بحث

اگر چه صفات مربوط به عملکرد گله تحت تأثیر وجود اسانس در آب، بهبود نیافت اما اثر جزیی تیمارها، در شاخص عملکرد اقتصادی (Euribrid, 1994) نمایان شد. به طوری که، آب حاوی ۴۰۰ میلی گرم اسانس مرزه، باعث افزایش معنی دار شاخص عملکرد اقتصادی پرنده شد (P <۰/۰۵). این شاخص برآیند تأثیر مثبت ولی اندک تیمار ۴۰۰ میلی لیتر اسانس مرزه بر کاهش تلفات، افزایش وزن نهایی و بهبود ضریب تبدیل خوراک، از سن ۱ تا ۴۲ روزگی را نشان می‌دهد.

میزان چربی گوشت ران و سینه دارای تنوع زیادی است و در منابع مختلف به ترتیب از ۱۵ تا ۳۰ و ۵ تا ۱۵ درصد گزارش شده است (دینه و همکاران، ۲۰۱۱). در آزمایش حاضر، میزان چربی در هر دو بخش در دامنه مذکور قرار داشت و برای گوشت ران به طور معنی داری بیشتر از گوشت سینه بود. این یافته در تأیید گزارش چریون و همکاران (۲۰۰۲) است که اذعان داشته‌اند به طور کلی گوشت ران دارای درصد چربی بیشتر در مقایسه با گوشت سینه مرغ است. این موضوع ناشی از عوامل ژنتیکی می‌باشد که با روند تکامل مرغ ارتباط دارند.

نتایج این آزمایش نشان داد که افزودن اسانس مرزه خوزستانی به آب آشامیدنی تأثیری بر ترکیب اسیدهای چرب در گوشت سینه و ران مرغ نداشت. محققین گزارش نموده‌اند که ترکیب اسیدهای چرب کل لاشه و همچنین گوشت سینه و ران مرغ تابع ترکیب اسیدهای چرب جیره غذایی مرغ است (سلما و همکاران، ۲۰۰۷). در این آزمایش نیز ترکیب اسیدهای چرب هر دو بخش سینه و ران مشابهت بسیار زیادی با ترکیب اسیدهای چرب در جیره‌های مصرفی، به خصوص جیره پایانی (جدول ۲) داشت. با توجه به دسترسی مرغ‌های تحت تیمارهای مختلف به جیره غذایی همسان، افزودن اسانس مرزه تأثیری بر مسیرهای متابولیکی سنتز و ذخیره اسیدهای چرب در بدن مرغ نداشت و باعث تغییر نسبت و یا مقدار اسیدهای چرب ران و سینه مرغ نشد. عدم تأثیرپذیری نسبت اسیدهای چرب گوشت ران و سینه از سطوح جیره‌ای ترکیبات فیتوژنیک، با یافته‌های پانته و همکاران (۲۰۰۸) در بررسی مواد فیتوژنیک بر متابولیسم چربی و اسیدهای چرب در مرغ همخوانی دارد. با این وجود، نتایج شرومان و همکاران (۲۰۰۹) نشان داد که افزودن ترکیبی از مواد فیتوژنیک به جیره مرغ باعث بروز تغییراتی در ترکیب چربی حفره شکم به صورت افزایش درصد اسیدهای چرب غیر اشباع شد.

جدول ۳- تاثیر سطوح مختلف اسانس مرزه خوزستانی در آب آشامیدنی بر وزن زنده، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک، تلفات و عملکرد اقتصادی مرغ گوشتی در سن یک تا ۴۲ روزگی.

متغیر	کنترل+	میزان اسانس مرزه خوزستانی (میلی گرم در لیتر)					SEM[1]	P > F
		۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰		
افزایش وزن (گرم)	۲۲۴۳	۲۳۰۱	۲۲۸۳	۲۲۶۵	۲۳۰۵	۲۲۴۶	۹/۶۶	۰/۲۴۵۶
مصرف خوراک (گرم)	۴۳۷۹	۴۳۷۳	۴۴۱۳	۴۴۴۴	۴۳۳۴	۴۴۵۸	۱۹.۵۷	۰/۴۳۵۶
ضریب تبدیل خوراک	۱/۹۵	۱/۹۰	۱/۹۳	۱/۹۶	۱/۸۸	۱/۹۸	۰/۰۱۱	۰/۰۵۸۱
تلفات (٪)	۷/۷۰	۶/۴۰	۷/۶۰	۷/۱۱	۷/۶۱	۷/۷۰	۱/۳۴	۰/۴۲۴۶
شاخص عملکرد اقتصادی	۲۶۰[ab]	۲۶۱[ab]	۲۶۵[ab]	۲۴۱[b]	۲۷۶[a]	۲۴۳[b]	۱۲/۱۱	۰/۰۳۲۵

[1] خطای معیار برای میانگین کل،

a-b میانگین‌های فاقد حروف مشترک در هر ردیف دارای اختلاف معنی داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

جدول ۴- تأثیر سطوح مختلف اسانس مرزه خوزستانی در آب آشامیدنی و نوع گوشت (ران یا سینه) بر میزان (گرم در ۱۰۰ گرم) اسیدهای چرب در گوشت خام سینه مرغ گوشتی در سن ۴۲ روزگی (n =۶).

	کنترل+	میزان اسانس مرزه خوزستانی در آب (میلی‌گرم در لیتر)					X±SEM
		۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	
رطوبت؛ ٪	P_1=۰/۸۱۲۹، P_2=۰/۰۰۲۱، P_3=۰/۹۰۸۱						
ران	۷۳/۵۱	۷۳/۳۴	۷۳/۱۷	۷۴/۰۶	۷۴/۲۰	۷۳/۳۸	۷۳/۶۱±۰/۲۴۴[a]
سینه	۷۰/۹۵	۷۱/۲۹	۷۰/۹۵	۷۱/۳۸	۷۱/۰۴	۷۱/۱۶	۷۱/۱۳±۰/۱۶۰[b]
چربی؛ ٪	P_1=۰/۴۶۱۷، P_2=۰/۰۰۰۱، P_3=۰/۹۵۴۷						
ران	۱۹/۷۲	۲۰/۱۶	۱۹/۷۲	۱۸/۲۷	۱۷/۹۶	۱۹/۲۷	۱۹/۱۸±۰/۶۶۱[a]
سینه	۱۱/۲۴	۱۰/۹۰	۸/۵۹	۸/۴۹	۹/۰۶	۱۰/۱۷	۹/۷۸±۰/۴۰۸[b]
خاکستر؛ ٪	P_1=۰/۹۳۱۸، P_2=۰/۰۰۰۱، P_3=۰/۸۲۱۱						
ران	۳/۴۲	۲/۹۵	۳/۴۵	۳/۴۲	۳/۳۰	۳/۶۵	۳/۳۶±۰/۱۳۸[b]
سینه	۴/۴۲	۴/۵۵	۴/۴۳	۴/۲۸	۴/۵۰	۴/۵۳	۴/۴۵±۰/۰۹۲[a]
کلسترول (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)؛	P_1=۰/۰۸۵۶، P_2=۰/۰۰۰۱، P_3=۰/۵۰۸۱						
ران	۱۹۴/۲۵[a]	۱۹۳/۷۵[a]	۱۹۱/۰۵[ab]	۱۸۵/۲۵[ab]	۱۷۹/۴۷[ab]	۱۷۳/۲۱[b]	۱۹۱/۲۵±۷/۰۲۴[a]
سینه	۹۳/۱۱[a]	۹۲/۱۱[ab]	۹۱/۸۱[ab]	۸۹/۹۸[ab]	۸۷/۰۱[ab]	۸۳/۹۱[b]	۸۹/۷۶±۹/۴۱۱[b]

[1] خطای معیار برای میانگین کل،

a-b میانگین‌های فاقد حروف مشترک در ستون آخر و برای هر متغیر دارای اختلاف معنی داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

P_1, P_2, P_3 به ترتیب مقادیر P در آنالیز واریانس برای به ترتیب اثر اسانس مرزه، اثر اندام (سینه یا ران) و اثر متقابل اسانس در اندام می‌باشند.

جدول ۵- مقایسه پروفیل اسیدهای چرب (گرم در ۱۰۰ گرم اسیدهای چرب) در گوشت خام سینه و ران مرغ گوشتی در سن ۴۲ روزگی.

اسید چرب	ران	سینه	SEM	P>F
C۱۴	۰/۰۰۷[b]	۰/۰۱۲[a]	۰/۰۰۰۷	۰/۰۰۰۱
C۱۶:۰	۰/۲۴۷[b]	۰/۲۸۲[a]	۰/۰۰۵۱	۰/۰۰۰۵
C۱۶:۱	۰/۰۷۷[a]	۰/۰۷۰[a]	۰/۰۰۲۲	۰/۱۰۸۳
C۱۸:۰	۰/۰۶۰[b]	۰/۰۸۴[a]	۰/۰۰۲۰	۰/۰۰۰۱
C۱۸:۱	۰/۴۱۱[a]	۰/۳۸۳[a]	۰/۰۳۴	۰/۰۶۷۰
C۱۸:۲	۰/۱۸۶[a]	۰/۱۶۷[b]	۰/۰۰۳۶	۰/۰۰۷۳
C۱۸:۳	۰/۰۱۱[a]	۰/۰۰۵[b]	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۰۱
C۲۰:۴	۰/۰۰۵[a]	۰/۰۰۶[a]	۰/۰۰۰۵	۰/۱۰۵۳
EPA	۰/۰۰۱[a]	۰/۰۰۴[a]	۰/۰۰۰۸	۰/۰۵۱۹
DHA	۰/۰۰۰[a]	۰/۰۰۰[a]	۰/۰۰۰۰	۰/۱۲۷۸
SFA	۰/۳۱۴[b]	۰/۳۷۸[a]	۰/۰۰۶۶	۰/۰۰۰۱
MUFA	۰/۴۸۷[a]	۰/۴۵۲[b]	۰/۰۰۷۰	۰/۰۱۳۲
PUFA	۰/۲۰۲[a]	۰/۱۸۲[a]	۰/۰۰۴۲	۰/۰۱۷۰
ω-۳	۰/۰۱۱[a]	۰/۰۰۹[a]	۰/۰۰۰۹	۰/۱۴۷۵
ω-۶	۰/۱۹۱[a]	۰/۱۷۳[b]	۰/۰۰۳۸	۰/۰۲۲۷
ω-۶/ω-۳	۱۷/۳۸[b]	۲۰/۵۷[a]	۰/۹۳۰۵	۰/۰۲۷۲

[۱]EPA؛ اسیدایکوزاپنتاانوئیک DHA؛ اسید دوکوزاپنتانوئیک SFA؛ مجموع اسیدهای چرب اشباع MUFA؛ مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه PUFA؛ مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه ۳-ω؛ مجموع اسیدهای C۱۸:۳، EPA و DHA و ۶-ω؛ مجموع اسیدهای چرب C۱۸:۲ و C۲۰:۴. [۲]خطای معیار برای میانگین کل، [a-b] میانگین‌های فاقد حروف مشترک در هر ردیف دارای اختلاف معنی داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

جدول ۶- تأثیر سطوح مختلف اسانس مرزه خوزستانی در آب آشامیدنی بر میزان (گرم در ۱۰۰ گرم) اسیدهای چرب در گوشت ران مرغ گوشتی در سن ۴۲ روزگی.

اسید چرب[۱]	کنترل+	میزان اسانس مرزه خوزستانی در آب (میلی‌گرم در لیتر)					SEM[۲]	P>F
		۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰		
C۱۴	۰/۰۰۷ b	۰/۰۰۹ a	۰/۰۰۸ ab	۰/۰۰۶ b	۰/۰۰۷ b	۰/۰۰۷ b	۰/۰۰۰۳	۰/۲۴۳۳
C۱۶:۰	۰/۲۲۶ a	۰/۲۶۵ a	۰/۲۵۷ a	۰/۲۵۴ a	۰/۲۲۱ a	۰/۲۶۰ a	۰/۰۰۸۷	۰/۵۹۶۴
C۱۶:۱	۰/۰۷۵ a	۰/۰۸۲ a	۰/۰۷۷ a	۰/۰۷۶ a	۰/۰۷۰ a	۰/۰۸۲ a	۰/۰۰۳۹	۰/۹۵۷۹
C۱۸:۰	۰/۰۶۵ a	۰/۰۶۵ a	۰/۰۶۱ ab	۰/۰۵۹ ab	۰/۰۵۱ b	۰/۰۵۶ ab	۰/۰۰۱۹	۰/۱۹۲۵
C۱۸:۱	۰/۴۱۷ a	۰/۳۹۷ a	۰/۳۹۱ a	۰/۳۹۲ a	۰/۴۷۰ a	۰/۳۹۳ a	۰/۰۱۴۱	۰/۵۶۶۶
C۱۸:۲	۰/۱۹۸ a	۰/۱۷۴ a	۰/۱۹۳ a	۰/۱۹۷ a	۰/۱۶۹ a	۰/۱۸۶ a	۰/۰۰۵۶	۰/۵۹۹۹
C۱۸:۳	۰/۰۱۱ a	۰/۰۰۹ a	۰/۰۱۰ a	۰/۰۱۲ a	۰/۰۱۰ a	۰/۰۱۱ a	۰/۰۰۰۴	۰/۵۹۵۸
C۲۰:۴	۰/۰۰۵ a	۰/۰۰۵ a	۰/۰۰۴ a	۰/۰۰۶ a	۰/۰۰۶ a	۰/۰۰۳ a	۰/۰۰۰۵	۰/۶۹۱۵
EPA	۰/۰۰۰ b	۰/۰۰۰ b	۰/۰۰۳ a	۰/۰۰۱ b	۰/۰۰۰ b	۰/۰۰۰ b	۰/۰۰۰۴	۰/۵۱۷۳
DHA	۰/۰۰۰ a	۰/۰۰۰ a	۰/۰۰۰ a	۰/۰۰۱ a	۰/۰۰۰ a	۰/۰۰۰ a	۰/۰۰۰۱	۰/۳۲۵۴
SFA	۰/۲۹۸ ab	۰/۳۴۰ a	۰/۳۲۷ ab	۰/۳۲۰ ab	۰/۲۷۹ b	۰/۳۲۲ ab	۰/۰۰۹۸	۰/۵۲۳۱
MUFA	۰/۴۹۲ a	۰/۴۷۹ a	۰/۴۶۸ a	۰/۴۶۹ a	۰/۵۴۰ a	۰/۴۷۵ a	۰/۰۱۲۹	۰/۶۰۳۶
PUFA	۰/۲۱۴ a	۰/۱۸۸ a	۰/۲۱۰ a	۰/۲۱۵ a	۰/۱۸۵ a	۰/۲۰۱ a	۰/۰۰۶۲	۰/۶۲۴۸
ω-۳	۰/۰۱۱ a	۰/۰۱۰ a	۰/۰۱۳ a	۰/۰۱۳ a	۰/۰۱۰ a	۰/۰۱۲ a	۰/۰۰۰۶	۰/۵۴۶۱
ω-۶	۰/۲۰۳ a	۰/۱۷۹ a	۰/۱۹۷ a	۰/۲۰۲ a	۰/۱۷۵ a	۰/۱۸۹ a	۰/۰۰۵۸	۰/۶۴۸۹
ω-۶ / ω-۳	۱۸/۳۸ ab	۱۹/۴۶ a	۱۷/۰۷ ab	۱۵/۸۴ ab	۱۶/۹۴ b	۱۶/۴۶ ab	۰/۵۹۸۹	۰/۵۵۵۱

[۱] EPA ؛ اسیدایکوزاپنتاانوئیک DHA؛ اسید دوکوزاپنتانوئیک SFA؛ مجموع اسیدهای چرب اشباع MUFA؛ مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه PUFA؛ مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه ۳-ω؛ مجموع اسیدهای C۱۸:۳، EPA و DHA و ۶-ω؛ مجموع اسیدهای چرب C۱۸:۲ و C۲۰:۴.

[۲] خطای معیار برای میانگین کل،

[a-b] میانگین‌های فاقد حروف مشترک در هر ردیف دارای اختلاف معنی داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

جدول ۷ - تأثیر سطوح مختلف اسانس مرزه خوزستانی در آب آشامیدنی بر میزان اسیدهای چرب (درصد از کل اسیدهای چرب) در گوشت خام سینه مرغ گوشتی در سن ۴۲ روزگی.

اسید چرب[۱]	کنترل+	میزان اسانس مرزه خوزستانی در آب (میلی‌گرم در لیتر)					SEM[۲]	P>F
		۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰		
C۱۴	۰/۹ b	۱/۲ ab	۱/۲ab	۱/۷a	۱/۲ ab	۱/۴ab	۰/۰۰۱۲	۰/۴۶۹۷
C۱۶:۰	۲۸/۹ ab	۲۸/۱ ab	۲۸/۶ab	۲۹/۱ a	۲۷/۰ b	۲۷/۵ab	۰/۰۰۳۲	۰/۳۰۷۲
C۱۶:۱	۷/۳ a	۷/۱ a	۶/۷ a	۷/۰ a	۶/۹ a	۶/۸ a	۰/۰۰۲۰	۰/۹۵۱۶
C۱۸:۰	۷/۸a	۸/۳ a	۸/۴a	۸/۷ a	۷/۹a	۹/۰a	۰/۰۰۲۱	۰/۵۱۱۷
C۱۸:۱	۳۸/۲ a	۳۹/۲ a	۳۷/۲ a	۳۸/۲ a	۳۸/۷ a	۳۸/۸ a	۰/۰۳۴	۰/۶۵۲۰
C۱۸:۲	۱۶/۳ a	۱۵/۵ a	۱۷/۷ a	۱۶/۱ a	۱۷/۷ a	۱۶/۷ a	۰/۰۰۳۸	۰/۵۲۹۱
C۱۸:۳	۰/۵ a	۰/۶ a	۰/۵ a	۰/۲b	۰/۶ a	۰/۶ a	۰/۰۰۰۶	۰/۳۲۶۳
C۲۰:۴	۰/۵ a	۰/۸ a	۰/۹ a	۰/۳ a	۰/۸ a	۰/۵ a	۰/۰۰۰۹	۰/۶۹۱۵
EPA	۰/۳ ab	۰/۴ ab	۰/۰ b	۰/۳ ab	۱/۲ a	۰/۱ b	۰/۰۰۱۵	۰/۳۱۱۷
DHA	۰/۰ a	۰/۰ a	۰/۰ a	۰/۰ a	۰/۰ a	۰/۰ a	۰/۰۰۰۱	۰/۵۷۲۵
SFA	۳۷/۶ab	۳۷/۶ab	۳۸/۲ ab	۳۹/۵ a	۳۶/۰ b	۳۷/۹ab	۰/۰۰۴۴	۰/۳۶۹۲
MUFA	۴۵/۶ a	۴۶/۳ a	۴۳/۸ a	۴۵/۲ a	۴۴/۸ a	۴۵/۶ a	۰/۰۰۳۶	۰/۵۳۹۵
PUFA	۱۷/۷ a	۱۷/۳ a	۱۹/۲ a	۱۷/۰ a	۲۰/۲ a	۱۸/۰ a	۰/۰۰۵۰	۰/۴۱۶۴
ω-۳	۰/۸ab	۱/۰ ab	۰/۵b	۰/۵b	۱/۸ a	۰/۷ ab	۰/۰۰۱۶	۰/۱۹۹۵
ω-۶	۱۶/۹ a	۱۶/۳ a	۱۸/۶ a	۱۶/۵ a	۱۸/۴ a	۱۷/۲ a	۰/۰۰۴۴	۰/۵۷۰۱
ω-۶ / ω-۳	۱۸/۴۶ ab	۱۷/۲۵ a	۲۳/۶۶ ab	۳۱/۳۹ ab	۱۷/۳۴b	۲۱/۵۵ ab	۱/۹۵۸	۰/۴۳۲۸

[۱]EPA؛ اسیدایکوزاپنتاانوئیک DHA؛ اسید دوکوزاپنتانوئیک SFA؛ مجموع اسیدهای چرب اشباع MUFA؛ مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه PUFA؛ مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با یک باند دوگانه ۳-ω؛ مجموع اسیدهای C۱۸:۳، EPA و DHA و ۶-ω؛ مجموع اسیدهای چرب C۱۸:۲ و C۲۰:۴.

[۲]خطای معیار برای میانگین کل،

[a-b] میانگین‌های فاقد حروف مشترک در هر ردیف دارای اختلاف معنی داری می‌باشند (P<۰/۰۵).

اگر چه آزمایشات زیادی برای بررسی تأثیر اسانس، عصاره یا پودر بخش‌های مختلف گیاهان دارویی بر ترکیب چربی لاشه مرغ انجام نشده است و معدود گزارشات موجود در دسترس نیز نتایج منسجمی مبنی بر تأثیر فوق ارایه نداده‌اند اما تأثیر این مواد بر کاهش کلسترول گوشت مرغ در آزمایشات متعدد مورد تأیید قرار گرفته است. یافته‌های این آزمایش مبنی بر تأثیر اسانس مرزه خوزستانی بر کاهش میزان کلسترول گوشت ران مرغ در تأیید نتایج برنس و رورا (۲۰۱۰) است. در آزمایش آن‌ها اسانس مرزنجوش باعث کاهش معنی دار کلسترول گوشت مرغ شد. اسانس مرزنجوش نیز هم چون اسانس مرزه حاوی کارواکرول است. نشان داده شده است که استفاده از اسانس آویشن (کیس و همکاران، ۱۹۹۵؛ لی و همکاران، aوb ۱۹۹۴)، پودر زردچوبه (هوندا و همکاران، ۲۰۰۶؛ سوگیهارتو و همکاران، ۲۰۱۱) و عصاره پیاز و سیر (اسکلان و همکاران، ۱۹۹۲؛ کونجوفکا و همکاران، ۱۹۹۷) در جیره مرغ گوشتی باعث کاهش کلسترول در گوشت می‌شود. بلوکه کردن فعالیت آنزیم‌های کلیدی در مسیرهای سنتز کلسترول و لیپیدها در کبد دلیل اصلی این خاصیت مواد فیتوژنیک ذکر شده است (قریشی و همکاران، ۱۹۸۳؛ السون و قریشی، ۱۹۹۵؛ کراول، ۱۹۹۹). خسروی نیا و صالح نیا (۱۳۹۰) تأثیر اسانس مرزه خوزستانی بر تغییر سطح هورمون‌های استروئیدی و افزایش میزان تستوسترون خون در مرغ گوشتی را گزارش نمودند. با توجه به تأثیر این هورمون‌ها بر افزایش کاتابولیسم چربی‌ها، ممکن است اسانس مرزه کاهش ذخایر چربی بدن و به تبع آن کاهش کلسترول گوشت را تحریک نماید. تأثیر کمتر تیمارهای آزمایشی بر کاهش میزان کلسترول گوشت سینه در مقایسه با گوشت ران، احتمالا ناشی از آن است که غلظت کلسترول در عضله سینه به طور طبیعی بسیار کمتر از گوشت ران است. محققین نشان داده‌اند که غلظت کلسترول در یک بافت تابع میزان لیپید آن است (کونجوکاف و همکاران، ۱۹۹۷؛ سلما و همکاران، ۲۰۰۷). در آزمایش حاضر میزان لیپید گوشت ران حدود دو برابر گوشت سینه بود (جدول ۵).

در مجموع یافته‌های آزمایش حاضر نشان داد که افزودن اسانس مرزه خوزستانی به آب آشامیدنی، احتمالاً باعث افزایش کیفیت گوشت مرغ از طریق کاهش کلسترول می‌شود. شواهدی مبنی بر تأثیر اسانس مرزه خوزستانی بر ایجاد تغییر در ترکیب اسیدهای چرب لاشه مرغ به دست نیامد.

تقدیر و تشکر

این آزمایش با استفاده از اعتبار مالی اختصاص یافته از طرف مرکز تحقیقات داروهای گیاهی رازی، وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی لرستان (بر اساس قرار پژوهشی شماره ۲۸۳۷۴۲/۱۰۰) و همچنین شرکت گیاهان دارویی خرمان، خرم آباد لرستان، اجرا شد.

منابع

خسروی نیا، ح.، صالح نیا، ع. و خسروی شکیب، ع.، ۱۳۹۰الف. اثر ضدعفونی کردن آب با محلول فیتوژنیک زاگرول- C بر چربی حفره‌ی شکم و اجزای چربی خون در جوجه‌های گوشتی. پنجمین همایش منطقه‌ای یافته‌های پژوهشی کشاورزی (غرب کشور)، ۲۷ تا ۲۹ اردیبهشت، دانشگاه کردستان.

خسروی نیا، ح.، علیرضایی، م. و صالح نیا، ع.، ۱۳۹۰ب. تأثیر اسانس مرزه خوزستانی بر تغییرات پس از کشتار pH و پتانسیل اکسیداتیو عضله‌ی سینه مرغ گوشتی تحت تنش گرمایی. نخستین سمینار ملی مدیریت پرورش دام و طیور در مناطق گرمسیر. ۱۶ شهریور، دانشگاه کرمان.

خسروی نیا، ح. و صالح نیا، ع.، ۱۳۹۰. تأثیر اسانس مرزه خوزستانی (محلول فیتوژنیک زاگرول-C) بر غلظت استرادیول، تستوسترون و لیپوپروتئین‌های خون در مرغ گوشتی تحت تنش گرمایی. نخستین سمینار ملی مدیریت پرورش دام و طیور در مناطق گرمسیر. ۱۶ شهریور، دانشگاه کرمان.

وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹. آمارنامه کشاورزی، مدیریت برنامه‌ریزی و اقتصاد، دفتر آمار و فناوری، تهران. صفحات ۱۰۷ تا ۱۵۸.

AOAC. 1999. Official Methods of Analysis. 16th rev. ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.

Ayerza, R., Coates, W. and Lauria, M., 2002. Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as an ω-3 fatty acid source for broilers: Influence on fatty acids composition, cholesterol and fat content of white and dark meats, growth performance and sensory characteristics. Poultry Science. 81: 826-837.

Brenes, A. and Roura, E., 2010. Essential oils in poultry nutrition: Main effects and modes of action. Animal Feed Science and Technology. 158: 1-14.

Case, G. L., He, L., Mo, H. and Elson, C. E., 2010. Induction of geranyle pyrophosphatase activity by cholesterol-suppressive isoprenoids. Lipids. 30: 357-359.

Cherion, G., Selvaraj, R. K., Goeger, M. P. and Stitt, P. A., 2002. Muscle Fatty Acid Composition and Thiobarbituric Acid-Reactive Substances of Broilers Fed Different Cultivars of Sorghum. Poultry Science. 81: 1415-1420.

Corzo, A., Schilling, M. W., Loar II, R. E., Jackson, V., Kin, S. and Radhakrishnan, V., 2009. The effects of feeding distillers dried grains with soluble on broiler meat quality. Poultry Science. 88: 432-439.

Crowell, P. L., 1999. Prevention and therapy of cancer by dietary monoterpenes. Journal of Nutrition. 129: 775S-778S.

Dinh, T. T. N., Thompson, L. D., Galyean, M. L., Brooks, G. C., Patterson, K, Y. and Boylan, L. M., 2011. Cholestrol content and methods for cholestrol determination in meat and poultry. Comprehensive Reviews in Feed Science and Food Saftey. 10: 269-289.

Elson, C. E. and Qureshi, A. A., 1995. Coupling the cholesterol- and tumor-suppressive actions of palm oil to the impact of its minor constituents on 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase activity. Essential Fatty Acids. 52: 205-208.

Euribrid, B. V., 1994. Technical information for Hybro broilers, pp. 22 (Boxmeer, The Netherlands, Euribrid Poultry Breeding Farm).

Evans, M., Roberts, A. and Rees, A., 2002. The future direction of cholesterol Lowering therapy. Current Opinions in Lipidology. 13: 663 –669.

Folch, J., Lees, M. and Sloane-Stanley, G. C., 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal of Biological Chemistry. 226: 497- 507.

Hadian, J., Mirjalili, M. H., Kanani, M. R., Salehnia, A. and Ganjipoor, P., 2011. Phytochemical and morphological characterization of Satureja khuzistanica Jamzad populations from Iran. Chemistery & Biodiversity. 8: 902- 915.

Honda, S. F., Aoki, F., Tanaka, H., Kishida, H., Nishiyama, T., Okada, S., Matsumoto, I., Abe, K. and Mae, T., 2006. Effects of ingested turmeric oleoresin on glucose and lipid metabolisems in obese diabetic mice: A DNA microarrey study. Journal of Agriculture Food and Chemistry. 54: 9055-9062.

Konjufca, V. H., Pesti, G. M. and Bakalli, R. I., 1997. Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. Poultry Science. 76: 1264-1271.

Lee, K. W., Everts, H. and Beynen, A. C., 2004b. Essential oils in broiler nutrition. International Journal of Poultry Science. 3: 738-752.

Lee, K. W., Everts, H., Kappert, H. J., Frehner, H., Wouterse, H. and Beynen, A. C., 2004a. Cinnamanaldehyde, but not thymol, counteracts the carboxymethyl cellulose-induced growth depression in female broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 3: 608-612.

López-Bote, C. J., 2000. Dietary treatment and quality characteristics in mediterranean meat products. Pages 345–366 in Antioxidants in Muscle Foods. E. A. Decker, C. Faustman, and C. J. López-Bote, eds. Wiley & Sons, Inc., New York, NY.

López-Ferrer, S., Baucells, M. D., Barroeta, A. C. and Grashorn, M. A., 1999. n-3 Enrichment of chicken meat using fish oil:alternative substitution with rapeseed and linseed oils. Poultry Science. 78:356–365.

Metcalf, L., Schmitz, A. and Pelka, J., 1996. Rapid preparation of metyl esters from lipid for gas chromatography analysis. Biological chemistry. 38: 514-515.

Ponte, P. I. P., Alves, S. P., Bessa, R. J. B., Ferreira, L. M. A. and Gama, L. T., 2008. Influence of pasture intake on the fatty acid composition, and cholesterol, tocopherols, and tocotrienols content in meat from free-range broilers. Poultry Science. 87: 80-88.

Preze-Matute, P., Preze-Echarri, N., Martinez, J. A., Marti, A. and Moreno-Aliaga, M. J., 2007. Eicosopentaenoic acid actions on adiposity and insulin resistance in control and high-fat-fed rats: Role of apoptosis, adiponectin and tumour necrosis factor-alpha. British Journal of Nutrition. 97:389- 398.

Qureshi, A. A., Din, Z. Z., Abuirmeileh, N., Burger, W. C., Ahmed, Y. and Elson, C. E., 1983. Suppression of avian hepatic lipid metabolisem by solvent extracts of garlic: impact on serum lipids. Journal of Nutrition. 1983; 113: 1746-1755.

Rymer, C., Gibbs, R. A. and Givens, D. I., 2010. Comparison of algal and fish sources on the oxidative stability of poultry meat and its enrichment with omega-3 polyunsaturated fatty acids. Poultry Science. 89: 150-159.

Rymer, C., Hartnell, G. F. and Givens, D. I., 2011. The effect of feeding modified soybean oil enriched with C18 : 4*n*-3 to broilers on the deposition of *n*-3 fatty acids in chicken meat. British Journal of Nutrition. 105:866-878.

Salma, U., Miah, A. G. and Maki, T., 2007. Nishimura M, Tsuji H. Effect of dietary *Rhodobacter capsulatus* on cholesterol concentration and fatty acid composition in broiler meat. Poultry Science. 86: 1920-1926.

SAS Institute SAS/STAT®, 2002. Guide for personal computers. Version 9.1 Edition. SAS Institute, Inc., Cary, NC.

Saxton, A. M., 1998. A macro for converting mean separation output to letter grouping in Proc Mixed. Pages 1243-a264 in Proc. 23rd SAS User Group Intl. SAS Institute, Cary, NC.

Scheuermann, G. N., Junior, A. C., Cypriano, L. and Gabbi, A. M., 2009. Phytogenic additive as an alternative to growth promoters in broiler chickens. Ciência Rural, Santa Maria. 39: 522-527.

Sklan, D., Berner, Y. N. and Rabinowitch, H. D., 1992. The effect of dietary onion and garlic on hepatic lipid concentration and activity of antioxidative enzymes in chicks. Journal of Nutrition and Biochemistry. 3: 322-325.

Sugiharto, I., Widiastuti, E. and Prabowo, N.S., 2011. Effects of turmeric extract on blood parameters, feed efficiency and abdominal fat content in broilers. Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture. 36: 21-26.