



تولیدات دامی

دوره ۱۹ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۶

صفحه‌های ۲۱۲-۲۰۱

اثر منبع چربی جیره و اسانس مرزه خوزستانی بر عملکرد، اجزای لیپیدی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت در جوجه گوشتی تحت تنش گرمایی

بابک ماسوری^{۱*}، سمیه سالاری^۲، حشمت اله خسروی نیا^۳، صالح طباطبایی وکیلی^۳ و طاهره محمدآبادی^۲

۱. دانشجوی دکتری تغذیه دام و طیور، دانشکده صنایع غذایی و علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، ملائانی - ایران

۲. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکده صنایع غذایی و علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، ملائانی - ایران

۳. استاد، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد - ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۴/۱۲/۱۴

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۲۱

چکیده

تأثیر اسانس مرزه خوزستانی (صفر و ۴۰۰ میلی گرم بر کیلوگرم جیره) و منبع چربی (پنج درصد روغن ماهی، سه درصد روغن ماهی + دو درصد روغن کلزا، دو درصد روغن ماهی + سه درصد روغن کلزا و پنج درصد روغن کلزا) بر عملکرد تولیدی، کلسترول گوشت، پایداری لیپید و اجزای لیپیدی خون جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی در یک آزمایش فاکتوریل ۴×۲×۲ با پنج تکرار انجام شد. استفاده از پنج درصد روغن کلزا باعث کاهش ضریب تبدیل خوراک، غلظت لیپوپروتئین‌های با دانسیته کم در سرم و میزان کلسترول عضلات ران و سینه در جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی شد ($P < 0/05$). استفاده از ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس مرزه باعث بهبود افزایش وزن روزانه، کاهش سطح کلسترول سرم و عضلات ران و سینه و کاهش سطح مالون‌دی‌آلدئید در عضلات ران و سینه شد ($P < 0/05$). اعمال تنش گرمایی در بازه زمانی ۲۲ تا ۴۲ روزگی باعث کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک، افزایش کلسترول سرم خون و کلسترول عضله سینه و افزایش سطح مالون‌دی‌آلدئید عضلات ران و سینه شد ($P < 0/05$). بر اساس نتایج حاصل، استفاده از روغن کلزا یا ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم اسانس مرزه خوزستانی تأثیر مثبت بر خصوصیات عملکرد و کاهش محتوای کلسترول عضلات و سرم خون در جوجه گوشتی دارد.

کلیدواژه‌ها: جوجه گوشتی، روغن کلزا، روغن ماهی، کلسترول گوشت، لیپید خون، مرزه خوزستانی

مقدمه

رفتارهای تغذیه‌ای در جوامع انسانی به سمت استفاده از غذاهای سرشار از اسیدهای چرب اشباع پیش می‌رود. این نوع تغذیه همزمان با کاهش مصرف آنتی‌اکسیدان‌ها باعث بروز بیماریهای متعدد از جمله دیابت نوع دو، بیماریهای التهابی و قلبی و عروقی در انسان می‌شود [۲۲]. در ایران گوشت مرغ بالغ بر ۶۰ درصد کل گوشت مصرفی هر فرد را شامل می‌شود [۱]، لذا منبع مهمی از چربی در جیره انسان است. تجمع چربی در لاشه مرغ نه تنها باعث کاهش بازده لاشه و بازده خوراک می‌گردد، بلکه باعث افزایش مصرف چربی از طریق مصرف گوشت توسط مصرف‌کنندگان نیز می‌شود [۱۷]. مقدار و ترکیب چربی موجود در گوشت طیور بیش از هر چیز متأثر از ترکیب جیره غذایی است. اثر تغذیه بر تجمع چربی در لاشه مرغ گوشتی مورد تأیید محققان متعدد قرار گرفته است و نشان داده شده که عوامل تغذیه‌ای اثرات معناداری در ترکیب لاشه جوجه گوشتی دارد [۲۴]. گزارش شده است که روغن ماهی حاوی سطوح بالایی از اسیدهای چرب امگا-۳ بویژه اسید لینولنیک است که در بدن طیور به سایر اسیدهای چرب خانواده امگا-۳ مثل اسید ایکوزاپنتانوئیک و اسید دوکوزاپنتانوئیک تبدیل می‌شود [۱۳]. تحقیقات متعددی به بررسی اثرات افزودن روغن ماهی در جیره طیور به منظور ایجاد تغییر در ترکیب لیپیدهای گوشت مرغ انجام شده است [۶]. روغن‌های گیاهی از جمله روغن کلزا، به دلیل مقادیر بالای اسید لینولنیک [۱۵] باعث افزایش محتوای اسیدهای چرب غیر اشباع امگا-۳ با بیش از ۲۰ کربن مثل اسید ایکوزاپنتانوئیک، اسید دوکوزاپنتانوئیک و اسید دوکوزاهگزانوئیک در گوشت طیور می‌شود [۱۴]. افزایش میزان اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند مضاعف باعث افزایش اکسیداسیون چربی شده و می‌تواند بر رنگ، طعم و ثبات اکسیداتیو طی

ذخیره‌سازی در شرایط غیر مطلوب اثر بگذارد [۵]. این امر افزودن سطوح بالاتری از منابع آنتی‌اکسیدان به جیره را ضروری می‌نماید.

مرزه خوزستانی گیاهی است علفی، معطر و پایا از تیره نعناع که متعلق به خانواده‌ی لایمیاسه می‌باشد. کارواکرول مهم‌ترین جزء و بیشترین درصد اسانس مرزه خوزستانی را تشکیل می‌دهد که مقدار آن حدود ۸۹/۵۹ تا ۹۵/۴۱ درصد می‌باشد. کارواکرول دارای اثر حذف‌کنندگی رادیکال‌های پراکسید بوده و هم‌چنین دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی و ضد التهاب و کاهش کلسترول خون است [۱۱].

هدف از این تحقیق، بررسی اثر نسبت‌های مختلف دو منبع چربی گیاهی و حیوانی (روغن کلزا و روغن ماهی) و اسانس مرزه خوزستانی به عنوان منبع آنتی‌اکسیدان بر عملکرد، غلظت اجزای لیپیدی خون، میزان کلسترول تام عضلات ران و سینه و شاخص پایداری لیپیدها در گوشت جوجه‌های گوشتی پرورش یافته در شرایط تنش گرمایی بود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه با استفاده از ۶۴۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه نر سویه تجاری راس ۳۰۸ و به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۲×۴ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۶ تیمار و پنج تکرار و هشت قطعه جوجه در هر تکرار به مدت ۴۲ روز انجام شد. سطوح عوامل آزمایش فاکتوریل مورد نظر شامل جیره حاوی روغن ماهی و روغن کلزا در چهار سطح (پنج درصد روغن ماهی، سه درصد روغن ماهی + دو درصد روغن کلزا، دو درصد روغن ماهی + سه درصد روغن کلزا و پنج درصد روغن کلزا)، و اسانس مرزه در دو سطح صفر و ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و اعمال دو سیستم حرارتی (معمولو تنش گرمایی) در سن ۲۲ تا ۴۲ روزگی بودند. میزان انرژی روغن ماهی و روغن کلزا به ترتیب ۸۴۵۰ و ۸۴۶۰ کیلوکالری در کیلوگرم است که در

اثر منبع چربی جیره و اسانس مرزه خوزستانی بر عملکرد، اجزای لیپیدی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت در جوجه گوشتی تحت تنش گرمایی

سپس به تدریج در طی سه ساعت دما از ۲۳ درجه سلسیوس به حدود ۳۵ درجه سلسیوس رسانده شد و به مدت شش ساعت در همین دما باقی ماند و پس از این مدت به تدریج در طی سه ساعت به ۲۳ درجه سلسیوس کاهش یافت. ساعات تنش دهی مطابق با شرایط معمول دما در طول شبانه روز تنظیم شد، به طوری که دما از ساعت ۱۲ تا ۱۸ در ۳۵ درجه سلسیوس ثابت نگه داشته می شد. در طول دوره آزمایش رطوبت سالن در محدوده ۵۵ تا ۷۰ درصد حفظ شد تا از دهیدراته شدن بدن جوجه ها جلوگیری شود. ترکیب اسانس مرزه خوزستانی مورد استفاده در این آزمایش در جدول ۲ ارائه شده است.

این آزمایش تفاوت محتوای انرژی روغن ماهی و روغن کلزا نادیده گرفته شده است. برای این منظور سه جیره آغازین (یک تا ۱۴ روزگی)، رشد (۲۸-۱۵ روزگی) و پایانی (۲۹-۴۲ روزگی) بر تامین مواد مغذی توصیه شده [۱۹] تنظیم شد (جدول ۱).

از ابتدای هفته چهارم تنش گرمایی با استفاده از لامپ های حرارتی ۲۵۰ وات (با تشعشع اشعه مادون قرمز و نصب شده در ارتفاع ۸۰ سانتیمتری) مطابق الگوی حرارتی ایجاد تنش گرمایی بکار گرفته شده توسط محققین پیشین [۴] در بازه زمانی ۲۲ تا ۴۲ روزگی به صورت زیر اعمال شد: ۱۲ ساعت دمای ۲۳ درجه سلسیوس اعمال شد

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب مواد مغذی جیره های آزمایش

پایانی (۲۹-۴۲ روزگی)	رشد (۱۵-۲۸ روزگی)	آغازین (۱-۱۴ روزگی)	مواد خوراکی (درصد)
۶۳/۸۶	۴۹/۴۰	۳۸/۸۵	ذرت
۲۷/۴۰	۳۱/۰۲	۳۶/۵۱	کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)
-	۱۰/۵۰	۱۵/۰۰	گندم
۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	روغن کلزا یا روغن ماهی
۱/۳۰	۱/۴۳	۱/۳۸	کربنات کلسیم
۱/۰۰	۱/۱۵	۱/۶۶	دی کلسیم فسفات
۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	مکمل ویتامینی ۱
۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	مکمل مواد معدنی ۲
۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	نمک
۰/۰۴	۰/۱۰	۰/۲۰	دی ال - متیونین
			مواد مغذی محاسبه شده
۳۱۰۰	۳۰۰۰	۲۹۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری در کیلوگرم)
۱۷/۵۰	۱۹/۵۰	۲۱/۵۰	پروتئین خام (درصد)
۰/۸۰	۰/۹۰	۱/۰۰	کلسیم (درصد)
۰/۳۰	۰/۳۵	۰/۴۵	فسفر قابل دسترس (درصد)
۰/۸۵	۱/۰۰	۱/۱۰	متیونین + سیستین (درصد)
۰/۳۲	۰/۳۸	۰/۵۰	لایزین (درصد)

۱. ترکیب مکمل ویتامینی بازا هر کیلوگرم جیره: ویتامین A، ۴۸۰۰ واحد بین المللی؛ کوله کلسیفرول، ۸۸۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۱۰ میلی گرم؛ ویتامین کا، ۱/۲ میلی گرم؛ تیامین، ۰/۸ میلی گرم؛ ریبوفلاوین، ۲/۴ میلی گرم؛ اسید پنتوتنیک، ۱۲ میلی گرم؛ نیاسین، ۳ میلی گرم؛ ویتامین B12، ۰/۰۰۶ میلی گرم؛ بیوتین، ۰/۰۴ میلی گرم؛ پیریدوکسین، ۰/۸ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۱۰۰ میلی گرم. ۲. ترکیب مکمل مواد معدنی بازا هر کیلوگرم جیره: منگنز، ۴۰ میلی گرم؛ روی، ۲۴ میلی گرم؛ آهن، ۱۶ میلی گرم؛ مس، ۲ میلی گرم؛ ید، ۰/۴ میلی گرم؛ سلنیوم، ۰/۰۸ میلی گرم؛ کلسیم، ۲۸۰ میلی گرم.

جدول ۲. ترکیب شیمیایی اسانس مرزه خوزستانی (میانگین \pm خطای معیار)

ترکیبات شیمیایی	درصد	ترکیبات شیمیایی	درصد
آلفا نیوجین	۰/۱۴±۰/۲۴	ترپین-۴-ال	ناچیز
آلفا پینن	۰/۰۵±۰/۱۵	آلفا ترپینول	۰/۴۵±۰/۴۲
میرین	۰/۱۹±۰/۲۶	تیمول	ناچیز
آلفا ترپینن	۰/۱۲±۰/۲۴	کارواکرون	۰/۴۶±۹۲/۱۶
بی-سیمن	۰/۸۶±۱/۲۶	تیمیل استات	ناچیز
لیمونن	۰/۰۴±۰/۱۳	بتا کاریوفیلن	۰/۰۱±۰/۱۶
(Z)-بتا اوئیمن	۰/۰۸±۰/۵۴	آلفا هیومولن	ناچیز
گاما ترپین	۰/۲۳±۰/۷۴	بتا بیزابولن	ناچیز
ترانس سابینن هیدرات	۰/۰۲±۰/۱۷	ترانس بتا بیزابولن	۰/۰۱±۰/۱۰

ترکیب شیمیایی اسانس مرزه خوزستانی بر اساس روش کروماتوگرافی گازی و در آزمایشگاه مرکز مطالعات گیاهان دارویی دانشگاه علوم پزشکی لرستان انجام شد.

تری گلیسرید، کلسترول تام (TC)، لیپوپروتئینهای با دانسیته بالا (HDL)، لیپوپروتئینهای با دانسیته پایین (LDL) و لیپوپروتئینهای با دانسیته بسیار پایین (VLDL) با استفاده از روش آنزیمی و با کیت تجاری شرکت پارس آزمون و بوسیل دستگاه اتوآنالایزر (Convergys® 100, Germany) اندازه گیری شد [۷].

لیپیدها از نمونه‌های گوشت به کمک روش توصیه شده [۹] استخراج شد. سپس میزان کلسترول در مجموع لیپیدهای استخراج شده از نمونه‌های سینه و ران با استفاده از کیت‌های تشخیص کمی پارس آزمون با روش اسپکتروفتومتری اندازه‌گیری شد. بدین منظور، یک گرم از نمونه‌ی خمیر شده ران و سینه با نسبت مناسبی از محلول بوتیلن هیدروکسی تولوئن و تری کلرواستیک اسید مخلوط و سانتریفوژ شد. سپس فاز پایین با اسید تری کلرواستیک به حجم ۱۵ میلی لیتر رسید و ۵/۲ میلی لیتر از آن با ۵/۱ میلی لیتر محلول تیوباربتوریک اسید مخلوط شد. محلول آماده شده درون بن‌ماری قرار گرفت

در طی آزمایش، وزن زنده و مصرف خوراک برای جوجه‌های هر قفس به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد و با استفاده از داده‌های آنها ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن روزانه جوجه‌ها محاسبه شد. در سن ۴۲ روزگی از هر قفس یک قطعه جوجه انتخاب و نمونه‌های خون از ورید بال آنها تهیه و در لوله‌های هپارینه جهت اندازه‌گیری فراسنجه‌های لیپیدی خون جمع‌آوری شد. جهت اندازه‌گیری غلظت مالون‌دی‌آلدئید و کلسترول گوشت، از هر تیمار یک قطعه جوجه به صورت تصادفی انتخاب شد، جوجه‌ها با جابه‌جایی مهره گردنی کشتار و پس از پرکنی لاشه، تمام سینه و هر دو ران آن بدون پوست جدا شد. گوشت هر قسمت، از استخوان جدا و پس از خرد کردن به طور کامل چرخ و مخلوط گردید و تا زمان تجزیه آزمایشگاهی در دمای ۲۰- درجه سلسیوس حفظ شد. غلظت مالون‌دی‌آلدئید به عنوان شاخصی از پراکسیداسیون چربی با سنجش میزان مواد واکنش دهنده با اسید تیوباربتوریک [۲۳] مورد سنجش قرار گرفت. غلظت

اثر منبع چربی جیره و اسانس مرزه خوزستانی بر عملکرد، اجزای لیپیدی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت در جوجه گوشتی تحت تنش گرمایی

نتایج و بحث

اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ نشان داده شده است. منبع روغن جیره تأثیری بر مصرف خوراک نداشت اما در کل دوره آزمایش ضریب تبدیل جوجه‌های دریافت کننده جیره حاوی پنج درصد روغن ماهی بالاتر از پرندگان بود که تنها روغن کلزا دریافت کرده بودند ($P < 0/05$). استفاده از تیمار سه درصد روغن ماهی و دو درصد روغن کلزا باعث کاهش معنی‌دار افزایش وزن روزانه در دوره رشد گردید ($P < 0/05$). افزودن ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه خوزستانی در جیره، مصرف خوراک و افزایش وزن پرندگان را بهبود بخشید ($P < 0/05$). اعمال تنش گرمایی باعث کاهش رشد و افزایش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک در کل دوره شد ($P < 0/05$). اثر متقابل بین منبع روغن، اسانس مرزه خوزستانی و شرایط گرمایی بر هیچ یک از صفات مورد مطالعه در بازه سنی یک تا ۴۲ روزگی معنی‌دار نبود.

گزارش شده است که منبع چربی جیره به دلیل نوع و نسبت متفاوت اسیدهای چرب می‌تواند بر عملکرد مرغ گوشتی موثر باشد [۳]. در گزارش حاضر با وجود ترکیب مطلوب اسیدهای چرب در روغن ماهی، عملکرد بهتری برای مرغ‌های تغذیه شده با این روغن مشاهده نشد. سطوح بالای اسیدهای چرب ضروری، اسیدهای چرب غیراشباع و جذب بهتر اسیدهای چرب موجود در روغن کلزا می‌تواند نقش مهمی در کاهش ضریب تبدیل با کاهش نسبت عبور مواد مغذی و جذب بهتر از سیستم گوارشی داشته باشد [۲۰].

گزارش شده است که استفاده از اسانس مرزه در جیره تأثیر مثبتی بر افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی دارد [۱۰]. همچنین افزودن ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم کارواکول به جیره باعث افزایش مصرف خوراک و بهبود افزایش وزن روزانه و کاهش ضریب تبدیل غذایی مرغ گوشتی شده است [۱۶].

تا پس از گذشت زمان مورد نظر، رنگ نمونه‌ها از زرد کم‌رنگ به صورتی تغییر کند. نمونه‌ها از بن‌ماری خارج و بلافاصله در آب یخ قرار گرفتند، در مرحله بعد با قرار گرفتن در محیط، دمای آنها متعادل شد. سپس مقدار مالون‌دی‌آلدئید (میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم) از طریق میزان جذب نوری نمونه‌ها در دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۲۱، محاسبه شد.

داده‌های حاصل از آزمایش پس از پردازش با نرم‌افزار Excel با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS [۲۱] برای مدل ۱ تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون توکی مقایسه شدند. با توجه به تفاوت وزن اولیه پرندگان در شروع اعمال تنش گرمایی (۲۲ روزگی) در مورد صفات عملکرد تجزیه کواریانس انجام شد (رابطه ۲).

رابطه (۱)

$$Y_{ijkl} = \mu + O_i + E_j + H_k + OE_{ij} + OH_{ik} + EH_{jk} + OEH_{ijk} + e_{ijkl}$$

که Y_{ijkl} ، مقدار هر مشاهده؛ μ ، میانگین جامعه؛ O_i ، اثر منبع روغن؛ E_j ، اثر اسانس؛ H_k ، اثر شرایط حرارتی؛ OE_{ij} ، اثر متقابل روغن با اسانس؛ OH_{ik} ، اثر متقابل روغن با شرایط حرارتی؛ EH_{jk} ، اثر متقابل اسانس با شرایط حرارتی؛ OEH_{ijk} ، اثر متقابل روغن با اسانس و شرایط حرارتی و e_{ijkl} ، خطای آزمایش می‌باشند.

رابطه (۲)

$$Y_{ijkl} = \mu + O_i + E_j + H_k + OE_{ij} + OH_{ik} + EH_{jk} + OEH_{ijk} + (X_{ijkl} - X) + e_{ijkl}$$

که Y_{ijkl} ، مقدار هر مشاهده؛ μ ، میانگین جامعه؛ O_i ، اثر منبع روغن؛ E_j ، اثر اسانس؛ H_k ، اثر شرایط حرارتی؛ OE_{ij} ، اثر متقابل روغن با اسانس؛ OH_{ik} ، اثر متقابل روغن با شرایط حرارتی؛ EH_{jk} ، اثر متقابل اسانس با شرایط حرارتی؛ OEH_{ijk} ، اثر متقابل روغن با اسانس و شرایط حرارتی؛ X متغیر کمکی (صفات عملکرد در ۲۱ روزگی) و e_{ijklm} ، خطای آزمایش می‌باشند.

جدول ۳. اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک (گرم)، افزایش وزن روزانه (گرم) و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی

عوامل آزمایشی	یک تا ۴۲ روزگی			۲۲-۴۲ روزگی		
	ضریب تبدیل	افزایش وزن	مصرف خوراک	ضریب تبدیل	افزایش وزن	مصرف خوراک
منبع روغن						
۵٪ روغن ماهی	۲/۴۳ ^a	۴۸/۳۰	۱۱۷/۲۷	۲/۵۳ ^{ab}	۶۸/۳۱ ^a	۱۷۳/۲۴
۳٪ روغن ماهی + ۲٪ روغن کلزا	۲/۳۶ ^{ab}	۴۲/۴۲	۹۹/۹۰	۲/۷۰ ^a	۶۰/۳۷ ^b	۱۶۳/۰۷
۲٪ روغن ماهی + ۳٪ روغن کلزا	۲/۳۵ ^{ab}	۵۳/۳۹	۱۲۵/۳۱	۲/۳۸ ^b	۶۹/۸۴ ^a	۱۶۶/۴۴
۵٪ روغن کلزا	۲/۱۷ ^b	۴۷/۲۷	۱۰۲/۵۸	۲/۴۴ ^b	۶۶/۳۹ ^a	۱۶۲/۳۵
SEM	۰/۰۷	۰/۸۵	۱/۸۳	۰/۰۴	۱/۵۲	۲/۹۷
اسانس مرزه خوزستانی (میلی گرم در کیلو گرم جیره)						
صفر	۲/۲۷	۴۵/۱۱ ^b	۱۰۲/۴۵ ^b	۲/۷۴ ^a	۶۴/۹۹ ^b	۱۷۸/۴۲
۴۰۰	۲/۳۷	۵۰/۵۸ ^a	۱۲۰/۳۱ ^a	۲/۲۸ ^b	۶۷/۴۶ ^a	۱۵۴/۱۳
SEM	۰/۰۶	۰/۵۹	۱/۷۸	۰/۰۸	۱/۰۷	۲/۷۱
شرایط دمای محیط						
معمول	۲/۲۸ ^b	۴۹/۶۲	۱۱۳/۱۹	۲/۶۵ ^a	۶۷/۶۰ ^a	۱۷۹/۱۷ ^a
تنش گرمایی	۲/۳۷ ^a	۴۶/۰۷	۱۰۹/۳۶	۲/۳۶ ^b	۶۴/۸۵ ^b	۱۵۳/۳۸ ^b
SEM	۰/۰۹	۰/۶۸	۱/۶۹	۰/۰۹	۱/۲۳	۲/۷۷
سطح احتمال						
روغن	۰/۰۴۱	۰/۰۶۲	۰/۰۷۵	۰/۰۵۲	۰/۰۵۱	۰/۱۶۴
شرایط گرمایی	۰/۰۳۹	۰/۱۵۵	۰/۰۶۴	۰/۰۴۴	۰/۰۴۴	۰/۰۴۲
اسانس	۰/۰۷	۰/۰۵۲	۰/۰۳۷	۰/۰۵۱	۰/۰۴۸	۰/۰۵۸

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی دار است ($P < 0.05$).

SEM: خطای معیار میانگین‌ها

افزایش مصرف خوراک با خوش خوراک شدن جیره و اثرات ضد میکروبی اسانس مرزه بر برخی باکتری‌های مضر محیط روده، افزایش قابلیت جذب مواد مغذی از دیواره روده، بهبود سیستم ایمنی و خواص ضد قارچی، آنتی-اکسیدانی و ضد التهابی را از اثرات مثبت مواد موثره موجود در پودر مرزه دانسته‌اند [۲۰].

بهبود در ضریب تبدیل می‌تواند نتیجه کاهش مصرف خوراک، بهبود افزایش وزن و یا عدم تغییر در افزایش وزن باشد. تأثیر بر سیستم عصبی مرکزی و تحریک مرکز اشتها و تأثیر بر پایداری چربی‌ها در خوراک‌های چرب از طریق قابلیت آنتی‌اکسیدانی از دلایل احتمالی تأثیر مواد فیتوژنیک بر تغییر مصرف خوراک طیور است [۱۰]. همچنین

اثر منبع چربی جیره و اسانس مرزه خوزستانی بر عملکرد، اجزای لیپیدی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت در جوجه گوشتی تحت تنش گرمایی

باعث کاهش معنی‌دار سطح کلسترول سرم خون جوجه‌ها در مقایسه با گروه شاهد شد ($P < 0/05$)، ولی تأثیری بر سایر فراسنجه‌های لیپیدی سرم جوجه‌های گوشتی نداشت. اعمال تنش گرمایی باعث افزایش معنی‌دار سطح کلسترول سرم شد ($P < 0/05$) اما تأثیری بر سایر فراسنجه‌های لیپیدی خون نداشت. اثر متقابل بین فاکتورهای مورد آزمایش برای هیچ یک از فراسنجه‌های لیپیدی خون معنی‌دار نشد.

اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های لیپیدی خون جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ آمده است. منبع روغن بر سطح تری‌گلیسریدها، کلسترول، لیپوپروتئین‌های با دانسیته بالا و لیپوپروتئین‌های با دانسیته بسیار پایین سرم خون تأثیر معنی‌داری نداشت. با کاهش درصد روغن ماهی و افزایش روغن کلزا در جیره میزان لیپوپروتئین‌های با دانسیته پایین سرم بطور معنی‌داری کاهش یافت ($P < 0/05$). افزودن ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه خوزستانی در جیره

جدول ۴. اثر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه‌های لیپیدی خون (میلی‌گرم در دسی لیتر) جوجه‌های گوشتی

عوامل آزمایشی	تری‌گلیسرید	کلسترول	LDL	HDL	VLDL
منبع روغن					
۵٪ روغن ماهی	۴۰/۱۸	۱۳۲/۵۶	۶۳/۹۷ ^a	۶۳/۰۵	۸/۰۴
۳٪ روغن ماهی + ۲٪ روغن کلزا	۴۰/۱۰	۱۳۵/۱۹	۶۰/۸۷ ^{ab}	۶۲/۸۸	۸/۰۳
۲٪ روغن ماهی + ۳٪ روغن کلزا	۳۹/۸۰	۱۳۵/۴۲	۵۹/۷۱ ^{ab}	۶۲/۶۸	۷/۹۵
۵٪ روغن کلزا	۳۹/۶۹	۱۳۲/۲۱	۵۷/۷۵ ^b	۶۲/۵۰	۷/۹۴
SEM	۰/۷۲	۲/۳۷	۱/۱۳	۱/۲۱	۰/۱۴
اسانس مرزه خوزستانی (میلی‌گرم در کیلوگرم)					
صفر	۴۰/۱۴	۱۳۳/۲۷ ^a	۶۰/۷۵	۶۳/۸۶	۸/۰۳
۴۰۰	۳۹/۷۶	۱۳۴/۴۲ ^b	۶۰/۴۰	۶۱/۶۹	۷/۹۵
SEM	۰/۷۵	۰/۶۱	۱/۱۷	۱/۰۶	۰/۱۵
شرایط دمای محیط					
معمول	۳۹/۹۹	۱۳۲/۵۲ ^b	۶۱/۱۱	۶۴/۲۱	۷/۹۹
تنش گرمایی	۳۹/۹۱	۱۳۵/۱۷ ^a	۶۰/۰۴	۶۳/۳۴	۷/۹۸
SEM	۰/۷۱	۱/۳۲	۱/۰۵	۱/۰۷	۰/۱۳
سطح احتمال					
روغن	۰/۸۷۱	۰/۸۴۰	۰/۰۴۱	۰/۸۸۶	۰/۸۷۰
اسانس	۰/۴۵۱	۰/۰۳۰	۰/۱۲۱	۰/۲۴۷	۰/۴۵۱
شرایط گرمایی	۰/۸۶۲	۰/۰۳۷	۰/۵۸۹	۰/۳۰۲	۰/۸۶۲

LDL لیپوپروتئین‌های با چگالی کم، HDL لیپوپروتئین‌های با چگالی بالا و VLDL لیپوپروتئین‌های با چگالی خیلی کم. a-b تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی‌دار است ($P < 0/05$). SEM خطای معیار برای میانگین،

سطح کلسترول سرم در سطح ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه عنوان کرد. در تأیید نتایج تحقیق حاضر گزارش شده است که تنش گرمایی باعث کاهش غلظت تری‌گلیسریدها و افزایش سطح کلسترول سرم در جوجه‌های گوشتی می‌شود [۱۸].

اثر تیمارهای آزمایشی بر محتوای کلسترول عضلات ران و سینه جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ ارائه شده است. کلسترول عضله سینه و ران با افزایش در نسبت روغن کلزا در جیره کاهش یافت ($P < 0/05$). استفاده از ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه خوزستانی در جیره باعث کاهش معنی‌دار کلسترول عضلات سینه و ران شد ($P < 0/05$). سطح کلسترول عضله سینه در شرایط تنش گرمایی بطور معنی‌دار بالاتر از شرایط معمول حرارتی بود اما شرایط گرمایی بر سطح کلسترول عضله ران تأثیری نداشت.

تأثیر اسانس، عصاره، روغن و پودر بخش‌های مختلف گیاهان دارویی بر کاهش کلسترول گوشت مرغ در آزمایش‌های متعدد مورد تأیید قرار گرفته است. یافته‌های این آزمایش مبنی بر تأثیر اسانس مرزه خوزستانی بر کاهش میزان کلسترول گوشت سینه مرغ در تأیید نتایج محققین قبلی [۲۵] است. مهمترین ترکیب فنلی اسانس مرزنجوش نیز مانند اسانس مرزه کارواکول است. تحقیقات نشان داده است که استفاده از مرزنجوش [۵] در جیره مرغ گوشتی باعث کاهش کلسترول در گوشت سینه یا ران مرغ می‌شود. ممانعت از فعالیت آنزیم‌های کلیدی در مسیرهای سنتز کلسترول و لیپیدها در کبد، دلیل اصلی این خاصیت مواد فیتوژنیک است [۸].

اثر تیمارهای آزمایشی بر شاخص پراکسیداسیون لیپید در جدول ۵ نشان داده شده است. منبع روغن اثر معنی‌داری بر شاخص پراکسیداسیون لیپید گوشت عضلات ران و سینه نداشت. استفاده از ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم

لیپوپروتئین‌ها ساختارهای بیوشیمیایی مسئول حمل لیپیدها به بافت‌های مختلف در بدن پرندگان هستند. این ذرات دارای ترکیب متفاوتی از اسیدهای چرب هستند. منبع لیپید در جیره باتوجه به نوع و نسبت اسیدهای چرب می‌تواند در نسبت لیپوپروتئین‌های مختلف تأثیرگذار باشد. نشان داده شده است که روغن ماهی و روغن کلزا بواسطه سطح اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند مضاعف در کاهش LDL سرم موثر هستند [۲۰].

روغن کلزا منبعی سرشار از اسیدهای چرب با یک پیوند مضاعف و منبع خوبی برای اسیدهای چرب با چند پیوند مضاعف همچون اسیدلینولئیک و اسیدآلفالینولئیک همراه با مقادیر بسیار پایینی از چربیهای اشباع است. همچنین روغن کلزا حاوی مقادیر بالایی فیتوسترول است که تأثیر ثابت شده‌ای بر کاهش سطح کلسترول و LDL سرم دارد [۳]. این دلایل را می‌توان علت کاهش LDL برای سطوح بالاتر روغن کلزا در جیره دانست.

کاهش معنی‌دار غلظت کلسترول پلاسما در پرندگان دریافت کننده ۴۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم اسانس مرزه خوزستانی نشان می‌دهد که کارواکول به عنوان ترکیب فعال موجود در این اسانس بر متابولیسم لیپیدها تأثیر داشته است. محققین قبلی تأثیر اسانس مرزه یا ترکیبات فنلی موجود در آن به خصوص کارواکول را بر کاهش کلسترول سرم گزارش نموده‌اند [۲۴].

بنظر می‌رسد کارواکول بر متابولیسم LDL و یا HDL در مسیرهای متابولیکی فوق کبدی تأثیر دارد [۱۲]. یکی از مهمترین روش‌های حذف کلسترول از بدن، ساخت اسیدهای صفراوی با استفاده از کلسترول خون در کبد است. دفع اسیدهای صفراوی از روده و کاهش بازجذب آن به علت تأثیر مواد موثره اسانس مرزه در کاهش PH روده به علت افزایش در جمعیت لاکتوباسیل‌ها [۱۲] را می‌توان بعنوان یکی از ساز و کارهای احتمالی برای کاهش

اثر منبع چربی جیره و اسانس مرزه خوزستانی بر عملکرد، اجزای لیپیدی خون و پایداری اکسیداتیو گوشت در جوجه گوشتی تحت تنش گرمایی

اسانس مرزه خوزستانی در جیره باعث کاهش معنی‌دار شاخص پراکسیداسیون لیپید در هر دو عضله ران و سینه جوجه‌های گوشتی گردید ($P < 0/05$). اعمال تنش گرمایی بطور معنی‌داری باعث افزایش شاخص پراکسیداسیون لیپید هر دو عضله ران و سینه شد ($P < 0/05$).

جدول ۵. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر محتوای کلسترول (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم) و غلظت مالون‌دی‌آلدئید (میلی‌گرم در کیلوگرم گوشت) عضلات ران و سینه جوجه‌های گوشتی

عوامل آزمایشی	کلسترول عضله ران	کلسترول عضله سینه	مالون‌دی‌آلدئید عضله ران	مالون‌دی‌آلدئید عضله سینه
منبع روغن				
۵٪ روغن ماهی	۱۰۵/۶۶ ^a	۱۰۱/۲۹ ^a	۰/۳۴	۰/۲۹
۳٪ روغن ماهی + ۲٪ روغن کلزا	۹۸/۶۶ ^{ab}	۹۶/۵۰ ^{ab}	۰/۲۶	۰/۲۷
۲٪ روغن ماهی + ۳٪ روغن کلزا	۹۰/۷۰ ^b	۹۲/۵۴ ^b	۰/۳۲	۰/۲۸
۵٪ روغن کلزا	۹۱/۴۵ ^b	۸۹/۲۹ ^c	۰/۳۴	۰/۲۶
SEM	۱/۶۳	۱/۳۵	۰/۰۲	۰/۰۱
اسانس مرزه خوزستانی (میلی‌گرم در کیلوگرم)				
صفر	۱۰۰/۱۲ ^a	۹۷/۹۶ ^a	۰/۳۵ ^a	۰/۳۳ ^a
۴۰۰	۹۳/۰۶ ^b	۹۱/۹۰ ^b	۰/۲۸ ^b	۰/۲۳ ^b
SEM	۱/۷۷	۱/۴۸	۰/۰۱	۰/۰۲
شرایط دمای محیط				
معمول	۹۴/۴۱	۹۲/۷۵ ^b	۰/۲۸ ^b	۰/۲۶ ^b
تنش گرمایی	۹۸/۷۹	۹۷/۱۳ ^a	۰/۳۴ ^a	۰/۳۰ ^a
SEM	۱/۲۲	۱/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۳
سطح احتمال				احتمال
روغن	۰/۰۳۱	۰/۰۲۵	۰/۵۱۹	۰/۲۶۹
اسانس	۰/۰۴۲	۰/۰۴۶	۰/۰۲۷	۰/۰۳۹
شرایط گرمایی	۰/۲۳۱	۰/۰۴۴	۰/۰۱۵	۰/۰۵۰

a-b تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ستون معنی دار است ($P < 0/05$).

SEM خطای معیار برای میانگین

- essential oils or α -tocopheryl acetate on performance and lipid oxidation of meat enriched with n-3 PUFAs in broilers. South African Journal of Animal Science.34:197-210.
- Crespo N and Esteve-Garcia E (2002) Dietary polyunsaturated fatty acids decrease fat deposition in separable fat depots but not in the remainder carcass. Journal of Poultry Science.81:512-518.
 - Elliott RJ (1984) Ektachem DT-60 Analyzer. Physician's Leading Comput. J. 2, 6.
 - Elson CE and Qureshi AA (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.
 - Folch J, Lees M and Sloane-Stanley GC (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal of Biological Chemistry.226: 497- 507.
 - Ghalamkari G, Toghyani M, Tavalaeian E, Landy N, Ghalamkari Z, and Radnezhad H (2011) Efficiency of different levels of *Satureja hortensis* L. (Savory) in comparison with an antibiotic growth promoter on performance, carcass traits, immune responses and serum biochemical parameters in broiler chickens. African Journal of Biotechnology.10:13318-13323.
 - 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. Chemistry and Biodiversity. 8(5): 902-915.
 - Klaver FAM and Vander Meer R (1993) The assumed assimilation of cholesterol by *Lactobacillus* and *Bifidobacterium bifidum* is due to their bile salt deconjugating activity. Applied Environmental Microbiology. 59: 1120-1124.
- تأثیر اسانس مرزه در کاهش شاخص پراکسیداسیون لیپید گوشت سینه و ران را می‌توان به خاصیت آنتی‌اکسیدانی کارواکرول موجود در آن نسبت داد. محققین متعدد وجود چنین خاصیتی را برای اسانس گیاهان حاوی کارواکرول، از جمله مرزنجوش [۵] و مرزه خوزستانی [۲] تایید نموده‌اند. از طرف دیگر تنش گرمایی از طریق افزایش تولید رادیکال‌های آزاد باعث ایجاد تنش اکسیداتیو می‌گردد. تنش اکسیداتیو ایجاد شده در اثر تنش گرمایی باعث افزایش سطح مالون‌دی‌آلدئید (به عنوان شاخص پراکسیداسیون لیپید) در عضلات اسکلتی می‌شود [۲۵].
- نتایج حاصل از این آزمایش بیانگر این است که استفاده از روغن کلزا تا پنج درصد به جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر مثبتی در بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش سطح LDL خون و کاهش کلسترول عضلات دارد.

منابع

- مرکز آمار ایران. ۱۳۹۲. گزارش چکیده آمار کشتار دام کشتارگاه های کشور، ص ۱۳
- Abdollahi M, Salehnia A, Mortazavi SH, Ebrahimi M, Shafiee A and Fouladian F (2003) Antioxidant, antidiabetic, antihyperlipidemic, reproduction stimulatory properties and safety of essential oil of *Satureja khuzestanica* in rat in vivo: A oxicopharmacological study. Medical Science Monitoring.9: 331-335.
- Baiao NC and Lara LJC (2005) Oil and fat in broiler nutrition. Brazilian Journal of Poultry Science, 1 (7): 129-141.
- Bartlett JR and Smith MO (2003) Effects of different levels of zinc on the performance and immunocompetence of broilers under heat stress. Poultry Science.82:1580-1588.
- Basmacioglu H, Tokusoglu O and Ergul M (2004) The effect of oregano and rosemary

13. Knapp HR (1991) Fatty acids and hypertension. In: Galli C, Simopoulos AP and Tremoli E 1991 Effects of fatty acids and lipids in health and disease. Basel, Switzerland: Karger, 9–14.
14. Kouba M and Mourot J (2011) A review of nutritional effects on fat composition of animal products with special emphasis on n-3 polyunsaturated fatty acids. *Biochemistry*.93: 13-17.
15. Lagarde M (2008) Docosahexaenoic acid: Nutrient and precursor of bioactive lipids. *Eurpian Journal of Lipid Scienceand Technology*.110: 673-678.
16. Lee KW, Everts H, Kappert HJ, Frehner M, Losa R and Beynen AC (2003) Effects of dietary essential oil components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chickens. *British Poultry Science*.44: 450–457.
17. LippensM (2003) The influence of feed control on the growth pattern and production parameters of broiler chicken. Gent University, Belgium, Ph.D. thesis, 203 pp.
18. Moraes VMB, Malheiros RD, Bruggeman V, Collin A, Tona K, Van AS P, Onagbesan OM, Buyse J, Decuypere E and Macari M (2003) Effect of thermal conditioning during embryonic development on aspects of physiological responses of broilers to heat stress. *Journal of Thermal Biology*. 28:133-140.
19. National Research Council. (1994) Nutrient Requirements of Poultry. 9th rev. ed. National Academy Press, Washington, DC.
20. Rahimi A, Teymori Zadeh Z, Karimi Torshizi MA, OmidbaigiR and Rokni H (2011) Effect of the three herbal extracts on growth performance, immune system, blood factors and intestinal selected bacterial population in broiler chickens. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 13: 527-539.
21. SAS Institute (2002) SAS/STAT® Guide for personal computers. Version 9.1 Edition. SAS Institute, Inc., Cary, NC.
22. Simopoulos AP (2008) The Importance of the Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio in Cardiovascular Disease and Other Chronic Diseases, *Experimental Biology Medicin* (Maywood),233: 674-688,
23. Subbarao KV, Richardson JS and Ang LC (1990) Autopsy samples of Alzheimer's cortex show increased peroxidation in vitro. *Journal of Neurochemistry*. 55:342–345.
24. Tumova E and Teimouri A (2010) Fat deposition in the broiler chicken: a review. *Scientia Agriculturae Bohemica*. 41: 154-162.
25. Vosough-Ghanbari S, Rahimi R, Kharabaf S, Zeinali S, Mohammadirad A, Amini S, Yasa N, Salehnia A, Toliat T, Nikfar S, Larjani B and Abdollahi M (2010) Effects of *Satureja khuzestanica* on serum glucose, lipids and markers of oxidative stress in patients with type 2 diabetes mellitus: a double-blind randomized controlled trial. *EvidenceBased Complementary and Alternative Medicine*, 7: 465- 470.



Journal of
Animal Production

(College of Abouraihan – University of Tehran)

Vol. 19 ■ No. 1 ■ Spring 2017

Effect of dietary fat source and *Satureja Khuzistanica* essential oils on performance, blood lipid constituents, cholesterol content and lipid stability of meat in broiler chicken under heat stress

B. Mansouri^{1*}, *S. Salari*², *H. Khosravinia*³, *S. Tabatabaei Vakili*² and *T. Mohammadabadi*²

1. Ph.D. Student, Department of Animal Sciences, Ramin Agriculture and Natural Resources University, Mollasani, Iran (Corresponding Author^{*})
2. Assistant Professor, Department of Animal Sciences, Ramin Agriculture and Natural Resources University, Mollasani, Iran
3. Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran

Received: October 13, 2015

Accepted: March 4, 2016

Abstract

This study was carried out to examine the effect of supplementation of canola and fish oils (5% fish oil, 3% fish oil + 2% canola oil, 2% fish oil + 3% canola oil and 5% canola oil) and *Satureja khuzistanica* essential oils (SkEO) (0 and 400 mg/kg), into a basal diet on productive performance, meat cholesterol, lipid stability and certain blood lipid components in broiler chickens raised under normal and heat stress conditions during day 22 to 42 of age. The experiment was conducted in a 4×2×2 factorial experiment using 640 one-day-old Ross 308 chicks in a completely randomised blocks design with 5 replicates of 8 birds in each replication. Oil source significantly decreased FCR, serum LDL and cholesterol content in thigh and breast muscles at day 42 of age. Inclusion of 400 mg/kg SkEO in diet significantly increased daily weight gain and decreased cholesterol content and TBARS concentration in thigh and breast muscles in heat stressed chicks. Heat stress condition significantly decreased FCR and increased TBARS as well as cholesterol content in breast muscle and serum cholesterol concentration during day 22 to 42 of age. It was concluded that supplementation of 400 mg/kg SkEO and canola oil into diet could have a positive effect on productive performance and reduce the meat and serum cholesterol concentration in broiler chicken.

Keywords: Broiler chicken, Canola oil, Fish oil, Meat cholesterol, *Satureja khuzistanica*, Serum lipid composition