دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تاثیر منابع مختلف روغن بر عملکرد و الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه و ران در جوجه‌های گوشتی

رضا میرشکار[۱]، فتح اله بلداجی[۲]، بهروز دستار[۲] و احد یامچی[۳]

۱- استادیار، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، (نویسنده مسوول: reza.mirshekar@gmail.com)
۲- استاد، دانشکده علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۳- استادیار، دانشکده تولید گیاهی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
تاریخ دریافت: ۹۷/۵/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۶
صفحه: ۲۲ تا ۳۴

چکیده

این آزمایش به منظور تعیین اثر افزودن روغن‌های گیاهی به جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه و ران جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. جهت انجام آزمایش تعداد ۳۰۰ قطعه جوجه یک‌روزه سویه کاب ۵۰۰ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار (روغن‌های سویا، کتان، کانولا، ذرت و آفتابگردان)، پنج تکرار و ۱۲ قطعه جوجه در هر تکرار و به مدت ٤۲ روز بر روی بستر پرورش داده شدند. در انتهای آزمایش و پس از چهار ساعت گرسنگی، دو پرنده از هر تکرار (یک مرغ و یک خروس) کشتار شد و پس از تعیین خصوصیات لاشه، از گوشت ران و سینه خروس‌ها، نمونه‌گیری صورت گرفت. استفاده از منابع مختلف روغن گیاهی تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن (٤۲-۱ روزگی)، ضریب تبدیل غذایی (٤۲-۱ روزگی) و خصوصیات لاشه نداشت. اضافه کردن روغن کتان به جیره باعث افزایش مقدار اسیدهای چرب غیراشباع، اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه، اسیدهای چرب امگا-۳ و افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع و کاهش نسبت اسیدهای چرب امگا-٦ به امگا-۳ در ماهیچه سینه و ران جوجه‌های گوشتی شد (p<۰/۰۵). بیشترین مقدار اسیدهای چرب امگا-٦ در گوشت ران جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی روغن‌های ذرت و کتان و کمترین مقدار آن در جیره حاوی روغن کانولا، مشاهده شد (p<۰/۰۵). نتایج آزمایش نشان داد افزودن منابع مختلف روغن‌های گیاهی به جیره تاثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی پرندگان نداشت ولی استفاده از روغن کتان باعث افزایش اسیدهای چرب امگا-۳ در گوشت سینه و ران جوجه‌های گوشتی شد.

واژه‌های کلیدی: جوجه گوشتی، روغن کتان، اسیدهای چرب، خصوصیات لاشه، عملکرد

مقدمه

منابع مختلف چربی‌های حیوانی و روغن‌های گیاهی در تغذیه طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند. روغن‌های گیاهی در مقایسه با چربی‌های گیاهی، غیراشباع‌تر بوده و از اینرو قابلیت هضم بیشتری برای طیور دارند. روغن‌های گیاهی، به نوبه خود، از لحاظ رنگ، بو و ترکیب اسیدهای چرب، با یکدیگر تفاوت دارند. این تفاوت‌ها می‌تواند خصوصیات فیزیکی و ترکیب اسیدهای چرب گوشت را تحت تاثیر قرار دهد (۱۲،۱۱). به لحاظ افزایش توجه به اسیدهای چرب ضروری در تغذیه و سلامت انسان و امکان افزایش این ترکیبات در گوشت مصرفی انسان از طریق خوراندن منابع مختلف روغن به حیوانات، این موضوع در تغذیه طیور بسیار مورد توجه قرار گرفته است (۱۲). به طوریکه امروزه مصرف‌کنندگان گوشت، انتظار دارند مصرف گوشت باعث افزایش سلامت آن‌ها شود (۲۶). ترکیب اسیدهای چرب ماهیچه در طیور تحت تاثیر ترکیب اسید چرب جیره و ساخت اسیدهای چرب در کبد قرار دارد (۲۳). چنانچه گزارش شده است در حیوانات تک معده‌ای، اسیدهای چرب موجود در جیره بدون اینکه تغییر ساختاری یا شیمیایی مهمی پیدا کنند هضم و جذب شده و ذخیره می‌شوند (۱۱) و بنابراین ترکیب اسیدهای چرب ماهیچه طیور تحت تاثیر محتوای اسیدهای چرب جیره قرار می‌گیرد (۲۲). گوشت طیور از منابع مهم تامین کننده اسیدهای چرب مورد نیاز مصرف‌کنندگان است و در سطح جهانی، ۳۳ درصد از میزان کلی مصرف گوشت را به خود اختصاص می‌دهد (۱۴). گوشت مرغ در مقایسه با گوشت گاو و خوک دارای مقادیر بیشتری از اسیدهای چرب غیراشباع و مقدار کمتری اسیدهای چرب اشباع است (۱۹). همچنین مقدار اسیدهای چرب امگا-۳ در ماهیچه اسکلتی پرندگان در مقایسه با پستانداران، کمتر است (۱۸). لذا زمانیکه پرندگان با جیره‌های عادی تغذیه می‌شوند و یا در جیره پرندگان میزان زیادی از اسیدهای چرب امگا-۶ وجود داشته باشد، غلظت اسیدهای چرب امگا-۳ در بافت‌های خوراکی آن‌ها، نسبتاً کم است (۲۵). در همین رابطه رحیمی و همکاران (۳۸) جیره‌های حاوی سطوح مختلف روغن‌های کانولا و کتان را در اختیار جوجه‌های گوشتی قرار دادند و گزارش کردند افزودن روغن‌های کتان و کانولا به جیره، موجب افزایش میزان اسیدهای چرب امگا-۳ و کاهش اسید آراشیدونیک در گوشت شد. فبل و همکاران (۱۵)، به مدت ۳۵ روز، از چربی خوک، روغن آفتابگردان، روغن سویا و روغن کتان در تغذیه جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و گزارش کردند که روغن کتان موجب تولید بیشترین مقدار اسیدهای چرب امگا-۳ در گوشت سینه و ران گردید. در گوشت سینه و ران جوجه‌های گوشتی، نوع، درصد و مقدار هر یک از اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه[1] و اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه[1] را می‌توان از طریق اضافه کردن منابع مختلف غنی از این اسیدهای چرب نظیر روغن ماهی، کتان و کانولا به جیره، تغییر داد (۵،۲۲). در همین رابطه گزارش شده است با افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در جیره، می‌توان مقدار اسیدهای چرب امگا-۳ را در گوشت جوجه‌های گوشتی افزایش داد (۳،۳۱). در مجموع، تولید گوشت مرغ غنی شده با اسیدهای

1- Monounsaturated fatty acids

چرب ضروری بسیار مورد توجه و اهمیت می‌باشد ولیکن بایستی توجه نمود که عملکرد پرنده و کیفیت لاشه در حد مطلوب حفظ شود (۳۰). بنابراین انجام پژوهش در ارتباط با تاثیر منبع روغن بر الگوی اسیدهای چرب در گوشت جوجه‌های گوشتی می‌تواند اطلاعات مفیدی را در جهت بهبود سلامت مصرف‌کنندگان به همراه داشته باشد. لذا هدف از انجام این تحقیق تعیین اثر نوع روغن جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه و ران در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه کاب ۵۰۰ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار (پنج نوع روغن گیاهی شامل سویا، کتان، کانولا، ذرت و آفتابگردان)، پنج تکرار و دوازده قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. جهت تهیه روغن‌های مورد نیاز، بذر سویا، کتان قهوه‌ای، کانولا، ذرت و آفتابگردان تهیه شد و روغن‌کشی با استفاده از پرس سرد انجام شد. جوجه‌های گوشتی، در هر یک از پنج تیمار، از یک‌روزگی با جیره غذایی پایه (جدول ۱) که تنها از نظر نوع روغن گیاهی استفاده شده تفاوت داشت، تغذیه شدند. جیره‌ها بر اساس جداول احتیاجات غذایی طیور (۳۳) و با استفاده از نرم‌افزار جیره نویسی UFFDA[2] تنظیم شد و به شکل آردی در اختیار پرنده‌ها قرار گرفت. جوجه‌های گوشتی به مدت ۴۲ روز و روی بستر در واحدهای آزمایشی به ابعاد ۱۱۰×۱۱۰ سانتی‌متر پرورش داده شدند. دسترسی جوجه‌ها به آب و خوراک به صورت آزاد و برنامه پرورشی طبق توصیه راهنمای پرورش کاب-۵۰۰ انجام شد (۶). روغن‌های گیاهی مورد بررسی، شامل سویا، کتان، کانولا، ذرت و آفتابگردان بودند. الگوی اسید چرب جیره‌های آزمایشی و روغن‌های مورد استفاده به ترتیب در جدول‌های ۲ و ۳ ارائه شده است. افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی به صورت دوره‌ای (شامل ۲۱-۱ روزگی، ۴۲-۲۲ روزگی و ۴۲-۱ روزگی) اندازه‌گیری شد. وزن جوجه‌ها و خوراک مصرفی در هر واحد آزمایشی و پس از دو ساعت گرسنگی، به صورت گروهی، بوسیله ترازو با دقت یک گرم تعیین شد. ضریب تبدیل غذایی با تقسیم مصرف خوراک به افزایش وزن محاسبه گردید. در پایان آزمایش و در سن ۴۲ روزگی، دو پرنده از هر تکرار (یک مرغ و یک خروس) کشتار شد و پس از تعیین وزن نسبی اجزای لاشه (ران، سینه، کبد، قلب، طحال و بورس فابریسیوس)، نمونه‌های گوشت سینه و ران خروس‌ها تا زمان تعیین الگوی اسیدهای چرب در فریزر با دمای $-20\pm1^{o}C$ نگهداری شد. جیره‌های آزمایشی مورد استفاده به صورت هفتگی تهیه شد و جهت تعیین الگوی اسیدهای چرب جیره‌ها، نمونه جیره‌های آزمایشی آغازین و رشد هر تیمار تا زمان انجام آزمایش، در فریزر با دمای $-20\pm1^{o}C$ نگهداری شد. برای تعیین الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه و ران، از هر تیمار، پنج خروس انتخاب و نمونه گوشت سینه و ران این خروس‌ها به صورت جداگانه چرخ و در فریزر نگهداری شد. مقدار استر متیل اسیدهای چرب گوشت ران و سینه، جیره‌های آزمایشی و روغن‌های مورد استفاده، با استفاده از روش افالون و همکاران (۳۴) استخراج گردید. در مرحله بعد استر متیلی اسیدهای چرب بوسیله دستگاه گاز کروماتوگرافی جداسازی شد. محتوای اسید چرب توسط گاز کروماتوگرافی Hewlett Packard-5890 متصل به دتکتور یونیزان اشعه کنترلر HP-7673 به همراه اینگریتور HP-3396 تعیین شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده از نرم‌افزار آماری SAS (۴۲) و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن و سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده شد.

1- Polyunsaturated fatty acids

2- User Friendly Feed Formulation Done Again

جدول ۱- مواد خوراکی و ترکیب جیره‌های پایه (درصد)

Table 1. Composition of basal diets in the experiment (%)

	آغازین (۲۱-۱ روزگی)	رشد (۴۲-۲۲ روزگی)
ذرت (۸/۲ درصد پروتئین خام)	۵۶/۰۰	۵۷/۲۰
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)	۳۷/۲۰	۳۳/۸۶
روغن[۱]	۲/۵۰	۵/۰۰
کربنات کلسیم	۱/۴۳	۱/۳۱
دی‌کلسیم فسفات	۱/۷۹	۱/۶۰
نمک	۰/۳۰	۰/۳۰
مکمل ویتامینی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۳]	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال-متیونین	۰/۲۳	۰/۱۸
سالینومایسین	۰/۰۵	۰/۰۵
ترکیب مواد مغذی (درصد)		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری/کیلوگرم)	۳۰۳۱	۳۲۰۶
پروتئین خام	۲۱/۸۱	۲۰/۰۴
چربی خام	۳/۸۷	۶/۱۵
کلسیم	۱/۰۰	۰/۹۴
فسفر قابل دسترس	۰/۵۰	۰/۴۷
سدیم	۰/۱۹	۰/۱۳
متیونین	۰/۴۴	۰/۳۸
متیونین+سیستین	۰/۹۲	۰/۸۱
لیزین	۱/۲۵	۱/۰۴
آرژنین	۱/۳۵	۱/۳۱

۱) نوع روغن جیره در تیمارهای مختلف تفاوت داشت (روغن سویا (دارای ۸۷۹۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم ظاهری)، کتان (دارای ۸۶۸۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم ظاهری)، کانولا (دارای ۸۸۲۶ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم ظاهری)، ذرت (دارای ۸۸۸۶ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم ظاهری) و آفتابگردان (دارای ۸۸۵۳ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم ظاهری)) (۳۰).

۲) هر کیلوگرم جیره تامین کننده ویتامین‌های زیر است: ۸۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۳۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۲/۵ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۲ میلی‌گرم ویتامین B_1، ۶ میلی‌گرم ویتامین B_2، ۳۰ میلی‌گرم ویتامین B_3، ۳۵ میلی‌گرم ویتامین B_5، ۲ میلی‌گرم ویتامین B_6، ۱ میلی‌گرم ویتامین B_9، ۰/۰۱ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۰/۰۸ میلی‌گرم بیوتین.

۳) هر کیلوگرم از جیره تامین کننده مواد معدنی زیر است: ۷۰ میلی‌گرم منگنز، ۳۵ میلی‌گرم آهن، ۷۰ میلی‌گرم روی، ۸ میلی‌گرم مس، ۱ میلی‌گرم ید، ۰/۲۵ میلی‌گرم سلنیوم.

جدول ۲- الگوی اسیدهای چرب در جیره‌های آزمایشی (درصد)

Table 2. Fatty acid profile of the experimental diets (%)

	آغازین (۲۱-۱ روزگی)					رشد (۴۲-۲۲ روزگی)				
اسیدهای چرب	سویا	کتان	کانولا	ذرت	آفتابگردان	سویا	کتان	کانولا	ذرت	آفتابگردان
اسیدهای چرب اشباع	۳۷/۰۵	۴۴/۴۴	۱۵/۰۴	۲۴/۴۵	۲۷/۷۴	۴۵/۴۰	۴۲/۷۰	۱۵/۵۶	۲۵/۸۵	۳۲/۴۴
اسیدهای چرب غیراشباع	۵۸/۰۰	۵۱/۸۰	۷۹/۲۰	۷۳/۰۰	۶۵/۵۰	۵۷/۸۰	۵۲/۴۰	۸۱/۲۰	۷۱/۱۰	۶۱/۹۰
اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه	۳۶/۸۰	۲۵/۸۰	۴۵/۰۰	۴۶/۱۰	۳۹/۶۰	۳۱/۰۰	۲۱/۴۰	۳۹/۳۰	۴۴/۷۰	۳۱/۷۰
اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه	۲۱/۱۱	۲۵/۷۷	۲۴/۱۴	۲۶/۸۹	۲۵/۸۰	۲۶/۷۹	۳۰/۷۴	۴۱/۸۶	۲۶/۳۷	۳۰/۱۷
اسیدهای چرب امگا-۳	۵/۹۰	۱۹/۴۰	۲/۷۰	۵/۶۰	۱/۷۰	۵/۲۰	۲۲/۵۰	۴/۳۰	۶/۳۰	۱/۶۰
اسیدهای چرب امگا-۶	۱۵/۳۰	۶/۶۰	۳۱/۵۰	۲۱/۳۰	۲۴/۲۰	۲۱/۶۰	۸/۵۰	۳۷/۶۰	۲۰/۱۰	۲۸/۶۰
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع	۱/۵۶	۱/۱۶	۵/۲۶	۲/۹۸	۲/۳۶	۱/۲۷	۱/۲۳	۵/۲۲	۲/۷۵	۱/۹۱
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع	۰/۵۷	۰/۵۸	۲/۲۷	۱/۱۰	۰/۹۳	۰/۵۹	۰/۷۲	۲/۶۹	۱/۰۲	۰/۹۳
نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به اسیدهای چرب امگا-۳	۲/۵۹	۰/۳۴	۱۱/۶۶	۳/۸۰	۱۴/۲۳	۴/۱۵	۰/۳۸	۸/۷۴	۳/۱۹	۱۷/۸۷
اسید لینولئیک	۱۱/۷۰	۵/۹۰	۲۷/۵۶	۱۸/۷۰	۲۱/۳۰	۱۸/۳۰	۷/۸۰	۳۲/۴۰	۱۹/۶۰	۲۱/۹۰

اسیدهای چرب اشباع: مجموع اسیدهای چرب میریستیک+پالمیتیک+استئاریک؛ اسیدهای چرب غیراشباع: مجموع اسیدهای چرب مریستولئیک، پالمیتولئیک، اولئیک، لینولئیک، آلفالینولنیک، گاما لینولنیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه: مجموع اسیدهای چرب مریستولئیک، پالمیتولئیک و اولئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه: مجموع اسیدهای چرب لینولئیک، آلفالینولنیک، گامالینولنیک، آراشیدونیک، ایکوزاپنتاانوئیک، دوکوزاهگزاانوئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه امگا-۳: مجموع اسیدهای چرب آلفالینولنیک، ایکوزاپنتاانوئیک و دوکوزاهگزاانوئیک، اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه امگا-۶ : مجموع اسیدهای چرب لینولئیک، گاما لینولنیک و آراشیدونیک

جدول ۳- الگوی اسیدهای چرب در منابع مختلف روغن (درصد)

Table 3. Fatty acid profile of the oils (%)

اسیدهای چرب	منابع روغن			
	سویا	کتان	کانولا	ذرت	آفتابگردان
اسیدهای چرب اشباع	۱۵/۰۸	۹/۵۶	۶/۷۰	۲۱/۲۵	۱۰/۱۰
اسیدهای چرب غیراشباع	۸۲/۴۰	۹۰/۱۳	۹۰/۸۰	۷۶/۳۸	۸۹/۲۰
اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه	۱۵/۰۸	۲۱/۱۶	۵۹/۳۰	۳۱/۴۷	۷۳/۲۰
اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه	۶۷/۲۵	۶۸/۹۳	۳۱/۴۹	۴۴/۸۳	۱۶/۰۰
اسیدهای چرب امگا-۳	۵/۰۴	۵۲/۲۵	۱۰/۵۰	۱/۱۷	۰/۳۰
اسیدهای چرب امگا-۶	۵۲/۰۱	۱۸/۹۶	۵۰/۶۰	۴۶/۲۱	۱۶/۳۰
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع	۵/۴۶	۹/۴۲	۱۳/۵۵	۳/۵۹	۸/۸۳
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع	۴/۴۶	۷/۲۱	۴/۷۰	۲/۱۱	۱/۵۸
نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به اسیدهای چرب امگا-۳	۱۰/۳۲	۰/۳۶	۴/۸۱	۳۹/۴۹	۵۴/۳۳

اسیدهای چرب اشباع: مجموع اسیدهای چرب میریستیک+پالمیتیک+استئاریک؛ اسیدهای چرب غیراشباع: مجموع اسیدهای چرب مریستولئیک، پالمیتولئیک، اولئیک، لینولئیک، آلفالینولنیک، گاما لینولنیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه: مجموع اسیدهای چرب مریستولئیک، پالمیتولئیک و اولئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه: مجموع اسیدهای چرب لینولئیک، آلفالینولنیک، گامالینولنیک، آراشیدونیک، ایکوزاپنتاانوئیک، دوکوزاهگزاانوئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه امگا-۳: مجموع اسیدهای چرب آلفالینولنیک، ایکوزاپنتاانوئیک و دوکوزاهگزاانوئیک، اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه امگا-۶: مجموع اسیدهای چرب لینولئیک، گاما لینولنیک و آراشیدونیک

نتایج و بحث

شاخص‌های عملکرد

تاثیر نوع روغن جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ گزارش شده است. نوع منبع روغن تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن در دوره‌های آغازین (۲۱-۱ روزگی) و کل دوره پرورش (۴۲-۱ روزگی) نداشت، اما در دوره رشد (۴۲-۲۲ روزگی) تفاوت معنی‌داری میان تیمارها مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). بطوریکه در دوره رشد، بیشترین افزایش وزن در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با روغن کتان (۱۷۶۳ گرم) و کمترین مقدار افزایش وزن در جوجه‌های تغذیه شده با منبع روغن ذرت (۱۵۶۳ گرم) مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). از نظر مصرف خوراک در دوره‌های رشد و کل دوره تفاوت معنی‌داری میان تیمارها مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). در دوره رشد، بیشترین مصرف خوراک (۳۴۴۷ گرم) در جوجه‌های تغذیه شده با روغن کتان و کمترین مقدار (۳۱۷۸ گرم) متعلق به تیمار کانولا بود. در کل دوره (۴۲-۱ روزگی) بیشترین مصرف خوراک در جوجه‌های تغذیه شده با روغن کتان مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). تاثیر نوع منبع روغن بر ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره معنی‌دار نبود.

عدم مشاهده تاثیر معنی‌دار نوع روغن جیره بر افزایش وزن زنده در دوره آغازین می‌تواند به این علت باشد که جیره‌های آزمایشی دارای پروتئین و انرژی یکسان بودند. روغن‌های مورد استفاده در این آزمایش همگی گیاهی بوده و دارای انرژی خام نزدیک به هم بودند، از طرف دیگر، در ۱۴ روز ابتدای زندگی، کبد جوجه‌ها توانایی تولید صفرا را به مقدار کافی نداشته و بعلاوه آنزیم لیپاز هم به خوبی تولید و ترشح نمی‌شود (۴۶). در نتیجه جوجه‌ها نمی‌توانند از تفاوت جزئی موجود در انرژی انواع روغن استفاده کنند. تفاوت افزایش وزن ایجاد شده بین دو تیمار دریافت‌کننده روغن کتان و ذرت در دوره رشد، ممکن است مربوط به تفاوت در خوراک مصرفی جوجه‌ها در این دوره باشد. چنانچه مشاهده شد در دوره رشد (۴۲-۲۲ روزگی) تیمار دریافت‌کننده روغن کتان بیشترین مصرف خوراک و تیمار دریافت‌کننده روغن کانولا، کمترین مصرف خوراک را داشت. از طرف دیگر، افزایش توانایی کبد جوجه‌ها، برای تولید صفرا و تولید کافی آنزیم لیپاز در دوره رشد، باعث می‌شود تا روغن‌ها به خوبی امولسیفه شده و لیپاز بر آن‌ها اثر کند و تفاوت رشد را ایجاد کند.

پیش از این دوبیوس و همکاران (۱۲) نیز به تشابه خصوصیات تغذیه‌ای روغن‌های گیاهی اشاره داشتند. در همین رابطه کرسپو و استیو-گارسیا (۹) با استفاده از دو سطح متفاوت ۶ و ۱۰ درصد پیه و روغن‌های زیتون، آفتابگردان و کتان در تغذیه جوجه‌های گوشتی، لوپز-فرر و همکاران (۲۷) با استفاده از جیره‌های حاوی روغن ماهی یا کانولا و کاووریدو و همکاران (۲۱) با استفاده از جیره‌های دارای ترکیبی از روغن‌های سویا و کتان در تغذیه جوجه‌های گوشتی، گزارش نمودند که این روغن‌ها تاثیر معنی‌داری بر وزن نهایی جوجه‌های گوشتی نداشت. به طور مشابه، فبل و همکاران (۱۵) در آزمایش خود به مدت ۳۵ روز، از سطح ۳ درصد چربی خوک، روغن آفتابگردان، روغن سویا و روغن کتان در تغذیه جوجه‌های گوشتی استفاده کردند و گزارش کردند که جیره‌های حاوی روغن‌های مذکور تاثیر معنی‌داری بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی نداشت.

افزایش مصرف خوراک در جیره‌های حاوی روغن کتان را برخی از محققین به افزایش خوشخوراکی جیره‌های حاوی روغن کتان نسبت داده‌اند (۲۹). همچنین بر اساس مطالعات متعددی که در انجمن ملی تحقیقات (۳۳) به آن‌ها اشاره شده است، بعضی از مخلوط‌های کربوهیدرات، چربی و پروتئین در جیره باعث مصرف بیشتر انرژی در مقایسه با دیگر مخلوط‌ها می‌شوند و به نظر می‌رسد روغن کتان نیز اثر مشابهی بر متابولیسم انرژی در بدن پرنده داشته باشد و منجر به افزایش مصرف انرژی در بدن پرنده شود که می‌تواند دلیلی بر افزایش مصرف خوراک بدون تاثیر بر افزایش وزن باشد (۳۳). چنانچه هالبرت و همکاران (۱۷) گزارش کردند بکارگیری اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه از طریق ایجاد تغییرات در ترکیب غشاء سبب افزایش نرخ متابولیسم می‌شود. چنانچه فرینی و همکاران (۱۶) گزارش کردند مقدار هورمون تیروئیدی T_3 در پلاسمای جوجه‌های دریافت‌کننده روغن کتان، در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با پیه بطور

معنی‌داری بیشتر بود. پروتئین‌های جدا کننده در پرندگان به شدت تحت تاثیر وضعیت غده تیروئید قرار دارند و هرگونه افزایش در میزان هورمون T_3، با افزایش تولید حرارت در بدن جوجه همراه خواهد بود. بطور مشابه، نیومن و همکاران (۳۲) گزارش کردند جوجه‌های تغذیه شده با پیه در مقایسه با جوجه‌هایی که جیره‌های حاوی روغن ماهی یا آفتابگردان دریافت کرده بودند، کسر تنفسی و نرخ متابولیسم در حالت استراحت کمتری[1] داشتند. عامل دیگری که می‌تواند دلیلی بر افزایش مصرف خوراک در تیمار روغن کتان باشد، کمتر بودن قابلیت هضم اسیدهای چرب و لذا کمتر بودن انرژی بدست آمده از روغن کتان است. چنانچه پوراسلامی و همکاران (۳۶) گزارش کردند قابلیت هضم ظاهری اسید لینولئیک در جیره‌های حاوی روغن سویا (۸۵ درصد) تا حدودی بیشتر از جیره‌های حاوی روغن کتان (۷۳/۴ درصد) بود. در این آزمایش با شروع دوره رشد (۴۲-۲۲ روزگی)، جوجه‌هایی که روغن ذرت دریافت کرده بودند، تمایل و اشتهای کمتری به مصرف خوراک داشتند، که ممکن است به علت تاثیر استفاده هم‌زمان از دانه و روغن ذرت در جیره و اثر آن، بر پذیرش خوراک از سمت جوجه‌ها باشد (۴) روغن ذرت در مقایسه با سایر روغن‌های گیاهی دارای دو اسید چرب دکانوئیک اسید و کاپریلیک اسید می‌باشد. افزایش سطح روغن به ۵ درصد و همچنین سطح ۵۷ درصدی ذرت باعث افزایش بیش از حد این دو اسید چرب می‌شود. افزایش این اسیدهای چرب می‌تواند باعث اختلال در سیستم گوارشی، اسهال و عدم جذب مواد مغذی و در نهایت کاهش رشد و مصرف خوراک شود (۸).

در تحقیق حاضر کلیه روغن‌های مورد استفاده، گیاهی بوده و لذا تفاوت در قابلیت هضم آن‌ها، کم و قابل چشم‌پوشی می‌باشد. از اینرو تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در زمان مصرف منابع مختلف روغن‌های گیاهی مشاهده نشد. به طور مشابه کاووریدو و همکاران (۲۱) گزارش کردند حتی اگر از سطح ۱۰ درصد روغن‌های سویا و کتان در تغذیه جوجه‌های گوشتی استفاده شود، ضرایب قابلیت هضم چربی خام و ابقای نیتروژن مشابه خواهد بود. در توافق با یافته‌های این آزمایش ویلاورده و همکاران (۴۷) گزارش کردند منابع مختلف روغن و نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب غیراشباع و اشباع بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری نداشتند، درحالیکه در برخی دیگر از تحقیقات با مطالعه نسبت‌های مختلف اسیدهای چرب غیراشباع و اشباع در جیره جوجه‌های گوشتی، نتایج متفاوتی گزارش شده است. برای مثال پینچازوف و نیر (۳۵) گزارش کردند با افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در جیره جوجه‌های گوشتی، ضریب تبدیل غذایی بهبود می‌یابد. این محققین با مقایسه منابع روغن اشباع و غیراشباع، اظهار داشتند این بهبود در ضریب تبدیل غذایی، به دلیل تشکیل بهتر میسل‌های مخلوط و لذا افزایش جذب روده‌ای اسیدهای چرب غیراشباع است.

جدول ۴- تاثیر نوع روغن جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی[1]

Table 4. Effect of dietary oil type on broiler performance

	افزایش وزن (گرم)			مصرف خوراک (گرم)			ضریب تبدیل غذایی (گرم:گرم)		
	سن (روز)			سن (روز)			سن (روز)		
تیمار	۲۱-۱	۴۲-۲۲	۴۲-۱	۲۱-۱	۴۲-۲۲	۴۲-۱	۲۱-۱	۴۲-۲۲	۴۲-۱
سویا	۷۸۸	۱۶۵۲^{ab}	۲۴۴۰	۱۰۲۶	۳۲۸۸^{ab}	۴۳۱۴^{ab}	۱/۳۰	۱/۹۹	۱/۷۷
کتان	۷۹۵	۱۷۶۳^{a}	۲۵۵۸	۱۰۰۹	۳۴۴۷^{a}	۴۴۵۶^{a}	۱/۲۷	۱/۹۶	۱/۷۴
کانولا	۷۸۷	۱۶۶۸^{ab}	۲۴۵۵	۱۰۱۲	۳۱۷۸^{b}	۴۱۹۳^{ab}	۱/۲۹	۱/۹۱	۱/۷۱
ذرت	۷۷۸	۱۵۶۳^{b}	۲۳۴۱	۹۹۰	۳۲۰۷^{ab}	۴۰۱۷^{b}	۱/۲۸	۱/۹۴	۱/۷۲
آفتابگردان	۸۲۲	۱۶۶۱^{ab}	۲۴۸۴	۱۰۲۷	۳۱۸۶^{ab}	۴۲۱۳^{ab}	۱/۲۵	۱/۹۲	۱/۷۰
خطای معیار میانگین	۲۸/۹۰	۵۳/۹۴	۷۰/۰۲	۳۰/۷۸	۱۰۰/۶۴	۱۱۸/۲۶	۰/۰۲۶	۰/۰۵۳	۰/۰۳۷
احتمال معنی‌داری	۰/۸۴	۰/۰۵	۰/۳۲	۰/۹۱	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۷۱	۰/۸۳	۰/۶۷

a,b: میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ستون بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد است.

1- Resting metabolic rate

خصوصیات لاشه

تاثیر نوع منبع روغن بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ ارائه شده است. وزن نسبی ران، سینه، کبد، قلب، طحال و بورس فابریسیوس تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. متوازن بودن جیره‌ها از نظر پروتئین و اسید آمینه، همچنین وجود مقدار کافی اسید چرب ضروری (اسید لینولئیک) در جیره، سطح انرژی تقریبا یکسان جیره‌ها و ثبات تقریبی نسبت انرژی به پروتئین می‌تواند از دلایل معنی‌دار نبودن خصوصیات لاشه در این آزمایش باشد. در این آزمایش، وزن نسبی کبد و قلب تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. ذخیره چربی در این بافت‌ها از عواملی است که می‌تواند بر تفاوت وزن این اجزا، تاثیرگذار باشد، لیکن روغن‌های مورد استفاده در این آزمایش گیاهی و غیراشباع بودند و لذا تفاوت معنی‌داری در اجزای لاشه در تیمارهای مختلف مشاهده نشد. همسو با نتایج این تحقیق، رحیمی و همکاران (۳۸) در مقایسه اثر روغن کتان و کانولا و کرسپو و استیو–گارسیا (۱۰) در مقایسه روغن سویا و کتان بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی، تفاوت معنی‌داری مشاهده نکردند. برخی مطالعات از اثرات معنی‌دار ترکیب اسید چرب جیره بر چربی درون ماهیچه‌ای خبر داده‌اند. برای مثال سانز و همکاران (۴۰) دریافتند محتوای چربی درون ماهیچه‌ای در جوجه‌های تغذیه شده با پیه، بیشتر از انواع تغذیه شده با روغن آفتابگردان است. کورتیناس و همکاران (۷) از محتوای کمتر کل میزان اسیدهای چرب موجود در عضله ران در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی نسبت‌های بیشتر اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه خبر دادند. کریستاکی و همکاران (۵) هنگامیکه روغن کتان را جایگزین بخشی از چربی طیور در جیره کردند، با چربی درون ماهیچه‌ای کمتری مواجه شدند. وانگساتاواس و همکاران (۵۰) نشان دادند افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع، با کاهش شمار سلول‌های چربی در عضله سینه همراه است. کی و همکاران (۳۷) پیشنهاد کردند نسبت اسیدهای چرب امگا–۶ به امگا–۳ ممکن است ذخیره چربی درون ماهیچه‌ای را تحت تاثیر قرار داده و بیشترین مقدار این نوع از چربی زمانی خواهد بود که نسبت مورد اشاره، ۱۰ به ۱ باشد. این موضوع نشان می‌دهد که سطح جیره‌ای اسیدهای چرب غیراشباع با چند باند دوگانه و نسبت اسیدهای چرب امگا–۶ به امگا–۳ می‌توانند بر ذخیره چربی درون ماهیچه‌ای تاثیرگذار باشند.

عمده گزارشاتی که حاکی از اثر معنی‌دار منبع روغن جیره بر خصوصیات لاشه است حاصل مقایسه منابع روغن اشباع و غیراشباع است. برای مثال، وانگ و همکاران (۴۸) در مقایسه روغن‌های غیراشباع و اشباع گزارش کردند استفاده از روغن‌های غیراشباع باعث کاهش فعالیت اسید چرب سنتاز در کبد، افزایش فعالیت کارنیتین پالمیتوئیل ترانسفراز–۱ و L–۲–هیدروکسی آسیل کوآ دهیدروژناز در قلب می‌شود که این عوامل نشان‌دهنده افزایش بتااکسیداسیون در قلب و کاهش ساخت چربی در کبد هستند و می‌توانند بر وزن اجزای خوراکی لاشه، چربی بطنی، قلب و کبد تاثیرگذار باشند. برخلاف نتایج این تحقیق، وانگ و همکاران (۴۹) گزارش نمودند که تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره‌های حاوی اسیدهای چرب غیراشباع بلند زنجیر (روغن‌های آفتابگردان، کتان و ماهی) موجب رشد و تکامل بهتر طحال و بورس فابریسیوس در مقایسه با روغن حیوانی (منبع اسیدهای چرب اشباع) گردید.

جدول ۵– تاثیر نوع روغن جیره بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی (درصد از وزن زنده)

Table 5. Effect of dietary oil type on carcass characteristics in broilers (% live weight)

تیمار	ران	سینه	کبد	قلب	طحال	بورس فابریسیوس
سویا	۱۹/۲۲	۲۴/۹۱	۲/۱۸	۰/۶۰	۰/۱۰	۰/۰۷
کتان	۱۹/۶۰	۲۵/۳۸	۲/۲۰	۰/۶۰	۰/۱۰	۰/۰۷
کانولا	۱۹/۷۰	۲۴/۳۵	۲/۰۷	۰/۵۷	۰/۱۰	۰/۰۶
ذرت	۱۸/۹۱	۲۵/۷۲	۲/۱۷	۰/۶۵	۰/۱۰	۰/۰۶
آفتابگردان	۱۸/۹۱	۲۴/۳۰	۲/۱۹	۰/۶۳	۰/۰۹	۰/۰۷
خطای معیار میانگین	۰/۲۸۱	۰/۵۸۴	۰/۰۶۷	۰/۰۳۱	۰/۰۱۱	۰/۰۰۸
احتمال معنی‌داری	۰/۱۴	۰/۳۴	۰/۶۶	۰/۵۲	۰/۹۳	۰/۸۵

الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه

الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه جوجه‌های گوشتی در جدول ۶ گزارش شده است. روغن کتان باعث افزایش مقدار اسیدهای چرب غیراشباع، اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه، اسیدهای چرب امگا–۳، افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع و کاهش نسبت اسیدهای چرب امگا–۶ به امگا–۳ در گوشت سینه جوجه‌های گوشتی شد ($p<۰/۰۵$).

در توافق با یافته‌های سایر محققین، الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه تحت تاثیر منبع روغن جیره قرار گرفت (۲). افزایش مقدار اسید چرب امگا-۳ در گوشت سینه جوجه‌های گوشتی در اثر افزودن روغن کتان به جیره، می‌تواند به علت بالا بودن سطح اسید آلفا لینولنیک در روغن کتان و ذخیره مستقیم این اسید چرب در بافت سینه و حتی طویل شدن و غیراشباع شدن اسید آلفا لینولنیک (C۱۸:۳) به اسید ایکوزاپنتا انوئیک (C۲۰:۵) و ذخیره این اسید چرب در سینه پرنده باشد (۲). افزودن روغن کانولا به جیره باعث افزایش معنی‌دار اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه در گوشت سینه جوجه‌ها شد ($p<۰/۰۵$) که می‌تواند به دلیل سطح بالای اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه در جیره حاوی روغن کانولا باشد (جدول ۶). با افزودن روغن ذرت به جیره جوجه‌های گوشتی، مقدار اسیدهای چرب امگا-۳ در گوشت سینه کاهش و مقدار اسیدهای چرب امگا-۶ افزایش یافت و در نتیجه نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ نیز در گوشت سینه افزایش معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۵$). سطح بالای ذرت جیره می‌تواند از عوامل موثر بر مقدار اسیدهای چرب امگا-۶ در سینه جوجه‌های گوشتی باشد. چنانچه استروچی (۴۴) گزارش کرد ۶۱ درصد از اسیدهای چرب موجود در دانه ذرت از اسید لینولئیک (امگا-۶) تشکیل شده است. از طرف دیگر، چنانچه مشاهده می‌شود مقدار اسیدهای چرب امگا-۶ در جیره حاوی روغن‌های سویا و کانولا از تیمار حاوی روغن ذرت بیشتر بود، درحالیکه سطح اسیدهای چرب امگا-۶ در گوشت سینه پرندگانی که جیره حاوی روغن ذرت دریافت کرده بودند، بیشتر بود. این تفاوت به نظر می‌رسد نمایانگر تغییرات صورت گرفته در قالب ساخت اسیدهای چرب و یا اکسیداسیون آن‌ها باشد. چنانچه سانز و همکاران (۴۱) در مقایسه پیه و روغن آفتابگردان، گزارش کردند در زمان استفاده از روغن آفتابگردان، فعالیت آنزیم کبدی سازنده اسید چرب، کاهش و فعالیت کارنیتین پالمیتوئیل ترانسفراز نوع ۱ و ال-۳-هیدروکسی‌آسیل-کوآ دهیدروژناز قلبی، افزایش می‌یابد. این موضوع از کاهش ساخت و افزایش اکسیداسیون لیپیدها در جیره‌های غنی از اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه حکایت دارد. همچنین در این آزمایش اسیدهای چرب امگا-۳ بیشترین مقدار (۱۴/۴۷ درصد) را در گوشت سینه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمار حاوی روغن کتان (منبع اسید آلفا لینولنیک) داشتند ($p<۰/۰۵$).

بطور مشابه، گزارشات متعددی نیز وجود دارد که تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره‌های غنی از اسید آلفا لینولنیک باعث افزایش اسید آلفا لینولنیک در گوشت سینه (۲) و گوشت سینه و چربی بطنی (۴۳) جوجه‌های گوشتی می‌شود. تفاوت مقدار اسیدهای چرب امگا-۶ در گوشت سینه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با تیمارهای حاوی روغن‌های کتان، ذرت و آفتابگردان از نظر آماری معنی‌دار نبود و به همین ترتیب تفاوت معنی‌داری در مقدار همین اسیدهای چرب در گوشت سینه جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با روغن سویا و کانولا وجود نداشت. با توجه به یافته‌های این تحقیق، الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه تحت تاثیر منبع روغن جیره قرار گرفت قرار گرفت. بطور مشابه کونیزکا و همکاران (۲۲) گزارش کردند که مصرف روغن کتان به مدت دو هفته (۳۶-۲۲ روزگی) باعث افزایش معنی‌دار اسیدهای چرب امگا-۳ در گوشت سینه و ران جوجه‌های گوشتی شد. همچنین جانکوسکی و همکاران (۲۰) با مطالعه روی بوقلمون (در سن ۱۶-۱۱ هفتگی) گزارش کردند مصرف ۲/۵ درصد روغن کتان به مدت ۴ تا ۵ هفته باعث افزایش معنی‌دار اسیدهای چرب امگا-۳ و کاهش نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ در گوشت سینه و ران بوقلمون شد.

الگوی اسیدهای چرب گوشت ران

افزودن روغن کتان به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی باعث افزایش معنی‌دار ($p<۰/۰۵$) اسیدهای چرب غیراشباع، اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه و اسیدهای چرب امگا-۳ (به خصوص اسید آلفا لینولنیک) در گوشت ران جوجه‌های گوشتی گردید (جدول ۷). جوجه‌ها در شرایط عملی، در تعادل مثبتی به لحاظ انرژی قرار دارند و عموما انتظار می‌رود که اسیدهای چرب بدون آنکه متحمل تغییری شوند، مستقیما ذخیره گردند (۳۹). لذا بخش عمده‌ای از الگوی اسید چرب بافت‌هایی مثل ران، متاثر از جیره و خوراک پرنده است. لذا با افزایش اسید آلفا لینولنیک در جیره، مقدار اسیدهای چرب غیراشباع و اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه و اسیدهای چرب امگا-۳ در گوشت ران افزایش یافت. به طور مشابه آن و همکاران (۱) گزارش کردند افزودن روغن کتان به جیره جوجه‌های گوشتی، به تدریج مقدار اسید آلفا لینولنیک را در لیپیدهای بافتی افزایش داد. روغن کتان، در مقایسه با سایر روغن‌های مورد استفاده در این آزمایش، باعث کاهش مقدار اسیدهای چرب اشباع در گوشت ران جوجه‌های گوشتی شد. دلیل این امر چندان مشخص نیست اما ممکن است که اسیدهای چرب جیره در بدن تا اندازه‌ای تحت تاثیر فرایندهای اکسیداسیون، طویل سازی و غیراشباع سازی قرار بگیرند. در همین رابطه پینچازوف و نیر (۳۵) گزارش کردند که ذخیره اسیدهای چرب اشباع یا غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه در لاشه، با محتوای جیره‌ای اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه مرتبط بوده و این ارتباط، از نوع درجه دو می‌باشد. بیشترین و کمترین مقدار اسیدهای چرب امگا-۶ در گوشت ران جوجه‌های گوشتی به ترتیب در اثر مصرف تیمارهای حاوی روغن‌های ذرت (۳۱/۴۳ درصد) و کانولا (۱۹/۲۰ درصد) ایجاد شد ($p<۰/۰۵$). در توافق با نتایج این تحقیق نیومن و همکاران (۳۲) گزارش کردند استفاده از منابع روغن امگا-۶ (مانند روغن ذرت و آفتابگردان) در جیره جوجه‌های گوشتی، باعث افزایش معنی‌دار اسیدهای چرب بلند زنجیر امگا-۶ و کاهش اسیدهای چرب بلند زنجیر امگا-۳ در گوشت ران جوجه‌های گوشتی شد. افزودن روغن کتان به جیره جوجه‌های گوشتی باعث کاهش معنی‌دار نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ در گوشت ران جوجه‌های گوشتی در مقایسه با سایر تیمارها گردید ($p<۰/۰۵$). چنانچه مشاهده شد غنی‌سازی

جیره پرندگان با اسیدهای چرب بلند زنجیر امگا-۳ و کاهش نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ در جیره، باعث تغییر در الگوی اسیدهای چرب گوشت ران جوجه‌های گوشتی به سمت افزایش اسیدهای چرب بلند زنجیر امگا-۳ و کاهش نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به اسیدهای چرب امگا-۳ در گوشت ران جوجه‌های گوشتی شد. همسو با نتایج فوق بو و همکاران (۲) با مقایسه اثر روغن‌های کتان، ماهی و چربی حیوانی بر عملکرد و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی گزارش کردند مصرف روغن کتان باعث کاهش معنی‌دار نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳ در گوشت ران در مقایسه با سایر تیمارها گردید. همچنین برخی مطالعات دیگر نیز نشان می‌دهند با کاهش نسبت اسیدلینولئیک به اسید آلفا لینولنیک در جیره جوجه‌های گوشتی می‌توان مقدار اسیدهای چرب بلند زنجیر امگا-۳ را در بافت افزایش داد (۲۸،۱۵). چنانچه لوپز-فرر و همکاران (۲۷) با افزودن ۴ درصد روغن کتان به جیره‌های دارای پیه، باعث افزایش ۲/۵ برابری مقدار اسید ایکوزاپنتا انوئیک و اسید دوکوزاهگزا انوئیک در گوشت ران جوجه‌های گوشتی در مقایسه با شاهد شدند.

جدول ۶- تاثیر نوع روغن جیره بر الگوی اسیدهای چرب گوشت سینه جوجه‌های گوشتی (درصد)[1]

Table 6. Effect of dietary oil type on fatty acid profile of breast meat in broiler chicks (%)

اسید چرب	تیمار (منبع روغن)					خطای معیار میانگین	احتمال معنی‌داری
	سویا	کتان	کانولا	ذرت	آفتابگردان		
اسیدهای چرب اشباع	۳۳/۷۰^{a}	۲۱/۳۶^{c}	۳۱/۴۶^{ab}	۳۰/۶۳^{b}	۳۱/۹۰^{ab}	۰/۸۷۴	۰/۰۰۱
اسیدهای چرب غیراشباع	۶۴/۷۶^{c}	۷۷/۰۶^{a}	۶۶/۷۳^{bc}	۶۸/۴۰^{b}	۶۶/۷۶^{bc}	۰/۷۳۶	۰/۰۰۵
اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه	۳۵/۰۶^{b}	۳۳/۷۶^{bc}	۳۹/۸۳^{a}	۳۲/۷۶^{bc}	۳۲/۰۳^{c}	۰/۸۳۶	۰/۰۳۱
اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه	۲۹/۷۰^{c}	۴۳/۳۰^{a}	۲۶/۹۰^{c}	۳۵/۶۳^{b}	۳۴/۷۳^{b}	۱/۲۰۱	۰/۰۰۹
اسیدهای چرب امگا-۳	۶/۸۰^{b}	۱۴/۴۷^{a}	۶/۷۳^{b}	۵/۴۰^{c}	۶/۷۷^{b}	۰/۳۴۳	۰/۰۰۲
اسیدهای چرب امگا-۶	۲۲/۹۰^{b}	۲۸/۸۳^{a}	۱۷/۲۰^{b}	۳۰/۲۳^{a}	۲۷/۹۷^{a}	۱/۳۲۸	۰/۰۴۶
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع	۱/۹۳^{b}	۳/۶۲^{a}	۲/۱۲^{b}	۲/۲۲^{b}	۲/۱۰^{b}	۰/۰۹۸	۰/۰۱۴
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع	۰/۸۹^{c}	۲/۰۳^{a}	۰/۸۵^{c}	۱/۱۶^{b}	۱/۰۹^{bc}	۰/۰۷۲	۰/۰۲۷
نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به اسیدهای چرب امگا-۳	۳/۳۷^{bc}	۱/۹۹^{d}	۲/۰۳^{c}	۵/۶۰^{a}	۴/۲۱^{b}	۰/۲۹۸	۰/۰۴۲

a,b,c : میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد است. اسیدهای چرب اشباع: مجموع اسیدهای چرب میریستیک+پالمیتیک+استاریک؛ اسیدهای چرب غیراشباع: مجموع اسیدهای چرب مریستولئیک، پالمیتولئیک، اولئیک، لینولئیک، گاما لینولئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه: مجموع اسیدهای چرب مریستولئیک، پالمیتولئیک و اولئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه: مجموع اسیدهای چرب لینولئیک، آلفالینولنیک، گامالینولنیک، آراشیدونیک، ایکوزاپنتانوئیک، دوکوزاهگزانوئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه امگا-۳: مجموع اسیدهای چرب آلفالینولنیک، ایکوزاپنتانوئیک و دوکوزاهگزانوئیک، اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه امگا-۶ : مجموع اسیدهای چرب لینولئیک، گاما لینولنیک و آراشیدونیک

جدول ۷- تاثیر نوع روغن جیره بر الگوی اسیدهای چرب گوشت ران جوجه‌های گوشتی (درصد)[1]

Table 7. Effect of dietary oil type on fatty acid profile of thigh meat in broiler chicks (%)

اسید چرب	تیمار (منبع روغن)					خطای معیار میانگین	احتمال معنی‌داری
	سویا	کتان	کانولا	ذرت	آفتابگردان		
اسیدهای چرب اشباع	۳۱/۶۳^{b}	۲۲/۴۰^{c}	۳۵/۷۰^{a}	۳۲/۲۳^{b}	۳۱/۰۳^{b}	۰/۵۵۱	۰/۰۳۹
اسیدهای چرب غیراشباع	۶۶/۷۰^{b}	۷۶/۴۶^{a}	۶۱/۹۶^{d}	۶۶/۵۶^{bc}	۶۵/۳۰^{c}	۰/۴۱۵	۰/۰۰۵
اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه	۳۳/۴۷^{b}	۳۲/۳۳^{b}	۳۶/۵۶^{a}	۲۹/۶۷^{c}	۳۲/۹۳^{b}	۰/۵۷۳	۰/۰۰۹
اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه	۳۳/۲۳^{c}	۴۴/۱۳^{a}	۲۵/۴۰^{d}	۳۶/۹۰^{b}	۳۲/۳۶^{c}	۰/۴۶۶	۰/۰۱۶
اسیدهای چرب امگا-۳	۵/۵۰^{c}	۱۳/۹۰^{a}	۶/۲۰^{b}	۵/۴۷^{c}	۵/۲۷^{c}	۰/۱۴۵	۰/۰۴۹
اسیدهای چرب امگا-۶	۲۷/۷۳^{b}	۳۰/۲۳^{a}	۱۹/۲۰^{c}	۳۱/۴۳^{a}	۲۷/۱۰^{b}	۰/۳۸۷	۰/۰۴۶
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اسیدهای چرب اشباع	۲/۱۱^{b}	۳/۴۲^{a}	۱/۷۳^{c}	۲/۰۷^{b}	۲/۱۰^{b}	۰/۰۷۵	۰/۰۱۷
نسبت اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع	۱/۰۵^{b}	۱/۹۷^{a}	۰/۷۱^{c}	۱/۱۵^{b}	۱/۰۴^{b}	۰/۰۳۸	۰/۰۰۴
نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به اسیدهای چرب امگا-۳	۵/۰۵^{b}	۲/۱۷^{d}	۳/۱۰^{c}	۵/۷۶^{a}	۵/۱۵^{b}	۰/۱۱۱	۰/۰۲۳

a,b,c: میانگین‌های دارای حروف متفاوت در هر ردیف بیانگر تفاوت معنی‌دار در سطح ۵ درصد است. اسیدهای چرب اشباع: مجموع اسیدهای چرب میریستیک+پالمیتیک+استاریک؛ اسیدهای چرب غیراشباع: مجموع اسیدهای چرب مریستولئیک، پالمیتولئیک، اولئیک، لینولئیک، آلفالینولنیک، گاما لینولنیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای یک پیوند دوگانه: مجموع اسیدهای چرب مریستولئیک، پالمیتولئیک و اولئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه: مجموع اسیدهای چرب لینولئیک، آلفالینولنیک، گامالینولنیک، آراشیدونیک، ایکوزاپنتانوئیک، دوکوزاهگزانوئیک؛ اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه امگا-۳: مجموع اسیدهای چرب آلفالینولنیک، ایکوزاپنتانوئیک و دوکوزاهگزانوئیک، اسیدهای چرب غیراشباع دارای چند پیوند دوگانه امگا-۶ : مجموع اسیدهای چرب لینولئیک، گاما لینولنیک و آراشیدونیک

نتایج این تحقیق نشان داد استفاده از منابع مختلف روغن گیاهی (سویا، کتان، کانولا و آفتابگردان) تاثیر یکسانی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی دارند و لذا زمانیکه هدف تولید تجاری مرغ باشد، قیمت روغن عامل تعیین کننده نوع روغن مورد استفاده در جیره می‌باشد ولی زمانیکه هدف غنی‌سازی گوشت جوجه‌های گوشتی با اسیدهای چرب امگا-۳ باشد، تنها منبع روغن گیاهی قابل استفاده، در بین منابع روغن گیاهی استفاده شده در این آزمایش، روغن کتان است که می‌تواند افزایش معنی‌داری در محتوای اسیدهای چرب امگا-۳ گوشت سینه و ران جوجه‌های گوشتی ایجاد کند. از اینرو با وارد کردن روغن کتان به جیره جوجه‌های گوشتی می‌توان گوشتی سالم‌تر و غنی از اسیدهای چرب امگا-۳ تولید کرد که قابلیت ارتقای سلامت عمومی جامعه را دارد.

منابع

1. An, B.K., C. Banno, K. Tanaka, Z.S. Xia and S. Ohtani. 1997. Effects of dietary fat sources on lipid metabolism in growing chicks (*Gallus domesticus*). Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology, 116:119-125.
2. Bou, R., F. Guardiola, A.C. Barroeta and R. Codony. 2005. Effect of dietary fat sources and zinc and selenium supplements on the composition and consumer acceptability of chicken meat. Poultry Science, 84(7): 1129-1140.
3. Carragher, J.F., B.S. Mühlhäusler, M.S. Geier, J.D. House, R.J. Hughes and R.A. Gibson. 2016. Effect of dietary ALA on growth rate, feed conversion ratio, mortality rate and breast meat omega-3 LCPUFA content in broiler chickens. Animal Production Science, 56(5): 815-823.
4. Cave, N.A.G. 1982. Effect of dietary short- and medium-chain fatty acids on feed intake by chicks, Poultry Science, 61: 1147-1153.
5. Christaki, E.V., P.C. Florou-Paneri, P.D. Fortomaris, A.S. Tserveni-Gousi and A.L. Yan-Nakopoulos. 2006. Effects of dietary inclusion of natural zeolite and flaxseed on broiler chickens' body fat deposition in an extended fattening period. Archiv fur Geflugelkunde, 70(3): 106-111.
6. Cobb-Vantress. 2014. Broiler management guide Cobb 500. Cobb-Vantress Inc., Siloam Springs, AR.
7. Cortinas, L., C. Villaverde, J. Galobart, M.D. Baucells, R. Codony and A.C. Barroeta. 2004. Fatty acid content in chicken thigh and breast as affected by dietary polyunsaturation level. Poultry Science, 83(7): 1155-1164.
8. Cowieson, A.J. 2005. Factors that affect the nutritional value of maize for broilers Animal Feed Science and Technology, 119: 293-305.
9. Crespo, N. and E. Esteve-Garcia. 2001. Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. Poultry Science, 80(1): 71-78.
10. Crespo, N. and E. Esteve-Garcia. 2002. Dietary linseed oil produces lower abdominal fat deposition but higher de novo fatty acid synthesis in broiler chickens. Poultry Science, 81(10): 1555-1562.
11. Doreau, M. and Y. Chilliard. 1997. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. British Journal of Nutrition, 78(1): S15-S35.
12. Dubois, V., S. Breton, M. Linder, J. Fanni and M. Parmentier. 2007. Fatty acid profiles of 80 vegetable oils with regard to their nutritional potential. European Journal of Lipid Science and Technology, 109(7): 710-732.
13. Duncan, D.B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11: 1-42.
14. FAO. 2007. Trade and markets division (ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/i0765e/ i0765e08.pdf)
15. Febel, H., M. Mezes, T. Palfy, A. Herman, J. Gundel, A. Lugasi, K. Balogh, I. Kocsis and A. Blazovics. 2008. Effect of dietary fatty acid pattern on growth, body fat composition and antioxidant parameters in broilers. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 92(3): 369-376.
16. Ferrini, G., E.G. Manzanilla, D. Menoyo, E. Esteve-Garcia, M.D. Baucells and A.C. Barroeta. 2010. Effects of dietary n-3 fatty acids in fat metabolism and thyroid hormone levels when compared to dietary saturated fatty acids in chickens. Livestock Science, 131(2-3): 287-291.
17. Hulbert, A.J., N. Turner, L.H. Storlien and P.L. Else. 2005. Dietary fats and membrane function: implications for metabolism and disease. Biological Reviews, 80(1): 155-169.
18. Hulbert, A.J., S. Faulks, W.A. Buttemer and P.L. Else. 2002. Acyl composition of muscle membranes varies with body size in birds. Journal of Experimental Biology, 205: 3561-3569.
19. Igene, J.O., J.A. King, A.M. Pearson and J.I. Gray. 1979. Influence of heme pigments, nitrite, and nonheme iron on development of warmed-over flavor (WOF) in cooked meat. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 27(4): 838-842.
20. Jankowski, J., Z. Zdunczyk, D. Mikulski, J. Naczmanski, J. Juskiewicz, A. Troszynska and B.A. Slominski. 2015. Inclusion of flaxseed in turkey diets decreases the n-6/n-3 PUFA ratio and increases the proportion of biologically active EPA and DHA without affecting meat quality. European Journal of Lipid Science and Technology, 117(6): 797-809.
21. Kavouridou, K., A.C. Barroeta, C. Villaverde, E.G. Manzanilla and M.D. Baucells. 2008. Fatty acid, protein and energy gain of broilers fed different dietary vegetable oils. Spanish Journal of Agricultural Research, 6(2): 210-218.
22. Konieczka, P., M. Czauderna and S. Smulikowska. 2017. The enrichment of chicken meat with omega-3 fatty acids by dietary fish oil or its mixture with rapeseed or flaxseed-Effect of feeding duration: dietary fish oil, flaxseed, and rapeseed and n-3 enriched broiler meat. Animal Feed Science and Technology, 223: 42-52.
23. Lee, J., H. Lee, S. Kang and W. Park. 2016. Fatty acid desaturases, polyunsaturated fatty acid regulation, and biotechnological advances. Nutrients, 8(1): 23.

24. Lee, K.H., G.H. Qi and J.S. Sim. 1995. Metabolizable energy and amino acid availability of full-fat seeds, meals, and oils of flax and canola. Poultry Science, 74(8): 1341-1348.
25. Leskanich, C.O and R.C. Noble. 1997. Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid composition of avian eggs and meat. World's Poultry Science Journal, 53: 155-183.
26. Lin, B.H., J.N. Variyam, J.E. Allshouse and J. Cromartie. 2003. Food and agricultural commodity consumption in the United States: Looking ahead to 2020 (No. 33959). United States Department of Agriculture, Economic Research Service.
27. Lopez-Ferrer, S., M.D. Baucells, A.C. Barroeta and M.A. Grashorn. 1999. N-3 enrichment of chicken meat using fish oil: alternative substitution with rapeseed and linseed oils. Poultry Science, 78(3): 356-365.
28. Lopez-Ferrer, S., M.D. Baucells, A.C. Barroeta and M.A. Grashorn. 2001. N-3 enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influence on meat quality: fish oil. Poultry Science, 80(6): 741-752.
29. Mirshekar, R., F. Boldaji, B. Dastar, A. Yamchi and S. Pashaei. 2015. Longer consumption of flaxseed oil enhances n-3 fatty acid content of chicken meat and expression of FADS2 gene. European Journal of Lipid Science and Technology, 117: 810-819.
30. Navidshad, B. 2013. Effects of dietary inclusion of fish oil, soybean oil, palm oil or conjugated linoleic acid supplementation on performance and meat fatty acid composition of broiler chickens. Research on Animal Production, 4: 35-46.
31. Navidshad, B. and F. Mirzaei Aghje Gheshlagh. 2014. A Survey on the possibility of concurrent enrichment of broiler chicken meat with CLA and n-3 type PUFAs. Research on Animal Production, 5: 26-43.
32. Newman, R.E., W.L. Bryden, E. Fleck, J.R. Ashes, W.A. Buttemer, L.H. Storlien and J.A. Downing. 2002. Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian metabolism: metabolism and abdominal fat deposition. British Journal of Nutrition, 88(1): 11-18.
33. NRC. 1994. Nutrient requirement of poultry. 9th rev. National Academy Press. Washington, DC.
34. O'fallon, J.V., J.R. Busboom, M.L. Nelson and C.T. Gaskins. 2007. A direct method for fatty acid methyl ester synthesis: application to wet meat tissues, oils, and feedstuffs. Journal of Animal Science, 85: 1511-1521.
35. Pinchasov, Y. and I. Nir. 1992. Effect of dietary polyunsaturated fatty acid concentration on performance, fat deposition, and carcass fatty acid composition in broiler chickens. Poultry Science, 71(9):1504-1512.
36. Poureslami, R., K. Raes., G. M. Turchini., G. Huyghebaert and S. De Smet. 2010. Effect of diet, sex and age on fatty acid metabolism in broiler chickens: n-3 and n-6 PUFA. British Journal of Nutrition, 104: 189-197.
37. Qi, K.K., J.L. Chen, G.P. Zhao, M.Q. Zheng and J. Wen. 2010. Effect of dietary ω6/ω3 on growth performance, carcass traits, meat quality and fatty acid profiles of Beijing-you chicken. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 94(4): 474-485.
38. Rahimi, S., S. Kamran Azad and K. Torshizi. 2011. Omega-3 enrichment of broiler meat by using two oil seeds. Journal of Agricultural Science and Technology, 13: 353-365.
39. Sanz, M., A. Flores and C.J. Lopez-Bote. 2000a. The metabolic use of energy from dietary fat in broilers is affected by fatty acid saturation. British Poultry Science, 41(1): 61-68.
40. Sanz, M., A. Flores, P. Pe´rez de Ayala and C.J. Lo´pez-Bote. 1999. Higher lipid accumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed on unsaturated fats. British Poultry Science, 40: 95–101.
41. Sanz, M., C.J. Lopez-Bote, D. Menoyo and J.M. Bautista. 2000b. Abdominal fat deposition and fatty acid synthesis are lower and β-oxidation is higher in broiler chickens fed diets containing unsaturated rather than saturated fat. Journal of Nutrition, 130: 3034-3037.
42. SAS Institute. 2003. SAS/STAT® User's guide, release 9.1 edition. SAS institute Inc., Cary, NC.
43. Skrivan, M., V. Skrivanova, M. Marounek, E. Tumova and J. Wolf. 2000. Influence of dietary fat source and copper supplementation on broiler performance, fatty acid profile of meat and depot fat, and on cholesterol content in meat. British Poultry Science, 41(5): 608-614.
44. Strocchi, A. 1982. Fatty acid composition and triglyceride structure of corn oil, Hydrogenated Corn Oil, and Corn Oil Margarine. Journal of Food Science, 47: 36-39.
45. Szuchaj, B.F. and W. Van Nieuwenhuyzen. 2003. Nutrition and biochemistry of phospholipids. The American Oil Chemists Society, Pp: 40-49.
46. Tancharoenrat, P., V. Ravindran, F. Zaefarian and G. Ravindran. 2014. Digestion of fat and fatty acids along the gastrointestinal tract of broiler chickens. Poultry Science, 93: 371-379.
47. Villaverde, C., L. Cortinas A.C. Barroeta, S.M. Martín-Orúe and M.D. Baucells. 2004. Relationship between dietary unsaturation and vitamin E in poultry. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 88:143-149.
48. Wang, G., W.K. Kim, M.A. Cline and E.R. Gilbert. 2017. Factors affecting adipose tissue development in chickens: A review. Poultry Science, 96(10): 3687-3699.
49. Wang, Y.W., C.J. Field and J.S. Sim. 2000. Dietary polyunsaturated fatty acids alter lymphocyte subset proportion and proliferation, serum immunoglobulin G concentration, and immune tissue development in chicks. Poultry Science, 79(12): 1741-1748.
50. Wongsuthavas, S., S. Terapuntuwat, W. Wongsrikeaw, S. Katawatin, C. Yuangklang and A.C Beynen. 2008. Influence of amount and type of dietary fat on deposition, adipocyte count and iodine number of abdominal fat in broiler chickens. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition, 92(1): 92-98.

Effects of Different Oil Sources on Performance and Fatty Acid Profile of Breast and Thigh Muscles in Broilers

Reza Mirshekar[1], Fathollah Boldaji[2], Behrouz Dastar[2] and Ahad Yamchi[3]

1- Assistant Professor, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources (Corresponding author: reza.mirshekar@gmail.com)
2- Professor, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
3- Assistant Professor, Faculty of plant production, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
Received: 14, August 2018 Accepted: 5, February 2019

Abstract

This experiment was conducted to determine the effect of different vegetable oil types on broiler performance, carcass characteristics and fatty acid profile of breast and thigh meat. For it, a total number of 300 day-old cobb-500 broiler chickens were housed in floor pens for 42 days in a completely randomized design, consisted of 5 treatments (soy, flaxseed, canola, corn and sunflower), with 5 replicates and 12 chicks in each. At 43 days of age, after 4 hour of fasting, two birds from each replicate (a male and a female) were slaughtered by cervical dislocation and after carcass characteristic determination, sampling from male breast and thigh was done. Different vegetable oil sources had no significant effect on weight gain (1-42 day period), feed conversion ratio (1-42 day period) and carcass characteristics. Flaxseed oil increased UFA, PUFA, n-3 fatty acids, UFA:SFA ratio, PUFA:SFA ratio and decreased n-6:n-3 ratio in breast and thigh muscles ($P<0.05$). The highest content of n-6 fatty acids was observed in the thigh of the chickens fed corn and flaxseed oils and the lowest was seen in broilers received canola oil ($P<0.05$). The results showed that dietary oil source had no significant effect on feed conversion ratio but inclusion of flaxseed oil enhanced n-3 fatty acid content of broiler breast and thigh meat.

Keywords: Broiler, Flaxseed oil, Fatty acids, Carcass Characteristics, Performance