

## اثر سطوح روغن کانولا و لایزین بر عملکرد، پروفایل اسیدهای چرب گوشت سینه و فراسنجه‌های لیپیدی سرم خون جوجه‌های گوشتی

علی کیانی<sup>۱</sup>، سید داود شریفی<sup>۲\*</sup> و شکوفه غضنفری<sup>۲</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۱۷

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۸

<sup>۱</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

<sup>۲</sup> به‌ترتیب دانشیار و استادیار گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

\*مسئول مکاتبه: Email: sdsharifi@ut.ac.ir

### چکیده

**زمینه مطالعاتی:** اسیدهای چرب امگا-۳ و نسبت آنها با اسیدهای چرب امگا-۶ تأثیر مهمی بر سلامتی جامعه و کاهش بیماری‌های قلبی-عروقی، ورم مفاصل و دیابت دارند. هدف: این آزمایش به منظور بررسی تأثیر سطوح روغن کانولا و اسید آمینه لایزین بر عملکرد، ترکیب اسیدهای چرب گوشت و فراسنجه‌های لیپیدی سرم جوجه‌های گوشتی انجام شد. **روش کار:** از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی راس ۳۰۸ در یک آزمایش فاکتوریل ۳×۲ با سه سطح روغن کانولا (یک، سه و پنج درصد) و دو سطح لایزین (سطح پیشنهادی و ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار، استفاده شد. در ۴۲ روزگی، ۲ پرنده از هر تکرار کشتار و پروفایل اسیدهای چرب در نمونه‌های گوشت سینه تعیین شد. **نتایج:** جوجه‌هایی که جیره‌های دارای ۵ درصد روغن کانولا دریافت کردند رشد بیشتری داشتند ( $P < 0.05$ ). افزایش وزن روزانه پرنده‌هایی که جیره‌های دارای ۵ درصد روغن و سطح پیشنهادی لایزین دریافت کردند بیشتر از پرنده‌هایی که جیره‌های حاوی سطوح دیگر چربی و دو سطح لایزین بود ( $P < 0.05$ ). مقدار اسید میرستیک (C14:0) و اسید اولئیک (C18 n-9) در گوشت سینه پرنده‌هایی که با جیره حاوی ۵ درصد روغن تغذیه شدند، بیشتر از سایر تیمارها بود ( $P < 0.05$ ). تغذیه جوجه‌ها با جیره‌های ۳ و ۵ درصد روغن کانولا، محتوای اسید لینولنیک را افزایش داد، ولی موجب کاهش اسید آراشیدونیک گوشت سینه شد ( $P < 0.05$ ). پرنده‌هایی که جیره حاوی ۵ درصد روغن کانولا و سطح بالاتر لایزین را دریافت کردند، بیشترین مقدار اسید میرستیک (C14) را در گوشت داشتند ( $P < 0.05$ ). پرنده‌هایی که جیره‌های حاوی ۵ درصد روغن و سطح پیشنهادی لایزین را دریافت کرده بودند مقدار تری‌گلیسرید بالاتری را نسبت به سایر تیمارها در سرم خود داشتند. نتیجه‌گیری نهایی: بر اساس نتایج این آزمایش، جیره دارای ۵ درصد روغن کانولا و سطح پیشنهادی لایزین، موجب بهبود افزایش وزن می‌شود ولی تأثیری بر میزان اسیدهای چرب غیر اشباع در گوشت سینه جوجه‌های گوشتی ندارد.

**واژگان کلیدی:** روغن کانولا، جوجه گوشتی، لایزین، عملکرد، اسیدهای چرب

## مقدمه

مقدار و ترکیب چربی گوشت از مهمترین شاخص‌های کیفیت گوشت در بازار فروش است (کرسپو و استیوگاریسیا ۲۰۰۰). به عنوان مثال شکل بدن، بازدهی گوشت سینه و خصوصیات کیفی و ترکیب شیمیایی آن از موارد مهم در بررسی کیفیت گوشت مرغ می باشد. اسیدهای چرب (به ویژه اسیدهای چرب امگا-۳) خواص مفید گوناگونی نظیر فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ضد سرطانی، تنظیم عمل دستگاه ایمنی، کاهش کلسترول و فشار خون دارند (ریمر و گیونس ۲۰۰۵). اثر مثبت اسیدهای چرب امگا-۳ و نسبت مناسب آن با اسیدهای چرب امگا-۶ در سلامتی انسان و کاهش بیماری قلبی- عروقی و سایر بیماری‌های مزمن از جمله ورم مفاصل و دیابت، توسط محققین به اثبات رسیده است. گزارش شده است که ارتباط مستقیمی بین بیماری‌های قلبی و گرفتگی عروق با مقدار کلسترول و اسید چرب اشباع موجود در غذا وجود دارد (آیرزا و همکاران ۲۰۰۲).

سی پژوهش‌ها نشان داده است که تغییر مکمل چربی جیره طیور به مدت یک هفته، ترکیب چربی بدن آنها را تغییر می‌دهد به نحوی که ارتباط مستقیم و خطی بین نسبت افزایش مقدار EPA<sup>۱</sup> و DHA<sup>۲</sup> در جیره با ترکیب چربی بدن وجود دارد (لوپز فرر ۲۰۰۱). روغن کانولا دارای ترکیب متعادل و کامل از اسیدهای چرب برای تغذیه انسان است. روغن کانولا دارای هفت درصد اسید چرب غیر اشباع و مقدار زیادی اسید اولئیک (۶۰ درصد) و مقدار متوسطی اسیدهای چرب غیر اشباع چند پیوندی (لینولئیک= ۲۰ درصد و اسید آلفالینولئیک= ۱۰ درصد) است. مقادیر بالای اسیدهای چرب ضروری امگا-۳ و امگا-۶ نظیر اسید لینولئیک و اسید لینولئیک از یک سو و حضور آنتی‌اکسیدان مطلوب توکروفرل در این روغن آن را در زمره بهترین روغن مصرفی قرار می‌دهد (لین و همکاران ۲۰۱۳).

اسیدهای لیزین و ترئونین در جیره‌های تجاری از اهمیت بیشتری برخوردار هستند (بیکر و همکاران ۲۰۰۲). گزارش شده است که رشد عضله سینه به طور کامل متأثر از سطح اسید آمینه لیزین جیره بوده و گوشت سینه دارای درصد بالایی از لیزین می‌باشد. از اینرو تأمین نیاز طیور سبب افزایش نسبت سینه به لاشه می‌گردد (بیل گیلی و همکاران ۱۹۷۲). گوشت سینه حدود ۳۰ درصد از کل لاشه و بیش‌تر از ۵۰ درصد پروتئین لاشه را به خود اختصاص می‌دهد. به نظر می‌رسد با توجه به تأثیر مثبت لیزین در افزایش حجم عضله سینه، بتوان با تغذیه سطوح بالاتر آن به همراه سطوح بالای روغن کانولا، میزان ذخیره اسیدهای چرب به ویژه اسیدهای چرب امگا-۳ را در گوشت جوجه‌های گوشتی افزایش داد. بنابراین این آزمایش به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف روغن کانولا و لیزین در جیره، بر عملکرد، لیپیدهای سرم و ترکیب اسیدهای چرب لاشه جوجه‌های گوشتی انجام گرفت.

## مواد و روش‌ها

برای انجام این پژوهش از ۲۴۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه از سویه تجاری راس ۳۰۸ در یک آزمایش فاکتوریل (۳×۲) با سه سطح روغن کانولا (۱، ۳ و ۵ درصد) و دو سطح لیزین (سطح پیشنهادی نژاد راس و ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی راس) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار استفاده شد. جیره‌های آزمایشی بر اساس کاتالوگ پیشنهادی سویه راس ۳۰۸ برای سه دوره آغازین (صفر- ۱۰ روزگی)، رشد (۲۴- ۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲- ۲۵ روزگی) تنظیم شدند (جدول ۱، ۲ و ۳). جوجه‌ها تحت برنامه ۲۴ ساعت روشنایی پرورش یافتند و در مدت آزمایش، به صورت آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند.

<sup>2</sup>.Docosahexaenoic acid (DHA)

<sup>1</sup>.Ecosapentaenoic acid (EPA)

جدول ۱- ترکیب جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره آغازین (یک- ۱۰ روزگی)

پنج		سه		یک		چربی (درصد)	مواد خوراکی (درصد)
توصیه شده	۲۵ درصد	توصیه شده	۲۵ درصد	توصیه شده	۲۵ درصد	سطح لایزین	
بالا تر	۲۵ درصد	بالا تر	۲۵ درصد	بالا تر	۲۵ درصد	۱۰ روزگی	
۴۷/۷	۴۷/۵	۵۳/۶	۵۴/۸	۶۰/۳	۶۰/۵		ذرت
۳۴/۹	۳۷/۸	۳۶/۵	۳۷/۴۲	۳۴/۳	۳۴/۲		کنجاله سویا
۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۶	۱/۳	۱/۲۵	۱/۲۵		صدف
۱/۹۵	۱/۹۳	۱/۹۲	۱/۹	۱/۷۶	۱/۸		دی کلسیم فسفات
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		پیش مخلوط ویتامینه*
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		پیش مخلوط معدنی**
۲/۰	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲		نمک طعام
۵	۵	۳	۳	۱	۱		روغن کانولا
۰/۲۳	۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱		دی-آل متیونین
۰/۴	۰/۳۵	۰/۴	۰/۳۲	۰/۴۸	۰/۳۴		لایزین
۶/۰۷	۵/۲۸	۲/۴۱	۰/۳۴	-	-		شن***
مواد مغذی محاسبه شده (درصد)							
۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰		انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوگرم/کلوکالری)
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱		پروتئین خام
۱/۵۳	۱/۵۹	۱/۴۴	۱/۴۹	۱/۳۵	۱/۳۸		اسید لینولئیک
۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵	۱/۰۵		کلسیم
۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵		فسفر قابل دسترس
۱/۷۸	۱/۴۳	۱/۷۸	۱/۴۳	۱/۷۸	۱/۴۳		لایزین
۱/۴۷	۱/۴۵	۱/۴۶	۱/۴۵	۱/۴۷	۱/۴۵		آرژنین
۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۱		متیونین
۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷	۱/۰۷		متیونین + سیستین

\*پیش مخلوط ویتامینی اضافه شده به جیره مقادیر: ۷۰۴۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۸۰۸ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱/۲ میلی‌گرم ویتامین B1، ۳/۲ میلی‌گرم ویتامین B2، ۶/۴ میلی‌گرم ویتامین B3 (کلسیم پنتوتنات)، ۲۸ میلی‌گرم ویتامین B5 (نیاسین)، ۱/۹۷ میلی‌گرم ویتامین B6، ۰/۳۸ میلی‌گرم ویتامین B9 (فولیک اسید)، ۰/۰۰۸ میلی‌گرم ویتامین B12، ۰/۱۲ میلی‌گرم ویتامین H2 (بیوتین) و ۳۲۰ میلی‌گرم کولین کلراید را در هر کیلوگرم جیره تامین نمود.

\*\*پیش مخلوط اضافه شده به جیره مقادیر: ۶۰ میلی‌گرم آهن، ۵۱/۷۴ میلی‌گرم روی، ۴/۸ میلی‌گرم مس، ۰/۶۹ میلی‌گرم ید و ۰/۱۶ میلی‌گرم سلنیوم را در هر کیلوگرم جیره تامین نمود.

\*\*\*از شن شسته شده به منظور یکسان نمودن سطح انرژی جیره‌های حاوی سطوح مختلف روغن کانولا استفاده شد.

جدول ۲- ترکیب جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره رشد (۱۱-۲۴ روزگی)

پنج		سه		یک		چربی (درصد)	مواد خوراکی (درصد)
۲۵ درصد	توصیه شده	۲۵ درصد	توصیه شده	۲۵ درصد	توصیه شده	سطح لایزین	
بالاتر		بالاتر		بالاتر			
۴۹/۱	۴۸/۹	۵۵/۳	۵۵	۶۱/۶	۶۱/۲		ذرت
۳۴/۸	۳۵/۹	۳۳/۵	۳۴/۵	۳۲/۳	۳۳		کنجاله سویا
۱/۲۵	۱/۲۴	۱/۲۵	۱/۲	۱/۳۵	۱/۲		صدف
۱/۹۵	۱/۹۱	۱/۹۱	۱/۹۰	۱/۹	۱/۹۵		دی کلسیم فسفات
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		پیش مخلوط ویتامینه*
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		پیش مخلوط معدنی**
۲/۰	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲		نمک طعام
۵	۵	۳	۳	۱	۱		روغن کانولا
-	-	-	-	-	-		دی-آل متیونین
۰/۳۹	۰/۴	۰/۳۹	۰/۳۱	۰/۴	۰/۳۸		لایزین
۷/۴	۶/۵	۴/۴۵	۳/۶	۰/۷۵	۰/۵۷		شن***
مواد مغذی محاسبه شده (درصد)							
۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰		انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوگرم/کلوکالری)
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰		پروتئین خام
۱/۴۱	۱/۴۴	۱/۳۲	۱/۳۸	۱/۳۶	۱/۳۰		اسید لینولئیک
۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹		کلسیم
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵		فسفر قابل دسترس
۱/۵۵	۱/۲۴	۱/۵۵	۱/۲۴	۱/۵۵	۱/۲۴		لایزین
۱/۲۷	۱/۲۷	۱/۲۸	۱/۲۷	۱/۲۸	۱/۲۷		آرژنین
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵		متیونین
۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵		متیونین + سیستین

\*پیش مخلوط ویتامینی اضافه شده به جیره مقادیر: ۷۰۴۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۸۸ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱/۲ میلی‌گرم ویتامین B1، ۳/۲ میلی‌گرم ویتامین B2، ۶/۴ میلی‌گرم ویتامین B3 (کلسیم پنتوتنتات)، ۲۸ میلی‌گرم ویتامین B5 (نیاسین)، ۱/۹۷ میلی‌گرم ویتامین B6، ۰/۳۸ میلی‌گرم ویتامین B9 (فولیک اسید)، ۰/۰۰۸ میلی‌گرم ویتامین B12، ۰/۱۲ میلی‌گرم ویتامین H2 (بیوتین) و ۳۲۰ میلی‌گرم کولین کلراید را در هر کیلوگرم جیره تامین نمود.

\*\*پیش مخلوط اضافه شده به جیره مقادیر: ۶۰ میلی‌گرم آهن، ۵۱/۷۴ میلی‌گرم روی، ۴/۸ میلی‌گرم مس، ۰/۶۹ میلی‌گرم ید و ۰/۱۶ میلی‌گرم سلنیوم را در هر کیلوگرم جیره تامین نمود.

\*\*\*از شن شسته شده به منظور یکسان نمودن سطح انرژی جیره‌های حاوی سطوح مختلف روغن کانولا استفاده شد.

اندازه‌گیری ترکیب اسیدهای چرب در این آزمایش، عضله سینه انتخاب شد زیرا بر اساس پژوهش‌های انجام شده در گذشته (هولان و همکاران ۱۹۸۸؛ میلر و رایسیچ ۱۹۶۹). مشخص شده است که مقدار ذخیره اسیدهای چرب غیر اشباع چندگانه نوع n-3 در عضله

افزایش وزن و مقدار خوراک مصرفی در دوره های آغازین، رشد و پایانی اندازه‌گیری و ضریب تبدیل غذایی محاسبه شد. در ۴۲ روزگی، ۲ پرنده از هر تکرار کشتار شدند و نمونه‌های گوشت سینه از نظر مقدار چربی، و پروفایل اسیدهای چرب آزمایش شدند. برای

سینه بیش از عضله ران است پس از جداسازی و چرخ کردن عضله سینه، نمونه‌های هر واحد آزمایشی با هم مخلوط و در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد (جهت محافظت از بافت و ترکیب گوشت) نگهداری شدند.

جدول ۳- ترکیب جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)

پنج		سه		یک		چربی (درصد)	مواد خوراکی (درصد)
۲۵ درصد	توصیه شده	۲۵ درصد	توصیه شده	۲۵ درصد	توصیه شده	سطح لایزین	
بالاتر	بالاتر	بالاتر	بالاتر	بالاتر	بالاتر		
۵۶/۹	۵۶/۸	۶۳/۱	۶۳	۶۹/۳	۶۹/۱		ذرت
۲۴/۸	۲۸/۹	۳۷/۱	۲۷/۷	۲۵/۸	۲۶/۴		کنجاله سویا
۲/۸	۲/۸	۱/۴	۱/۴	۱/۸	۱/۶		صدف
۲	۱/۹	۱/۲۵	۱/۲	۱/۱	۱/۱		دی کلسیم فسفات
۱/۲۵	۱/۲۵	۰/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۵		پیش مخلوط ویتامنه*
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		پیش مخلوط معدنی**
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲		نمک طعام
۵	۵	۳	۳	۱	۱		روغن کانولا
۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۵۶	۰/۴۴	۰/۴۶	۰/۵۵		دی-آل متیونین
۰/۳۷	۰/۱	۰/۴	۰/۱۴	۰/۴	۰/۲		لایزین
۶/۷	۶/۲	۳/۷	۳/۳	-	-		شن***

مواد مغذی محاسبه شده (درصد)

۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰		انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوگرم/کلوکالری)
۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸		پروتئین خام
۱/۳۶	۱/۴۳	۱/۳۴	۱/۳۱	۱/۲۰	۱/۲۴		اسید لینولئیک
۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵		کلسیم
۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲		فسفر قابل دسترس
۱/۳۶	۱/۰۹	۱/۳۶	۱/۰۹	۱/۳۶	۱/۰۹		لایزین
۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۳	۱/۱۴	۱/۱۳		آرژنین
۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱		متیونین
۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶		متیونین + سیستین

\*پیش مخلوط ویتامینی اضافه شده به جیره مقادیر: ۷۰۴۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۸/۸ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱/۲ میلی‌گرم ویتامین B1، ۳/۲ میلی‌گرم ویتامین B2، ۶/۴ میلی‌گرم ویتامین B3 (کلسیم پنتوتنات)، ۲۸ میلی‌گرم ویتامین B5 (نیاسین)، ۱/۹۷ میلی‌گرم ویتامین B6، ۰/۳۸ میلی‌گرم ویتامین B9 (فولیک اسید)، ۰/۰۰۸ میلی‌گرم ویتامین B12، ۰/۱۲ میلی‌گرم ویتامین H2 (بیوتین) و ۳۲۰ میلی‌گرم کولین کلراید را در هر کیلوگرم جیره تامین نمود.

\*\*پیش مخلوط اضافه شده به جیره مقادیر: ۶۰ میلی‌گرم آهن، ۵۱/۷۴ میلی‌گرم روی، ۴/۸ میلی‌گرم مس، ۰/۶۹ میلی‌گرم ید و ۰/۱۶ میلی‌گرم سلنیوم را در هر کیلوگرم جیره تامین نمود.

\*\*\*از شن شسته شده به منظور یکسان نمودن سطح انرژی جیره‌های حاوی سطوح مختلف روغن کانولا استفاده شد.

حلال قوی کلروفرم و متانول به ترتیب با نسبت ۲ به ۱ تهیه شد. سپس مقدار یک گرم از نمونه‌های مخلوط

محتوای چربی نمونه‌ها به روش فولش و همکاران (۱۹۵۷) استخراج شد. به طور مختصر، ابتدا مخلوط دو

ابتدا دمای آون به مدت ۴ دقیقه در دمای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد ثابت نگه داشته شد. سپس با سرعت ۳ درجه سانتی‌گراد در دقیقه به درجه حرارت ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد می‌رسید و بعد به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد ثابت نگه داشته شد. دمای محل تزریق نمونه (اینجکتور) ۲۲۵ درجه سانتی‌گراد و دمای دکتور ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد بود. زمان آنالیز هر نمونه به مدت ۷۱ دقیقه بود. لازم به ذکر است که فشار گاز نیتروژن در داخل ستون ۲/۲ و فشار گاز هیدروژن ۰/۵ و فشار هوا ۰/۴ کیلوگرم بر مترمکعب بود.

در پایان آزمایش (شش هفتگی) بعد از اعمال دو ساعت گرسنگی، از هر تکرار دو پرنده با وزن نزدیک به میانگین انتخاب و مقدار ۴ سی-سی خون از طریق سیاهرگ بال از هر پرنده گرفته شد. سرم نمونه‌ها به کمک سانتریفیوژ با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۱۰ دقیقه در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد جدا شد. سپس غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید و HDL سرم به روش آنزیمی-کالریمتری و به کمک کیت‌های تجاری پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

داده‌ها در نرم افزار Excel ذخیره و با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ برای مدل آماری زیر تجزیه و میانگین‌ها به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند (ولیزاده و مقدم ۱۳۸۱).

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + E_{ijk}$$

به طوری که  $\mu$ : میانگین جمعیت،  $\alpha_i$ : اثر عامل A (سطح روغن کانولا)،  $\beta_j$ : اثر عامل B (سطح لایزین)،  $(\alpha\beta)_{ij}$ : اثر متقابل دو عامل (سطح روغن کانولا و سطح لایزین) و  $E_{ijk}$ : اثر اشتباه آزمایشی می‌باشند.

### نتایج و بحث

اثرات سطوح مختلف روغن و لایزین بر عملکرد جوجه-های گوشتی در کل دوره (۴۲-۱ روزگی) در جدول ۴ نشان داده شده است. در طول دوره آزمایش، جیره‌های دارای ۳ و ۵ درصد روغن بیشتر از جیره‌های دارای یک

شده مربوط به هر تکرار توزین و داخل لوله‌های آزمایش درب دار ریخته شد. سپس ۱۵ سی سی از حلال تهیه شده فوق به آن اضافه و خوب مخلوط شد و به مدت ۲۴ ساعت در یخچال قرار گرفت. پس از زمان فوق، مقدار پنج سی سی آب مقطر به نمونه‌ها اضافه شد تا در لوله آزمایش ۳ فاز ایجاد شود. پس از جدا کردن فاز زیری که دارای کلروفرم و چربی حل شده است این بخش در لوله‌های مخصوص سانتریفیوژ ریخته شده و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه سانتریفیوژ شد تا به طور کامل فاز دارای کلروفرم و چربی حل شده در آن جدا شود. این عمل دو بار صورت گرفت و در پایان پس از سانتریفیوژ کردن نهایی فاز زیری که فقط دارای کلروفرم و چربی حل شده در آن است جدا شده و در ظرف آزمایشگاهی تمیزی ریخته شد. پس از آن که محلول داخل لوله آزمایش ریخته شد، لوله در زیر هود در آب ۷۰ درجه سانتی‌گراد گذاشته شد و گاز نیتروژن (N<sub>2</sub>) بر آن دمیده شد تا کلروفرم تبخیر شود. سپس ۵۰ میلی گرم از چربی خالص استخراج شده جدا و در دو مرحله تحت تاثیر عمل متیلاسیون بازی و اسیدی قرار گرفت. ابتدا نمونه چربی به مدت ۳۰ دقیقه تحت تاثیر محلول متوکسید ۰/۵ مولار در متانول، با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد و سپس تحت تاثیر محلول اسید کلریدریک در متانول (به نسبت ۱:۱) به مدت ۳۰ دقیقه و دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. با اضافه نمودن هگزان به محلول، متیل استر اسیدهای چرب تولید شده در هگزان حل گردید. با افزودن سولفات سدیم خشک به محلول و آب‌گیری نهائی، متیل استرهای اسیدهای چرب حل شده در هگزان از فیلتر مخصوص عبور داده شد و برای تزریق به ستون دستگاه گازکروماتوگرافی (PerkinElmer Lambda 25) آماده شد. از اسید چرب C13 به عنوان استاندارد استفاده شد. از ات خالص به عنوان گاز حامل برای تزریق به دستگاه گازکروماتوگرافی به نسبت ۱ به ۵۰ استفاده شد. برنامه دمایی مورد استفاده برای ستون به این ترتیب بود که

روزانه و ضریب تبدیل خوراک بهتری را داشتند. اثر متقابل روغن کانولا × درصد لایزین جیره بر خوراک مصرفی و ضریب تبدیل معنی‌دار نبود، اما جیره‌های دارای ۵ درصد روغن + سطوح پیشنهادی لایزین، افزایش وزن بیشتری را موجب شدند و از این نظر با جیره‌های حاوی یک و سه درصد روغن و سطوح مختلف لایزین تفاوت داشتند ( $P < 0.05$ ).

درصد روغن مصرف شدند و همچنین با افزایش سطح روغن کانولا در جیره، افزایش وزن روزانه بهبود یافت و از این نظر بین سه سطح روغن تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0.05$ ). با افزایش سطح روغن کانولا در جیره، ضریب تبدیل به صورت غیر معنی‌داری بهبود یافت. اثر سطوح مختلف لایزین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در کل دوره معنی‌دار نبود، با این حال پرندگان تغذیه شده با جیره‌های دارای سطح بالاتر لایزین افزایش وزن

جدول ۴- اثر سطوح مختلف روغن و لایزین بر خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در کل دوره (۱-۴۲ روزگی)

منابع تغییرات			اثرات اصلی
افزایش وزن (گرم در روز)	خوراک مصرفی (گرم در روز)	ضریب تبدیل خوراک	
روغن کانولا			
۴۲/۸۹ <sup>c</sup>	۷۴/۳۲ <sup>b</sup>	۱/۷۳	۱ درصد
۴۹/۳۴ <sup>b</sup>	۸۳/۶۵ <sup>a</sup>	۱/۷۰	۳ درصد
۵۱/۵۹ <sup>a</sup>	۸۵/۳۱ <sup>a</sup>	۱/۶۵	۵ درصد
۰/۶۴۲	۱/۵۳۸	۰/۰۳۵۲	SEM
لایزین			
سطح پیشنهادی			
۴۷/۸۵	۸۱/۰۹	۱/۷۰	۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۴۸/۰۴	۸۱/۰۳	۱/۶۸	
۰/۹۰۸	۲/۱۷۵	۰/۰۴۹۸	SEM
اثرات متقابل			
۴۱/۶۸ <sup>d</sup>	۷۶/۳۹	۱/۸۳	۱ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۴۴/۱۱ <sup>c</sup>	۷۲/۱۵	۱/۶۲	۱ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۴۹/۳۴ <sup>b</sup>	۸۲/۴۱	۱/۶۷	۳ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۴۹/۳۳ <sup>b</sup>	۸۴/۹۰	۱/۷۲	۳ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۵۲/۵۱ <sup>a</sup>	۸۴/۵۷	۱/۶۱	۵ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۵۰/۶۷ <sup>ab</sup>	۸۶/۰۷	۱/۶۹	۵ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۱/۲۸۴	۳/۰۷۶	۰/۰۷۰۵	SEM
سطوح احتمال			
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۳۴۷۹	روغن کانولا
۰/۷۱۳۲	۰/۹۶۵۲	۰/۹۱۵۳	لایزین
۰/۰۱۳۰	۰/۰۹۳۹	۰/۵۴۷۰	روغن کانولا × لایزین

<sup>a-b</sup>: تفاوت ارقام با حروف غیر مشابه در هر ستون، معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ )، (جدول ۵). محتوای اسید میریستیک (C14:0) و اولئیک (C18:1 n-9) در گوشت پرندگانی که جیره‌های دارای پنج درصد روغن دریافت

اثر سطوح مختلف روغن کانولا بر مقدار اسیدهای میریستیک (C14:0)، اولئیک (C18:1 n-9)، لینولنیک (C18:3 n-3) و آراشیدونیک (C20:4 n-6) گوشت

چرب امگا-۳ و امگا-۶ مشترک است. با این تفاوت که این آنزیم تمایل بیشتری به اسیدهای چرب امگا-۳ دارد و با مقدار کمتری از اسیدهای چرب امگا-۳ نسبت به اسید چرب امگا-۶ فعال می‌شود. بنابراین با افزایش منابع اسید لینولنیک در جیره و افزایش آن در بدن، مقدار اسید لینولنیک و در نهایت مقدار آراشیدونیک (C20:4 n-6) اسید کاهش می‌یابد.

کامران آزاد و همکاران (۲۰۰۹) با استفاده از روغن کانولا و کتان در جیره جوجه‌های گوشتی تفاوت معنی-داری در مقدار اسید میرستیک (C14:0) مشاهده نکردند که با نتایج مطالعه حاضر هم‌خوانی نداشت. به طور کلی حضور اسیدهای چرب اشباع در بدن پرنده بستگی به حضور آنها در جیره، نرخ اکسیداسیون و تولید در کبد دارد (نیر و همکاران ۱۹۸۸). با توجه به افزایش تری-گلیسرید سرم خون با افزایش سطوح روغن کانولا، افزایش در مقدار اسید میرستیک منطقی به نظر می‌رسد. اثرات متقابل روغن کانولا و لایزین بر مقدار اسید میرستیک (C14:0) معنی دار بود. استفاده از لایزین در سطح پیشنهادی در بیشترین سطح روغن کانولا (پنج درصد) توانست مقدار اسید میرستیک (C14:0) را کاهش دهد. اما استفاده از لایزین به مقدار ۲۵ درصد بیشتر از سطح پیشنهادی در سطح پنج درصد روغن کانولا مقدار اسید میرستیک (C14:0) را به طور معنی‌داری افزایش داد که ممکن است به علت خطا در نمونه‌برداری باشد.

کرده بودند، بالاتر بود ( $P < 0.05$ ). تغذیه جوجه‌ها با جیره‌های دارای سه و پنج درصد روغن کانولا، محتوای اسید لینولنیک (C18:3 n-3) را در مقایسه با جیره دارای یک درصد روغن افزایش داد، ولی موجب کاهش مقدار اسید آراشیدونیک (C20:4 n-6) گوشت شد.

اثر متقابل سطوح مختلف روغن کانولا + ۲۵ درصد لایزین بالاتر از سطح پیشنهادی جیره تنها بر مقدار اسید میریستیک (C14:0) گوشت معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). محتوای میریستیک (C14:0) در گوشت پرندگانی که جیره دارای پنج درصد روغن کانولا  $\times$  ۲۵ درصد لایزین بالاتر از سطح پیشنهادی دریافت کردند، بیشتر از سایر تیمارها بود ( $P < 0.05$ ). اژیل و همکاران (۲۰۰۱) نشان دادند که افزایش مقدار روغن گیاهی (روغن زیتون، روغن تخم کتان، روغن آفتابگردان) باعث افزایش مقدار اسید اولئیک (C18:1 n-9) در گوشت جوجه‌های گوشتی می‌شود. همچنین نشان داده شده است که استفاده از روغن آفتابگردان باعث ماندگاری بیشتر اسیدهای چرب خانواده امگا-۳ در گوشت سینه، گوشت ران و چربی درون شکمی می‌شود. در تأیید نتایج این آزمایش، کامران آزاد و همکاران (۲۰۰۹) گزارش کردند که استفاده از روغن کانولا به مقدار ۷/۵ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی مقدار ماندگاری آلفا لینولینیک (C18:3 n-3) و اسید اولئیک (C18:1 n-9) را در گوشت به طور معنی‌داری افزایش داده و ماندگاری آراشیدونیک اسید (C20:4 n-6) را به طور غیر معنی‌داری کاهش می‌دهند. نتایج این آزمایش با نتایج، گونزالس اسکویرا و لسون (۲۰۰۰) که از روغن کتان و روغن ماهی در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کرده بودند، و همچنین شن و همکاران (۲۰۰۵) که از دانه کتان فرآوری شده در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده کرده بودند، هم‌خوانی داشت. حسین و همکاران (۱۹۹۲) گزارش کردند که آنزیم‌های کلیدی در فرآیند غیراشباع‌سازی اسیدهای چرب،  $\Delta 6$  دسچوراز است که این آنزیم بین اسیدهای



جدول ۵- اثر سطوح مختلف چربی و لایزین بر مقدار اسیدهای چرب ذخیره شده در گوشت سینه

ترکیب اسیدهای چرب گوشت سینه (درصد)							منابع تغییرات
C20:4	C18:3	C18:2	C18:1	C18:0	C16:0	C14:0	
							اثرات اصلی
							روغن کانولا
۵/۱۴ <sup>a</sup>	۳/۰۱ <sup>b</sup>	۱۲/۸۰	۳۱/۱۶ <sup>b</sup>	۶/۴۲	۱۱/۶۳	۰/۳۷ <sup>b</sup>	۱ درصد
۳/۲۱ <sup>b</sup>	۵/۷۹ <sup>a</sup>	۱۰/۷۶	۳۴/۱۰ <sup>b</sup>	۸/۲۲	۹/۱۶	۰/۳۶ <sup>b</sup>	۳ درصد
۱/۵۶ <sup>b</sup>	۳/۵۰ <sup>ab</sup>	۱۱/۴۴	۴۵/۵۵ <sup>a</sup>	۷/۸۹	۱۱/۷۶	۱/۱۲ <sup>a</sup>	۵ درصد
۱/۱۰۶	۱/۳۶۹	۲/۵۴۱۹	۶/۴۴۴	۴/۲۸۹	۳/۳۰۳۱	۰/۲۳۴۶	SEM
							لایزین
۳/۳۴	۳/۲۸	۱۳/۱۷	۳۸/۸۷	۹/۱۵	۱۲/۲۷	۰/۴۲	سطح پیشنهادی
۴/۳۱	۴/۴۳	۱۲/۱۵	۳۵/۸۹	۶/۰۳	۱۱/۰۶	۰/۴۸	۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی
							لایزین
۱/۵۶۴	۱/۹۳۷	۳/۵۹۴	۹/۱۱۳	۶/۰۶۶	۴/۶۷۱	۰/۳۳۱	SEM
							اثرات متقابل
۵/۰۱	۱/۸۸	۱۴/۶۵	۳۰/۷۸	۵/۱۷	۱۲/۷۰	۰/۴۲ <sup>b</sup>	۱ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۶/۴۳	۴/۱۰	۱۰/۸۰	۳۵/۷۴	۹/۵۳	۱۰/۷۶	۰/۴۵ <sup>b</sup>	۱ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۳/۴۲	۳/۸۳	۱۳/۳۵	۴۱/۱۲	۶/۸۳	۱۳/۶۴	۰/۴۷ <sup>b</sup>	۳ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۳/۸۶	۶/۵۶	۹/۸۱	۳۹/۸۳	۵/۵۸	۵/۷۴	۰/۳۸ <sup>b</sup>	۳ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۱/۵۹	۴/۱۴	۱۱/۵۱	۴۴/۷۰	۱۵/۴۳	۱۰/۴۷	۰/۳۸ <sup>b</sup>	۵ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۲/۶۳	۲/۶۴	۱۵/۸۴	۴۵/۰۲	۲/۹۷	۱۶/۶۷	۰/۶۲ <sup>a</sup>	۵ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۲/۲۱۲	۲/۷۳۹	۵/۰۸۳	۱۲/۸۸۸	۸/۵۷۹	۶/۶۰۶	۰/۴۶۹	SEM
							سطوح احتمال
۰/۰۰۳۵	۰/۰۵۰۵	۰/۵۱۹۲	۰/۰۰۸۲	۰/۸۶۲۵	۰/۰۵۶۵۶	۰/۰۰۱۱	روغن کانولا
۰/۱۰۶۹	۰/۴۵۸۸	۰/۵۰۴۶	۰/۹۱۳۴	۰/۶۷۶۷	۰/۵۳۷۳	۰/۰۲۵۳	لایزین
۰/۹۹۱۵	۰/۴۹۹۷	۰/۳۷۰۵	۰/۵۴۰۴	۰/۲۳۴۳	۰/۲۸۴۹	۰/۰۰۰۵	روغن کانولا × لایزین

<sup>a,b</sup>: تفاوت ارقام با حروف غیر مشابه در هر ستون، معنی دار است ( $P < 0.05$ ). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

اثر سطوح چربی و لایزین بر لیپیدهای سرم در (جدول ۶) آورده شده است. غلظت تری‌گلیسرید در سرم پرندگان که با جیره‌های دارای پنج درصد روغن تغذیه شدند بیشتر از پرندگان تغذیه شده با سطوح دیگر چربی بود ( $P < 0.05$ ). مقدار کلسترول و HDL تحت تأثیر سطح روغن جیره قرار نگرفت. با این حال نتایج بیانگر افزایش

افضل‌زاده و همکاران (۱۳۸۷) گزارش کردند که افزودن روغن سویا و اسید چرب اثر معنی‌داری روی کلسترول پلاسما ندارد. در این آزمایش مقدار کلسترول با افزایش سطح روغن افزایش یافت، اما این اثر معنی‌دار نبود. نتایج این تحقیق با مطالعه ما همخوانی نداشت.

کلسترول و HDL سرم با افزایش سطح روغن در جیره بود. همچنین سطوح لایزین جیره اثری بر مقدار تری-گلیسرید، کلسترول و HDL سرم نداشت.

جدول ۶- اثر سطوح مختلف روغن و لایزین بر مقدار HDL، تری‌گلیسرید (T.G) و کلسترول تام خون جوجه‌های گوشتی

HDL(mg/dl)	کلسترول(mg/dl)	T.G(mg/dl)	منابع تغییرات
اثرات اصلی			
روغن کانولا			
۱۰۴/۵۵	۱۳۶/۰۰	۱۶۱/۷۸ <sup>b</sup>	۱ درصد
۱۱۳/۲۲	۱۴۰/۱۱	۱۶۹/۴۴ <sup>b</sup>	۳ درصد
۱۲۳/۶۶	۱۵۱/۱۱	۱۹۷/۶۷ <sup>a</sup>	۵ درصد
۱۰/۹۲	۱۱/۵۰	۱۴/۷۵	SEM
لایزین			
سطح پیشنهادی			
۱۱۲/۸۸	۱۴۷/۳۳	۱۹۰/۳۳	
۱۱۳/۸۸	۱۴۵/۶۶	۱۷۲/۱۱	۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۱۵/۴۴	۱۶/۲۷	۲۰/۸۷	SEM
اثرات متقابل			
۹۵/۳۳	۱۶۰/۳۳	۱۴۹/۰۰ <sup>b</sup>	۱ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۱۱۶/۶۷	۱۲۴/۳۳	۱۸۵/۳۳ <sup>b</sup>	۱ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۱۱۹/۶۷	۱۴۰/۳۳	۱۷۹/۳۳ <sup>b</sup>	۳ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۱۰۲/۶۷	۱۵۱/۰۰	۱۵۹/۶۷ <sup>b</sup>	۳ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۱۲۳/۶۷	۱۴۱/۳۳	۲۴۲/۳۳ <sup>a</sup>	۵ درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین
۱۲۲/۳۳	۱۶۱/۰۰	۱۷۱/۳۳ <sup>b</sup>	۵ درصد روغن × ۲۵ درصد بالاتر از سطح پیشنهادی لایزین
۲۱/۸۴	۲۳/۰۱	۲۹/۵۱	SEM
سطوح احتمال			
۰/۱۲۸۷	۰/۲۷۶۲	۰/۰۱۹۷	روغن کانولا
۰/۹۸۰۲	۰/۳۳۷۵	۰/۱۴۵۹	لایزین
۰/۵۰۸۳	۰/۱۴۰۸	۰/۰۲۵۶	روغن کانولا × لایزین

<sup>a-b</sup>: تفاوت ارقام با حروف غیر مشابه در هر ستون، معنی‌دار است ( $P < 0.05$ ). SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

لیپوپروتئین پلاسما و متابولسیم کبد را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اسیدهای چرب اشباع مقدار لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین (LDL) سرم خون را افزایش و مقدار لیپوپروتئین با چگالی بالا (HDL) سرم خون را کاهش می‌دهند. اما اسیدهای چرب غیر اشباع مقدار LDL و

اثر متقابل سطوح مختلف روغن کانولا × سطح پیشنهادی لایزین جیره تنها بر مقدار تری‌گلیسرید خون معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). بطوری که پرنده‌گانی که جیره‌های دارای پنج درصد روغن × سطح پیشنهادی لایزین دریافت کرده بودند بالاترین مقدار تری‌گلیسرید را در سرم خود داشتند. افزودن چربی به جیره، ترکیبات خون، غلظت

لایزین در ساخت ال-کارنتین شرکت دارد، از اینرو به نظر می‌رسد با افزایش سطح لایزین مقدار ال-کارنتین افزایش یابد و حجم بیشتری از اسیدهای چرب را به غشای داخلی میتوکندری انتقال و غلظت تری‌گلیسرید خون کاهش دهد.

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این آزمایش، می‌توان گفت که استفاده از پنج درصد روغن کانولا و سطح لایزین پیشنهادی در جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود افزایش وزن و افزایش غلظت تری‌گلیسرید سرم می‌شود ولی تاثیری بر محتوای اسیدهای چرب غیر اشباع گوشت سینه ندارند.

کلسترول سرم خون را کاهش و مقدار HDL را افزایش می‌دهند (سلبی و اوتلو ۲۰۰۶).

اثر متقابل سطوح مختلف روغن کانولا × سطح پیشنهادی لایزین جیره تنها بر مقدار تری‌گلیسرید خون معنی‌دار بود ( $P < 0.05$ ). با افزایش سطح روغن کانولا مقدار تری‌گلیسرید افزایش یافت ( $P < 0.05$ ). در واقع با افزایش اسیدهای چرب، سطح تری‌گلیسرید سرم خون افزایش می‌یابد. ژانگ و همکاران با استفاده از ال-کارنتین مقدار تری‌گلیسرید خون را کاهش دادند. بیان شده است که ال-کارنتین با افزایش ظرفیت انتقال اسید چرب به غشا داخلی میتوکندری، سطح تری‌گلیسرید خون را کاهش می‌دهد (شمس شرق و زره داران ۱۳۹۰). اسید آمینه

### منابع مورد استفاده

- افضل‌زاده آ، شریفی س د، بیطرف ف، و هاشمی م، ۱۳۸۷. اثر مصرف روغن سویا و اسید چرب آن بر عملکرد، خصوصیات لاشه و خون جوجه‌های گوشتی. مجله کشاورزی، دوره ۱۰، شماره ۱، بهار ۱۳۸۷، ص ۸-۱۵.
- شمس شرق م، پیرزادیان کاوان ب، و زره داران س، ۱۳۹۰. تاثیر سطوح مختلف انرژي و ال-کارنتین جیره ای بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ترکیب خون بلدرچین‌های ژاپنی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی)، ۹۳: ۵۹-۵۰.
- ولی زاده م و مقدم م، ۱۳۸۱. طرح‌های آزمایشی در کشاورزی. چاپ هفتم. انتشارات پرپور.
- Ayerza R, Coates W and Lauria M, 2002. Chia seed (*Salvia hispanica* L.) as a  $\omega$ -3 fatty acid source for broilers: Influence on fatty acid composition, cholesterol and fat content of white and dark meats, growth performance and sensory characteristics. *Poultry Science* 81:826-837.
- Baker DH, Batal AB, Parr TM, Augspurger NR and Parsons CM, 2002. Ideal ratio (relative to lysine) of tryptophan, threonine, isoleucine and valine for chicks during the second and third week of life. *Poultry Science* 81:485-494.
- Bilgili SF, Moran T and Acar N, 1972. Strain carcass response of heavy male broilers to dietary lysine in the finisher feed. *Poultry Science* 71: 850-858.
- Celebi S and Utlu N, 2006. Influence of animal and vegetable oil in layer diets on performance and serum lipid profile. *International Journal of Poultry Science* 5: 370-373.
- Crespo N and Esteve-Garcia E, 2002. Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different fatty acid profiles. *Poultry Science* 81:1533-1542a.
- Folch J, Lees M and Sloane Stanley GH, 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues. *Journal of Biological Chemistry* 226: 497-509.
- González-Esquerria R and Leeson S, 2000. Effects of menhaden oil and flaxseed in broiler diets on sensory quality and lipid composition of poultry meat. *British Poultry Science* 41:481-488.
- Hulan, HW, Ackman RG, Ratnayake WMN and Prodfoot FG, 1988. omega-3 fatty acid level and performance of broiler chickens fed redfish meal or redfish oil. *Canadian Journal of Animal Science* 68: 533-547.
- Hussein SM, Harms RH and Hanky DM, 1992. Comparison of techniques for egg component yields. *Poultry Science* 71: 373-377.
- Kamran Azad S, Rahimi Sh and Karimi Torshizi MA, 2009. Effect of dietary oil seeds on n-3 fatty acid

- enrichment, performance parameters and humoral immune response of broiler chickens. *Iranian Journal of Veterinary Research* 10:158-165.
- Lin L, Allemekinders H, Dansby A, Campbell L, Durance-Tod S, Berger A, and Jones PJH, 2013. Evidence of health benefits of canola oil. *Nutrition Review* 71: 370–38.
- López-ferrer S, 2001. N-3 enrichment of chicken meat. 1. Use of very long-chain fatty acids in chicken diets and their influence on meat quality. *Poultry Science* 80: 741-752.
- Miller D and Robisch P, 1969. Comparative of herring, menhaden and safflower oils in broiler tissues fatty acid composition and flavor. *Poultry Science* 48:2146-2157.
- Nir I Z, Nitsan and Ben-Avraham G, 1988. Development of the intestine digestive enzymes and internal organs the newly hatched chick. *Proceedings of the XVIII World's Poultry Congress*. Nagoya, Japan, pp: 861-864.
- Rymer C and Givens DI, 2005. N-3 fatty acid enrichment of edible tissue of poultry. *Nutritional Sciences Research Unit, Department of Agriculture, University of Reading, Reading, RG6 6AR, United Kingdom*
- SAS Institute, 2000. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Shen Y, Feng D, Fan MZ and Chavez, ER, 2005. Performance, carcass cut-up and fatty acids deposition in broilers fed different levels of pellet-processed flaxseed. *Journal of Science of Food and Agriculture* 85: 2005-2014.

## Effect of graded levels of Canola oil and lysine on performance, fatty acid profile of breast meat and blood lipids parameters of broilers

A Kiani<sup>1</sup>, SD Sharifi<sup>2\*</sup>, and S Ghazanfari<sup>2</sup>

Accepted: February 07, 2015

Received: February 06, 2016

<sup>1</sup>MSc Graduated Student, Department of Animal and Poultry Science, College of Abouraihan, University of Tehran, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Associate Professor and Assistant Professor, respectively, Department of Animal and Poultry Science, College of Abouraihan, University of Tehran, Tehran, Iran

\*Corresponding author: Email: sdsharifi@ut.ac.ir

### Abstract

**BACKGROUND:** Omega-3 fatty acids and their ratio to omega-6 fatty acids have a significant impact on community health and reduction of cardiovascular diseases, arthritis and diabetes. **OBJECTIVES:** This study was conducted to evaluate the effects of canola oil and lysine on performance, meat fatty acid composition and blood lipid parameters in broiler chicks. **METHODS:** A total of 240-day old Ross broiler chicks were used in a 3×2 factorial arrangement with canola oil (1, 3 and 5%) and lysine (recommended, and 25% more than recommended by Ross manual) in a completely randomized design with 4 replicates and 10 birds per each. At 42 d, two birds were randomly selected and slaughtered. Then, fatty acid profile of breast meat was determined. **RESULTS:** The weight gain of chickens fed diets containing 5% canola oil were greater than those birds fed on other diets ( $P<0.05$ ). The dietary lysine had no significant effect on feed intake. The daily weight gain of birds fed on diets containing 5% canola oil+ recommended lysine was greater than of birds fed diets containing 1 and 3% oil and lysine levels ( $P<0.05$ ). Birds which fed a diet containing 5% oil had more Meristic acid (C14) and oleic acid (C18 n-9) in their breast meat ( $P<0.05$ ) compared with other treatments. Feeding diets containing 3 or 5 percent canola oil, increased content of linoleic acid, but decreased the Arachidonic acid in chickens' meat ( $P<0.05$ ). The birds which received diets containing 5% canola oil and 25% lysine more than recommended level had the highest content of Meristic acid (C14) in their meat ( $P<0.05$ ). Birds received diets containing 5% oil and the recommended level of lysine had the highest amount of triglycerides in their serum ( $P<0.05$ ). **CONCLUSION:** It can be concluded that diet containing 5% canola oil and recommended lysine level, improves weight gain, but have no any effects on unsaturated fatty acids of breast meat in broilers.

**Keywords:** Canola oil, Broiler, Lysine, Performance, Fatty acids