

تأثیر اسید لینولئیک جفت شده (CLA) بر صفات تولیدی و مورفولوژی روده کوچک جوچه های گوشتی

م. علیپور^۱, ب. نویدشاد^۲, م. ادیب مرادی^۳ و ر. سید شریفی^۴

چکیده

در آزمایشی به منظور بررسی تاثیر اسید لینولئیک جفت شده بر صفات تولیدی و خصوصیات مورفولوژیک روده کوچک، از ۳۰۰ قطعه جوچه گوشتی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۱۵ جوچه در هر تکرار استفاده شد. جیره های آزمایشی عبارت بودند از جیره های حاوی ۷٪ روغن سویا، ۷٪ CLA $\% \frac{3}{5} + \text{CLA} \% \frac{3}{5}$ ، ۱۰٪ درصد روغن هیدروژنه و جیره شاهد فاقد چربی. کمترین افزایش وزن و مصرف خوراک در تیمار حاوی ۷٪ CLA مشاهده گردید اما تاثیر تیمار مذکور بر ضریب تبدیل غذایی معنی دار بود ($P < 0.05$). بطور کلی جیره حاوی روغن سویا و نیز جیره فاقد چربی منجر به کاهش معنی دار ($P < 0.05$) در ارتفاع پرزهای روده در بخش های دئودنوم و ژژنوم گردیدند ولی در ایلئوم فقط جیره حاوی روغن سویا منجر به بروز چنین کاهشی شد ($P < 0.05$). جوچه های تغذیه شده با جیره حاوی ۷٪ روغن سویا $\% \frac{3}{5} + \text{CLA} \% \frac{3}{5}$ دارای بلند ترین طول پرز بودند. جیره سویا ۷٪ روغن سویا $\% \frac{3}{5} + \text{CLA} \% \frac{3}{5}$ منجر به کاهشی معنی دار در تعداد سلول گابلت و نیز ضخامت اپیتیلیوم گردیدند. تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا و نیز جیره فاقد چربی منجر به افزایش معنی داری در ضخامت اپیتیلیوم شدند. عمق کریپت در بخش دئودنوم و ژژنوم توسط جیره حاوی ۷٪ روغن سویا $\% \frac{3}{5} + \text{CLA} \% \frac{3}{5}$ افزایش یافت بطوریکه تفاوت مشاهده شده بجز با تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا در دئودنوم، در مقایسه با سایر تیمارها در هر دو بخش از نظر آماری معنی دار بودند ($P < 0.05$). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که اسید لینولئیک جفت شده در سطح ۷٪ جیره بطور نامطلوبی صفات تولیدی را در جوچه های گوشتی تحت تاثیر قرار داده اما در سطح ۷٪ منجر به اثرات مطلوبی بر مورفولوژی روده و بویژه افزایش طول پرز گردید.

واژه های کلیدی: اسید لینولئیک جفت شده، مورفولوژی روده کوچک، جوچه گوشتی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی

۲- استادیار، دانشکده علوم دامی دانشگاه محقق اردبیلی

۳- دانشیار، دانشکده دامپرشکی دانشگاه تهران

۴- مری، دانشکده علوم دامی دانشگاه محقق اردبیلی

آهن (۵) اثر CLA را در جیره گوچه‌های گوشتی مطالعه و گزارش نمودند که وزن بدن گوچه‌های گوشتی بطور معنی داری تحت تاثیر CLA قرار نگرفت.

بادنیگا و همکاران (۶) تاثیر مکمل سازی ۰/۵٪ روغن ذرت یا ۰/۵٪ CLA را در جیره گوچه‌های گوشتی مطالعه کردند. گوچه‌های تغذیه شده با CLA نرخ رشد کمتری نسبت به گوچه‌های گوشتی تغذیه شده با روغن ذرت داشتند. مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی برای گروه تغذیه شده با روغن ذرت نسبت به گروه تغذیه شده با جیره CLA بیشتر بود.

زانگ و همکاران (۷) نشان دادند که سطوح متفاوت (۰، ۰/۰۵، ۰/۱) گرم CLA خالص در هر کیلوگرم هر جیره برای ۶ هفته تاثیر معنی داری روی عملکرد نداشت.

روده کوچک اصلی‌ترین محل جذب مواد غذایی در تمام حیوانات می‌باشد. بعلاوه اینکه عمدۀ عمل هضم در روده کوچک، بوسیله آنزیم‌های مترسحه از بافت پوششی روده کوچک و آنزیم‌های پانکراس، صورت می‌گیرد (۸). چربی ممکن است در قابلیت هضم مواد مغذی بوسیله تغییر مورفولوژی روده تاثیر بگذارد، با این وجود در این زمینه گزارشات زیادی به ویژه در مورد طیور در دست نیست و مطالعات انجام گرفته اغلب روی پستانداران می‌باشد. مطالعات روی موش نشان داد که جیره‌های غنی شده با اسیدهای چرب ارتفاع پرز را افزایش و مهاجرت آنتروسیت از کریپت به محور پرزها را تحریک می‌کند (۹ و ۱۰).

تماسون و همکاران (۱۱) نشان داده‌اند که تغذیه موش‌ها با جیره‌های با سطوح یکسان

مقدمه

چربی به عنوان یک ماده غذایی با انرژی زیاد می‌تواند نقش مهمی در تأمین انرژی جیره ایفا نماید. انسمینگر (۱۲) گزارش کرد که چربی‌ها علاوه بر داشتن مقدار زیادی انرژی، موجب کاهش گرد و خاک غذا شده، ترکیب و ظاهر غذا را بهتر و قابلیت هضم آنرا افزایش می‌دهند و در نتیجه موجب تمایل بیشتر طیور برای مصرف می‌گردند. همچنین چربی‌ها به دلیل اتلاف حرارتی پائین‌تر، منبع انرژی بسیار خوبی بوده و در مقایسه با جیره‌های بدون چربی با انرژی مشابه منجر به عملکرد بهتری می‌شوند (۱۳).

یکی از اسیدهای چرب منحصر به فرد اسید لینولئیک جفت شده (CLA)^۱ می‌باشد که ایزومر خاصی از اسید لینولئیک^۲ است که در طبیعت از بیوهیدروژناسیون ناقص اسیدهای چرب غیراشباع جیره غذایی در شکمبه حیوانات نشخوارکننده ایجاد می‌شود. CLA مخلوطی از ۲۸ ایزومر اسید لینولئیک است (۱۴) که از میان انواع ایزومرهای آن، ایزومرهای سیس ۹-ترانس ۱۱ و ترانس ۱۰-سیس ۱۲ از نظر بیولوژیکی بسیار فعالند (۱۵).

سیمزیک و همکاران (۱۶) تاثیر CLA در جیره را از ۸ تا ۲۱ روزگی و ۲۲ تا ۴۲ روزگی بر عملکرد گوچه‌های گوشتی، بررسی و مشاهده نمودند که مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه گوچه‌های گوشتی بویژه در جیره حاوی سطوح ۱/۵٪ CLA به طور معنی داری کاهش یافت، در حالیکه ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر قرار نگرفت. دو و

1- Conjugated linoleic acid

2- Linoleic acid

باشند و مورد استثناء جیره شماره ۵ بود که به دلیل عدم استفاده از چربی به ناچار سطح انرژی پایین‌تری داشت. همچنین به دلیل پائین بودن انرژی قابل متابولیسم روغن هیدروژنه در مقایسه با روغن سویا و CLA، در جیره شماره ۴ از سطح چربی بالاتری استفاده گردید.

روغن CLA مورد استفاده از شرکت آلمانی BASF تهیه گردید، که از نظر آنالیز شامل:٪۳۰ سیس ۹- ترانس ۱۱ و ٪۳۰ ترانس ۱۰- سیس ۱۲ و ٪۲۲ اسید اولئیک، ٪۶ اسید استئاریک، ٪۲ اسید لینولئیک، ٪۴ اسید پالمتیک و درصد باقیماند مربوط به اسید پالمتیک دیگر CLA می‌باشد، همچنین ایزومرهای دیگر CLA مورد استفاده دارای ۷۴۲۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم بود. روغن مایع سویایی مورد استفاده شامل:٪۱۴/۵-۱۶ اسیدهای چرب اشباع، ٪۱۸-۲۳/۵ اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه، ٪۶۵-۶۰ اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه، دارای ۸۳۷۵ کیلوکالری انرژی تهیه شده از بازار داخلی دارای ترکیب، ٪۳۴/۵۴ اسیدهای چرب اشباع (استئاریک، پالمیتیک، مریستیک)، ٪۶۵/۴۶ اسیدهای چرب غیر اشباع، و انرژی قابل متابولیسم آن ۵۵۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم بود.

در ۲۸ و ۴۲ روزگی مقادیر خوراک مصرفی و افزایش وزن جوجه های موجود در هر تکرار تعیین گردید. همچنین تلفات به صورت روزانه توزین و ثبت گردید شاخصهای متوسط خوراک مصرفی و افزایش

انرژی غنی شده با اسیدهای چرب اشباع یا غیراشباع تاثیری بر تولید سلول کرپیت موش در مقایسه با جیره کنترل با چربی پائین نداشت، اما ارتفاع پرز و مهاجرت آنتروسیت تقریبا ۳۰ درصد برای هر دو جیره افزایش یافت. هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر اسید چرب جفت شده بر صفات تولیدی و خصوصیات مورفولوژیکی روده کوچک جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روشها

برای این آزمایش از ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی (مخلوط دو جنس) سویه راس ۳۰.۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۱۵ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. کلیه جوجه‌ها بطور آزاد تا سن ۱۰ روزگی از جیره آغازین یکسان تغذیه شده و استفاده از جیره‌های آزمایشی طی دوره های رشد (۱۱ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) انجام گرفت. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از: ۱- جیره حاوی ٪۷ روغن سویا، ۲- جیره حاوی ٪۷ CLA، ۳- جیره حاوی ٪۳/۵ + CLA ٪۳/۵ روغن سویا، ۴- جیره حاوی ۱۰ درصد روغن هیدروژنه و ۵- جیره فاقد چربی. جیره آغازین بر پایه ذرت کنجاله سویا و بدون روغن تنظیم گردید و حاوی ۲۸۶۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و ٪۲۲/۵ پروتئین خام بود. جداول ۱ و ۲ مواد متشكله و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی را نشان می دهند. لازم به توضیح است که جیره‌های آزمایشی به گونه‌ای تنظیم گردیدند که دارای انرژی و ازت یکسان

میکرومتر از قطعات بافت قرار داده شده در پارافین با نقطه ذوب پایین تهیه گردید. رنگ آمیزی بافت‌ها توسط روش هماتوکسیلین ائوزین صورت گرفت. با استفاده از یک میکروسکوپ نوری، ۱۵ اندازه گیری از تصاویر بهره‌برداری شده با کامپیوتر در هر یک از قطعات بافتی برای هر یک از پارامترهای مورد بررسی یعنی طول پرزا، عمق کربیت، تعداد سلول گابلت و ضخامت اپیتلیوم انجام گرفت. اندازه گیری شاخص‌های مورفولوژی روده مطابق روش ژو و همکاران (۲۱) انجام گرفت. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS (۱۵) و روش GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و میانگین‌ها در سطح 0.05 با استفاده از روش چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

در طی دوره ۱۱ تا ۲۸ روزگی جوچه‌های تغذیه شده با جیره حاوی روغن هیدروژنه بالاترین افزایش وزن روزانه را داشتند و کمترین افزایش وزن نیز در تیمار حاوی 7% CLA ثبت گردید ($P < 0.05$). در ۲۹ تا ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌دار در افزایش وزن روزانه تیمارها کمتر بود، بطوریکه تنها اختلاف، به افزایش وزن روزانه پایین‌تر تیمار حاوی 7% CLA در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی مربوط بود ($P < 0.05$). افزایش وزن تیمارهای آزمایشی در کل دوره تولید نیز از الگوی تقریباً مشابه ای پیروی نمود. مصرف خوراک در تیمارهای آزمایشی نیز توسط نوع چربی جیره تحت تاثیر قرار گرفت بطوریکه مصرف جیره

وزن بر حسب روز مرغ و به صورت گرم به ازای هر پرنده در روز برای دوره‌های رشد و پایانی محاسبه گردید و ضریب تبدیل غذایی مربوط به هر تکرار نیز با تقسیم میزان خوراک مصرفی بر افزایش وزن حاصله در هر تکرار آزمایشی (با احتساب وزن تلفات) محاسبه شد. در سن ۴۲ روزگی پس از ۱۲ ساعت گرسنگی جهت تخلیه کامل دستگاه گوارش، از هر تکرار ۲ قطعه جوجه (فقط جوجه خروس) با کمترین اختلاف نسبت به میانگین، جهت تفکیک لشه و بررسی تغییرات مورفولوژیکی روده کوچک انتخاب و پس از ذبح، وزن اندام‌های سینه، ران، کبد، طحال، بورس، چربی محوطه بطنی، طول روده کوچک، وزن روده کوچک و وزن زنده محاسبه گردید (درصد این اندام‌ها براساس درصدی از وزن زنده تعیین گردید).

به منظور انجام بررسی مورفولوژی روده کوچک، طی روند نمونه برداری سه قطعه ۱ سانتی متری از سه بخش دئودئوم (بخش زیرین قوس دئودئوم)، ژزنوم (از محل اتصال کیسه صفرا تا محل اتصال کیسه زرد) و ایلئوم (از محل اتصال کیسه زرد تا سکوم) برداشته شد. تلاش گردید که تمام نمونه‌ها از نقاط یکسانی از مجرأ در هر پرنده برداشته شوند. نمونه‌ها در محلول فرمالین 10% که عمل تثبیت نمونه‌ها را انجام می‌دهد نگهداری و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. پس از فرآوری بافت‌ها به کمک دستگاه خودکار پارافین، با استفاده از دستگاه میکروتوم چرخان برش‌های عرضی به ضخامت ۵

جوچه های مصرف کنند ه جیره فاقد چربی طی مرحله رشد منجر به کاهش معنی داری در میزان خوراک مصرفی در مقایسه با تیمار حاوی CLA + روغن سویا و نیز تیمار حاوی روغن هیدروژنه گردید (P<0.05). در دوره ۲۹ تا ۴۲ روزگی

بطور معنی داری مصرف خوراک بالاتری در مقایسه با تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا و نیز جیره حاوی روغن هیدروژنه داشتند جدول ۳

جدول ۱- مواد متشکله جیره های مرحله رشد و ترکیب شیمیایی آنها (۱۱ تا ۲۸ روزگی)

بدون روغن	منبع روغن مورد استفاده				روغن سویا	اجزای جیره (%)
	روغن هیدروژنه	روغن سویا	+ روغن سویا	CLA		
۶۵/۱۰	۵۳/۰۹	۵۴/۱۳	۵۵/۸	۵۳/۹۹	ذرت	
۲۴/۶۱	۲۳/۴۹	۳۱/۹۶	۲۸/۶	۳۲/۲۷	کنجاله سویا	
۷	۷	۵	۵	۳	پودر ماهی	
-	-	۳/۵	۷	-	CLA	
-	-	۳/۵	-	۷	روغن سویا	
-	۱۰	-	-	-	روغن هیدروژنه	
۰/۸۰۰	۱/۳۴۰	۱/۴۱	۱/۱۳۳	۱/۴۲	پودر صدف	
۰/۸۹۰	۰/۷۸۰	۰/۶۴	۰/۵۲	۰/۶۶	دی کلسمیم فسفات	
۰/۲۵۰	۰/۲۵۰	۰/۳۱	۰/۲۸	۰/۳۲	نمک	
۱	۱	۱	۱	۱	مکمل ویتامینه + معدنی*	
۰/۲۵۰	۰/۲۷۰	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۵	دی ال متیونین	
۰/۳۰۰	۰/۴۰۰	۰/۰۹	۰/۲۴	۰/۰۹	ال لیزین	
ترکیب شیمیایی						
۲۹۵۰	۳۱۷۵	۳۱۷۵	۳۱۷۵	۳۲۰۵	انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	
۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	بروتئین خام (%)	
۱۴۰/۴۷	۱۵۱/۱۹	۱۵۱/۱۹	۱۵۱/۱۹	۱۵۲/۶۱	نسبت انرژی / بروتئین	
۳/۳۲	۱۲/۸۸	۹/۵۴	۹/۶۵	۹/۵۲	چربی خام (%)	
۱/۵۴	۲/۳۸	۵/۳	۵/۲۷	۵/۳۷	لینولئیک اسید (%)	
۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	کلسمیم (%)	
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	فسفر قابل دسترس (%)	
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	سدیم (%)	
۱/۳۷	۱/۴۶	۱/۲۳	۱/۳۴	۱/۲۳	لیزین (%)	
۰/۶۳	۰/۶۳	۰/۶	۰/۶	۰/۶	متیونین (%)	
۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	متیونین + سیستئین (%)	

*: در هر کیلوگرم جیره مخلوط مکمل ویتامینه و معدنی این مقدار را تامین نمود: ویتامین A ۸۲۵۰ IU، ویتامین D ۱۰۰۰ IU، ویتامین E ۱۰/۹ IU، کوبالامین ۱۱۵ mg، ویتامین K ۱/۱ mg، ویتامین E ۰/۰۱ mg، ریبوفلاوین ۵/۵ mg، اسید پنتوتیک ۱۱ mg، نیاسین ۵۳/۳ mg، اسید فولیک ۰/۷۵ mg، بیوتین ۰/۲۵ mg، کولین کلراید ۱۰۲۰ mg، منگنز ۵/۵ mg، روی ۵۰ mg، آهن ۸۰ mg، سلنیوم ۵ mg، سلسیوم ۰/۱ mg، ید ۰/۱۸ mg.

جدول ۲- مواد متشکله جیره های مرحله پایانی و ترکیب شیمیایی آنها (۲۹ تا ۴۲ روزگی)

بدون روغن	روغن هیدروژنه	منبع روغن مورد استفاده	روغن سویا + CLA	CLA	روغن سویا	اجزای جیره (%)
۷۰/۳۴	۵۷/۱۴	۵۹/۰۶	۵۹/۵	۵۷/۹۸		ذرت
۲۰/۳۸	۲۳/۱۶	۲۸/۳	۲۶/۳۸	۳۰/۲۷		کنجاله سویا
۶	۶	۲/۹۹	۲/۹۹	۱		پودر ماهی
-	-	۳/۵	۷/۴	-		CLA
-	-	۳/۵	-	۷		روغن سویا
-	۱۰/۵	-	-	-		روغن هیدروژنه
۰/۸۰۰	۰/۷۸۰	۱/۳۵	۱/۳	۱/۳۹		پودر صدف
۰/۷۵۰	۰/۷۷۰	۰/۸۱	۰/۷۱	۰/۸۴		دی کلسیم فسفات
۰/۲۶۰	۰/۲۷۰	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۳۵		نمک
۱	۱	۱	۱	۱		مکمل ویتامینه + معدنی*
۰/۱۶۰	۰/۱۷۰	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۸		دی ال متیونین
۰/۳۱۰	۰/۲۱۰	۰/۲۷	۰/۲۵	-		ال لیزین
ترکیب شیمیایی						
۳۰۰	۳۲۲۵	۳۲۲۵	۳۲۲۵	۳۲۳۵	(Kcal/Kg)	انرژی قابل متابولیسم
۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹		پروتئین خام (%)
۱۵۸/۸۹	۱۶۹/۷۳	۱۶۹/۷۳	۱۶۹/۷۳	۱۷۰/۲۶		نسبت انرژی / پروتئین
۳/۳۹	۱۳	۹/۶۱	۱۰/۰۷	۹/۵۵		چربی خام (%)
۱/۶۳	۲/۵۱	۵/۴	۵/۵۶	۰/۵۴		لینولیک اسید (%)
۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵		کلیزین (%)
۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲		فسفر قابل دسترس (%)
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶		سدیم (%)
۱/۲۳	۱/۲۰	۱/۲	۱/۰۲	۱/۰۲		لیزین (%)
۰/۱۵	۰/۰۵۱	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۸۰		متیونین (%)
۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸		متیونین + سیستئین (%)

*: در هر کیلوگرم جیره محلوت مکمل ویتامینه و معدنی این مقادیر را تامین نمود: ویتامین A ۸۲۵۰ mg ویتامین D ۱۰۰۰ IU ویتامین E ۱۰/۹ IU ویتامین K ۱۱۵ mg ویتامین C ۵/۵ mg ریبوفلافین ۵/۵ mg نیاسین ۵۳/۳ mg آهن ۰/۷۵ mg بیوتین ۰/۷۵ mg کوبالامین ۰/۱۵ mg پنتوئنیک اسید ۰/۱۵ mg ریبوفلافین ۰/۱۵ mg سلنیوم ۰/۱ mg منگنز ۰/۵ mg روی ۰/۱۸ mg آهن ۰/۸۰ mg مس ۰/۵ mg کلراید ۱۰۲۰ mg بدهی ۰/۱۸ mg

ساکسومبات و همکاران (۱۶) نشان دادند، میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک و چربی محوطه بطئی به طور معنی‌داری با افزایش سطوح CLA تا ۱/۵٪ جیره کاهش یافت، در حالیکه اثر CLA روی میانگین مصرف خوراک روزانه معنی دار نبود، اما در تحقیق حاضر اثر نامطلوب CLA بر افزایش وزن روزانه تنها در سطح ۷٪ مشاهده

کاهش سرعت رشد و مصرف خوراک مشاهده شده در این آزمایش توسط سایر محققین البته در هنگام مصرف مقادیر پایین تر CLA گزارش شده است بطوریکه بادینگا و همکاران (۲) با سطوح ۲-۳٪ CLA نتایج مشابه بدست آوردند، اما برخلاف مشاهدات تحقیق حاضر در مطالعه آنها ضریب بدیل غذایی در اثر مصرف CLA بهبود نیافت.

بهبود چسبندگی مکملهای اسید آمینه‌ای به سایر اجزای جیره و در نتیجه کاهش اختلاف آنها در دانخوریها می‌گردد و این امر ممکن یکی از دلایل احتمالی در بهبود درصد گوشت سینه در اثر مصرف روغن در این آزمایش باشد، هر چند که تفاوت مشاهده شده بین تیمار فاقد روغن و تیمار حاوی $\% ۷$ از CLA از نظر آماری معنی دار نبود. همچنین در جیره جوجه‌های تغذیه شده با $\% ۷$ CLA در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با $\% ۷$ روغن سویا یا $\% ۳/۵$ روغن سویا + $\% ۳/۵$ CLA درصد سینه پایین‌تری داشتند ($P < 0.05$). این امر نشان می‌دهد که بخش قابل توجهی از کاهش وزن در پرندگان تغذیه شده با $\% ۷$ CLA مربوط به بخش ارزشمند لашه یعنی عضله سینه می‌باشد. سیمزیک و همکاران (۱۷) که گزارش کردند سطوح مختلف CLA تا $\% ۱/۵$ نسبت ماهیچه سینه به وزن زنده را تحت تأثیر قرار نداد. جوجه‌های تغذیه شده با $\% ۳/۵$ روغن سویا + $\% ۳/۵$ CLA علاوه بر بالاترین درصد سینه دارای بالاترین درصد ران نیز بودند بطوریکه اختلاف مشاهده شده در درصد ران با سایر تیمارهای حاوی چربی از نظر آماری معنی دار بود ($P < 0.05$), حال آنکه برخلاف درصد سینه، درصد ران در تیمار فاقد چربی بطور معنی داری بالاتر از تیمار حاوی روغن هیدروژنیه بود ($P < 0.05$) و با سایر تیمارها اختلاف معنی داری نداشت. سیمزیک و همکاران (۱۷) نشان دادند، بدنبال استفاده از سطوح مختلف CLA تا $\% ۱/۵$ درصد ماهیچه ران به طور معنی داری از ۱۹ به $۲۰/۶$ افزایش یافت.

تأثیر اسید لینولئیک جفت شده (CLA) بر صفات تولیدی و مورفولوژی CLA چنین اثربخشی داشت. دو و آهن (۵) نیز نشان دادند که CLA در سطوح $۲-۳\%$ از جیره، مصرف خوراک را چندان تحت تأثیر قرار نمی‌دهد. ژانگ و همکاران (۲۵) به این نتیجه رسیدند که گروههای دریافت کننده جیره مکمل شده با $\% ۲/۵$ CLA بهترین ضریب تبدیل غذایی را در مقایسه با گروه کنترل نشان دادند. مصرف خوراک در گروه دریافت کننده $\% ۲/۵$ CLA نسبت به دیگر گروه‌ها کمتر بود، که نتایج مذکور با مشاهدات در سطح $\% ۷$ CLA در این تحقیق در توافق بوده اما با نتایج حاصل از مصرف $\% ۳/۵$ CLA (در کنار روغن سویا) همخوانی نداشت. کالاو و همکاران (۴) نشان دادند که اثرات CLA بر کاهش اشتها بیشتر بر روی هسته‌های کمانی مغز عمل می‌کند. غلظت AgRP (نوعی پروتئین)^۱ و بیان mRNA نروپیتید Y بعلت استفاده از تیمار CLA کاهش می‌یابد، ثابت شده که متابولیسم این لیپید خاص در داخل نرون‌های جانشی هیپوталاموس یک بازخور منفی روی مصرف غذا اعمال می‌کند.

سیمزیک و همکاران (۱۷) نشان دادند که با مصرف CLA تا سطح $\% ۱/۵$ جیره بازدهی لاشه به تحت تأثیر قرار گرفت. در جدول ۴، درصد گوشت سینه و ران بطور معنی داری توسط نوع چربی جیره تحت تأثیر قرار گرفت، بطوریکه تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی چربی نسبت به تیمار تغذیه شده با جیره فاقد چربی، درصد سینه بالاتر داشتند ($P < 0.05$) نظر به استفاده از جیره‌های آردی در این آزمایش، استفاده از روغن منجر به

تیمارهای حاوی ۰.۷٪ روغن سویا و نیز ۰.۳٪ روغن سویا + ۰.۳٪ CLA بود ($P < 0.05$). عدم وجود چربی در جیره منجر به کاهشی معنی‌دار در درصد وزن بورس فابریسیوس گردید ($P < 0.05$) و نوع چربی جیره درصد این اندام را تحت تاثیر قرار نداد. بطور کلی بزرگ تر بودن غده بورس فابریسیوس نشان دهنده تحريك سیستم ایمنی بدن بوده و شاخصی از وجود تنفس در بدن می‌باشد. بطور کلی در تحقیق حاضر جیره حاوی روغن سویا و نیز جیره فاقد چربی منجر به کاهشی معنی‌دار در ارتفاع پرز‌ها در بخش‌های دئوئوم و زئنوم گردیدند ($P < 0.05$) و در ایلکوم فقط جیره حاوی روغن سویا منجر به چنین کاهشی شد ($P < 0.05$). جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۰.۳٪ روغن سویا + ۰.۳٪ CLA دارای بلند ترین طول پرز بودند که به ویژه این تفاوت در زئنوم و ایلکوم معنی‌دار بود ($P < 0.05$). هر گونه تغییر در طول پرز‌ها به معنی تغییر در میزان جذب می‌باشد، به این معنی که افزایش طول و پرز باعث افزایش جذب مواد مغذی می‌گردد. مورفولوژی پرز در زئنوم و ایلکوم موش تحت تاثیر جیره‌های حاوی سطوح بالای اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه به چربی اشباع قرار گرفت (۱۴ و ۱۹). مساحت سطح پرزها با جیره‌هایی حاوی سطوح بالای اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه افزایش معنی‌داری داشت (۱۹). خوک‌های تغذیه شده با ترکیب روغن سویا و روغن نارگیل تمایل به افزایش ارتفاع

تیمار ۰.۷٪ CLA دارای بالاترین درصد وزن کبد ($P < 0.05$) در مقایسه دیگر تیمارها بود. تیمار تغذیه شده با جیره فاقد چربی دارای پایین ترین ($P < 0.05$) درصد وزن کبد بود، بطوریکه اختلاف مذکور با تیمارهای ۰.۷٪ CLA و نیز ۰.۳٪ روغن سویا + ۰.۳٪ CLA از لحاظ آماری معنی‌دار بود ($P < 0.05$). این نتایج با یافته‌های نتایج ساکسومبات و همکاران (۱۶) که نشان دادند، درصد وزن کبد به طور معنی‌داری بعد از استفاده از جیره افزایش یافته بود مطابقت دارد، افزایش معنی‌دار وزن کبد بعد از تغذیه با جیره محتوای ۰.۷٪ CLA، احتمالاً به علت افزایش سنتز اسیدهای چرب در کبد می‌باشد، این یافته با نتایج دو و آهن (۶) مبنی بر افزایش فعالیت سنتز اسید چرب و استیل کوانزیم A کربوکسیلاز در کبد بعد از تغذیه با جیره محتوای CLA مطابقت داشت. استیل کوانزیم A کربوکسیلاز و اسید چرب سنتتاز^۱ آنزیمهای اصلی کنترل کننده سنتز اسیدهای چرب هستند (۶).

جیره حاوی ۰.۷٪ CLA بطور معنی‌داری درصد وزن طحال را نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی به جز تیمار فاقد چربی افزایش داد ($P < 0.05$). حال آنکه جیره حاوی ۰.۳٪ روغن سویا + ۰.۳٪ CLA کمترین درصد وزن طحال را نسبت به سایر تیمارها نشان داد ($P < 0.05$). درصد وزن روده کوچک نسبت به وزن بدن در تیمارهای ۰.۷٪ CLA و نیز جیره حاوی روغن هیدروژنه بالاتر از سایر تیمارها بود ($P < 0.05$) و کمترین درصد متعلق به

تاثیر اسید لینولئیک جفت شده (CLA) بر صفات تولیدی و مورفولوژی
پرز در مقایسه با خوکهای تغذیه شده با روغن سویا یا روغن نارگیل به تنها یابی داشتند (۹).

ضخامت اپیتلیوم نیز توسط تیمارهای آزمایشی تحت تاثیر قرار گرفت بطوریکه در CLA دئودنوم جیره $\frac{3}{5}$ % روغن سویا + $\frac{3}{5}$ % روغن سویا
منجر به کاهش ضخامت اپیتلیوم گردید ($P < 0.05$) و تفاوت آن تنها با تیمار حاوی روغن هیدروژنه از نظر آماری معنی دار نبود. تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا و نیز جیره فاقد چربی منجر به افزایش معنی داری در ضخامت اپیتلیوم گردید ($P < 0.05$). ضخامت اپیتلیوم در ژزنوم تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت و در ایلئوم نیز جیره حاوی CLA منجر به کاهش ضخامت اپیتلیوم گردید و تفاوت آن با تیمار حاوی روغن هیدروژنه و نیز جیره فاقد چربی از لحاظ آماری معنی دار بود ($P < 0.05$). کاهش در ضخامت اپیتلیوم روده کوچک می تواند فرآیند جذب را تسهیل کند، جذب مواد مغذی را افزایش و نیاز کاهش ضخامت اپیتلیال روده ممکن است باعث ممانعت از ساخت پلی آمین ها و اسیدهای چرب فرار شود که باعث افزایش در روند ساخت و تخریب^۱ الکترولیت و فعالیت سلول روده ای می شود، بنابراین انرژی اضافی می تواند برای تولید فراورده هایی مانند تولید گوشت مصرف شود (۳).

عمق کریپت در بخش دئودنوم و ژزنوم توسط جیره حاوی $\frac{3}{5}$ % روغن سویا + $\frac{3}{5}$ % CLA افزایش یافت، بطوریکه تفاوت مشاهده شده بجز با تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا در دئودنوم، در مقایسه با سایر تیمارها در هر دو بخش از نظر آماری معنی دار بودند ($P < 0.05$). این در حالی بود که عمق کریپت در ایلئوم تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار

ساغر و همکاران (۱۳) گزارش کردند که روغن ذرت و روغن زیتون ارتفاع پرز و نسبت عمق کریپت در ژزنوم و ایلئوم را افزایش می دهند. روغن زیتون به طور قابل ملاحظه ای ارتفاع پرزها را در ژزنوم و ایلئوم افزایش و عمق کریپت در ژزنوم و ایلئوم را کاهش می دهد. همینطور ساغر و همکاران (۱۴) گزارش نمودند که روغن ذرت و روغن زیتون ارتفاع پرزها را در ژزنوم و ایلئوم در مقایسه با روغن کره در گروه موش های تغذیه شده با جیره های با سطوح یکسان انرژی افزایش می دهد. این مطلب که مورفولوژی ویلی، ژزنوم و ایلئوم موش بوسیله نسبت سطوح اسیدهای چرب غیر اشباع با چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع در جیره تحت تاثیر قرار گرفته، بوسیله اکثر نویسندها گزارش شده است (۱۴ و ۱۹).

در دئودنوم، جیره حاوی $\frac{3}{5}$ % روغن سویا + $\frac{3}{5}$ % CLA منجر به کاهشی معنی دار در تعداد سلول گابلت نسبت به سایر تیمارها گردید ($P < 0.05$). این در حالی بود که در ژزنوم تعداد سلولهای گابلت توسط جیره تحت تاثیر قرار نگرفت و در ایلئوم نیز تیمار $\frac{3}{5}$ % روغن سویا + $\frac{3}{5}$ % CLA تعداد سلول های گابلت را کاهش داد هر چند که تفاوت آن تنها با تیمارهای ۷٪ CLA و تیمار بدون چربی معنی دار بود ($P < 0.05$). کاهش تعداد سلول گابلت نشان دهنده نیاز کمتر به ترشح موسین وجود محیطی کم تنش در روده است.

منجر به کاهشی معنی‌دار در نسبت عمق کریپت به ارتفاع ویلی گردید ($P < 0.05$). افزایش نسبت عمق کریپت به ارتفاع پرز در واقع نشانگر بروز تخریب سلولی در پرز و نیاز به جایگزینی سلول‌ها بوده، حال آنکه کاهش در این نسبت بازگو کننده بهبود هضم و جذب به دلیل وجود پرزهای طویل‌تر و در نتیجه افزایش سطح جذب می‌باشد (۱۱).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که اسید لینولئیک جفت شده در سطح ۷٪ از جیره بطور نامطلوبی صفات تولیدی را در جوجه‌های گوشتی تحت تاثیر قرار داده اما در سطح ۳/۵٪، منجر به بهبود سرعت رشد و مصرف خوراک در مقایسه با جیره حاوی روغن سویا شد. همچنین اثرات مطلوبی بر مورفولوژی روده و به ویژه افزایش ارتفاع پرز داشت.

پژوهش‌های تولیدات دامی سال اول / شماره ۲ / پائیز و زمستان ۱۳۸۹ نگرفت. کریپت می‌تواند به عنوان کارخانه پرزها در نظر گرفته شود، یک کریپت بزرگ نشان دهنده روند ساخت و تخریب زیاد بافت، و یک تقاضای زیاد برای بافت جدید می‌باشد، بنابراین کریپت‌های عمیق‌تر دارای سلول‌های ترشحی بیشتری بوده و افزایش عمق کریپت‌های ابتدایی روده می‌تواند دلیلی بر تحریک تقسیم سلولی در این غدد باشد (۲۲). نسبت عمق کریپت به ارتفاع پرز در دئودنوم و ژژنوم در مقایسه با ایلکوم از الگوی متفاوتی پیروی نمودند بطوریکه در دو بخش ابتدایی روده کوچک تیمار حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA منجر به افزایش این نسبت در مقایسه با تعدادی از تیمارها شد (جیره حاوی ۷٪ CLA در دئودنوم و جیره حاوی روغن هیدروژنه در دئودنوم و ژژنوم). در ایلکوم تیمار مذکور بر عکس بخش‌های ابتدایی روده کوچک،

جدول ۳- تاثیر جیره های آزمایشی بر عملکرد جوجه های گوشتی

تخفیف (درصد)	۱-۴۲ روزگی (کل دوره)						۲۹-۴۲ روزگی						۱۱-۲۸ روزگی						متغیرها	تیمارها						
	فرزند تبدیل غذایی	مصرف خوارک (گرم / پنجم روز)	افزايش وزن بدن (کرم / پنجم روز)	وزن خانگی (کرم)	فرزند تبدیل غذایی	مصرف خوارک (گرم / پنجم روز)	افزايش وزن بدن (کرم / پنجم روز)	افزايش وزن بدن (کرم)	فرزند تبدیل غذایی	مصرف خوارک (گرم / پنجم روز)	افزايش وزن بدن (کرم / پنجم روز)	افزايش وزن بدن (کرم)	فرزند تبدیل غذایی	مصرف خوارک (گرم / پنجم روز)	افزايش وزن بدن (کرم / پنجم روز)	افزايش وزن بدن (کرم)										
۵ ^b	۱/۸۱ ^c	۱۱۰/۵ ^a	۶۰/۹ ^a	۲۰۷۵ ^a	۱/۹۷ ^c	۱۵۱/۲ ^b	۷۸/۵ ^a	۱۰۵۶ ^a	۱/۶۶ ^b	۷۷/۲ ^{ab}	۴۶/۵ ^b	۷۹۱/۰ ^b	۵ ^b	۱/۸۱ ^c	۱۱۲/۳ ^a	۴۴/۴ ^c	۱۶۵ ^c	۲/۹۹ ^a	۱۶۴/۷ ^{ab}	۵۵/۸ ^b	۷۳۹ ^b	۲/۰۱ ^a	۷۲/۲ ^b	۳۵/۹ ^d	۶۱۱/۵ ^d	SO
۱۲/۵ ^a	۲/۵۴ ^a	۱۱۲/۳ ^a	۴۴/۴ ^c	۱۶۵ ^c	۲/۹۹ ^a	۱۶۴/۷ ^{ab}	۵۵/۸ ^b	۷۳۹ ^b	۲/۰۱ ^a	۷۲/۲ ^b	۴۷/۹ ^d	۶۱۱/۵ ^d	۷/۵ ^b	۱/۹۸ ^c	۱۱۸/۸ ^a	۶۰/۲ ^a	۲۰۸۲ ^a	۲/۲۱ ^{bc}	۱۶۷/۰ ^{ab}	۷۵/۶ ^a	۱۰۲۰ ^a	۱/۸۷ ^b	۷۸/۵ ^a	۴۷/۲ ^b	۸۰۲/۵ ^b	SO-CLA
۷/۵ ^b	۱/۹۸ ^c	۱۱۸/۸ ^a	۶۰/۲ ^a	۲۰۸۲ ^a	۲/۲۱ ^{bc}	۱۶۷/۰ ^{ab}	۷۵/۶ ^a	۱۰۲۰ ^a	۱/۸۷ ^b	۷۸/۵ ^a	۴۷/۲ ^b	۸۰۲/۵ ^b	۰ ^c	۱/۷۹ ^c	۱۱۶/۱ ^a	۶۴/۸ ^a	۲۱۸۹ ^a	۱/۹۷ ^c	۱۵۹/۴ ^{ab}	۸۱ ^a	۱۱۳۴ ^a	۱/۵۶ ^b	۸۰/۵ ^a	۵۱/۴ ^a	۸۷۴/۵ ^a	HO
۵ ^b	۲/۲۹ ^b	۱۲۳/۷ ^a	۵۳/۹ ^b	۱۸۷۵ ^b	۲/۴۵ ^b	۱۸۲/۱ ^a	۷۱/۶ ^a	۹۸۱ ^a	۱/۹۲ ^a	۷۵/۵ ^{ab}	۳۹/۳ ^c	۶۸۸/۷۵ ^c	۲/۲۹ ^b	۰/۱۶	۸/۸	۳/۸	۲۴/۴	۰/۲۵	۱۵/۳	۶/۱	۱۷/۲	۰/۰۹	۳/۴	۲/۲	۲۷	SEM

در هر ستون، میانگین هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ($P<0.05$). منظور از تیمار SO جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA جیره حاوی ۷٪ اسید لینولیک خشی شده، SO-CLA جیره حاوی مخلوط مساوی از اسید لینولیک مزدوج و روغن سویا، HO جیره حاوی روغن هیدروژنه، N تیمار بدون روغن.

جدول ۴- تاثیر جیره های آزمایشی بر خصوصیات لشه و اندازه اندامهای داخلی در جوجه های گوشتی

بازدید از لشه (درصد)	پرس (درصد)	نسبت طول درود	کوچک به وزن زنده	کل طول روک (cm)	کوچک (cm)	وزن کوچک (درصد)	طلح (درصد)	۴۰٪ تثبیتی محوله (درصد)	کبد (درصد)	ران (درصد)	سمنہ (درصد)	وزن لشه (کرم)	وزن لشه (کرم)	وزن لشه (کرم)	متغیرها	تیمارها							
۵۸/۸ ^{ab}	۰/۱۸ ^b	۸/۴ ^b	۱۸۹/۷ ^a	۴/۳ ^c	۰/۱۱ ^b	۱/۸ ^b	۲/۱ ^{bc}	۱۸/۶ ^b	۲۱/۸ ^a	۱۳۴۵/۶۳ ^a	۲۲۹۲ ^a	۵ ^b	۰/۱۸ ^b	۹/۴ ^a	۱۷۵/۱ ^b	۵/۸ ^a	۰/۱۲ ^a	۲/۰ ^{ab}	۳/۴ ^a	۱۸۷۲/۵ ^b	۱۸۹۱/۱ ^b	CLA	
۵۷/۹ ^b	۰/۱۶ ^b	۸/۴ ^a	۱۸۷۵/۱ ^b	۴/۳ ^c	۰/۱۲ ^a	۲/۰ ^{ab}	۲/۴ ^a	۱۸/۷ ^b	۲۰/۴ ^{bc}	۱۰۹۲/۵ ^b	۱۸۹۰/۱ ^b	۶۰/۲ ^a	۰/۱۹ ^b	۸/۲ ^b	۱۸۷۱/۴ ^a	۴/۰ ^c	۰/۰۹ ^c	۲/۰ ^{ab}	۲/۴ ^b	۱۳۸۴/۴ ^a	۲۲۹۲/۶ ^a	SO-CLA	
۵۵/۵ ^c	۰/۱۶ ^b	۸/۱ ^b	۱۹۶/۲ ^a	۵/۵ ^a	۰/۱۱ ^b	۲/۲ ^a	۲/۲ ^{bc}	۱۷/۶ ^c	۲۱/۲ ^{ab}	۱۳۴۲/۵ ^a	۲۴۱۶/۲ ^a	۵۷/۷ ^b	۰/۲۴ ^a	۸/۷ ^{ab}	۱۷۱/۷ ^b	۴/۹ ^b	۰/۱۱ ^{ab}	۱/۹ ^c	۱۹/۵ ^c	۱۱۳۵/۶ ^b	۱۹۶۰/۱ ^b	HO	
۱/۹	۰/۰۳	۰/۷	۹/۵	۰/۵	۰/۰۱	۰/۲	۰/۳	۰/۹	۱/۳	۲۲/۱	۲۹/۴	۱/۹	۰/۰۳	۰/۷	۹/۵	۰/۵	۰/۰۱	۰/۲	۰/۳	۰/۹	۲۳/۱	۲۹/۴	SEM

در هر ستون، میانگین هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ($P<0.05$). منظور از تیمار SO جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA جیره حاوی ۷٪ اسید لینولیک خشی شده، SO-CLA جیره حاوی مخلوط مساوی از اسید لینولیک مزدوج و روغن سویا، HO جیره حاوی روغن هیدروژنه، N تیمار بدون روغن.

جدول ۵- تاثیر جیره های آزمایشی بر خصوصیات مورفولوژی روده کوچک جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی

تیمارها	متغیرها	دئونوم										زیزنوم										ایلیوم									
		ارتفاع بزر	نسبت عمق کریبت به ارتفاع بزر	عمق کریبت (میکرومتر)	ضخامت اپیتلیوم (میکرومتر)	تعداد سلول‌های گلابت	ارتفاع بزر (میکرومتر)	نسبت عمق کریبت به ارتفاع بزر	عمق کریبت (میکرومتر)	ضخامت اپیتلیوم (میکرومتر)	تعداد سلول‌های گلابت	ارتفاع بزر (میکرومتر)	نسبت عمق کریبت به ارتفاع بزر	عمق کریبت (میکرومتر)	ضخامت اپیتلیوم (میکرومتر)	تعداد سلول‌های گلابت	ارتفاع بزر (میکرومتر)	نسبت عمق کریبت به ارتفاع بزر	عمق کریبت (میکرومتر)	ضخامت اپیتلیوم (میکرومتر)	تعداد سلول‌های گلابت	ارتفاع بزر (میکرومتر)									
SO		۱۷۲۴/۲ ^b	۹ ^a	۴۷ ^a	۱۴۶/۸ ^{ab}	۰/۰۸۵ ^a	۱۲۸/۱ ^b	۳۷/۸ ^a	۸/۶ ^a	۸۱۷/۱ ^c	۰/۰۱۵۶ ^{ab}	۷۸۳/۳ ^c	۰/۰۱۵۶ ^{ab}	۹۸ ^a	۳۲/۸ ^{ab}	۸/۸ ^{bc}	۰/۰۱۲۵ ^a	۰/۰۱۱۹ ^a	۳۱/۶ ^b	۹/۶ ^{ab}	۸۲۴/۳ ^b										
CLA		۱۷۸۷/۷ ^a	۹/۲ ^a	۴۱ ^a	۱۴۱/۱ ^b	۰/۰۷۹ ^b	۱۳۰ ^b	۳۷/۵ ^a	۹/۶ ^a	۸۶۳ ^b	۰/۰۱۵ ^{ab}	۸/۲ ^c	۹۱۳/۸ ^a	۰/۰۱۵ ^{ab}	۹۵/۵ ^a	۳۳/۱ ^{ab}	۰/۰۱۰۵ ^b	۰/۰۱۱۹ ^a	۹۸/۱ ^a	۳۱/۶ ^b	۸۲۴/۳ ^b										
SO-CLA		۱۷۶۱/۸ ^a	۷/۸۲۲ ^b	۳۵ ^a	۱۵۲ ^a	۰/۰۸۶ ^a	۱۴۲/۱ ^a	۳۷/۵ ^a	۸/۶ ^a	۸۹۹/۳ ^a	۰/۰۱۵ ^{ab}	۹/۲ ^c	۹۱۳/۸ ^a	۰/۰۱۵ ^{ab}	۹۵/۵ ^a	۳۳/۱ ^{ab}	۰/۰۱۰۵ ^b	۰/۰۱۱۹ ^a	۹۸/۱ ^a	۳۱/۶ ^b	۸۲۴/۳ ^b										
HO		۱۷۸۲/۷ ^a	۹ ^a	۳۹/۶ ^{bc}	۱۴۱/۶ ^b	۰/۰۷۹ ^b	۱۲۴/۰ ^b	۳۸/۷ ^a	۹/۳ ^a	۸۴۱/۸ ^b	۰/۰۱۴۰ ^b	۹/۷ ^{abc}	۸۲۸/۸ ^a	۰/۰۱۴۰ ^b	۹۸/۱ ^a	۳۷/۱ ^a	۰/۰۱۱۹ ^a	۹۸/۱ ^a	۳۷/۱ ^a	۸۲۸/۸ ^a	۸۲۴/۳ ^b										
N		۱۷۱۶/۷ ^b	۹/۳ ^a	۴۶ ^a	۱۴۲/۱ ^b	۰/۰۸۳ ^{ab}	۱۲۶/۸ ^b	۳۹ ^a	۹/۵ ^a	۸۱۶/۶ ^c	۰/۰۱۵۵ ^{ab}	۱۰/۱ ^a	۸۱۱/۵ ^{bc}	۰/۰۱۵۵ ^{ab}	۹/۷/۸ ^a	۳۷/۳ ^a	۰/۰۱۲۰ ^a	۰/۰۱۱۹ ^a	۹۸/۱ ^a	۳۱/۶ ^b	۸۲۴/۳ ^b										
SEM		۲۹	۰/۹	۳/۴	۵/۱	۰/۰۰۳	۱۹/۸	۲/۷	۰/۹۱	۰/۰۰۷	۵/۳۸	۰/۰۰۷	۲۵/۲۹	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۳/۲۶	۰/۹	۵/۱۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۱۹ ^a	۹۸/۱ ^a	۳۱/۶ ^b	۸۲۴/۳ ^b								

در هر ستون، میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ($P<0.05$)

در هر ستون، میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند ($P<0.05$). منظور از تیمار SO-CLAA جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA، جیره حاوی ۷٪ اسید لینولیک خنثی شده، SO-CLA، جیره حاوی مخلوط مساوی از اسید لینولیک مزدوج و روغن سویا، HO: جیره حاوی روغن هیدروزنه، N: تیمار بدون روغن.

منابع

1. Aydin, R. 2005. Type of fatty acids, lipoprotein secretion from liver and fatty liver syndrome in laying hens. *Inter. J. Poult. Sci.*, 4: 917-919.
2. Badinga, L., K.T. Selberg, A.C. Dinges, C.W. Comer and R.D. Miles. 2003. Dietary conjugated linoleic acid alters hepatic lipid content and fatty acid composition in broiler chickens. *Poult. Sci.*, 82: 111-116.
3. Bedford, M. 2000. Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets: Implications and strategies to minimize subsequent problems. *World's Poult. Sci. J.*, 56: 347-365.
4. Cao, Z.P., F. Wang, X.S. Xiang, R. Cao, W.B. Zhang and S.B. Gao. 2007. Intracerebroventricular administration of conjugated linoleic acid inhibits food intake by decreasing gene expression of NPY and AgRP. *Neurosci. Lett.*, 418: 217-221.
5. Du, M. and D.U. Ahn. 2002. Effect of dietary conjugated linoleic acid on the growth rate of live birds and on the abdominal fat content and quality of broiler meat. *Poult. Sci.*, 81: 428-433.
6. Du, M. and D.U. Ahn. 2004. Dietary CLA affects lipid metabolism in broiler chicks. *Lipids*, 38: 505-511.
7. Duke, G.C. 1986. Avian Physiology. 4th edn. Springer Verlarg. N.Y. pp: 269-288.
8. Ensminger, M.E. and C.G. Olentine. 1990. Feed and nutrition. First edition, The Ensminger Publishing Company. California. U.S.A. 361 p.
9. Li, D.F., R.C. Thaler, J.L. Nelssen, D.L. Harmon, G.L. Allee and T.L. Weeden. 1990. Effect of fat sources and combinations on starter pig performance, digestibility and intestinal morphology nutrient. *J. Anim. Sci.*, 68: 3694-3704.
10. Moav, R. 1995. Fat supplementation to poultry diet. *World Poultry Misset*. 11: 57-58.
11. Montagne, L., J.R. Pluske and D.J. Hampson. 2003. A review of interactions between dietary fiber and the intestinal mucosa and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. *Anim. Feed. Sci. Technol.* 108: 95-117.
12. Pariza, M.W., Y. Park and M.E. Cook. 2001. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. *Prog. Lipid Res.*, 40: 283-289.
13. Sagher, F.A., A.J. Dodge, F.C. Johnston, C. Shaw, D.K. Buchanan and E.K. Carr. 1989. Rat small intestinal morphology and tissue regulatory peptides: effects of high dietary fat. *Br. J. Nutr.*, 65: 21-28.
14. Sagher, F.A., A.J. Dodge and F.C. Johnston. 1991. Rat small intestinal morphology and tissue regulatory peptides: effects of high dietary fat. *Br. J. Nutr.*, 65: 21-28.
15. SAS, SAS version 9.2. SAS Institute. Care. NC. 2001.
16. Suksombat ,W., T. Boonmee and P. Lounglawan. 2007. Effects of various levels of conjugated linoleic acid supplementation on fatty acid content and carcass composition of broilers. *Poul. Sci.*, 86: 318-324.
17. Szymczyk, B., P.M. Pisulewski, W.P. Szczurek and P. Hanczakowski. 2001. Effects of conjugated linoleic acid on growth performance, feed conversion efficiency, and subsequent carcass quality in broiler chickens. *Br. J. Nutr.*, 85: 465-473.
18. Thomson, A.B., M. Keelan, M.T. CLAndinin and K. Walker. 1986. Dietary fat selectively alters transport properties of rat jejunum. *J. Clin. Invest.*, 77: 279-288.
19. Thomson, A.B., M. Keelan M. Garg and M.T. CLAndinin. 1987. Spectrum of effects of dietary long chain fatty acids on rat intestinal glucose and lipid uptake. *Can. J. Physiol. Pharmacol.*, 65: 2459-2465.

20. Thomson, A.B., C.I. Cheeseman, M. Keelan, R. Fedorak and M.T. CLAndinin. 1994. Crypt cell production rate, enterocyte turnover time and appearance of transport along the jejunal villus of the rat. *Biochim. Biophys. Acta.*, 1191: 197-204.
21. Xu, Z.R., C.H. Hu, M.S. Xia, X.A. Zhan and M.Q. Wang. 2003. Effects of dietary fructo oligosaccharide on digestive enzyme activities, intestinal microbiota and morphology of male broilers. *Poult. Sci.*, 82: 1030-1036.
22. Yason, C.V., B.A. Summers and K.A. Schat. 1987. Pathogenesis of rotavirus infection in various age groups of chickens and turkeys: pathology. *Am. J. Vet. Res.*, 48: 927-938.
23. Zhang, H., Y. Guo and J. Yuan. 2005a. Conjugated linoleic acid enhanced the immune function in broiler chicks. *Br. J. Nutr.* 94: 746-752.
24. Zhang, H.J., Y.M. Guo and J.M. Yuan. 2005b. Effects of conjugated linoleic acids on growth performance, serum lysozyme activity, lymphocyte proliferation, and antibody production in broiler chicks. *Archiv Anim. Nutr.* 59: 293-301.
25. Zhang, X.H., B.W. Wang, L. Wang, F.Y. Long, Z.G. Yang, S.H. Yu, Y.C. Wang, X.X. Wei, L.Z. Jina and L.L. Liu.. 2008. Effect of dietary conjugated linoleic acid on the growth and lipid metabolism of geese and fatty acid composition of their tissues. *South African. J. Anim. Sci.*, 38: 12-20.

Effect of Conjugated Linoleic Acid on Performance and Small Intestine Morphology of Broiler Chickens

M. Alipour¹, B. Navidshad², M. Adib Moradi³ and R. Seyed Sharifi⁴

Abstract

The effects of conjugated linoleic acid on performance and small intestine morphology were studied using 300 broiler chickens in a completely randomized design with 5 treatments and 4 replicates and 15 chickens in each replicate. The experimental diets were contained 7% soybean oil, 7% CLA, 3.5% CLA + 3.5% soybean oil, 10% hydrogenated oil and control oil free diet. The lowest weight gain and feed intake were observed in the group fed with 7% CLA, but this treatment improved feed conversion ratio. The villi height was reduced in duodenum section of birds fed with diet containing soybean oil or control, but in ileum section just the soybean oil diet caused the same effect. The chicks fed with 3.5% soybean oil + 3.5% CLA had the highest villi length. The diets with 7% soybean oil and 3.5% soybean oil + 3.5% CLA decreased epithelium thickness. Crypt depth in duodenum and jejunum increased with 3.5% soybean oil + 3.5% CLA diet so that the differences with other treatment were significant except with the 7% soybean oil diet in duodenum. The results of the present study showed that CLA at 7% level adversely affect performance but the diet containing 3.5% CLA improved morphological parameters of small intestine especially villi length.

Keywords: Conjugated linoleic acid, Small intestine morphology, Broiler chickens

1- M.Sc. Student, University of Mohaghegh Ardabili

2- Assistant Professor, University of Mohaghegh Ardabili

3- Associate Professor, Faculty of veterinary medicine, University of Tehran

4- Instructor, University of Mohaghegh Ardabili