دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تاثیر اسید لینولئیک جفت شده (CLA) بر صفات تولیدی و مورفولوژی روده کوچک جوجه 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 جوجه گوشتی در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۱۵ جوجه در هر تکرار استفاده شد. جیره های آزمایشی عبارت بودند از جیره‌های حاوی ۷٪ روغن سویا، ۷٪ CLA، ۳/۵٪ CLA + ۳/۵٪ روغن سویا، 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< ۰/۰۵). بطور کلی جیره حاوی روغن سویا و نیز جیره فاقد چربی منجر به کاهش معنی‌دار (P< ۰/۰۵) در ارتفاع پرزهای روده در بخش‌های دئودنوم و ژژنوم گردیدند ولی در ایلئوم فقط جیره حاوی روغن سویا منجر به بروز چنین کاهشی شد (P< ۰/۰۵). جوجه های تغذیه شده با جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA دارای بلند ترین طول پرز بودند. جیره ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA منجر به کاهشی معنی‌دار در تعداد سلول گابلت و نیز ضخامت اپیتلیوم گردیدند. تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا و نیز جیره فاقد چربی منجر به افزایش معنی‌داری در ضخامت اپیتلیوم شدند. عمق کریپت در بخش دئودنوم و ژژنوم توسط جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ 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 معنی‌دار بودند (P< ۰/۰۵). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که اسید لینولئیک جفت شده در سطح ۷٪ جیره بطور نامطلوبی صفات تولیدی را در جوجه‌های گوشتی تحت تاثیر قرار داده اما در سطح ۳/۵٪ منجر به اثرات مطلوبی بر مورفولوژی روده و بویژه افزایش طول پرز گردید.

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

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی
۲- استادیار، دانشکده علوم دامی دانشگاه محقق اردبیلی
۳- دانشیار، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
۴- مربی، دانشکده علوم دامی دانشگاه محقق اردبیلی

مقدمه

چربی به عنوان یک ماده غذایی با انرژی زیاد می‌تواند نقش مهمی در تأمین انرژی جیره ایفا نماید. انسمینگر (۸) 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 (۱۰).

یکی از اسیدهای چرب منحصر به فرد اسید لینولئیک جفت شده (CLA)[1] می‌باشد که ایزومر خاصی از اسید لینولئیک[2] است که در طبیعت از بیوهیدروژناسیون ناقص اسیدهای چرب غیراشباع جیره غذایی در شکمبه حیوانات نشخوارکننده ایجاد می شود. CLA مخلوطی از ۲۸ ایزومر اسید لنیولئیک است (۱) که از میان انواع ایزومرهای آن، ایزومرهای سیس ۹- ترانس ۱۱ و ترانس ۱۰- سیس ۱۲ از نظر بیولوژیکی بسیار فعالند (۱۲).

سیمزیک و همکاران (۱۷) تاثیر CLA در جیره را از ۸ تا ۲۱ روزگی و ۲۲ تا ۴۲ روزگی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، بررسی و مشاهده نمودند که مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی بویژه در جیره حاوی سطوح ۱/۵ ٪ CLA به طور معنی داری کاهش یافت، در حالیکه ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر قرار نگرفت. دوو و آهن (۵) اثر CLA را در جیره جوجه‌های گوشتی مطالعه و گزارش نمودند که وزن بدن جوجه‌های گوشتی بطور معنی داری تحت تاثیر CLA قرار نگرفت.

بادنیگا و همکاران (۲) تاثیر مکمل سازی ۵٪ روغن ذرت یا ۵٪ CLA را در جیره جوجه‌های گوشتی مطالعه کردند. جوجه‌های تغذیه شده با CLA نرخ رشد کمتری نسبت به جوجه‌های 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. ژانگ و همکاران (۲۳ و ۲۴) نشان دادند که سطوح متفاوت (۰، ۰/۲۵، ۰/۵ و ۱) گرم CLA خالص در هر کیلوگرم هر جیره برای ۶ هفته تاثیر معنی‌داری روی عملکرد نداشت.

روده کوچک اصلی‌ترین محل جذب مواد غذایی در تمام حیوانات می‌باشد. بعلاوه اینکه عمدهٔ عمل هضم در رودهٔ کوچک، بوسیلهٔ آنزیم‌های مترشحه از بافت پوششی رودهٔ کوچک و آنزیم‌های پانکراس، صورت می‌گیرد (۷). 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 پستاندارن می باشد. 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 (۱۸ و ۲۰). تامسون و همکاران (۲۰) نشان داده‌اند که تغذیه موش‌ها با جیره‌های با سطوح یکسان

1- Conjugated linoleic acid

2- Linoleic acid

انرژی غنی شده با اسیدهای چرب اشباع یا غیراشباع تاثیری بر تولید سلول کریپت 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 ۳۰۸ 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 متشکله 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 باشند و مورد استثناء جیره شماره ۵ بود که به دلیل عدم استفاده از چربی به ناچار سطح انرژِی 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، ۴٪ اسید استئاریک، ۲٪ اسید لینولئیک، ۶٪ اسید پالمتیک و درصد باقیماند مربوط به ایزومرهای دیگر CLA می‌باشد، همچنین CLA مورد استفاده دارای ۷۴۲۰ کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم بود. روغن مایع سویای مورد استفاده شامل: ۱۶-۱۴/۵٪ اسیدهای چرب اشباع، ۲۳/۵-۱۸٪ اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه، ۶۰-۶۵٪ اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه، دارای ۸۳۷۵ کیلوکالری انرژی قال متابولیسم در کیلوگرم بود. روغن هیدروژنه 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

وزن برحسب 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 لاشه 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 اندام ها 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)، ژژنوم (از محل اتصال کیسه صفرا تا محل اتصال کیسه زرده) و ایلئوم (از محل اتصال کیسه زرده تا سکوم) برداشته شد. تلاش گردید که تمام نمونه‌ها از نقاط یکسانی از مجرا در هر پرنده برداشته شوند. نمونه‌ها در محلول فرمالین ۱۰٪ که عمل تثبیت نمونه‌ها را انجام می‌دهد نگهداری و به آزمایشگاه انتقال داده شدند. پس از فرآوری بافت‌ها به کمک دستگاه خودکار فرآوری کننده بافت و تثبیت آنها در داخل پارافین، با استفاده از دستگاه میکروتوم چرخان برش‌های عرضی به ضخامت ۵ 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 تهیه شده با کامپیوتر در هر یک از قطعات بافتی برای هر یک از پارامترهای مورد بررسی یعنی طول پرز، عمق کریپت، 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 ۰/۰۵ با استفاده از روش چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث

در طی دوره ۱۱ تا ۲۸ روزگی جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی روغن هیدروژنه بالاترین افزایش وزن روزانه را داشتند و کمترین افزایش وزن نیز در تیمار حاوی ۷٪ CLA ثبت گردید ($P< ۰/۰۵$). در ۲۹ تا ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌دار در افزایش وزن روزانه تیمارها کمتر بود، بطوریکه تنها اختلاف، به افزایش وزن روزانه پایین‌تر تیمار حاوی ۷٪ CLA در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی مربوط بود ($P< ۰/۰۵$). 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

حاوی ۷٪ CLA طی مرحله رشد منجر به کاهش معنی‌داری در میزان خوراک مصرفی در مقایسه با تیمار حاوی CLA + روغن سویا و نیز تیمار حاوی روغن هیدروژنه گردید (P< ۰/۰۵). در دوره ۲۹ تا ۴۲ روزگی جوجه های مصرف کنند ه جیره فاقد چربی بطور معنی داری مصرف خوراک بالاتری در مقایسه با تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا و نیز جیره حاوی روغن هیدروژنه داشتند جدول ۳ (P< ۰/۰۵)

.

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

اجزای جیره (٪)	منبع روغن مورد استفاده			
	روغن سویا	CLA	CLA + روغن سویا	روغن هیدروژنه	بدون روغن
ذرت	۵۳/۹۹	۵۵/۸	۵۴/۱۳	۵۳/۰۹	۶۵/۱۰
کنجاله سویا	۳۲/۲۷	۲۸/۶	۳۱/۹۶	۲۳/۴۹	۲۴/۶۱
پودر ماهی	۳	۵	۵	۷	۷
CLA	-	۷	۳/۵	-	-
روغن سویا	۷	-	۳/۵	-	-
روغن هیدروژنه	-	-	-	۱۰	-
پودر صدف	۱/۴۲	۱/۳۳	۱/۴۱	۱/۳۴۰	۰/۸۰۰
دی کلسیم فسفات	۰/۶۶	۰/۵۲	۰/۶۴	۰/۷۸۰	۰/۶۹۰
نمک	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۳۱	۰/۲۵۰	۰/۲۵۰
مکمل ویتامینه + معدنی*	۱	۱	۱	۱	۱
دی ال متیونین	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۵	۰/۲۷۰	۰/۲۵۰
ال لیزین	۰/۰۹	۰/۲۴	۰/۰۹	۰/۴۰۰	۰/۳۰۰
	ترکیب شیمیایی				
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۳۲۰۵	۳۱۷۵	۳۱۷۵	۳۱۷۵	۲۹۵۰
پروتئین خام (٪)	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱	۲۱
نسبت انرژی/ پروتئین	۱۵۲/۶۱	۱۵۱/۱۹	۱۵۱/۱۹	۱۵۱/۱۹	۱۴۰/۴۷
چربی خام (٪)	۹/۵۲	۹/۶۵	۹/۵۴	۱۲/۸۸	۳/۳۲
لینولئیک اسید (٪)	۵/۳۷	۵/۲۷	۵/۳	۲/۳۸	۱/۵۴
کلسیم (٪)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین (٪)	۱/۲۳	۱/۳۴	۱/۲۳	۱/۴۶	۱/۳۷
متیونین (٪)	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶۳	۰/۶۳
متیونین+ سیستئین (٪)	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵

*: در هر کیلوگرم جیره مخلوط مکمل ویتامینه و معدنی این مقادیر را تامین نمود: ویتامین *A* ۸۲۵۰ *IU*، ویتامین *D* ۱۰۰۰ *IU*، ویتامین *E* ۱۰/۹ *IU*، کوبالامین ۰/۰۱۱۵ *mg*، ویتامین *K* ۱/۱ *mg*، ریبوفلاوین ۵/۵ *mg*، اسید پنتوتنیک 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*، مس ۵ *mg*، سلنیوم ۰/۱ *mg*، ید ۰/۱۸ *mg*

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

	منبع روغن مورد استفاده				
اجزای جیره (٪)	روغن سویا	CLA	CLA + روغن سویا	روغن هیدروژنه	بدون روغن
ذرت	۵۷/۹۸	۵۹/۵	۵۹/۰۶	۵۷/۱۴	۷۰/۳۴
کنجاله سویا	۳۰/۲۷	۲۶/۳۸	۲۸/۳	۲۳/۱۶	۲۰/۳۸
پودر ماهی	۱	۲/۹۹	۲/۹۹	۶	۶
CLA	-	۷/۴	۳/۵	-	-
روغن سویا	۷	-	۳/۵	-	-
روغن هیدروژنه	-	-	-	۱۰/۵	-
پودر صدف	۱/۳۹	۱/۳	۱/۳۵	۰/۷۸۰	۰/۸۰۰
دی کلسیم فسفات	۰/۸۴	۰/۷۱	۰/۸۱	۰/۷۷۰	۰/۷۵۰
نمک	۰/۳۵	۰/۳۲	۰/۳۴	۰/۲۷۰	۰/۲۶۰
مکمل ویتامینه + معدنی*	۱	۱	۱	۱	۱
دی ال متیونین	۰/۱۸	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۱۷۰	۰/۱۶۰
ال لیزین	-	۰/۲۵	۰/۲۷	۰/۲۱۰	۰/۳۱۰
		ترکیب شیمیایی			
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۳۲۳۵	۳۲۲۵	۳۲۲۵	۳۲۲۵	۳۰۰۰
پروتئین خام (٪)	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
نسبت انرژی/ پروتئین	۱۷۰/۲۶	۱۶۹/۷۳	۱۶۹/۷۳	۱۶۹/۷۳	۱۵۸/۸۹
چربی خام (٪)	۹/۵۵	۱۰/۰۷	۹/۶۱	۱۳	۳/۳۹
لینولئیک اسید (٪)	۰/۵۴	۵/۵۶	۵/۴	۲/۵۱	۱/۶۳
کلسیم (٪)	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲	۰/۴۲
سدیم (٪)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین (٪)	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۲	۱/۲۰	۱/۲۳
متیونین (٪)	۰/۴۸۰	۰/۴۸	۰/۴۹	۰/۵۱	۰/۵
متیونین+ سیستئین (٪)	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸

*: در هر کیلوگرم جیره مخلوط مکمل ویتامینه و معدنی این مقادیر را تامین نمود: ویتامین *A* ۸۲۵۰ *IU*، ویتامین *D* ۱۰۰۰ *IU*، ویتامین *E* ۱۰/۹ *IU*، کوبالامین ۰/۰۱۱۵ *mg*، ویتامین *K* ۱/۱ *mg*، ریبوفلاوین ۵/۵ *mg*، اسید پنتوتنیک 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*، مس ۵ *mg*، سلنیوم ۰/۱ *mg*، ید ۰/۱۸ *mg*.

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.

ساکسومبات و همکاران (۱۶) نشان دادند، میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک و چربی محوطه بطنی 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

گردید و تیمار حاوی ۳/۵٪ CLA چنین اثری را در پی نداشت. دو و آهن (۵) نیز نشان دادند که CLA در سطوح ۲-۳٪ از جیره، مصرف خوراک را چندان تحت تاثیر قرار نمی دهد. 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. کااو و همکاران (۴) نشان دادند که اثرات CLA بر کاهش اشتها بیشتر بر روی هسته‌های کمانی مغز عمل می‌کند. غلظت AgRP (نوعی پروتئین)[1] و بیان mRNA نروپپتید Y بعلت استفاده از تیمار CLA کاهش می‌یابد، ثابت شده که متابولسیم این لیپید خاص در داخل نرون‌های جانبی هیپوتالاموس 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 معنی‌داری توسط نوع چربی جیره تحت تاثیر قرار گرفت، بطوریکه تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی چربی نسبت به تیمار تغذیه شده با جیره فاقد چربی، درصد سینه بالاتری داشتند (P< ۰/۰۵) نظر به استفاده از جیره‌های آردی در این آزمایش، استفاده از روغن منجر به بهبود چسبندگی مکملهای اسید آمینه‌ای به سایر اجزای جیره و در نتیجه کاهش اتلاف 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٪ CLA از نظر آماری معنی دار نبود. همچنین در جیره جوجه های تغذیه شده با ۷٪ CLA در مقایسه با جوجه های تغذیه شده با ۷٪ روغن سویا یا ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA درصد سینه پایین تری داشتند (P< ۰/۰۵). این امر نشان می دهد که بخش قابل توجهی از کاهش وزن در پرندگان تغذیه شده با ۷٪ CLA مربوط به بخش ارزشمند لاشه یعنی عضله سینه می باشد. سیمزیک و همکاران (۱۷) که گزارش کردند سطوح مختلف CLA تا ۱/۵٪ نسبت ماهیچه سینه به وزن زنده را تحت تأثیر قرار نداد. جوجه های 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< ۰/۰۵)، حال آنکه بر خلاف درصد سینه، درصد ران در تیمار فاقد چربی بطور معنی داری بالاتر از تیمار حاوی روغن هیدروژنه بود (P< ۰/۰۵) 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.

1- Agouti gene-Related protein

تیمار ۷٪ CLA دارای بالاترین درصد وزن کبد (P< ۰/۰۵) در مقایسه دیگر تیمارها بود. تیمار تغذیه شده با جیره فاقد چربی دارای پایین ترین (P< ۰/۰۵) درصد وزن کبد بود، بطوریکه اختلاف مذکور با تیمارهای ۷٪ CLA و نیز ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA از لحاظ آماری معنی دار بود (P< ۰/۰۵). این نتایج با یافته‌های نتایج ساکسومبات و همکاران (۱۶) که نشان دادند، درصد وزن کبد به طور معنی داری بعد از استفاده از جیره CLA افزایش یافته بود مطابقت دارد، افزایش معنی دار وزن کبد بعد از تغذیه با جیره محتوای ۷٪ CLA، احتمالاً به علت افزایش سنتز اسیدهای چرب در کبد می باشد، این یافته با نتایج دو و آهن (۶) مبنی بر افزایش فعالیت سنتز اسید چرب و استیل کوآنزیم A کربوکسیلاز در کبد بعد از تغذیه با جیره محتوای CLA مطابقت داشت. استیل کوآنزیم A کربوکسیلاز و اسید چرب سنتتاز[1] آنزیم‌های اصلی کنترل کننده سنتز اسیدهای چرب هستند (۶).

جیره حاوی ۷٪ CLA بطور معنی داری درصد وزن طحال را نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی به جز تیمار فاقد چربی افزایش داد (P< ۰/۰۵). حال آنکه جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA کمترین درصد وزن طحال را نسبت به سایر تیمارها نشان داد (P< ۰/۰۵). درصد وزن روده کوچک نسبت به وزن بدن در تیمارهای ۷٪ CLA و نیز جیره حاوی روغن هیدروژنه بالاتر از سایر تیمارها بود (P< ۰/۰۵) و کمترین درصد متعلق به تیمارهای حاوی ۷٪ روغن سویا و نیز ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA بود (P< ۰/۰۵).

عدم وجود چربی در جیره منجر به کاهشی معنی‌دار در درصد وزن بورس فابریسیوس گردید (P< ۰/۰۵) و نوع چربی جیره درصد این اندام را تحت تاثیر قرار نداد. بطور کلی بزرگ تر بودن غده بورس فابریسیوس نشان دهنده تحریک سیستم ایمنی بدن بوده و شاخصی از وجود تنش در بدن می باشد. بطور کلی در تحقیق حاضر جیره حاوی روغن سویا و نیز جیره فاقد چربی منجر به کاهشی معنی دار در ارتفاع پرز ها در بخشهای دئودئوم و ژژنوم گردیدند (P< ۰/۰۵) و در ایلئوم فقط جیره حاوی روغن سویا منجر به چنین کاهشی شد (P< ۰/۰۵). جوجه های تغذیه شده با جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA دارای بلند ترین طول پرز بودند که به ویژه این تفاوت در ژژنوم و ایلئوم معنی دار بود (P< ۰/۰۵). هر گونه تغییر در طول پرزها به معنی تغییر در میزان جذب می باشد، به این معنی که افزایش طول وپرز باعث افزایش جذب مواد مغذی می‌گردد.

مورفولوژی پرز در ژژنوم و ایلئوم 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 معنی داری داشت (۱۹). خوک‌های تغذیه شده با ترکیب روغن سویا و روغن نارگیل تمایل به افزایش ارتفاع

1- Fatty acid synthetase

پرز در مقایسه با خوک‌های تغذیه شده با روغن سویا یا روغن نارگیل به تنهایی داشتند (۹).

ساغر و همکاران (۱۳) گزارش کردند که روغن ذرت و روغن زیتون ارتفاع پرز و نسبت عمق کریپت در ژژنوم و ایلئوم را افزایش می‌دهند. روغن زیتون به طور قابل ملاحظه‌ای ارتفاع پرزها را در ژژنوم و ایلئوم افزایش و عمق کریپت در ژژنوم و ایلئوم را کاهش می دهد. همینطور ساغر و همکاران (۱۴) گزارش نمودند که روغن ذرت و روغن زیتون ارتفاع پرزها را در ژژنوم و ایلئوم در مقایسه با روغن کره در گروه موش‌های تغذیه شده با جیره‌های با سطوح یکسان انرژی افزایش می‌دهد. این مطلب که مورفولوژی ویلی، ژژنوم 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 نویسندگان گزارش شده است (۱۴ و ۱۹).

در دئودئوم، جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA منجر به کاهشی معنی دار در تعداد سلول گابلت نسبت به سایر تیمارها گردید (P< ۰/۰۵). این در حالی بود که در ژژنوم تعداد سلولهای گابلت توسط جیره تحت تاثیر قرار نگرفت و در ایلئوم نیز تیمار ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA تعداد سلول‌های گابلت را کاهش داد هر چند که تفاوت آن تنها با تیمارهای ۷٪ CLA و تیمار بدون چربی معنی دار بود (P< ۰/۰۵). کاهش تعداد سلول گابلت نشان دهنده نیاز کمتر به ترشح موسین و وجود محیطی کم تنش در روده است.

ضخامت اپیتلیوم نیز توسط تیمارهای آزمایشی تحت تاثیر قرار گرفت بطوریکه در دئودنوم جیره ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA منجر به کاهش ضخامت اپیتلیوم گردید (P< ۰/۰۵) 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< ۰/۰۵). ضخامت اپیتلیوم در ژژنوم تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت و در ایلئوم نیز جیره حاوی ۷٪ 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< ۰/۰۵). کاهش در ضخامت اپیتلیوم روده کوچک می‌تواند فرآیند جذب را تسهیل کند، جذب مواد مغذی را افزایش و نیاز کاهش ضخامت اپیتلیال روده ممکن است باعث ممانعت از ساخت پلی آمین‌ها و اسیدهای چرب فرار شود که باعث افزایش در روند ساخت و تخریب[1] الکترولیت و فعالیت سلول روده‌ای می‌شود، بنابراین انرژی اضافی می‌تواند برای تولید فراورده‌هایی مانند تولید گوشت مصرف شود (۳).

عمق کریپت در بخش دئودنوم و ژژنوم توسط جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA افزایش یافت، بطوریکه تفاوت مشاهده شده بجز با تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا در دئودئوم، در مقایسه با سایر تیمارها در هر دو بخش از نظر آماری معنی دار بودند (P< ۰/۰۵). این در حالی بود که عمق کریپت در ایلئوم تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار

1- Turn over

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 ابتدای 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 ایلئوم 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 ایلئوم تیمار مذکور برعکس بخشهای ابتدایی روده کوچک، منجر به کاهشی معنی‌دار در نسبت عمق کریپت به ارتفاع ویلی گردید ($P< ۰/۰۵$). 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 جوجه های 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.

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

تیمارها	متغیرها	۲۸-۱۱ روزگی				۴۲-۲۹ روزگی				۴۲-۱ روزگی (کل دوره)			
		افزایش وزن بدن (گرم)	افزایش وزن بدن (گرم/ پرنده/ روز)	مصرف خوراک (گرم / پرنده/ روز)	ضریب تبدیل غذایی	افزایش وزن بدن (گرم)	افزایش وزن بدن (گرم/ پرنده/ روز)	مصرف خوراک (گرم / پرنده/ روز)	ضریب تبدیل غذایی	وزن نهایی بدن (گرم)	افزایش وزن بدن (گرم/ پرنده/ روز)	مصرف خوراک (گرم / پرنده/ روز)	ضریب تبدیل غذایی	تلفات (درصد)
	SO	۷۹۱/۰^{b}	۴۶/۵^{b}	۷۷/۲^{ab}	۱/۶۶^{b}	۱۰۵۶^{a}	۷۸/۵^{a}	۱۵۱/۳^{b}	۱/۹۲^{c}	۲۰۷۵^{a}	۶۰/۹^{a}	۱۱۰/۵^{a}	۱/۸۱^{c}	۵^{b}
	CLA	۶۱۱/۵^{d}	۳۵/۹^{d}	۷۲/۲^{b}	۲/۰۱^{a}	۷۳۹^{b}	۵۵/۸^{b}	۱۶۴/۷^{ab}	۲/۹۹^{a}	۱۶۵۰^{c}	۴۴/۴^{c}	۱۱۲/۳^{a}	۲/۵۴^{a}	۱۲/۵^{a}
	SO-CLA	۸۰۲/۵^{b}	۴۷/۲^{b}	۷۸/۵^{a}	۱/۶۷^{b}	۱۰۲۰^{a}	۷۵/۶^{a}	۱۶۷/۰^{ab}	۲/۲۱^{bc}	۲۰۸۶^{a}	۶۰/۲^{a}	۱۱۸/۸^{a}	۱/۹۸^{c}	۷/۵^{b}
	HO	۸۷۴/۵^{a}	۵۱/۴^{a}	۸۰/۵^{a}	۱/۵۶^{b}	۱۱۳۴^{a}	۸۱^{a}	۱۵۹/۴^{ab}	۱/۹۷^{c}	۲۱۸۹^{a}	۶۴/۸^{a}	۱۱۶/۱^{a}	۱/۷۹^{c}	۰^{c}
	N	۶۸۸/۷۵^{c}	۳۹/۳^{c}	۷۵/۵^{ab}	۱/۹۲^{a}	۹۸۱^{a}	۷۱/۶^{a}	۱۸۲/۱^{a}	۲/۵۴^{b}	۱۸۷۵^{b}	۵۳/۹^{b}	۱۲۳/۷^{a}	۲/۲۹^{b}	۵^{b}
	SEM	۲۷	۲/۲	۳/۴	۰/۰۹	۱۷/۲	۶/۱	۱۵/۳	۰/۲۵	۲۴/۴	۳/۸	۸/۸	۰/۱۶	۲/۲۹

در هر ستون، میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۵). منظور از تیمار SO: جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA: جیره حاوی ۷٪ اسید لینولئیک خنثی شده، SO-CLA: جیره حاوی مخلوط مساوی از اسید لینولئیک مزدوج و روغن سویا، HO: جیره حاوی روغن هیدروژنه، N: تیمار بدون روغن.

جدول ۴- تاثیر جیره‌های آزمایشی بر خصوصیات لاشه و اندازه اندامهای داخلی در جوجه های گوشتی

تیمارها / متغیرها	وزن زنده (گرم)	وزن لاشه (گرم)	سینه (درصد)	ران (درصد)	کبد (درصد)	چربی محوطه بطنی (درصد)	طحال (درصد)	روده کوچک (درصد)	طول روده کوچک(cm)	نسبت طول روده زنده کوچک به وزن	بورس (درصد)	بازده لاشه (درصد)
SO	۲۲۹۲^{a}	۱۳۴۵/۶۳^{a}	۲۱/۸^{a}	۱۸/۶^{b}	۲/۱^{bc}	۱/۸^{b}	۰/۱۱^{b}	۴/۳^{c}	۱۸۹/۷^{a}	۸//۳^{b}	۰/۱۸^{b}	۵۸/۶^{ab}
CLA	۱۸۹۱/^{b}	۱۰۹۲/۵^{b}	۲۰/۳^{bc}	۱۸/۷^{b}	۳/۴^{a}	۲/۰^{ab}	۰/۱۲^{a}	۵/۸^{a}	۱۷۵/۱^{b}	۹/۴^{a}	۰/۱۶^{b}	۵۷/۹^{b}
SO-CLA	۲۲۹۲/۶^{a}	۱۳۸۴/۵^{a}	۲۲/۶^{a}	۱۹/۸^{a}	۲/۴^{b}	۲/۰^{ab}	۰/۰۹^{c}	۴/۳^{c}	۱۸۷/۴^{a}	۸/۲^{b}	۰/۱۹^{b}	۶۰/۳^{a}
HO	۲۴۱۶/۲^{a}	۱۳۴۲/۵^{a}	۲۱/۳^{ab}	۱۷/۶^{c}	۲/۲^{bc}	۲/۲^{a}	۰/۱۱^{b}	۵/۵^{a}	۱۹۶/۲^{a}	۸/۱^{b}	۰/۱۶^{b}	۵۵/۵^{c}
N	۱۹۶۰/۲^{b}	۱۱۳۵/۶^{b}	۱۹/۵^{c}	۱۹/۴^{ab}	۲/۱ ^{c}	۱/۹^{b}	۰/۱۱^{ab}	۴/۹^{b}	۱۷۱/۷^{b}	۸/۷^{ab}	۰/۲۴^{a}	۵۷/۷^{b}
SEM	۲۹/۴	۲۳/۱	۱/۳	۰/۹	۰/۳	۰/۲	۰/۰۱	۰/۵	۹/۵	۰/۷	۰/۰۳	۱/۹

در هر ستون، میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۵). منظور از تیمار SO: جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA: جیره حاوی ۷٪ اسید لینولئیک خنثی شده، SO-CLA: جیره حاوی مخلوط مساوی از اسید لینولئیک 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	دئودنوم				ژژنوم					ایلئوم				
		ارتفاع پرز (میکرو متر)	تعداد سلول‌های گابلت	ضخامت اپیتلیوم (میکرو متر)	عمق کریپت (میکرو متر)	نسبت عمق کریپت به ارتفاع پرز	ارتفاع پرز (میکرو متر)	تعداد سلول‌های گابلت	ضخامت اپیتلیوم (میکرو متر)	عمق کریپت (میکرو متر)	نسبت عمق کریپت به ارتفاع پرز	ارتفاع پرز (میکرو متر)	تعداد سلول‌های گابلت	ضخامت اپیتلیوم (میکرو متر)	عمق کریپت (میکرو متر)	نسبت عمق کریپت به ارتفاع پرز
SO		۱۷۲۴/۲^{b}	۹^{a}	۴۷^{a}	۱۴۶/۸^{ab}	۰/۰۸۵^{a}	۸۱۷/۱^{c}	۸/۶^{a}	۳۷/۸^{a}	۱۲۸/۱^{b}	۰/۱۵۶^{ab}	۷۸۳/۳^{c}	۸/۸^{bc}	۳۳/۸^{ab}	۹۸^{a}	۰/۱۲۵^{a}
CLA		۱۷۸۷/۷^{a}	۹/۲^{a}	۴۱/۸^{b}	۱۴۱/۱^{b}	۰/۰۷۹^{b}	۸۶۳^{b}	۹/۶^{a}	۳۷/۵^{a}	۱۳۰^{b}	۰/۱۵^{ab}	۸۲۴/۳^{b}	۹/۶^{ab}	۳۱/۶^{b}	۹۸/۱^{a}	۰/۱۱۹^{a}
SO-CLA		۱۷۶۱/۸^{a}	۷/۸۲۳^{b}	۳۵/۸^{c}	۱۵۲^{a}	۰/۰۸۶^{a}	۸۹۹/۳^{a}	۸/۶^{a}	۳۷/۶^{a}	۱۴۲/۱^{a}	۰/۱۵۸^{a}	۹۱۳/۸^{a}	۸/۲^{c}	۳۳/۱^{ab}	۹۵/۵^{a}	۰/۱۰۵^{b}
HO		۱۷۸۲/۷^{a}	۹^{a}	۳۹/۶^{bc}	۱۴۱/۶^{b}	۰/۰۷۹^{b}	۸۴۱/۸^{b}	۹/۳^{a}	۳۸/۳^{a}	۱۲۴/۵^{b}	۰/۱۴۷^{b}	۸۲۸/۸^{b}	۹/۳^{abc}	۳۷/۱^{a}	۹۸/۸^{a}	۰/۱۱۹^{a}
N		۱۷۱۶/۷^{b}	۹/۲^{a}	۴۶/۳^{a}	۱۴۲/۱^{b}	۰/۰۸۳^{ab}	۸۱۶/۶^{c}	۹/۵^{a}	۳۹^{a}	۱۲۶/۸^{b}	۰/۱۵۵^{ab}	۸۱۱/۵^{bc}	۱۰/۱^{a}	۳۷/۳^{a}	۹۷/۸^{a}	۰/۱۲۰^{a}
SEM		۲۹	۰/۹	۳/۴	۵/۱	۰/۰۰۳	۱۹/۸	۰/۹۱	۲/۷	۵/۳۸	۰/۰۰۷	۲۵/۲۹	۰/۹	۳/۳۶	۵/۱۶	۰/۰۰۶

در هر ستون، میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۵).

در هر ستون، میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۵). منظور از تیمار SO: جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA: جیره حاوی ۷٪ اسید لینولئیک خنثی شده، SO-CLA: جیره حاوی مخلوط مساوی از اسید لینولئیک مزدوج و روغن سویا، HO: جیره حاوی روغن هیدروژنه، 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. Worlds. 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. Alipour[1], B. Navidshad[2], M. Adib Moradi[3] and R. Seyed Sharifi[4]

Abstract

The effects of conjugated linileic acid on performance and small intestine morphology were studied using 300 broiler chickens in a compeletly 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 hieght 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. Crypth depth in duodenum and jejunum increased with 3.5% soybean oil + 3.5% CLA diet so that the differences with other treatmernt were significant ecxept with the 7% soybean oil diet in duodenum. The results of the present study showed that CLA at 7% level adversly affect performance but the diet containing 3.5% CLA improved morphological parameters of small intestine especially villi length.

Keywords: Conjugated linileic acid, Small intestime 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