دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

تاثیر اسید لینولئیک جفت شده (CLA) بر درصد رطوبت، چربی و ویژگی‌های حسی گوشت در جوجه‌های گوشتی

م. علیپور[۱]، ب. نویدشاد[۲]، م. ادیب مرادی[۳] و ر. سید شریفی[۴]

چکیده

تاثیر اسید لینولئیک جفت شده (CLA) بر صفات گوشت و ویژگی‌های حسی، در جوجه‌های گوشتی با انجام آزمایشی مورد بررسی قرار گرفت. منابع چربی این تیمارها به ترتیب حاوی ۷٪ روغن سویا، ۷٪ CLA، ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA، ۱۰٪ روغن هیدروژنه به همراه جیره شاهد بدون چربی افزودنی بود، که در مراحل رشد (۱۱ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) به جیره افزوده شدند. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار انجام شد، که هر تکرار شامل ۱۵ قطعه جوجه مخلوط هر دو جنس (سویه راس ۳۰۸) بود. در ۱۰ روز اول تمام جوجه‌ها از جیره پایه بدون چربی استفاده کردند. از هر تکرار دو قطعه جوجه خروس در سن ۴۲ روزگی کشتار شد. در تحقیق حاضر طعم و مزه گوشت مرغ توسط نوع چربی جیره تحت تاثیر قرار نگرفت. همچنین برخلاف انتظار، جیره‌های حاوی CLA باعث کاهش چربی حفره بطنی نشدند، هر چند که استفاده از CLA منجر به کاهش محتوای چربی گوشت گردید. مصرف CLA به ویژه در سطح ۷٪ خصوصیات فیزیکی نظیر آبدار بودن، سختی و نیز سهولت جویدن گوشت مرغ را بطور نامطلوبی تحت تاثیر قرار داد. به نظر می رسد که رابطه مستقیمی بین سطح CLA در جیره و کاهش چربی خام گوشت مرغ وجود ندارد زیرا سطح پایین CLA اثرات بارزی در کاهش چربی گوشت نشان داد.

واژه های کلیدی: اسید لینولئیک جفت شده، خصوصیات گوشت، جوجه گوشتی

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه محقق اردبیلی
۲- استادیار، دانشگاه محقق اردبیلی
۳- دانشیار، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران
۴- مربی، دانشگاه محقق اردبیلی

مقدمه

امروزه استفاده از منابع مختلف چربی در جیره طیور بسیار متداول می‌باشد. بالا بودن چربی لاشه به ویژه چربی حفره شکمی که اخیراً در اثر افزایش رشد مرغ‌های گوشتی بوجود آمده است یکی از مشکلات صنعت مرغداری محسوب می‌شود برای مصرف‌کنندگان امر پسندیده ای محسوب نمی شود، در ضمن قسمت عمده چربی ذخیره شده در بدن جوجه‌های گوشتی به صورت چربی حفره شکمی است که می‌تواند به طور میانگین ۴٪ از وزن زنده بدن را تشکیل دهد (۲۱). افزایش بافت ذخیره چربی در طیور علاوه بر کاهش راندمان تبدیل غذایی در نتیجه افزایش هزینه تولید، سبب کاهش محصول فرآوری شده به علت دورریزی چربی حفره شکمی، افزایش هزینه فرآوری به علت افزایش هزینه تمیز کردن و مشکل آفرینی در فاضلاب کشتارگاه‌ها، افزایش خطر بیماری های قلبی و عروقی در انسان و باعث افزایش تقاضای نسبی اکسیژن جهت سوخت و ساز در پرنده می‌شود که نهایتاً زمینه را برای اختلالات متابولیکی افزایش می‌دهد (۱۶). یکی از ترکیبات منحصر به فرد که می‌تواند در تغذیه طیور مورد استفاده قرار گیرد، اسید لینولئیک جفت شده[1] می‌باشد که ایزومر خاصی از اسید لینولئیک است که در طبیعت از بیوهیدروژناسیون ناقص اسیدهای چرب غیراشباع جیره غذایی در شکمبه حیوانات نشخوارکننده ایجاد می شود. بنابراین منبع عمده آن محصولات لبنی است و روغن های گیاهی، دانه های خوراکی و سبزیجات حاوی این نوع اسید چرب مغذی نیستند. یکی از جالب توجه‌ترین جنبه های CLA توانایی آن در کاهش چربی و افزایش توده بدون چربی بدن می‌باشد (۲۹). وقتی خوراک مکمل شده با CLA مصرف می‌شود توانایی تجمع در بافت‌های حیوان و انسان را دارد، که بالاترین میزان آن در بافت چربی و بافت ریه می‌باشد، بنابراین تغذیه حیوانات با CLA می‌تواند روش خوبی جهت کاهش چربی بدن حیوان و بدست آوردن محتوای CLA خوراک برای مصرف انسان باشد (۱۳). دلانی و همکاران (۱۱) پی بردند که تغذیه CLA انباشتگی چربی را به طور آشکاری کاهش و ذخیره پروتئین را افزایش می‌دهد. دوو و آن (۱۲) نشان دادند که جیره‌های حاوی ۲ تا ۳ درصد CLA کیفیت گوشت را تحت تأثیر قرار دادند. بعد از پختن، گوشت سینه پرنده‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۲ تا ۳ درصد CLA نسبت به گروه شاهد سخت‌تر و خشک‌تر و رنگ گوشت کمی تیره‌تر بود. جوادی و همکاران (۲۰) مشاهده کردند که تغذیه طولانی مدت با CLA (طولانی کردن دوره تغذیه با CLA) انباشتگی تری‌گلیسرید در کبد را افزایش و نسبت چربی بدن را به طور معنی داری بعد از ۳ هفته تغذیه با جیره ۰/۵ گرم CLA در کیلوگرم کاهش می‌دهد. تحقیق حاضر به منظور بررسی تاثیر اسید لینولئیک جفت شده بر خصوصیات حسی گوشت در جوجه های گوشتی طراحی شد.

1- Conjucated Lionleic Acid (CLA)

مواد و روشها

برای این آزمایش از ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی (مخلوط دو جنس) سویه تجاری راس[1] ۳۰۸ در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۱۵ جوجه در هر تکرار استفاده شد. تنظیم جیره‌های آزمایشی برای سه دوره آغازین، رشد و پایانی براساس توصیه راهنمای سویه تجاری راس ۳۰۸ با استفاده از نرم افزار UFFDA[2] انجام گرفت. جوجه‌ها پس از ۱۰ روز تغذیه با جیره آغازین (جدول ۱)، وزن کشی شدند و براساس میانگین وزن کل در گروه‌های ۱۵ قطعه‌ای به طور تصادفی به گونه‌ای تقسیم شدند که میانگین وزن در همه گروه‌ها تقریباً نزدیک به هم باشد.

جدول ۱- ترکیب اجزای جیره آغازین و ترکیب شیمیایی آن برحسب هوای خشک (۱ تا ۱۰ روزگی)

اجزای جیره	درصد
ذرت	۶۰/۲۳
کنجاله سویا	۳۰/۸۱
پودر ماهی	۵/۷۳
پودر صدف	۱/۴۱
دی کلسیم فسفات	۰/۵۱
نمک	۰/۲۵
مکمل ویتامینه[1]	۰/۵
مکمل معدنی[1]	۰/۵
دی ال- متیونین	۰/۲۶
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۱۵
ترکیب شیمیایی (براساس ماده خشک)	
انرژی (Kcal/Kg)	۲۸۶۰
پروتئین خام (٪)	۲۲/۵
نسبت انرژی/ پروتئین	۱۲۷/۱۱
چربی خام (٪)	۲/۸۶
لینولئیک اسید (٪)	۱/۴۶
کلسیم (٪)	۰/۹۵
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۷
سدیم (٪)	۰/۱۵
لیزین (٪)	۱/۳۷
متیونین (٪)	۰/۶۶
متیونین + سیستئین (٪)	۱/۰۳

۱- 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، ۵۳/۳، 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.

1- Ross

2- User Friendly Feed Formulation Done Again

تمام جوجه‌ها بطور آزاد تا سن ۱۰ روزگی از جیره آغازین و ۱۱ تا ۲۸ روزگی از جیره رشد (جدول ۲) و از ۲۹ تا سن کشتار از جیره پایانی تغذیه شدند (جدول ۳). جوجه ها طی آزمایشی روی بستر پرورش یافتند و دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند. برنامه نوری مورد استفاده طی دوره پرورش ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی در شبانه روز بود. تیمارها عبارت بودند از جیره‌های آزمایشی حاوی منابع مختلف چربی به شرح ذیل (جداول ۲ و ۳): 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. لازم به توضیح است که کلیه جیره‌ها دارای انرژی و پروتئین یکسان بودند به استثنای جیره شماره ۵ که به دلیل عدم استفاده از چربی سطح انرژِی پایین‌تری داشت.

جدول ۲- ترکیب اجزای جیره های رشد و ترکیب شیمیایی آنها برحسب هوای خشک (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[1]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
مکمل معدنی[1]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
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 (براساس ماده خشک)				
انرژی (Kcal/Kg)	۳۲۰۵	۳۱۷۵	۳۱۷۵	۳۱۷۵	۲۹۵۰
پروتئین خام (٪)	۲۱/۰۰	۲۱/۰۰	۲۱/۰۰	۲۱/۰۰	۲۱/۰۰
نسبت انرژی به 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

۱- 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 ۳- ترکیب اجزای جیره های پایانی و ترکیب شیمیایی آنها (۲۹ تا ۴۲ روزگی)

اجزای جیره	منبع روغن مورد استفاده				
	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[۱]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
مکمل معدنی[۱]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
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 (براساس ماده خشک)					
انرژی (Kcal/Kg)	۳۲۳۵	۳۲۲۵	۳۲۲۵	۳۲۲۵	۳۰۰۰
پروتئین خام (٪)	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹	۱۹
نسبت انرژی به 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

۱- 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.

همچنین به دلیل پایین تر بودن انرژی قابل متابولیسم پایین‌تر 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 ۶٪ درصد باقیماند مربوط به ایزومرهای دیگر CLA می‌باشد، همچنین براساس اطلاعات شرکت تولید کننده CLA مورد استفاده در این

آزمایش دارای ۷۴۲۰ کلیوکالری انرژی قابل متابولیسم در کیلوگرم بود. روغن مایع سویای مورد استفاده از بازار داخلی تهیه گردید، که از نظر آنالیز شامل: ۱۶-۱۴/۵٪ اسیدهای چرب اشباع، ۲۳/۵-۱۸٪ اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه و ۶۰-۶۵٪ اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه و از نظر انرژی قابل متابولیسم دارای ۸۳۷۵ کیلوکالری انرژی قابل 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 بود با توجه به ترکیب اسید چرب مذکور و براساس اطلاعات مندرج جداول ترکیب چربیهای NRC[1] (۱۹۹۴)، انرژی قابل متابولیسم آن ۵۵۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم در نظر گرفته شد. در سن ۴۲ روزگی براساس خصوصیات ظاهری جوجه خروس و جوجه مرغ های هر قفس از یکدیگر تفکیک گردیده و ۲ قطعه پرنده نر بطور تصادفی جهت کشتار انتخاب گردیدند و صحت جنسیت پرنده انتخاب شده پس از کالبد گشایی مجدداً بررسی شد.

نحوه آموزش ارزیاب‌ها و آماده سازی نمونه‌ها جهت انجام تست مزه و طعم برای انجام تست مزه و طعم از ۸ نفر ارزیاب استفاده گردید. ارزیاب‌ها جهت انجام آزمایش مربوطه به مدت ۲ روز آموزش داده شدند و با ویژگی‌های متفاوت حسی گوشت و سوالات پرسشنامه آشنا گردیدند (۱۲). سوالات مطرح شده جهت بررسی ارزیاب‌ها شامل: مزه و طعم، بافت گوشت و مقیاس نمره‌دهی شامل: خیلی بالا، بالا، متوسط، پائین، خیلی پائین و عدم درک مزه و طعم بود که در جداول زیر ارائه گردیده است. برای طرح مقیاس‌های مورد بررسی با توجه به امکانات موجود از روش گوئرِرو و همکاران (۱۹) و روئیز و همکاران (۳۱) استفاده گردید. البته لازم به ذکر است که روش مذکور با تغییراتی جزئی شامل آزمون و خطا جهت یافتن دما و زمان بهینه پخت براساس آون مورد استفاده در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. جهت انجام این تست از روش گریفیسز و همکاران (۱۸) با اندکی تغییرات استفاده گردید. بدین صورت که نمونه‌های منجمد شده به مدت ۲۴ ساعت در دمای ^{o}C ۷-۴ یخچال قرار داده شدند تا به تدریج ذوب شوند. بعد از مدت زمان مورد نظر نمونه‌ها به خارج از یخچال منتقل و به قطعات یکسان برش داده شدند. در ادامه هر نمونه با فویل آلومینیومی پوشیده شد و در انتها در آون الکتریکی در دمای ^{o}C ۱۹۵ و مدت زمان ۲۵ و ۳۰ دقیقه به ترتیب برای گوشت سینه و ران به صورت جداگانه قرار داده شدند. بعد از مدت زمان مورد نظر نمونه‌ها به سینی‌های مربوطه منتقل و جهت ارزیابی حسی در دسترس ارزیاب‌ها قرار گرفت. جهت جلوگیری از تداخل طعم‌ها در زمان ارزیابی، ارزیاب‌ها قبل از هر آزمایش چشایی دهان خود را با آب لیموی ولرم ۲٪ شستشو می‌دادند. اندازه گیری چربی خام، رطوبت و ماده خشک مطابق روش AOAC[2] انجام گرفت (۲). داده های ثبت شده در آزمایش بوسیله روش GLM و نرم افزار آماری SAS (۳۳) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (نرم افزار SAS، نسخه ۹/۲) و در صورت معنی‌دار بودن

1- National Research Council

2- Association of Official Analytical Chemists

اختلافات، میانگین تیمارها توسط روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج و بحث

همانطوری که نتایج مندرج در جدول ۴ نشان می‌دهد، هیچگونه تفاوت معنی‌داری میان مزه و طعم پارامترهای مزه طبیعی، مزه ماهی، طعم شوری، طعم تلخی و طعم و مزه غیر طبیعی دیگر، در گوشت ران و سینه با تیمار شاهد، در بررسی ارزیاب‌ها مشاهده نگردید ($P>0/05$). بعضی از ارزیاب ها در بررسی‌های خود بعضی مزه و طعم‌ها را در گوشت سینه و ران درک نکردند. نکته جالب توجه دیگر اینکه در تیمارهای محتوای ۷٪ CLA و ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA طعم و مزه غیر طبیعی در گوشت ران و سینه، به طور کلی بالاتر از دیگر تیمارها بود، اما این پارامتر از نظر آماری تفاوت معنی داری ($P>0/05$) با تیمار شاهد و دیگر تیمارهای محتوای چربی نداشت. نکته قابل بررسی، بالاتر بودن مزه ماهی در تیمارهای حاوی ۷٪ CLA و ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA در گوشت ران و سینه، نسبت به تیمار شاهد و دیگر تیمارهای محتوای چربی بود، هر چند که این تفاوت هم از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P>0/05$)، اما درک مزه ماهی و مزه غیر طبیعی دیگر بالاتر، این احتمال را که جیره‌های محتوای ۷٪ CLA و ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA باعث ایجاد طعم‌های خاصی در گوشت ران و سینه می‌شوند را تقویت می‌کند.

با توجه به نتایج مندرج در جدول ۵ استفاده از روغن در جیره منجر به تفاوت معنی‌داری میان پارامترهای بافت گوشت ران و سینه تیمارهای حاوی روغن با تیمار شاهد و تفاوت‌های بین تیماری گردید، بطوری که تیمار محتوای ۷٪ CLA دارای تفاوت معنی داری ($P<0/05$)، در آبدار بودن گوشت ران و سینه در دهان، با تیمار محتوای ۷٪ روغن سویا بود. استفاده از ۷٪ CLA، باعث تفاوت بسیار معنی‌داری ($P<0/01$)، در پارامتر سهولت جویدن و خرد شدگی گوشت ران با تیمارهای محتوای روغن و تیمار شاهد گردید، اما این پارامتر در مورد گوشت سینه معنی دار ($P>0/05$)، نبود. استفاده از روغن در جیره هیچگونه تفاوت معنی داری ($P>0/05$)، را در پارامتر چسبندگی به دندان برای گوشت ران و سینه ایجاد نکرد. استفاده از ۷٪ CLA در جیره باعث تفاوت معنی داری ($P<0/05$) با تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا در پارامتر سختی گوشت ران گردید، بطوری که با افزایش سطوح CLA این سختی بیشتر گردید، این شرایط در مورد گوشت سینه صادق بود، بطوری که استفاده از ۷٪ CLA باعث تفاوت بسیار معنی داری ($P<0/01$)، با تیمارهای حاوی چربی و تیمار شاهد گردید. کاربرد روغن در جیره هیچ تفاوت معنی داری را ($P>0/05$)، در پارامتر الیافی بودن گوشت ران و سینه ایجاد نکرد، اگرچه استفاده از ۷٪ CLA باعث افزایش ریش ریش بودن (الیافی بودن) گوشت ران و سینه گردید، اما این پارامتر از لحاظ آماری معنی دار نبود.

جدول ۴- پارامترهای مزه و طعم گوشت ران و سینه در جوجه های گوشتی تغذیه شده با منابع مختلف چربی

مزه و طعم / تیمارها	گوشت ران						گوشت سینه			
	مزه طبیعی (مزه گوشت مرغ)	مزه ماهی	طعم شوری	طعم تلخی	طعم و مزه غیر طبیعی دیگر	مزه طبیعی (مزه گوشت مرغ)	مزه ماهی	طعم شوری	طعم تلخی	طعم و مزه غیر طبیعی دیگر
SO	۳/۶۲۵	۰/۶۲۵	۰/۸۷۵	۰	۰/۵	۳/۵	۰/۲۵	۰/۶۲۵	۰	۰/۱۲۵
CLA	۲/۸۷۵	۱/۳۷۵	۰/۵	۰/۲۵	۰/۵	۲/۷۵	۰/۸۷۵	۰/۱۲۵	۰/۷۵	۰/۷۵
CLA-SO	۳/۱۲۵	۰/۸۷۵	۰	۰/۳۷۵	۰/۶۲۵	۳/۱۲۵	۰/۶۲۵	۰/۱۲۵	۰/۱۲۵	۰/۵
HO	۳/۳۷۵	۰/۶۲۵	۰/۵	۰	۰/۳۷۵	۳/۲۵	۱/۵	۰/۸۷۵	۰/۸۷۵	۱/۵
N	۳/۵	۰/۷۵	۰/۲۵	۰/۱۲۵	۰/۳۷۵	۳/۲۵	۰/۳۷۵	۰/۳۷۵	۰/۳۷۵	۰/۳۲۵
SEM	۱/۲۳	۰/۶۴	۰/۱۹	۰/۰۹۴	۰/۳۶	۱/۰۳	۰/۶۸	۰/۳۹	۰/۲۷	۰/۵۲

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

SO: جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA: تیمار حاوی ۷٪ CLA، SO-CLA: جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA، HO: جیره حاوی روغن هیدروژنه، N: جیره فاقد چربی.

جدول ۵- برای پارامترهای بافت گوشت ران و سینه در جوجه های گوشتی تغذیه شده با منابع مختلف چربی

تیمارها / بافت گوشت	گوشت ران						گوشت سینه			
	آبدار بودن گوشت در دهان	سهولت جویدن و خورد شدگی	چسبندگی به دندان	سختی	ریش ریش بودن	آبدار بودن گوشت در دهان	سهولت جویدن و خورد شدگی	چسبندگی به دندان	سختی	ریش ریش بودن
SO	۳/۱۲۵^{a}	۳/۵^{a}	۲/۱۲۵^{a}	۱/۸۷۵^{b}	۲/۲۵ ^{ab}	۳/۵^{a}	۳/۶۲۵^{a}	۲/۱۲۵^{a}	۲^{b}	۲/۱۲۵^{a}
CLA	۱/۸۷۵^{b}	۲^{b}	۲/۳۷۵^{a}	۳/۸۷۵^{a}	۲/۶۲۵^{a}	۲/۲۵^{b}	۲/۸۷۵^{a}	۲/۳۷۵^{a}	۳/۱۲۵^{a}	۲/۳۷۵^{a}
SO-CLA	۲/۶۲۵^{ab}	۳/۱۲۵^{a}	۲/۳۷۵^{a}	۲/۳۷۵^{ab}	۲/۵^{a}	۲/۸۷۵^{ab}	۳/۲۵ ^{a}	۲/۱۲۵^{a}	۲/۱۲۵^{b}	۲/۱۲۵^{a}
HO	۲/۵ ^{ab}	۳/۲۷۵^{a}	۱/۶۲۵^{a}	۲/۲۵ ^{ab}	۲/۷۵^{a}	۲/۶۲۵^{ab}	۲/۷۵^{a}	۲/۲۵^{a}	۲/۱۳^{b}	۲/۳۲۵^{a}
N	۲/۳۷۵^{ab}	۳/۱۲۵^{a}	۱/۸۷۵^{a}	۲/۱۲۵^{ab}	۲/۱۲۵^{ab}	۳^{ab}	۳/۲۵^{a}	۲/۲۵^{a}	۲^{b}	۲/۱۲۵^{a}
SEM	۰/۸۷	۰/۸۶	۰/۹۲	۱/۰۴	۰/۸۱	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۹۳

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

SO: جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA: تیمار حاوی ۷٪ CLA، SO-CLA: جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA، HO: جیره حاوی روغن هیدروژنه، N: جیره فاقد چربی.

با توجه به جدول ۶، درصد چربی حفره بطنی در اثر مصرف روغن هیدروژنه بطور معنی‌داری افزایش یافت، بطوریکه اختلاف آن با جیره حاوی ۷٪ روغن سویا و نیز جیره فاقد چربی از لحاظ آماری معنی دار بود (P<۰/۰۵). نکته جالب توجه اینکه جیره‌های حاوی CLA باعث کاهش چربی حفره بطنی نشدند. درصد چربی خام گوشت ران بطور معنی‌داری توسط نوع چربی جیره تحت تأثیر قرار گرفت، بطوری که تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی چربی نسبت به تیمار تغذیه شده با جیره فاقد چربی، درصد چربی حفره بطنی بالاتری داشتند (P<۰/۰۱)، بجز تیمار حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA که درصد چربی خام گوشت ران تفاوت معنی داری با تیمار بدون چربی یا شاهد نداشت. جوجه‌های تغذیه شده با ۷٪ روغن سویا در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با ۷٪ CLA یا ۱۰٪ روغن هیدروژنه چربی بالاتری داشتند، اما این تفاوت معنی دار نبود (P>۰/۰۵). درصد چربی خام گوشت سینه نیز بطور معنی‌داری توسط نوع چربی جیره تحت تأثیر قرار گرفت (P<۰/۰۱)، بطوری که تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی چربی نسبت به تیمار تغذیه شده با جیره فاقد چربی، درصد چربی سینه بالاتری داشتند (P<۰/۰۱)، بجز تیمار حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA که علیرغم بالاتر بودن درصد چربی سینه نسبت به تیمار شاهد، این تفاوت معنی دار نبود (P>۰/۰۵). جوجه‌های تغذیه شده با ۱۰٪ روغن هیدروژنه در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با ۷٪ روغن سویا یا ۷٪ CLA درصد چربی بالاتری داشتند، اما این تفاوت نیز معنی دار نبود (P>۰/۰۵).

جدول ۶- مقایسه میانگین پارامترهای رطوبت، ماده خشک و چربی خام گوشت ران و سینه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی (درصد)

تیمارها	گوشت ران		گوشت سینه		چربی حفره بطنی
	رطوبت	چربی خام	رطوبت	چربی خام	
SO	۶۸/۸۵^{a}	۳/۳۸^{a}	۷۰/۵۹^{a}	۲/۰۲^{ab}	۱/۸۵۰^{b}
CLA	۶۶/۴۳^{c}	۲/۵۵^{ab}	۶۸/۲۷^{b}	۱/۸۸^{ab}	۲^{ab}
SO-CLA	۶۸/۲۹^{a}	۲/۱۶^{b}	۶۹/۹۴^{ab}	۱/۵۵^{bc}	۲/۰۵۶^{ab}
HO	۶۸/۵۸^{a}	۳/۳۳^{a}	۶۹/۱۵^{ab}	۲/۳۱^{a}	۲/۲۰۲^{a}
N	۶۷/۸۶^{b}	۲/۲۲^{b}	۶۸/۶۵^{b}	۱/۳۸^{c}	۱/۸۹۰^{b}
SEM	۷/۱۲	۰/۴۵	۷/۰۸	۰/۲۵	۰/۲۴

در هر ستون، میانگین‌هایی که فاقد حروف مشترک هستند، با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۵). SO : جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، CLA: تیمار حاوی ۷٪ CLA، SO-CLA: جیره حاوی ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA، HO: جیره حاوی روغن هیدروژنه، N: جیره فاقد چربی.

کاربرد روغن در جیره، تفاوت معنی داری را در رطوبت گوشت ران و سینه نمایان ساخت، بطوری که در گوشت ران، تیمارهای حاوی ۷٪ روغن سویا، ۷٪ CLA، ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA و ۱۰٪ روغن هیدروژنه دارای تفاوت معنی داری (P<۰/۰۵) با تیمار فاقد چربی بودند، اما در مورد گوشت سینه، فقط در مورد تیمار حاوی ۷٪ روغن سویا تفاوت معنی دار بود (P<۰/۰۵). استفاده از جیره حاوی ۷٪ CLA کاهشی را در مقدار رطوبت ایجاد نمود، که این کاهش با تیمارهای حاوی چربی و تیمار فاقد چربی در گوشت ران و تیمار ۷٪ روغن سویا در گوشت سینه دارای تفاوت معنی داری (P<۰/۰۱) بود. بالاترین مقدار رطوبت در گوشت ران و سینه مربوط به تیمار ۷٪ روغن سویا، و کمترین مقدار رطوبت در گوشت ران و سینه مربوط به تیمار ۷٪ CLA بود.

جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۷٪ روغن سویا پائین‌ترین چربی محوطه بطنی را داشتند، که این یافته با یافته‌های نایب‌پور و همکاران (۲۵) که نشان دادند چربی محوطه بطنی با افزایش سطوح روغن سویا در جیره جوجه‌های گوشتی افزایش می‌یابد مطابقت ندارد. پستی و اسمیت (۳۰) نشان دادند که جایگزینی روغن سویا با پیه، مقدار چربی حفره بطنی را افزایش می‌داد. البته مطالعات دیگری که روی موش‌ها انجام شد تجمع چربی بدنی کمتر را در موش‌هایی که با روغن آفتابگردان تغذیه شده بودند نسبت به آنهایی که با پیه تغذیه شده بودند را نشان داد (۴). استفاده از ۷٪ CLA در جیره باعث کاهش معنی‌دار چربی محوطه بطنی نگردید، این نتایج با یافته‌های دو و آن (۱۳) که نشان دادند، تغذیه CLA انباشتگی چربی محوطه بطنی را کاهش داد. همچنین پاریزا و همکاران (۲۸) که گزارش نمودند، جیره حاوی CLA به‌عنوان بازدارنده قوی تجمع چربی بدن در موش، موش صحرایی و جوجه‌ها می‌باشد مطابقت ندارد. به طور مشابه‌ای سیمزیک و همکاران (۳۶) مشاهده کردند که، انباشتگی چربی محوطه بطنی به طور معنی داری از ۲/۶۸ به ۱/۷۸ درصد کاهش پیدا کرد. البته بررسی‌های ما در انباشتگی چربی محوطه بطنی فقط در جنس نر صورت گرفت، این احتمال وجود دارد که CLA در کاهش چربی محوطه بطنی در جنس ماده موثرتر باشد، بطوری که در مطالعات متعددی، اثر تغذیه با منابع متفاوت چربی روی جوجه‌های گوشتی، نشان دهنده پائین‌تر بودن مقدار چربی محوطه بطنی در جوجه خروس‌ها نسبت به جوجه مرغ‌ها بود (۲۴ و ۳۷). دیتون و همکاران (۱۰) و کِرسپو و همکاران (۹) گزارش کردند که در جنس نر چربی محوطه بطنی با افزایش غلظت چربی افزایش می‌یابد، اما گروهی از محققین دیگر، هیچ تاثیری از غلظت چربی جیره وقتی نسبت انرژی به پروتئین ثابت بود مشاهده نکردند (۱۷ و ۳۵). سختی چربی محوطه بطنی متعاقب استفاده از جیره محتوای ۷٪ CLA افزایش یافت، که ممکن است به‌علت افزایش اسیدهای چرب اشباع مخصوصاً اسید مریستیک و اسید استئاریک باشد، که این مسئله می‌تواند مربوط به کاهش اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه (MUFA)

و CLA هایی که از اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه (PUFA) مشتق شده‌اند باشد، بطوری که سیری و همکاران (۳۴) نشان دادند که با افزودن ۴-۲٪ CLA به جیره جوجه‌ها، اسیدهای مریستیک و استئاریک به طور معنی داری (حدود ۳۰٪) در لایه چربی محوطه بطنی افزایش یافته و استحکام و سفتی چربی محوطه بطنی را افزایش می‌دهد. این تغییرات می‌تواند مسئول سختی بالای چربی محوطه بطنی باشد. چآمراسپولرت و سِل (۶) اظهار کردند که تغییرات در MUFA می‌تواند مربوط به CLA بوده، که می‌تواند از فعالیت آنزیم دلتا ۹- دساچوراز که مسئول غیر اشباع کردن اسیدهای چرب اشباع و تبدیل اینها به MUFA است جلوگیری کند، بنابراین از این طریق تجمع اسیدهای چرب اشباع افزایش یافته و فرم MUFA کاهش می‌یابد. جیره محتوای ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA تأثیر معنی داری را روی چربی محوطه بطنی نداشت، بطوری که استفاده از CLA همراه با روغن‌های غنی از اسیدهای چرب امگا ۳ یا در جیره‌هایی که دارای توازن مناسب نسبت امگا ۶ به امگا ۳ هستند، نشان داده شده که اثر CLA وابسته به میزان اسیدهای چرب امگا ۶ و امگا ۳ در جیره می‌باشد (۳). CLA توانایی تغییر بیان ژن آنزیم‌های لیپوژنیک را دارد (۵) بگونه‌ای که در یک مطالعه اثر همکوشی میان CLA و روغن کانولا روی متابولیسم لیپید بوسیله کاهش مقدار لیپید قلب و کبد با استفاده از ۰/۷۵٪ CLA در مقایسه با روغن سویا نشان داده شد، به هر حال اثر آدیپوژنیک (چربی زایی) با افزایش سطوح CLA همراه با روغن سویا نیز مشاهده شده است (۴۱). زانینی و همکاران (۴۰) تأثیر سطوح صفر، ۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰ گرم در کیلوگرم CLA ترکیب شده با ۲ منبع روغن گیاهی برای مثال روغن سویا و روغن کانولا را روی چربی بدن جوجه‌های گوشتی ارزیابی کردند. یک کاهش خطی در محتوای مقدار لایه چربی محوطه بطنی در جوجه مرغ‌های دریافت کننده روغن کانولا و CLA مشاهده شد. جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۱۰٪ روغن هیدروژنه وزن چربی محوطه بطنی بیشتری نسبت به دیگر تیمارهای حاوی روغن و تیمار شاهد داشتند، این نتایج با نتایج سانز (۳۲) مبنی بر اینکه چربی اشباع جیره، انباشتگی چربی در جوجه‌های گوشتی را افزایش می‌دهد، همخوانی دارد. لیسون و سامرز (۲۲) گزارش نمودند که با افزودن چربی به جیره، هضم، جذب و کارایی خوراک مصرفی افزایش یافته و انرژی اضافی به صورت چربی در بدن ذخیره می‌شود. گزارش‌های ضد و نقیضی در مورد تأثیر چربی در جیره غذایی روی چربی لاشه گزارش شده است، بطوری که در برخی از تحقیقات گزارش شده است که منبع چربی یا روغن و سطح مصرف آن تأثیر معنی داری روی چربی لاشه نداشت (۱ و ۳۹)، در حالیکه نتایج سایر محققین نشان می‌دهد که چربی محوطه بطنی تحت تأثیر چربی جیره قرار می‌گیرد. به عنوان مثال، اِنگ برگ و همکاران (۱۵) گزارش کردند که تغذیه جوجه‌ها با اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه در مقایسه با اسیدهای چرب اشباع مقدار چربی محوطه بطنی و چربی زیر پوستی را کاهش داد. به هر

حال استفاده از جیره‌های غنی از اسیدهای چرب غیر اشباع باعث تحریک فعالیت ترموژنیک و تجمع انرژی پائین‌تر نسبت به چربی‌های غنی از اسیدهای چرب اشباع می‌شود. ویلا و استیو گارسیا (۳۸) گزارش کردند که روغن آفتابگردان نسبت به پیه در سطوح مختلف، چربی حفره بطنی کمتری در جوجه‌های گوشتی ایجاد نمود، اگرچه انرژی قابل متابولیسم پیه نسبت به آفتابگردان پائین‌تر است، ذخیره چربی حفره شکمی با افزایش پیه بعنوان منبعی از اسیدهای چرب اشباع در جیره طیور افزایش نشان می‌دهد، در حالیکه در طیور تغذیه شده با روغن آفتابگردان ثابت باقی می‌ماند. دوگان و همکاران (۱۴) گزارش کردند که در جیره‌های با چربی بالا، CLA، تجمع بافت بدون چربی را نسبت به جیره‌های با چربی پائین، بیشتر افزایش داد، علاوه بر این در نتیجه ارزیابی ظاهری، ثبات و استحکام چربی محوطه بطنی به طور بارزی در گروه دریافت کننده جیره CLA افزایش یافت.

نتایج بدست آمده از جدول ۴ نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار در پارامتر مزه و طعم گوشت ران و سینه توسط ارزیاب‌ها بود. چندین اعضای پنل لیست مزه‌های خاصی را در گوشت‌های سینه و ران در نتیجه استفاده از جیره‌های محتوای چربی یا روغن گزارش کردند که البته معیاری برای تشخیص صحت آن وجود نداشت. نکته جالب توجه دیگر اینکه در تیمارهای محتوای ۷٪ CLA و ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA طعم و مزه غیر طبیعی دیگر در گوشت ران و سینه، به طور کلی بالاتر از دیگر تیمارها بود، اما این پارامتر با تیمار شاهد و دیگر تیمارهای محتوای چربی یا روغن از نظر آماری تفاوت معنی داری نداشت. نکته قابل بررسی دیگر، بالاتر بودن مزه ماهی در تیمارهای محتوای ۷٪CLA و ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA در گوشت ران و سینه، نسبت به تیمار شاهد و دیگر تیمارهای محتوای چربی بود، هر چند که این تفاوت از نظر آماری معنی دار نبود، اما درک مزه ماهی و مزه غیر طبیعی دیگر، این احتمال را که جیره‌های محتوای ۷٪CLA و ۳/۵٪ روغن سویا + ۳/۵٪ CLA باعث ایجاد طعم‌های خاصی در گوشت ران و سینه می‌شود را تقویت می‌کند. نتایج بدست آمده از جدول ۵ مبنی بر افزایش معنی‌دارِ سختی گوشت ران و سینه وکاهش معنی‌دار آبدار بودن در دهان و سهولت جویدن و خرد شدگی (این پارامتر در مورد گوشت سینه معنی دار نبود) گوشت ران و سینه متعاقب استفاده از جیره محتوای ۷٪ CLA با نتایج دو و آن (۱۲) مبنی بر اینکه با افزایش سطوح CLA میزان سختی گوشت بالا رفته و محتوی رطوبت آن کاهش می‌یابد همخوانی دارد. دلیل این تغییرات می‌تواند به واسطه تغییر در الگوی اسیدهای چربِ لیپیدهای ماهیچه باشد. جیره CLA با افزایش نسبت اسیدهای چرب اشباع نقطه ذوب چربی را افزایش داده و بدین گونه گوشت را خشک و سخت می‌کند، افزایش سطوح SFA و کاهش سطوح MUFA در حیوانات تغذیه شده با CLA احتمالا به علت جلوگیری از فعالیت آنزیم دلتا ۹- دساچوراز می‌باشد، چرا که مطالعات در موجود زنده و نیز خارج از

بدن موجودات زنده نشان می‌دهد که CLA فعالیت آنزیم دلتا ۹- دساچوراز هر دوی اینها را به وسیله متوقف کردن mRNA یا بوسیله کاهش فعالیت آنزیم کاهش می‌دهد، که به موجب آن سطوح MUFA کاهش می‌یابد (۷، ۸ و ۲۶). از طرف دیگر CLA همچون SFA دارای نقطه ذوب بالا می‌باشد که این می‌تواند باعث سخت شدن چربی شود (۱۲). میزان ۱٪ CLA در جیره تأثیری بر روی سفتی، رنگ، pH و خصوصیات حسی گوشت جوجه ها نداشت، اما وقتی سطوح جیره CLA، به ۲ تا ۳ ٪ افزایش یافت، اثر معنی داری روی کیفیت گوشت سینه ایجاد نمود. اگر چه شدت بوی نامطلوب در نتیجه افزایش CLA جیره افزایش می‌یابد، اما تفاوت معنی‌داری در بو نامطلوب خاص گوشت مرغ گزارش نشده است (۱۲ و ۱۳). دو و همکاران (۱۳) نشان دادند که بافت گوشت له شده جوجه در نتیجه افزایش سطح CLA در جیره سخت‌تر شد و محتوی رطوبت آن کاهش یافت. تغییرات در سختی و آبداری گوشت به علت تغییر در ترکیب اسید چرب بعد از تغذیه با CLA می‌باشد. جیره CLA نسبت اسیدهای چرب غیر اشباع را کاهش داده و اینگونه نقطه ذوب لیپیدها را افزایش می‌دهد، که این امر می‌تواند به گوشت در نتیجه افزایش سطوح: CLA جیره نسبت به جیره کنترل مزه خشک تری بدهد. جیره CLA اثر منفی روی کیفیت گوشت، به علت افزایش تیرگی در رنگ، سختی در بافت، کاهش آبداری، و افزایش طعم و بو نامطبوع داشت، بنابراین از سطوح‌های ۲-۳٪ و سطوح‌های بالاتر CLA مکمل شده در جیره، باید به علت کاهش در کیفیت گوشت اجتناب شود (۱۳). با توجه به نتایج جدول ۶ استفاده از جیره‌های محتوای چربی یا روغن تفاوت معنی داری را در پارامترهای چربی خام گوشت ران و سینه ایجاد کرد. نتایج مربوط به چربی خام گوشت در تحقیق حاضر با نتایج اُزدوگان و آکسین (۲۷) مبنی بر اینکه درصد چربی ران و سینه در جوجه‌های تغذیه شده با جیره محتوای روغن سویا پائین‌تر بود مطابقت نداشت. این استدلال وجود دارد که این امر می‌تواند نتیجه مقدار گلوگز خام بالا در پیه (به عنوان منبعی از اسیدهای چرب اشباع) باشد، بطوریکه مقدار رطوبت گوشت کم شده، و مقدار چربی افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر هنگامی که مقدار رطوبت در گوشت کاهش می‌یابد، چربی لاشه افزایش پیدا می‌کند. پژوهش‌های دیگر نیز رابطه منفی بین مقدار رطوبت و چربی لاشه را تایید می‌کنند (۲۳). یافته‌های تحقیق حاضر همچنین با نتایج اُزدوگان و آکسین (۲۷) مبنی بر اینکه که اثر منابع متفاوت چربی یا روغن روی رطوبت و نسبت چربی ران و سینه در جوجه‌های گوشتی از نظر آماری معنی دار است مطابقت داشت. همچنین مقدار رطوبت گوشت سینه در اثر تغذیه با جیره حاوی ۷٪ CLA تفاوت معنی داری با تیمار شاهد نداشت، که این یافته با یافته‌های دو و آن (۱۲) مبنی بر اینکه مقدار رطوبت کل لاشه تحت تاثیر جیره CLA قرار نگرفت مطابقت داشت.

نتایج این تحقیق نشان داد که استفاده از CLA در جیره به ویژه در سطوح بالا ویژگی‌های حسی بافت گوشت سینه و ران را

بطور قابل توجهی تحت تاثیر قرار داد. احتمالاً این تغییرات مورد پسند مصرف کننده واقع نمی‌شوند. همچنین به نظر می رسد که رابطه مستقیمی بین سطح CLA در جیره و کاهش چربی خام گوشت مرغ وجود ندارد زیرا در تحقیق حاضر سطح پایین تر CLA جیره اثرات بارزتری در کاهش چربی گوشت نشان داد. این یافته در نوع خود جالب توجه بوده و مسلماً نیازمند بررسی بیشتر می‌باشد.

منابع:

1. Alao, S.J. and D. Balnave. 1985. Nutritional significance of different fat sources for growing broilers. Poult. Sci., 64: 1602- 1604.
2. AOAC. 2000. Official Methods of Analysis, 17th ed; Association of Official Analytical Chemists, Arlinton, VA. 1015 pp.
3. Aydin, R., M.W. Pariza and M.E. Cook. 2001. Olive oil prevents the adverse effects of dietary conjugated linoleic acid on chick hatchability and egg quality. J. Nutr., 131: 800-806.
4. Awad, A., L.L. Bernardis and C.S. Fink. 1990. Failure to demonstrate an effect of dietary fatty acid composition on body weight, body composition and parameters of lipid metabolism in mature rats. J. Nutr., 120: 1277- 1282.
5. Bauman, D. Update on conjugated linoleic acids. 2001. Cornell Nutrition Conference. Proceedings. Oct. 16018, Ithaca, NY.
6. Chamruspollert, M., Sell, J.L. 1999. Transfer of dietary conjugated linoleic acid to egg yolks of chickens. Poult. Sci. 78:1138-1150.
7. Choi, Y., Y.C. Kim, Y.B. Han, Y. Park, M.W. Pariza and J.M. Ntambi. 2000. The trans-10, cis-12 isomer of conjugated linoleic acid downregulates stearoyl-CoA desaturase I gene expression in 3T3-L1 adipocytes. J. Nutr., 130: 1920-1924.
8. Choi, Y., Y. Park, M.W. Pariza and J.M. Ntambi. 2001. Regulation of stearoyl-CoA desaturase activity by the trans-10, cis-12 isomer of conjugated linoleic acid in HepG2 cells. Biochem. Bioph. Res., Co. 284: 689-693.
9. Crespo, N. and E. Esteve-Gracia. 2002. Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different dietary fatty acid profiles. Poult. Sci., 81: 1533-1542.
10. Deaton, J.W., I.L. McNaughton, F.N. Reece and B.D. Lott. 1981. Abdominal fat of broilers as influenced by dietary level of animal fat. Poult. Sci., 60: 1250-1253.
11. Delany, J., F. Blohm, A. Truett, J. Scimeca and D. West. 1999. Conjugated linoleic acid rapidly reduces body fat content in mice without affecting energy intake. Am. J. Physiol., 276: 1172-1179.
12. 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.
13. Du, M. and D.U. Ahn. 2003. Dietary CLA affects lipid metabolism in broiler chicks. Lipids. 38: 505-511.
14. Dugan, M.E.R., J.L. Aalhus and J.K.G. Kramer. 2004. Conjugated linoleic acid pork research. Am. J. Clin. Nutr., 79: 1212-1216.
15. Engberg, R.M., C. Lauridsen, S.K. Jensen and K. Jakobsen. 1996. Inclusion of oxidizid vegetable oil in broiler diets. Its influence on nutrient balance and on the antioxidative status of broilers. Poult. Sci., 75: 1003-1011.
16. Fisher, C. 1984. Fat deposition in broilers pp. 437-470 in: Fats in animal nutrition. J. Wiseman, ed. Proc. Easter School in Agricultural Science, University of Nottingham (37th), Butterworth, London, U.K.
17. Fuller, H.L. and M. Rendon. 1977. Energetic efficiency of different dietary fats for growth of young chicks. Poult. Sci., 56: 549-557.
18. Griffiths, N.M., G.R. Fenwick, A.W. Pearson, N.M. Greenwood and E.J. Butler. 1980. Effects of rapeseed meal on broilers: studies of meat flavor, liver haemorrhage and bimethyhnine oxidase activity. J. Sci., Food Agric., 31: 18-28.

19. Guerrero, L., M.D. Guàrdia and J. Arnau. 2004. Analisis sensorial de productos alimentarios. Metodologia y aplicacion a casos practicos. In Publicaciones del Ministerio de Agricultura (MAPA) Governement of Spain, 83: 195-218.
20. Javadi, M., A.C. Beynen, R. Hovenier, A. E. Lankhorst, A.G. Terpstra, A.H.M. Lemmens and M.J.H. Geelen. 2004. Prolonged feeding of mice with conjugated linoleic acidincreases hepatic fatty acid synthesis relative to oxidation. J. Nutr. Biochem., 15: 680-687.
21. Leeson, S. and D.J. Summers. 1980. Production and carcass characeristics of the broiler chicken. Poult. Sci., 59: 786 -798.
22. Leeson, S. and D.J. Summers. 2001. Scott's nutritional of the chicken. 4th edition. University Books, Guelf, Canada. 601 pp.
23. Mcleod, A.J. 1982. Nutritional factors influencing carcase fat in broilers. A review. World's Poult. Sci., J. 38: 194-200.
24. Mendes, A.A., L.H. Ancona, A.E. Laveaga and J.G. Franco. 1995. Effect of energy: protein ratio in the diet on abdominal fat specific gravity and chemical composition of the carcass of broiler chickens. Vet. Zootec, 7: 41-48.
25. Nayebpor, M., A. Hashemi and P. Farhomand. 2007. Influence of Soybean Oil on Growth Performance, Carcass Properties, Abdominal Fat Deposition and Humoral Immune Response in Male Broiler Chickens. J. Anim. Vet. Adv., 6: 1317-1322.
26. Ntambi, J.M. and M. Miyazaki. 2004. Regulation of stearoyl-CoA desaturases and role in metabolism. Prog. Lipid Res., 43: 91-104.
27. Ozdogan, M. and M. Aks. 2003. Effects of feeds containing different fats on carcass and blood parameters of broilers. J. Appl. Poult. Res., 12: 251-256.
28. Pariza, M.W., Y. Park, M.E. Cook, K.J. Albright and W. Liu. 1996. Conjugated linoleic acid reduces body fat. FASEB J. 10: A560.
29. Park. Y. and M.W. Pariza. 2006. Mechanisms of body fat modulation by conjugated linoleic acid. Food. Res. Int., 40: 311-323.
30. Pesti, G.M. and C.F. Smith. 1984. The response of growing broiler chickens to dietary protein, energy and added fat contents. Br. Poult. Sci., 25: 127-138.
31. Ruiz, J.A., L. Guerrero, J. Arnau, M.D.Guardia and E. Esteve-Garcia. 2001. Descriptive sensory analysis of meat from broilers fed diets containing vitamin E or β-carotene as antioxidants and different supplemental fats. Poult. Sci., 80: 976-982.
32. Sanz, M., A. Florves and E.L. Lopez. 1999. Effect of fatty acid saturation in broiler diets or abdominal fat and breast muscle fatty acid composition and susceptibility to lipid oxidation. Poult. Sci., 64: 602-1604.
33. SAS, SAS version 9.2. SAS Institute. Care. NC. 2001.
34. Sirri, F., N. Tallarico, A. Meluzzi and A. Franchini. 2003. Fatty acid composition and productive traits of broiler fed diets containing conjugated linoleic. Poult. Sci., 82: 1356-1361.
35. Sizemore, F.G. and H.S. Siegel. 1993. Growth, feed conversion and carcass composition in females of four broiler crosses fed starter diets with different energy levels and energy to protein ratios. Poult. Sci., 72: 2216-2228.
36. 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.
37. Tuncer, S., D.As, R. Ti, B. Cos, M.A. Kun, S. Teke and H. Erer. 1987. Effect of different energy sources on the performance and abdominal fat accumulation of broiler. J. Selc. UK Univer. Vet. Fac., 38: 25-40.

38. Vila, B. and E. Steve-Garcia. 1996. Studies on acid oils and fatty acids for chickens. II. Effect of free fatty acid content and degree of saturation of free fatty acids and neutral fat on fatty acid digestibility. Br. Poult. Sci., 37: 119-130.
39. Young, R.J. and R.L. Garrett. 1963. The effect of enviroment, diet composition and the ratio of fatty acids in the mixture on the absorption of fatty acids by the chick: In Proc. Cornell Nutr. Conf. Feed Mfr., Cornell University, Ithaca, NY., pp. 71-79.
40. Zanini, S.F., G.L. Colnago, B.M.S. Pessotti, M.R. Bastos, F.P. Casagrande and V.R. Lima. 2006. Body fat of broiler chickens fed diets with two fat sources and conjugated linoleic acid. International J. Poult. Sci., 5: 241-246.
41. Zanini, S.F., G.L.Colnago, F.P. Casagrande and V.R. Lima. 2004. Conjugated leinoleic acid and the ratio of ω6:ω3 fatty acida on the lipid content of chicken broilers. In between Congress of The ISAH, Animal production in Europe: The way forward in a changing world, Saint-Malo. France, 269 p.

Effect of Conjugated Linoleic Acid (CLA) on Moisture and Fat Content and Sensory Characteristics of Meat in Broiler Chickens

M. Alipour[1], B. Navidshad[2], M. Adib Moradi[3] and R. Seyed Sharifi[4]

Abstract

This study was carried out to syrvey the effects of conjugated linoleic acid (CLA) on chicken meat traits and sensory characteristics. The fat sources of five experimental treatments were: 7% soybean oil, 7% CLA, 3.5% soybean oil + 3.5% CLA; 10% palm oil; and a control fat free diet. These diets were used at grower (11-28 d) and finisher (29-42) periods. The Study was carried out as a compeletly randomized design with 5 treatments, four replicate consisted of 15 mixed sex chicks (Ross 308). At first 10 days of experiment all the chickens used a basal fat free diet. The results showed that, dietary fat type didn't have significant effect on chicken meat taste. unexpectfully, diets containing CLA didn't decreas abdominal fat pad, although reduced the chicken meat interior fat. Using CLA especially at 7% level adversely affected some physical aspects of meat like juicy, firmness and ease of chewing. Nonetheless, it seems that there is no direct relationship between dietary CLA level and chicken meat crude fat reduction, because the lower dietary CLA concentration resulted to more significant reduction of fat.

Keywords: Conjugated linoleic acid, Meat characteristics, Broiler chickens

1- Former 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- Instractur, University of Mohaghegh Ardabili