دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

اثر استفاده از روغن ماهی، روغن سویا، روغن نخل و یا مکمل CLA بر صفات تولیدی و ترکیب اسیدهای چرب بافت ماهیچه‌ای جوجه‌های گوشتی

بهمن نویدشاد[1]

۱- استادیار دانشگاه محقق اردبیلی، (نویسنده مسوول: bnavidshad@uma.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۲۸

چکیده

هدف از انجام این آزمایش بررسی اثرات اسید لینولئیک کنژوگه (CLA)، روغن ماهی (منبع غنی از اسیدهای چرب n-3)، روغن سویا (غنی از اسیدهای چرب n-6) یا روغن نخل (غنی از اسیدهای چرب اشباع و اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه) بر عملکرد و ترکیب اسیدهای چرب بافت‌های سینه و ران جوجه‌های گوشتی بود. آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تیمار متشکل از جیره‌های آزمایشی حاوی یکی از چربیهای مورد بررسی در چهار تکرار و ۲۰ قطعه جوجه از مخلوطی از دو جنس در هر تکرار انجام گرفت. چربی در سطح ۷٪ به استثناء روغن نخل که به دلیل انرژی قابل متابولیسم پایین‌تر آن، در سطوح ۱۲/۶ و ۱۲/۲ درصد به ترتیب برای جیره های دوره رشد و پایانی مورد استفاده قرار گرفت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد که روغن سویا و روغن نخل منجر به بهبود صفات تولیدی در جوجه‌های گوشتی در مقایسه با مکمل CLA یا روغن ماهی شدند، اما این عملکرد بهتر با کاهش کیفیت محصول گوشت تولیدی از نظر محتوای اسیدهای چرب همراه بود. علیرغم اثرات قابل قبول مکملهای روغن ماهی و CLA در غنی سازی گوشت جوجه‌ها، به دلیل بازدهی تولید نامطلوب، استفاده از سطح ۷٪ روغن ماهی یا CLA در جیره از نظر تجاری قابل توصیه نمی‌باشد.

واژه‌های کلیدی: CLA، روغن ماهی، روغن سویا، روغن نخل، غنی سازی گوشت، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

انتقال اسیدهای چرب جیره به بافت‌های طیور امری شناخته شده است و تا کنون تلاش‌های زیادی به منظور ایجاد تغییر در ترکیب اسیدهای چرب گوشت طیور از طریق دستکاری جیره انجام گرفته است (۱۲، ۱۳، ۱۹). روغن ماهی از بهترین منابع شناخته شده برای اسیدهای چرب نوع n-3 است. اسید ایکوزاپنتانوئیک (EPA; 20:5 n-3) و اسید دوکوزاهگزانوئیک (DHA; 22:6 n-3)، مهمترین اسیدهای چرب n-3 هستند که نقشی کلیدی در بهبود بیماری کرونری قلب، کاهش عوارض پیری و پیشگیری از سرطان دارند (۲۴). نجمن بین المللی مطالعه اسیدهای چرب و لیپیدها مصرف روزانه ۲۲۰ میلی‌گرم EPA + DHA را

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

پیشنهاد می نماید (۲۳).

اسید چرب مهم دیگر که منشاء حیوانی دارد اسید لینولئیک کنژوگه است (CLA) که به طور طبیعی در شیر و گوشت نشخوارکنندگان یافت می‌شود (۱۶). اثرات ضد چاقی، ضد سرطانی، ضد بیماریهای قلبی عروقی و اثرات محرک سیستم ایمنی CLA در حیوانات آزمایشگاهی و انسان تایید شده‌اند (۲۱). گوشت بره غنی‌ترین منبع CLA است با میانگین ۵/۶ میلی‌گرم در گرم، در حالی که سطوح CLA در گوشت گاو گوشتی و گوساله به ترتیب معادل ۴/۳- ۲/۹ و ۲/۷ میلی‌گرم در هر گرم گزارش شده است (۲). در نشخوارکنندگان، ایزومرهای CLA به سهولت جذب شده و وارد فسفولیپیدهای غشاء سلولی و نیز بافت چربی می‌شوند (۱۶). با این وجود، میزان CLA موجود در گوشت مرغ به طور قابل توجهی پایین‌تر بوده و در حدود ۰/۹ میلی‌گرم در گرم است (۲).

روغن سویا غنی از اسید لینولئیک می‌باشد که مهمترین عضو از خانواده اسیدهای چرب نوع n-6 محسوب می‌شود. نظر به رواج استفاده از روغن سویا در تنظیم جیره، جوجه‌های گوشتی اغلب مقادیر متنابهی از این اسید چرب را دریافت می‌دارند. نگرانی‌هایی در مورد افزایش مصرف اسیدهای چرب n-6 و اثر آن بر سلامتی انسان وجود داشته و تلاش در کاهش دریافت این نوع اسیدهای چرب در مقایسه با اسیدهای چرب نوع n-3 است (۲۶). استفاده از اسیدهای چرب اشباع با منشاء حیوانی نظیر پیه گاو و روغن نخل نیز رایج می‌باشد. روغن‌های اشباع به دلیل ثبات بیشتر در برابر اکسیداسیون دارای مزایایی در جیره نویسی بوده ولی ورود بیش از حد اسیدهای چرب اشباع به بافتهای طیور ممکن است خیلی برای مصرف کنندگان مطلوب نباشد (۴).

به طور معمول سطوح روغن مورد استفاده در جیره‌های گوشتی بیش از ۵ درصد نیست. این مطالعه به منظور بررسی اثر سطوح بالاتر از معمول روغن شامل ۷٪ روغن ماهی، مکمل CLA و روغن سویا و یا حدود ۱۲/۵٪ روغن نخل بر صفات تولیدی، صفات لاشه و ترکیب اسیدهای چرب بافتهای ماهیچه‌ای جوجه‌های گوشتی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

روغن ماهی مورد استفاده در این آزمایش مربوط به ماهی کیلکا دریای خزر (*Clupeonella cultiventris caspia*) بود. همچنین از مکمل CLA از نوع LUTA-CLA 60 (کمپانی BASF آلمان) شامل ۳۰٪ ایزومر 9c, 11t و ۳۰٪ ایزومر 10t, 12c استفاده شد. روغن سویا و روغن نخل از انواع تجاری مورد استفاده در مصارف انسانی بودند (شرکت روغن جهان، کرج، ایران). ترکیب اسیدهای چرب روغنهای مورد استفاده در آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

جوجه‌های یک روزه راس ۳۰۸ (مخلوط هر دو جنس) طی ۱ تا ۱۰ روزگی با یک جیره آغازین معمولی بر پایه ذرت و کنجاله سویا تغذیه شدند.

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار تیمار، چهار تکرار و ۲۰ قطعه جوجه در هر تکرار انجام گرفت. در سن ۱۱ روزگی، جوجه‌های گوشتی در ۲۸ قفس با ۲۰ جوجه در هر قفس توزیع شدند. به قفس‌ها به طور تصادفی یکی از چهار نوع جیره آزمایشی اختصاص یافت. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از: ۱) جیره حاوی ۷٪ LUTA CLA 60، ۲) جیره حاوی ۷٪ روغن سویا، ۳) جیره حاوی ۷٪ روغن ماهی، ۴) جیره حاوی ۱۲/۶٪ یا ۱۲/۲٪ روغن نخل به ترتیب برای دوره‌های رشد و پایانی. مکمل LUTA CLA 60 حاوی ۶۰٪ CLA بوده لذا جیره حاوی ۷ درصد از این ترکیب حاوی ۴/۲ درصد از ایزومرهای CLA بود. سطح بالاتر روغن نخل بکار رفته در تنظیم جیره نیز به دلیل انرژی قابل متابولیسم پایین‌تر آن بوده و این امر به منظور تنظیم جیره‌هایی هم انرژی اجتناب ناپذیر بود. جیره‌های آزمایشی مربوط به دوره رشد (۱۱ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) بر اساس احتیاجات غذایی توصیه شده در راهنمای سویه تجاری راس ۳۰۸ تنظیم شدند. جوجه‌ها دسترسی آزاد به آب و خوراک داشتند. جدول ۲ ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی را نشان می‌دهند.

جدول ۱- ترکیب اسیدهای چرب روغنهای مورد استفاده در آزمایش (بر اساس درصد از کل اسیدهای چرب)

اسید چرب	نوع منبع روغن			
	روغن ماهی	LUTA-CLA 60	روغن سویا	روغن نخل
C14:0	۴/۴	–	۰/۱	۱/۰
C16:0	۲۴/۰	۶/۰	۱۰/۳	۴۳/۵
C16:1	۶/۰	–	۰/۲	۰/۳
C17:0	۱/۳	–	–	–
C17:1	۰/۷	–	–	–
C18:0	۵/۱	۴/۰	۳/۸	۴/۳
C18:1 (n-9)	۳۳/۷	۲۲/۰	۲۲/۸	۳۶/۶
C18:2 (n-6)	۳/۲	۲/۰	۵۱/۰	۹/۱
CLA 9c,11t	–	۳۰/۰	–	–
CLA 10t,12c	–	۳۰/۰	–	–
C18:3 (n-6)	۰/۳	–	۶/۸	۰/۲
C18:3 (n-3)	۱/۳			
C20:0	۰/۲			
C20:5 (n-3) EPA	۵/۶			
C21:0	۰/۶			
C22:6 (n-3) DHA	۱۳/۲			
استاندارد داخلی (C23:0)	۰/۵			
سایر اسیدهای چرب		۶/۰	۵/۰	۵/۰

C14:0: اسید مریستیک، C16:0: اسید پالمیتیک، C16:1: اسید پالمیتولئیک، C18:0: اسید استئاریک، C18:1 (n-9): اسید اولئیک، C18:2 (n-6): اسید لینولئیک، CLA 9c,11t: اسید ۹-سیس، ۱۱ ترانس، لینولئیک اسید، CLA 10t, 12c: اسید ۱۰-سیس، ۱۲ ترانس، لینولئیک اسید، C18:3 (n-3): اسید لینولنیک، C18:3 (n-6): اسید گاما لینولنیک، C18:3 (n-3): اسید آلفا لینولنیک، C20:0: اسید آراشیدیک، C20:5 (n-3) EPA: اسید ایکوزاپنتانوئیک، C21:0: اسید هنِ ایکوزانوئیک، C22:6 (n-3) DHA: اسید دوکوزاهگزاانوئیک، C23:0: اسید تریکوزانوئیک.

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

جدول ۲- مواد خوراکی تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی

جیره آغازین (۱۰-۱ روزگی)		جیره رشد (۲۸-۱۱ روزگی)				جیره پایانی (۴۲-۲۹ روزگی)			
اجزای جیره (٪)		PO	SO	FO	CLA	PO	SO	FO	CLA
ذرت	۶۰/۲۳	۴۸/۴۶	۵۳/۹۹	۵۳/۹۹	۵۵/۸۰	۵۲/۶۲	۵۷/۹۸	۵۷/۹۸	۵۹/۵۰
کنجاله سویا	۳۰/۸۱	۳۰/۵۶	۳۲/۲۷	۳۲/۲۷	۲۸/۶	۲۷/۷۶	۳۰/۲۷	۳۰/۲۷	۲۶/۳۸
پودر ماهی	۵/۳۷	۵/۰	۳/۰۰	۳/۰۰	۵/۰	۳/۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۲/۹۹
روغن سویا	-	-	۷/۰۰	–	-	-	۷/۰۰	–	-
روغن ماهی	-	-	–	۷/۰۰	-	-	–	۷/۰۰	-
روغن نخل	-	۱۲/۶	–	–	-	۱۲/۲	–	–	-
LUTA CLA60[1]	-	-	–	–	۷/۰	-	–	–	۷/۴
پودر صدف	۱/۴۱	۱/۳۴	۱/۴۲	۱/۴۲	۱/۳۳	۱/۳	۱/۳۹	۱/۳۹	۱/۳
دی کلسیم فسفات	۰/۵۱	۰/۴۸	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۵۲	۰/۶۹	۰/۸۴	۰/۸۴	۰/۷۱
نمک	۰/۲۵	۰/۲۹	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۳۲	۰/۳۵	۰/۳۵	۰/۳۲
مکمل معدنی- ویتامینی[2]	۱/۰	۱/۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰
دی ال- متیونین	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۶
ال-لیزین	۰/۱۵	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۲۴	۰/۲۲	–	–	۰/۲۵
ترکیب شیمیایی									
انرژی متابولیسمی (Kcal/Kg)	۲۸۶۰	۳۱۷۵	۳۲۰۵	۳۲۱۱	۳۱۷۵	۳۲۲۵	۳۲۳۵	۳۲۴۱	۳۲۲۵
پروتئین خام	۲۲/۵	۲۱/۰	۲۱/۰	۲۱/۰	۲۱/۰	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۹/۰	۱۹/۰
چربی خام	۲/۸۶	۱۵/۰	۹/۵۲	۹/۵۲	۹/۶۵	۱۵/۳۴	۹/۵۵	۹/۵۵	۱۰/۰۷
کلسیم	۰/۹۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
فسفر قابل دسترس	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳
سدیم	۰/۱۵	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
لیزین	۱/۳۷	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲۳	۱/۲	۱/۰۲	۱/۰۲	۱/۲۰
متیونین	۰/۶۶	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸
متیونین + سیستئین	۱/۰۶	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰

۱- مکمل CLA مورد استفاده در این آزمایش حاوی ۶۰٪ از ایزومرهای CLA بود که در نتیجه جیره های حاوی ۷ و ۳/۵ درصد از مکمل CLA LUTA60، به ترتیب حاوی ۴/۲ و ۲/۱ درصد CLA بودند.

۲- هر کیلوگرم مکمل معدنی تامین کننده ۵۰ میلی گرم آهن، ۷۰ میلی گرم منگنز، ۵۰ میلی گرم روی، ۷ میلی گرم مس، ۰/۴ میلی گرم کبالت، ۰/۱۷ میلی گرم سلنیوم و ۰/۷۵ میلی گرم ید را تامین می نمود. هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تامین کننده ۶۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۱۵۰۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۱۵۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۵ میلیگرم ویتامین K3، ۰/۰۲ میلی گرم ویتامین B12، ۳۰۰۰ میلی گرم ریبوفلاوین و ۷۰۰۰ میلی گرم اسید پنتوتنیک بود.

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

افزایش وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی برای پرندگان هر قفس تعیین شد. در انتهای دوره آزمایش (سن ۴۲ روزگی) پس از ۱۲ ساعت محرومیت از خوراک، دو قطعه جوجه خروس از هر قفس به طور تصادفی انتخاب شده و کشتار شدند. وزن لاشه، گوشت سینه و ران تعیین شده و بر اساس نسبتی از وزن زنده بیان شد. نمونه‌هایی از گوشت سینه و ران جهت تعیین ترکیب اسیدهای چرب در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

کل لیپیدهای نمونه‌های گوشت بر اساس روش فولچ و همکاران (۱۰) استخراج و تهیه متیل استرها از لیپید استخراجی به منظور انجام گاز کروماتوگرافی بر اساس روش متکالف و همکاران (۱۸) انجام شد. شرایط گاز کروماتوگرافی به این شرح بود: دستگاه گاز کروماتوگراف مدل Agilent 6890، ستون PBX-70 به طول ۱۲۰ متر و قطر ۲۵۰ میکرومتر، ضخامت فیلم ۰/۲ میکرومتر و گاز حامل ازت با فشار ورودی ۳۳/۳ psi. دمای تزریق ورودی ۲۵۰ درجه سانتیگراد، دمای دتکتور FID ۲۸۰ درجه سانتیگراد، دمای آون ۱۹۸ درجه سانتیگراد (ایزو ترمال).

اطلاعات بدست آمده از این آزمایش با استفاده از مدل آماری طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه آماری قرار گرفت. از نرم افزار SAS برای انجام آنالیز واریانس استفاده شد (۲۲). تفاوتهای معنی‌دار در میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح اطمینان ۹۵٪ تعیین شدند (۷).

نتایج و بحث

جدول ۳ اثر روغنهای مورد استفاده در آزمایش بر صفات تولیدی و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی را نشان می‌دهد. افزایش وزن روزانه در جوجه‌های تغذیه شده با روغن نخل بالاتر از سایر تیمارها بود (P<۰/۰۵) و مصرف جیره حاوی ۷٪ روغن سویا نیز منجر به افزایش وزن بیشتری نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با ۷٪ روغن ماهی یا مکمل CLA گردید (P<۰/۰۵). تفاوت معنی داری در افزایش وزن بدن جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی CLA یا روغن ماهی وجود نداشت (P>۰/۰۵). مصرف خوراک در جوجه های تغذیه شده با روغن ماهی در مقایسه با سایر تیمارها کمتر بود (P<۰/۰۵).

جیره حاوی CLA منجر به بالاترین ضریب تبدیل غذایی را در مقایسه با سایر گروه‌ها شد (P<۰/۰۵) و کمترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به گروه تغذیه شده با روغن نخل بود، به طوری که تفاوت مربوطه با تیمارهای حاوی روغن ماهی و CLA معنی دار بود (P<۰/۰۵). بهترین درصد لاشه و درصد ران در گروه تغذیه شده با روغن نخل مشاهده شد و تفاوت آن با گروههای تغذیه شده با روغن ماهی یا CLA معنی دار بود (P<۰/۰۵). بهترین درصد سینه نیز در گروه تغذیه شده با روغن نخل مشاهده شد به طوری که تفاوت مشاهده شده با گروههای تغذیه شده با روغن ماهی معنی دار بود (P<۰/۰۵).

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

جدول ۳- اثر مکمل CLA، روغن ماهی، روغن سویا یا روغن نخل بر عملکرد و صفات لاشه جوجه‌های گوشتی

جیره‌های آزمایشی[1]	افزایش وزن روزانه (گرم به ازای هر پرنده در روز)	مصرف خوراک روزانه (گرم به ازای هر پرنده در روز)	ضریب تبدیل غذایی	درصد لاشه (نسبت به وزن زنده)	درصد سینه (نسبت به وزن زنده)	درصد ران (نسبت به وزن زنده)
روغن نخل	۵۱/۳^{a}	۸۳/۷^{a}	۱/۶۳^{c}	۵۹/۶^{a}	۲۲/۱^{a}	۱۹/۵^{a}
روغن سویا	۴۷/۱^{b}	۸۰/۶^{a}	۱/۷۱^{bc}	۵۸/۱^{ab}	۲۰/۹^{a}	۱۸/۹^{a}
روغن ماهی	۳۴/۵^{c}	۶۳/۸^{b}	۱/۸۵^{b}	۵۴/۵^{c}	۱۸/۱^{b}	۱۸/۱^{b}
CLA	۳۶/۲^{c}	۸۱/۳^{a}	۲/۲۴^{a}	۵۶/۳^{bc}	۲۰/۳^{a}	۱۸/۳^{b}
SEM	۰/۶	۱/۱۵	۰/۰۲	۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۱۵

ارقام در هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی داری می باشند (P < ۰/۰۵).

۱- جیره‌های آزمایشی: روغن نخل: حاوی حدود ۱۲/۵٪ روغن نخل، روغن سویا: حاوی ۷٪ روغن سویا، روغن ماهی: حاوی ۷٪ روغن ماهی، CLA: حاوی ۷٪ مکمل LUTA CLA60.

تغییرات در گروههای اسیدهای چرب و نیز محتوای چربی خام بافتها در جدول ۴ نشان داده شد. همان گونه که انتظار می‌رفت مکمل CLA به طور معنی داری میزان CLA بافتهای سینه و ران را در مقایسه با جیره‌های فاقد CLA افزایش داد (P<۰/۰۵). جیره حاوی روغن ماهی نیز باعث افزایش میزان EPA و DHA در مقایسه با جیره‌های فاقد روغن ماهی شد (P<۰/۰۵). در بافت سینه بالاترین غلظت اسیدهای چرب اشباع در جوجه‌های تغذیه شده با مکمل CLA مشاهده شد (P<۰/۰۵) و جوجه‌های تغذیه شده با روغن نخل نیز در مقایسه با دوگروه تغذیه شده با روغن ماهی یا روغن سویا میزان اسیدهای چرب اشباع بالاتری در بافت سینه داشتند (P<۰/۰۵). در بافت ران، بالاترین غلظت اسیدهای چرب اشباع در جوجه‌های تغذیه شده با روغن ماهی مشاهده شد (P< ۰/۰۵) و بر خلاف بافت سینه، کمترین غلظت اسیدهای چرب اشباع در بافت ران جوجه‌های تغذیه شده با مکمل CLA مشاهده شد به طوری که تفاوت مذکور با تیمارهای حاوی روغن ماهی یا روغن نخل معنی دار بود (P< ۰/۰۵). در بافت سینه روغن نخل منجر به ذخیره سازی بیشترین میزان اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه شد (P<۰/۰۵) و کمترین غلظت از اسیدهای چرب مذکور نیز در گروه تغذیه شده با روغن سویا مشاهده شد (P<۰/۰۵). در بافت ران بیشترین غلظت اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه در تیمارهای حاوی روغن نخل یا روغن ماهی (P<۰/۰۵) و کمترین غلظت نیز در تیمار حاوی مکمل CLA مشاهده شد (P< ۰/۰۵). از نظر محتوای اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه نیز تفاوتی بین بافتهای ران و سینه مشاهده شد، به طوری که در بافت سینه تیمارها به دو گروه شامل تیمارهای روغن ماهی و روغن و سویا تقسیم شدند که حاوی غلظت بالای اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه بودند و گروه با مقادیر پایینی از اسیدهای چرب مذکور شامل تیمارهای CLA و روغن نخل (P<۰/۰۵). اما در بافت ران هر چهار تیمار اختلاف معنی داری از نظر میزان

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه نشان دادند و ترتیب تیمارها از زیاد به کم عبارت بود از: تیمارهای روغن سویا، روغن ماهی، روغن نخل و CLA (P< ۰/۰۵). نسبت اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع نیز از تغییراتی مشابه با اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه پیروی نمود. همان گونه که انتظار می‌رفت جیره‌های حاوی روغن سویا و روغن ماهی به ترتیب منجر به بیشترین و کمترین ذخیره سازی اسیدهای چرب n-6 در بافت سینه و ران شدند (P<۰/۰۵). همچنین طبق انتظار بیشترین ذخیره سازی کل اسیدهای چرب n-3 در بافت سینه و ران جوجه‌های تغذیه شده با روغن ماهی مشاهده شد (P< ۰/۰۵) و کمترین غلظت اسیدهای چرب n-3 نیز مربوط به تیمارهای روغن نخل و CLA بود (P<۰/۰۵). کمترین نسبت اسیدهای چرب n-6 به n-3 در تیمار حاوی روغن ماهی و بالاترین نسبت در تیمار حاوی CLA مشاهده شد (P<۰/۰۵).

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطح ۷٪ روغن ماهی باعث کاهش قابل توجه سرعت رشد جوجه‌های گوشتی شده که آشکارا این اثر ناشی از کاهش مصرف خوراک در گروه فوق می باشد. با این وجود کاهش وزن در گروه مصرف کننده مکمل CLA علیرغم مصرف قابل قبول خوراک رخ داده و بنابراین به نظر می‌رسد که اثرات ناشی از سوخت و ساز جیره حاوی CLA متعاقب جذب آن در بدن منجر به کاهش مصرف خوراک شده است. نکته جالب توجه، مشاهده بهترین افزایش وزن در گروه تغذیه شده با روغن نخل بود که حتی از گروه تغذیه شده با روغن سویا نیز بالاتر بود که با توجه به قابلیت هضم پایین‌تر روغنهای اشباع، این مشاهده می‌تواند جالب توجه باشد. سطح بالاتر روغن نخل در مقایسه با سایر روغنها در جیره نیز احتمالاً در این مشاهده موثر بوده است و احتمالا علیرغم هم انرژی بودن جیره‌ها، اثر مازاد کالری‌زایی چربی منجر به بهبود رشد در تیمار تغذیه شده با روغن نخل شده است. به طور کلی مصرف ۷٪ روغن ماهی علاوه بر کاهش صفات تولیدی منجر به کاهش مطلوبیت صفات لاشه نیز شد که می‌توان همه موارد مذکور را به مصرف کمتر خوراک در تیمار مذکور نسبت داد.

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

جدول ۴- ترکیب اسیدهای چرب بافت سینه و ران جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره های آزمایشی حاوی روغن سویا، روغن نخل، روغن ماهی یا مکمل CLA (میلی گرم در هر ۱۰۰ گرم گوشت)

جیره‌های آزمایشی[۴]	کل CLA	EPA+DHA	کل اسیدهای چرب اشباع	کل اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه	کل اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه	P/S[۲]	کل اسیدهای چرب n-6	کل اسیدهای چرب n-3	n6/n3[۳]
بافت سینه									
روغن سویا	۸^{b}	۴^{b}	۵۷۶^{c}	۵۶۹^{c}	۴۵۹^{a}	۰/۸۰^{a}	۴۱۸^{a}	۴۱^{b}	۱۰/۱^{b}
روغن نخل	۶^{b}	۶^{b}	۶۶۳^{b}	۸۰۲^{a}	۲۸۳^{b}	۰/۴۳^{b}	۲۶۶^{b}	۱۶^{c}	۱۶/۵^{b}
روغن ماهی	۱۲^{b}	۲۵۴^{a}	۵۸۴^{c}	۶۶۵^{b}	۵۰۹^{a}	۰/۸۷^{a}	۱۹۲^{c}	۳۱۷^{a}	۰/۶^{c}
CLA	۱۶۱^{a}	۲^{b}	۷۲۳^{a}	۶۶۳^{b}	۲۵۷^{b}	۰/۳۶^{b}	۲۴۷^{b}	۱۰^{c}	۲۴/۴^{a}
SEM	۳/۳	۵/۷	۱۲/۰	۲۶/۴	۲۲/۳	۰/۰۶	۱۸/۳	۶/۸	۲/۴
بافت ران									
روغن سویا	۳^{b}	۵^{b}	۱۱۰۱^{bc}	۱۲۵۸^{b}	۹۹۱^{a}	۰/۹۰^{a}	۹۰۲^{a}	۸۸^{b}	۱۰/۱^{b}
روغن نخل	۴^{b}	۱۴^{b}	۱۱۵۲^{b}	۱۵۰۸^{a}	۵۱۲^{c}	۰/۴۴^{c}	۴۷۶^{b}	۳۵^{c}	۱۳/۲^{b}
روغن ماهی	۷^{b}	۳۶۱^{a}	۱۲۶۲^{a}	۱۵۱۱^{a}	۸۴۰^{b}	۰/۶۶^{b}	۳۹۹^{c}	۴۴۰^{a}	۰/۹^{c}
CLA	۲۱۹^{a}	۸^{b}	۱۰۶۷^{c}	۸۹۴^{c}	۳۶۴^{d}	۰/۳۴^{c}	۳۴۶^{c}	۱۸^{c}	۱۸/۳^{a}
SEM	۳/۱	۶/۸	۱۷/۱	۶۱/۲	۲۴/۳	۰/۰۷	۲۲/۲	۱۱/۳	۱/۲۱

۱- ارقام در هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی داری می باشند ($P < ۰/۰۵$).

۲- P/S : نسبت بین اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه به اسیدهای چرب اشباع.

۳- n-6/n-3: نسبت بین اسیدهای چرب نوع n-6 به اسیدهای چرب n-3.

۴- جیره‌های آزمایشی: روغن نخل: حاوی حدود ۱۲/۵٪ روغن نخل، روغن سویا: حاوی ۷٪ روغن سویا، روغن ماهی: حاوی ۷٪ روغن ماهی، CLA: حاوی ۷٪ مکمل LUTA CLA60.

گزارش شده است که گوشت پرچربی دارای سطوح بالاتری از CLA در مقایسه با گوشت کم چربی است (۹) که این تفاوت از مقایسه ساده ارقام مربوط به بافت ران و بافت سینه در مطالعه حاضر قابل مشاهده است. توصیه‌های متفاوتی برای میزان CLA مورد نیاز انسان ارائه شده‌اند. آیپ و همکاران (۱۴) گزارش نمودند که میزان مصرف CLA در جوامع غربی حدود ۱ گرم در روز است. این در حالی است که فریتچ و استین هارت (۱۱) یک دامنه ۱/۵-۰/۵ گرم در روز را برای مصرف CLA پیشنهاد نمودند و یک گزارش مربوط به کشور سوئد پیشنهاد می نماید که میزان CLA مصرفی حدود ۰/۱۶ گرم در روز است (۱۵). به نقل از گرشورن (۱۲) سطح مصرف توصیه شده CLA در انسان ۰/۱٪ از خوراک روزانه است که این میزان در اروپا ۲/۴ کیلوگرم در آقایان و ۲ کیلوگرم در خانمها تخمین زده می‌شود که منتج به مصرف روزانه

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

۲/۴ و ۲ گرم CLA به ترتیب در آقایان و خانمها می‌شود. این بدان معنی است که مصرف یک وعده ۲۵۰ گرمی از گوشت مرغ غنی سازی شده در تحقیق حاضر حدوداً ۲۵٪ از نیاز CLA روزانه یک انسان بالغ را تامین خواهد نمود. این میزان به مراتب بالاتر از مقادیر CLA است که به طور معمول در گوشت مرغ یافت می‌شود و قابل مقایسه با مقادیر گزارش شده برای گوشت گوساله بوده اما هنوز پایین‌تر از مقادیر معمول در گوشت گوساله و بره می‌باشد (۲).

اثر مکمل CLA جیره بر افزایش غلظت اسیدهای چرب اشباع گوشت در توافق با گزارشات پیشین است (۳، ۶، ۸، ۲۵). پارک و همکاران (۲۰) پیشنهاد نمودند که احتمالاً بخشی از اثرات CLA به دلیل کاهش در سنتز اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه است که ترکیباتی ضروری برای سنتز فسفولیپیدها و تری گلیسریدها هستند. عمل غیر اشباع سازی در موقعیت دلتا ۹ چندین آنزیم از طریق آنزیم استئاروئیل کوانزیم آ دساچوراز انجام می‌گیرد که سوبستراهای معمول آن اسید پالمیتیک (C۱۶:۰) و اسید استئاریک (C۱۸:۰) هستند که به ترتیب به اسیدهای پالمیتولئیک (C۱۶:۱) و اولئیک (C۱۸:۱) تبدیل می‌شوند (۲۰). اثر CLA بر کاهش فعالیت آنزیم دلتا-۹ دساچوراز در مرغ (۵) و موش صحرایی (۱۷) گزارش شده است.

گزارش شده است که سطح اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه نوع n-3 در گوشت مرغ را می‌توان تا سطوح قابل مقایسه با ماهی کُد افزایش داد (۱۳). بر اساس نظر آژانس بازرسی غذایی کانادا (۱) برای آنکه یک محصول به عنوان غنی سازی شده با اسیدهای چرب بلند زنجیر n-3 در نظر گرفته شود، باید غلظت مجموع EPA+ DHA آن حداقل ۳۰۰ میلی گرم در هر ۱۰۰ گرم گوشت باشد. در مطالعه حاضر، بافت ران جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی روغن ماهی به این حد آستانه رسید.

کاهش قابل توجه نسبت اسیدهای چرب n-6 به n-3 در گوشت جوجه‌های تغذیه شده با جیره های حاوی روغن ماهی در توافق با گزارشات پیشین بوده (۱۹) و در بافت سینه مشهودتر از بافت ران بود. متخصصین تغذیه توصیه می‌نمایند که بیش از ۳۰٪ از انرژی رژیم غذایی انسان نباید از چربی تامین شود و بهترین نسبت توصیه شده بین انواع چربی نسبت ۱:۱:۱ بین اسیدهای چرب اشباع، با یک پیوند دوگانه و با چند پیوند دوگانه و همچنین یک نسبت ۵ به ۱ بین اسیدهای چرب n-6 و n-3 است (۱۲). انجام مقایسه‌ای بین این توصیه‌ها و نسبت n-6/n-3 در گوشت جوجه‌های گوشتی غنی سازی شده در تحقیق حاضر نشان می‌دهد که نسبت مطلوب n-6/n-3 بافت سینه و ران در جوجه‌های تغذیه شده با جیره حاوی روغن ماهی حاصل شده است.

تحقیق حاضر نشان داد که بارزترین اثر استفاده از روغن سویا افزایش سطح اسیدهای چرب نوع n-6 در بافتهای جوجه‌های گوشتی بود که تغییری سودمند محسوب نمی‌شود. همچنین

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

استفاده از روغن نخل در تنظیم جیره بیشترین اثر را بر افزایش غلظت اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه در بافتهای مورد بررسی داشت که از نظر تغذیه‌ای تغییر با اهمیتی نیست. لذا سرعت رشد بالاتر در دو گروه یاد شده به بهای کاهش ارزش غذایی محصول تولیدی در مقایسه با پرندگان دریافت کننده یکی از دو نوع روغن ماهی و یا CLA حاصل شده است. از طرف دیگر، علیرغم غنی سازی موفقیت آمیز گوشت جوجه‌های گوشتی با CLA و به خصوص اسیدهای چرب نوع n-3، به دلیل کاهش عملکرد پرندگان به دنبال استفاده از سطح ۷٪ روغن ماهی یا مکمل CLA، بهتر است از سطوحی پایین تر از این مکمل‌ها استفاده شود. از آنجا که تحقیقی با سطوح بالا از مکمل روغنی در گذشته انجام نشده است، مسلماً از نظر علمی پیش‌بینی نتایجی از این دست بدون انجام آزمایش امکان پذیر نخواهد بود.

منابع:

1. Canadian Food Inspection Agency. 2003 Guide to Food Labelling and Advertising. http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/labeti/guide/ch7be.shtml#7.19
2. Chin, S.F., W. Liu, J.M. Storkson, Y.L. Ha and M.W. Pariza. 1992. Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. Journal of Food Composition and Analysis, 5: 185-197.
3. 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 down regulate stearoly-CoA desaturase gene expression in 3T3-L1 adipocytes. Journal of Nutrition, 130: 1920-1924.
4. Doyle, E. 2004. Saturated fat and beef fat as related to human health. A review of the scientific literature. Food Research Institute, UW-Madison, 39 pages, available at: http://fri.wisc.edu/docs/pdf/satfat.pdf.
5. Du, M., D.U. Ahn and J.L. Sell. 1999. Effect of dietary conjugated linoleic acid on the composition of egg yolk lipids. Poultry Science, 78: 1639-1645.
6. Du, M., D.U. Ahn and J.L. Sell. 2001. Volatile profiles and lipid oxidation of irradiated cooked chicken meat from laying hens fed with diets containing conjugated linoleic acid. Poultry Science, 80: 235-241.
7. Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple F tests. Biometrics, 11: 1-42.
8. Eder, K., N. Slomma and K. Becker. 2002. Trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid suppresses the desaturation of linoleic acid and alpha-linolenic acids in HepG2 cells. Journal of Nutrition, 132: 1115-1121.
9. Fogerty, A.C., G.L. Ford and D. Svoronos. 1988. Octadeca-9,11-dienoic acid in foodstuffs and in the lipids of human blood and breast milk. Nutrition Reports International, 38: 937-944.

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

10. Folch, J., M. Lees and G.H. Sloane-Stanley. 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. Journal of Biological Chemistry, 226: 497-509.
11. Fritsche, J. and C. Steinhart. 1998. Amounts of conjugated linoleic acid (CLA) in German foods and evaluation of daily intake. Lebensmittel: Fors chung, 206: 77-82.
12. Grashorn, M.A. 2007. Functionality of poultry meat. Journal of Applied Poultry Research, 16: 99-106.
13. Hulan, H.W., R.G. Ackman, W.M.N. Ratnayake and F.G. Proudfoot. 1988. Omega-3 fatty acid levels and performance of broilers chickens fed redfish meal or redfish oil. Canadian Journal of Animal Science, 68: 533-547.
14. Ip, C., M. Singh, H.J. Thompson and J.A. Scimeca. 1994. Conjugated linoleic acid suppresses mammary carcinogenesis and proliferative activity of the mammary gland in the rat. Cancer Researches, 54: 1212-1215.
15. Jiang, J., A. Wolk and B. Vessby. 1999. Relation between the intake of milk fat and the occurrence of conjugated linoleic acid in human adipose tissue. American Journal of Clinical Nutrition, 70: 21-27.
16. Lawson, R.E., A.R. Moss and D.I. Givens. 2001. The role of dairy products in supplying conjugated linoleic acid to man's diet: a review. Nutrition Research Reviews, 14: 153-172.
17. Lee, K.N., M.W. Pariza and J.M. Ntambi. 1998. Conjugated linoleic acid decreases hepatic stearoyl-CoA desaturase mRNA expression. Biochemical and Biophysical Research Communications, 248: 817-821.
18. Metcalf, l.C., A.A. Schmirz and J.R. Pelka. 1966. Rapid preparation of methyl esters from lipid for gas chromatography. Analytical Chemistry, 38: 514-515.
19. Miller, D., K.C. Leong and P. Smith. 1969. Effect of feeding and withdrawal of menhaden oil of broiler tissues' fatty acid composition and flavor. Journal of Food Science, 34: 136-141.
20. Park, Y., J.M. Storkson, J.M. Ntambi, M.E. Cook, C.J. Sih and M.W. Pariza. 2000. Inhibition of hepatic stearoyl-CoA desaturase activity by trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid and its derivatives. Biochimica et Biophysica Acta, 1486: 285-292.
21. Roche, H.M., E. Noone, A. Nugent and M.J. Gibney. 2001. Conjugated linoleic acid: A novel therapeutic nutrient? Nutrition Research Reviews, 14: 173-187.
22. SAS. 2002. Statistical analysis system. Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
23. Simopoulos, A.P. 1999. Essential fatty acids in health and chronic disease. American Journal of Nutrition, 70: 560S-569S.
24. Simopoulos, A.P. 2002. Omega-3 fatty acids in inflammation and autoimmune diseases. Journal of the American College of Nutrition, 21: 495-505.
25. 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. Poultry Science, 86: 318-324.
26. Wijendran, V. and K.C. Hayes. 2004. Dietary n-6 and n-3 fatty acid balance and cardiovascular health. Annual Review of Nutrition, 24: 597-615.

Downloaded from rap.sanru.ac.ir at 15:11 +0430 on Thursday April 9th 2020

Effects of Dietary Inclusion of Fish Oil, Soybean Oil, Palm Oil or Conjugated Linoleic Acid Supplementation on Performance and Meat Fatty Acid Composition of Broiler Chickens

Bahman Navidshad[1]

1- Assistant Professor, University of Mohaghegh Ardabili (Corresponding author: bnavidshad@uma.ac.ir)

Received: August 13, 2012 Accepted: February 16, 2013

Abstract

An experiment was conducted to investigate the effects of dietary conjugated linoleic acid (CLA), fish oil (n-3 rich), soybean oil (n-6 rich) or palm oil (rich in saturated and mono-unsaturated fatty acids) on performance and fatty acid profile of breast and thigh tissues in broiler chickens. The experiment was carried out as a completely randomized design with 4 treatments consisted of the experimental diets contain the different fats, 4 replicates and 20 chicks per replicate. The dietary fats were included in the experimental diets at 7% but because of the lower metabolisable energy content of palm oil, its inclusion rate was about 12.5%. The present study indicates that dietary supplementation with soybean oil or palm oil performed better than supplementation with fish oil or CLA in broiler production, but such observations occurred despite the less favored fatty acid profile of the meat produced. On the other hand, despite the acceptable effects of fish oil and CLA supplements on enrichment of chicken's meat, due to the poor performance, the 7% dietary fish oil or CLA inclusion is not commercially recommended.

Keywords: CLA, Fish oil, Soybean oil, Palm oil, meat enrichment, Broiler chickens