نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 9، شماره 3، پاییز 1396، ص. 356-340

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 3, Fall 2017, p. 340-356

ارزیابی کارآیی استفاده از منابع چربی اشباع و غیر اشباع در جیره بر عملکرد و لیپیدهای خون جوجه‌های گوشتی با دو سطح انرژی قابل متابولیسم

محسن جلیلی[1]- علی نوبخت[2*]

تاریخ دریافت: 1395/06/05
تاریخ پذیرش: 1395/08/15

چکیده

این آزمایش جهت بررسی اثرات استفاده از نوع چربی و سطح انرژی جیره بر عملکرد و لیپیدهای خون جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. آزمایش با 432 قطعه جوجه گوشتی سویه تجاری راس 308 با آرایش فاکتوریل 2×2×2 شامل دو نوع چربی (پیه گاوی و روغن کلزا)، دو سطح چربی (3 و 6 درصد) و دو سطح انرژی قابل متابولیسم (2900 و 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم جیره)، با 8 تیمار، 4 تکرار و 12 قطعه جوجه گوشتی از سن 11 تا 42 روزگی جوجه‌ها در دو دوره آزمایشی رشد (11 تا 24 روزگی) و پایانی (25 تا 42 روزگی) در قالب طرح کاملا تصادفی انجام گردید. کل دوره آزمایش، استفاده از روغن کلزا در مقایسه با پیه گاوی موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی روزانه، بهبود ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن نهایی و شاخص تولید شد (P<0/05). سطح چربی اثرات معنی‌داری بر عملکرد نداشت (P >0/05). جیره با 3100 کیلوکالری انرژی افزایش وزن و شاخص تولید بیشتر را موجب گردیده و باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک شد (P<0/05). در اثرات متقابل نوع چربی و سطح آنها، 6 درصد پیه گاوی ضریب تبدیل خوراک را افزایش داد (P<0/05). در خصوص اثر نوع چربی با سطح انرژی جیره حاوی روغن کلزا و 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم بهترین ضریب تبدیل خوراک را داشت (P<0/05). اثرات متقابل سطح انرژی و سطح چربی بر عملکرد معنی‌دار نبود (P >0/05). در رابطه با اثرات متقابل نوع چربی، سطح چربی و سطح انرژی جیره بر عملکرد، استفاده از 3 و 6 درصد روغن کلزا با 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم موجب افزایش مقدار خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه، بهبود ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن نهایی جوجه‌ها شد (P<0/05). ترکیب لاشه جوجه‌ها تحت تأثیر منبع چربی و سطوح آنها و سطح انرژی قرار نگرفت (P >0/05). جیره حاوی پیه گاوی غلظت HDL خون را افزایش داد (P<0/05). جیره با 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم موجب کاهش غلظت کلسترول، HDL وLDL خون جوجه‌ها شد (P<0/05). در اثرات متقابل نوع چربی و سطح آن، استفاده از 6 درصد پیه گاوی موجب افزایش غلظت HDL خون شد (P<0/05). در اثرات متقابل نوع چربی و سطح انرژی، استفاده از پیه گاوی با جیره حاوی 2900 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم موجب افزایش سطوح کلسترول و HDL خون جوجه‌ها شد (P<0/05). در اثرات متقابل سطح چربی و سطح انرژی، استفاده از 6 درصد روغن کلزا و 3100 کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم موجب کاهش معنی‌دار کلسترول، HDL وLDL خون جوجه‌ها شد (P<0/05). در اثرات متقابل نوع چربی، سطح چربی و سطح انرژی، استفاده از 6 درصد روغن کلزا با 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم موجب کاهش غلظت کلسترول، HDL و LDL خون جوجه‌ها شد (P<0/05). به طور کلی در جوجه‌های گوشتی استفاده از جیره با 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم و تا 6 درصد روغن کلزا نتایج بهتری در خصوص عملکرد و فراسنجه‌های خونی جوجه‌ها دارد ولی استفاده از پیه گاوی به خصوص سطح 6 درصدی آن اثرات سوئی در این موارد دارد.

واژه‌های کلیدی: انرژی، پیه گاوی، جوجه گوشتی، روغن کلزا، عملکرد.

مقدمه

چربی‌ها از منابع مهم مورد استفاده در جیره جوجه‌های گوشتی محسوب می‌شوند. استفاده از چربی در جیره طیور دلایل متعددی دارد. تأمین انرژی، ویتامین‌های محلول در چربی و اسیدهای چرب ضروری، غنی‌سازی فرآورده‌های طیور، خوشخوراک نمودن و کاهش گرد و غبار جیره از مهم‌ترین دلایل افزودن چربی به جیره طیور می‌باشد از منابع چربی مورد استفاده در جیره طیور می‌توان به چربی‌های اشباع، غیر اشباع و ضایعات روغن‌ها نظیر اسیدهای چرب اشاره کرد (11). چربی‌های اشباع در مقایسه با منابع غیر اشباع آن

1- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه،
2- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه.
(*- نویسنده مسئول: (Email: anobakht20@yahoo.com
DOI: 10.22067/ijasr.v4i1.58421

دارای قابلیت هضم کمتری بوده و انرژی حاصله نیز کمتر است، در حالی که ثبات بیشتری داشته و مانند چربی‌های غیر اشباع به راحتی اکسید نمی‌شوند (1). با توجه به اهمیت استفاده از چربی در جیره طیور، تحقیقات قابل توجهی نیز در رابطه با استفاده از منابع چربی صورت گرفته که دارای نتایج گوناگونی بوده است. بر اساس گزارشی استفاده از سطوح 2 و 4 درصدی روغن کلزا، اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشته است، لیکن استفاده 4 درصدی از آن موجب کاهش درصد لاشه جوجه‌ها شد (10). افزودن روغن سویا، چربی طیور و پیه گاوی بر جیره جوجه‌های گوشتی نتایج متفاوتی داشته است. به طوری که مقادیر افزایش وزن روزانه و خوراک مصرفی جوجه‌های دریافت کننده پیه گاوی بیشتر از گروه‌های دیگر بود در حالی که بهترین ضریب تبدیل خوراک با استفاده از چربی طیور به دست آمد (6). در آزمایشی که با استفاده از 2 و 4 درصد روغن آفتابگردان و 2 و 4 درصد پیه گاوی در جوجه‌های گوشتی انجام گرفت، مشخص گردید که سطح و نوع چربی مورد استفاده اثرات معنی‌داری بر عملکرد رشد، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها نداشتند، لیکن در 49 روزگی جوجه‌های استفاده کننده از پیه گاوی، چربی شکمی بیشتری داشته و در جوجه‌های دریافت کننده روغن آفتابگردان، میزان کلسترول سرم خون و گوشت کمتر بود (4). در صورتی که در جریان آزمایش مشابهی که باز با استفاده از روغن آفتابگردان و پیه گاوی در جوجه‌های گوشتی انجام گرفت، بر خلاف گزارش قبلی، جوجه‌های استفاده کننده از روغن آفتابگردان وزن بیشتری داشتند و استفاده از پیه گاوی باعث بالا رفتن ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها شد (2). بر اساس گزارش دیگری که در خصوص ارزیابی افزودن منابع مختلف اشباع و غیر اشباع شامل (پیه گاوی، روغن زیتون، روغن سویا و روغن کلزا) به جیره دوره پایانی جوجه‌های گوشتی انجام گردید، مشخص شد که متوسط افزایش وزن روزانه و خوراک مصرفی جوجه‌های دریافت کننده پیه گاوی کمتر از منابع چربی دیگر بود. درصد چربی شکمی نیز در تیمارهای دریافت کننده پیه گاوی و روغن زیتون بیشتر از سایر گروه‌های آزمایشی بود. همچنین سطح تری‌گلیسرید خون جوجه‌های استفاده کننده از روغن‌های سویا و کلزا کمتر از گروه دریافت کننده پیه گاوی بود. غلظت HDL خون در جوجه‌های که جیره آنها حاوی روغن‌های سویا و کلزا بود، کمتر از گروه دارای پیه گاوی بود (7).

از جمله عوامل تأثیرگذار دیگر بر عملکردها سطح انرژی جیره آنها می‌باشد. از آنجایی که جوجه‌ها مقدار خوراک مصرفی خود را با توجه به سطح انرژی جیره تنظیم می‌کنند، لذا تأمین سطح انرژی مناسب می‌تواند نقش اساسی در عملکرد جوجه‌ها داشته باشد (11). در جوجه‌های آمیخته گوشتی آرین استفاده از سطوح مختلف انرژی قابل متابولیسم اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها داشته است. به طوری که با افزودن به تراکم انرژی، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها بهبود یافت در صورتی که چربی محوطه بطنی در جوجه‌های دریافت کننده جیره‌های کم انرژی نسبت به آنهایی که جیره پر انرژی دریافت کرده بودند، کاهش یافت (17). بر اساس آزمایشی که در خصوص تعیین سطح مناسب انرژی در جیره پیش‌دان جوجه‌های گوشتی انجام گرفت، مشخص گردید که رقیق نمودن انرژی جیره تا 2900 کیلوکالری بر کیلوگرم در این دوره از پرورش اثرات سوئی بر عملکرد جوجه‌ها نداشت ولی کاهش به سطح کمتر از آن اثرات منفی بر عملکرد جوجه‌ها دارد (5). در آزمایشی که با استفاده از سه سطح (2700، 3000 و 3300 کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در هر کیلوگرم از خوراک) بر عملکرد، صفات لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی انجام گرفت، گزارش شد که با افزایش سطح انرژی جیره‌ها، مقدار خوراک مصرفی کاهش ولی افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک بهبود یافت و غلظت VLDL خون کاهش می‌یابد (16). افزودن سطوح 2 و 4 درصدی از پیه گاوی و روغن سویا به جیره کم انرژی جوجه‌های گوشتی موجب گردید که میزان مصرف پروتئین و انرژی جیره حاوی روغن سویا افزایش یافته و سطح کلسترول ران وسینه جوجه‌ها به نسبت گروه شاهد و گروه حاوی پیه گاوی کاهش یابد (12). در صورتی که افزودن به سطح انرژی جیره با استفاده از سطوح 4 و 8 درصدی از چربی طیور، پیه گاوی و روغن سویا اثرات معنی‌داری بر عملکرد و پارامترهای خونی جوجه‌های گوشتی نداشته است (13). در مقایسه‌ای که در خصوص جایگزینی روغن سویای جیره جوجه‌ها با یک چربی تجاری ارزان قیمت با افزودن آنزیم در جیره‌های با انرژی پایین و معمول صورت گرفت، گزارش شد که خوراک مصرفی تحت تأثیر انرژی جیره، نوع چربی استفاده شده و نیز آنزیم قرار نگرفت ولی افزودن چربی تجاری در جیره دارای انرژی کمتر اثرات مثبت ولیکن در جیره دارای انرژی معمول اثرات منفی بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک داشت (1).

با توجه به اهمیت استفاده از چربی‌ها در جیره جوجه‌های گوشتی و نیز منابع مختلف چربی در دسترس و اینکه پژوهش‌های محدودی در خصوص استفاده از چربی‌های مختلف با سطوح مختلف انرژی در جیره جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است، لذا آزمایش حاضر در همین راستا طراحی و اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش حاضر در پاییز سال 1392 طراحی و اجرا گردید. آزمایش با 432 قطعه جوجه گوشتی سویه تجاری راس 308 با آرایش فاکتوریل 2×2×2 شامل دو نوع چربی (پیه گاوی و روغن کلزا)، دو سطح چربی (3 و 6 درصد) و دو سطح انرژی قابل متابولیسم (2900 و 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم جیره)، با 8 تیمار، 4 تکرار و 12 قطعه جوجه گوشتی از سن 11 تا 42 روزگی جوجه‌ها در دو دوره آزمایشی رشد (11 تا 24 روزگی) و پایانی (25 تا 42 روزگی) در قالب طرح کاملا تصادفی انجام گردید.

جدول 1- جیره‌های غذایی دوره رشد جوجه‌های گوشتی (11 تا 24 روزگی) با 2900 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم

Table 1- Diets in growing period of broilers (11-24 days) with 2900 kcal kg^{-1} metabolizable energy

ماده خوراکی (درصد) Feed ingredients (%)	6 درصد روغن کلزا 6% Canola oil	3 درصد روغن کلزا 3% Canola oil	6 درصد پیه گاوی 6% Tallow	3 درصد پیه گاوی 3% Tallow
ذرت Corn	44.43	54.13	47.49	56.68
کنجاله سویا (42% CP) Soybean meal (42% CP)	37.39	35.28	37.16	35.16
چربی Fat	6.00	3.00	6.00	3.00
اینرت (ماسه) Inert (sand)	7.52	1.90	5.68	1.47
پوسته صدف Oysters shells	0.17	0.21	0.18	0.21
پودر استخوان Bone meal	2.17	2.14	2.17	2.14
نمک طعام Salt	0.41	0.40	0.41	0.40
مکمل معدنی[1] Mineral premix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل ویتامینی[2] Viamin premix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25
دی ال- متیونین DL- Methionine	0.30	0.29	0.30	0.29
ال- لیزین هیدروکلراید L-lysine hydrochloride	0.11	0.15	0.11	0.15
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده جیره‌ها (درصد) Calculated composition of diets (%)				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) ME (kcal kg^{-1})	2900	2900	2900	2900
پروتئین خام Crude protein	19.80	19.80	19.80	19.80
کلسیم Calcium	0.83	0.83	0.83	0.83
فسفر قابل دسترس Available phosphorous	0.42	0.42	0.42	0.42
سدیم Sodium	0.18	0.18	0.18	0.18
لیزین Lysine	1.14	1.14	1.14	1.14
متیونین Methionine	0.38	0.38	0.38	0.38
متیونین+ سیستین Methionine+Cystine	0.88	0.88	0.88	0.88
ترئونین Threonine	0.80	0.80	0.80	0.80

[1] مکمل معدنی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: آهن، (سولفات آهن آبدار با آهن 20/09 درصد)، 50 میلی‌گرم، منگنز، (اکسید منگنز آبدار با منگنز 32/49 درصد)، 100 میلی‌گرم، روی (اکسید روی با روی 80/35 درصد)، 100 میلی‌گرم، مس (سولفات مس آبدار)، 10 میلی‌گرم، ید (نمک پتاسیمی با 58 درصد ید)، 1 میلی‌گرم، سلنیم (سلینات سدیم با 45/56 درصد سلنیم)، 0/2 میلی‌گرم.

[2] مکمل ویتامینی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: ویتامین آ (رتینول)، 2/7 میلی‌گرم، ویتامین د3 (کوله کلسیفرول)، 0/05 میلی‌گرم، ویتامین ئی (توکوفرول استات)، 18 میلی‌گرم، ویتامین کا3، 2 میلی‌گرم، تیامین، 1/8 میلی‌گرم، ریبوفلاوین، 6/6 میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک، 10 میلی‌گرم، پریدوکسین، 3 میلی‌گرم، سیانوکوبالامین، 0/015 میلی‌گرم، نیاسین، 30 میلی‌گرم، بیوتین، 0/1 میلی‌گرم، اسید فولیک، 1 میلی‌گرم، کولین‌کلراید، 250 میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان، 100 میلی‌گرم.

[1] Mineral premix per kg diet: Fe ($FeSO_4.7H_2O$, 20.09% Fe), 50 mg; Mn ($MnSO_4.H_2O$, 32.49% Mn), 100 mg; Zn (ZnO, 80.35% Zn), 100 mg; Cu ($CuSO_4.5H_2O$), 10 mg; I (K_1, 58% I), 1mg; Se ($NaSeO_3$, 45.56% Se), 0.2 mg.

[2] Vitamin premix per kg diet: vitamin A (retinol), 2.7 mg; vitamin D_3 (cholecalciferol), 0.05 mg; vitamin E (tocopheryl acetate), 18 mg; vitamin K_3, 2 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 6.6 mg; panthothenic acid, 10 mg; pyridoxine, 3 mg; cyanocobalamin, 0.015 mg; niacin, 30 mg; biotin, 0.1 mg; folic acid, 1 mg; choline chloride, 250 mg; Antioxidant 100 mg.

جدول 2- جیره‌های غذایی در دوره رشد جوجه‌های گوشتی (11 تا 24 روزگی) با 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم

Table 2- Diets in growing period of broilers (11-24 days) with 3100 kcal kg^{-1} metabolizable energy

ماده خوراکی (درصد) Feed ingredients (%)	6 درصد روغن کلزا 6% Canola oil	3 درصد روغن کلزا 3% Canola oil	6 درصد پیه گاوی 6% Tallow	3 درصد پیه گاوی 3% Tallow
ذرت Corn	47.24	57.54	48.25	58.24
کنجاله سویا (42% CP) Soybean meal (42% CP)	41.34	35.47	41.13	34.76
چربی Fat	6.00	3.00	6.00	3.00
اینرت (ماسه) Inert (sand)	1.82	0.00	1.03	0.00
پوسته صدف Oysters shell	0.15	0.13	0.15	0.12
پودر استخوان Bone meal	2.33	2.44	2.33	2.45
نمک طعام Salt	0.39	0.40	.039	0.40
مکمل معدنی[1] Mineral premix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل ویتامینی[2] Viamin premix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25
دی ال- متیونین DL- Methionine	0.23	0.30	0.22	0.32
ال- لیزین هیدروکلراید L-lysine hydrochloride	0.00	0.23	0.00	0.21
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده جیره‌ها (درصد) Calculated composition of diets (%)				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) ME (kcal kg^{-1})	3100	3100	3100	3100
پروتئین خام Crude protein	21.65	21.65	21.65	21.65
کلسیم Calcium	0.88	0.88	0.88	0.88
فسفر قابل دسترس Available phosphorous	0.45	0.45	0.45	0.45
سدیم Sodium	0.18	0.18	0.18	0.18
لیزین Lysine	1.22	1.22	1.22	1.22
متیونین Methionine	0.42	0.42	0.42	0.42
متیونین+سیستین Methionine+Cystine	0.94	0.94	0.94	0.94
ترئونین Threonine	0.83	0.83	0.83	0.83

[1] مکمل معدنی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: آهن، (سولفات آهن آبدار با آهن 20/09 درصد)، 50 میلی‌گرم، منگنز، (اکسید منگنز آبدار با منگنز 32/49 درصد)، 100 میلی‌گرم، روی (اکسید روی با روی 80/35 درصد)، 100 میلی‌گرم، مس (سولفات مس آبدار)، 10 میلی‌گرم، ید (نمک پتاسیمی با 58 درصد ید)، 1 میلی‌گرم، سلنیم (سلینات سدیم با 45/56 درصد سلنیم)، 0/2 میلی‌گرم.

[2] مکمل ویتامینی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: ویتامین آ (رتینول)، 2/7 میلی‌گرم، ویتامین د3 (کوله کلسیفرول)، 0/05 میلی‌گرم، ویتامین ئی (توکوفرول استات)، 18 میلی‌گرم، ویتامین کا3، 2 میلی‌گرم، تیامین، 1/8 میلی‌گرم، ریبوفلاوین، 6/6 میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک، 10 میلی‌گرم، پریدوکسین، 3 میلی‌گرم، سیانوکوبالامین، 0/015 میلی‌گرم، نیاسین، 30 میلی‌گرم، بیوتین، 0/1 میلی‌گرم، اسید فولیک، 1 میلی‌گرم، کولین‌کلراید، 250 میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان، 100 میلی‌گرم.

[1] Mineral premix per kg diet: Fe (FeSO4.7H2O, 20.09% Fe), 50 mg; Mn (MnSO4.H2O, 32.49% Mn), 100 mg; Zn (ZnO, 80.35% Zn), 100 mg; Cu (CuSO4.5H2O), 10 mg; I (K_1, 58% I), 1mg; Se (NaSeO3, 45.56% Se), 0.2 mg.

[2] Vitamin premix per kg diet: vitamin A (retinol), 2.7 mg; vitamin D_3 (cholecalciferol), 0.05 mg; vitamin E (tocopheryl acetate), 18 mg; vitamin K_3, 2 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 6.6 mg; panthothenic acid, 10 mg; pyridoxine, 3 mg; cyanocobalamin, 0.015 mg; niacin, 30 mg; biotin, 0.1 mg; folic acid, 1 mg; choline chloride, 250 mg; Antioxidant 100 mg.

جدول 3- جیره‌های غذایی دوره پایانی جوجه‌های گوشتی (25 تا 42 روزگی) با 2900 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم

Table 3- Diets in finishing period of broilers (25-42 days) with 2900 kcal kg^{-1} metabolizable energy

ماده خوراکی (درصد) Feed ingredients (%)	6 درصد روغن کلزا 6% Canola oil	3 درصد روغن کلزا 3% Canola oil	6 درصد پیه گاوی 6% Tallow	3 درصد پیه گاوی 3% Tallow
ذرت Corn	49.91	59.59	46.99	59.12
کنجاله سویا (42% CP) Soybean meal (42% CP)	34.35	32.34	34.13	32.22
چربی Fat	6.00	3.00	6.00	3.00
اینرت (ماسه) Inert (sand)	7.47	2.81	6.62	2.39
پوسته صدف Oysters shell	0.07	0.11	0.07	0.11
پودر استخوان Bone meal	2.14	2.10	2.13	2.10
نمک طعام Salt	0.37	0.37	0.37	0.37
مکمل معدنی[1] Mineral premix[1]	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل ویتامینی[2] Viamin premix[2]	0.25	0.25	0.25	0.25
دی ال- متیونین DL- Methionine	0.19	0.18	0.19	0.19
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده جیره‌ها (درصد) Calculated composition of diets (%)				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) ME (kcal kg^{-1})	2900	2900	2900	2900
پروتئین خام Crude protein	18.58	18.58	18.58	18.58
کلسیم Calcium	0.77	0.77	0.77	0.77
فسفر قابل دسترس Available phosphorous	0.40	0.40	0.40	0.40
سدیم Sodium	0.17	0.17	0.17	0.17
لیزین Lysine	0.98	0.98	0.98	0.98
متیونین Methionine	0.35	0.35	0.35	0.35
متیونین + سیستین Methionine+Cystine	0.75	0.75	0.75	0.75
ترئونین Threonine	0.71	0.71	0.71	0.71

[1] مکمل معدنی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: آهن، (سولفات آهن آبدار با آهن 20/09 درصد)، 50 میلی‌گرم، منگنز، (اکسید منگنز آبدار با منگنز 32/49 درصد)، 100 میلی‌گرم، روی (اکسید روی با روی 80/35 درصد)، 100 میلی‌گرم، مس (سولفات مس آبدار)، 10 میلی‌گرم، ید (نمک پتاسیمی با 58 درصد ید)، 1 میلی‌گرم، سلنیم (سلینات سدیم با 45/56 درصد سلنیم)، 0/2 میلی‌گرم.

[2] مکمل ویتامینی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: ویتامین آ (رتینول)، 2/7 میلی‌گرم، ویتامین د3 (کوله کلسیفرول)، 0/05 میلی‌گرم، ویتامین ئی (توکوفرول استات)، 18 میلی‌گرم، ویتامین کا3، 2 میلی‌گرم، تیامین، 1/8 میلی‌گرم، ریبوفلاوین، 6/6 میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک، 10 میلی‌گرم، پریدوکسین، 3 میلی‌گرم، سیانوکوبالامین، 0/015 میلی‌گرم، نیاسین، 30 میلی‌گرم، بیوتین، 0/1 میلی‌گرم، اسید فولیک، 1 میلی‌گرم، کولین‌کلراید، 250 میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان، 100 میلی‌گرم.

[1] Mineral premix per kg diet: Fe (FeSO4.7H2O, 20.09% Fe), 50 mg; Mn (MnSO4.H2O, 32.49% Mn), 100 mg; Zn (ZnO, 80.35% Zn), 100 mg; Cu (CuSO4.5H2O), 10 mg; I (K_1, 58% I), 1mg; Se (NaSeO3, 45.56% Se), 0.2 mg.

[2] Vitamin premix per kg diet: vitamin A (retinol), 2.7 mg; vitamin D_3 (cholecalciferol), 0.05 mg; vitamin E (tocopheryl acetate), 18 mg; vitamin K_3, 2 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 6.6 mg; panthothenic acid, 10 mg; pyridoxine, 3 mg; cyanocobalamin, 0.015 mg; niacin, 30 mg; biotin, 0.1 mg; folic acid, 1 mg; choline chloride, 250 mg; Antioxidant 100 mg.

جدول 4- جیره‌های غذایی در دوره پایانی جوجه‌های گوشتی (25 تا 42 روزگی) با 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم

Table 4- Diets in finishing period of broilers (25-42 days) with 3100 kcal kg^{-1} metabolizable energy

ماده خوراکی (درصد) Feed ingredients (%)	6 درصد روغن کلزا 6% Canola oil	3 درصد روغن کلزا 3% Canola oil	6 درصد پیه گاوی 6% Tallow	3 درصد پیه گاوی 3% Tallow
ذرت Corn	51.27	57.03	52.31	56.83
کنجاله سویا (42% CP) Soybean meal (42% CP)	37.47	36.63	37.25	36.76
چربی Fat	6.00	3.00	6.00	3.00
اینرت (ماسه) Inert (sand)	1.91	0.00	1.09	0.00
پوسته صدف Oysters shell	0.22	0.24	0.23	0.24
پودر استخوان Bone meal	2.06	2.05	2.06	2.05
نمک طعام Salt	0.37	0.37	0.37	0.37
مکمل معدنی[1] Mineral premix	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل ویتامینی[2] Vitamin premix	0.25	0.25	0.25	0.25
دی ال- متیونین DL- Methionine	0.19	0.18	0.19	0.19
ترکیبات شیمیایی محاسبه شده جیره‌ها (درصد) Calculated composition of diets (%)				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم) ME (kcal kg^{-1})	3100	3100	3100	3100
پروتئین خام Crude protein	20.34	20.34	20.34	20.34
کلسیم Calcium	0.82	0.82	0.82	0.82
فسفر قابل دسترس Available phosphorous	0.41	0.41	0.41	0.41
سدیم Sodium	0.17	0.17	0.17	0.17
لیزین Lysine	1.20	1.20	1.20	1.20
متیونین Methionine	0.38	0.38	0.38	0.38
متیونین + سیستین Methionine+Cystine	0.83	0.83	0.83	0.83
ترئونین Threonine	0.79	0.79	0.79	0.79

[1] مکمل معدنی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: آهن، (سولفات آهن آبدار با آهن 20/09 درصد)، 50 میلی‌گرم، منگنز، (اکسید منگنز آبدار با منگنز 32/49 درصد)، 100 میلی‌گرم، روی (اکسید روی با روی 80/35 درصد)، 100 میلی‌گرم، مس (سولفات مس آبدار)، 10 میلی‌گرم، ید (نمک پتاسیمی با 58 درصد ید)، 1 میلی‌گرم، سلنیم (سلینات سدیم با 45/56 درصد سلنیم)، 0/2 میلی‌گرم.

[2] مکمل ویتامینی برای هر کیلوگرم از جیره حاوی: ویتامین آ (رتینول)، 2/7 میلی‌گرم، ویتامین د3 (کوله کلسیفرول)، 0/05 میلی‌گرم، ویتامین ئی (توکوفرول استات)، 18 میلی‌گرم، ویتامین کا3، 2 میلی‌گرم، تیامین، 1/8 میلی‌گرم، ریبوفلاوین، 6/6 میلی‌گرم، اسید پانتوتنیک، 10 میلی‌گرم، پریدوکسین، 3 میلی‌گرم، سیانوکوبالامین، 0/015 میلی‌گرم، نیاسین، 30 میلی‌گرم، بیوتین، 0/1 میلی‌گرم، اسید فولیک، 1 میلی‌گرم، کولین‌کلراید، 250 میلی‌گرم، آنتی‌اکسیدان، 100 میلی‌گرم.

[1] Mineral premix per kg diet: Fe ($FeSO_4.7H_2O$, 20.09% Fe), 50 mg; Mn ($MnSO_4.H_2O$, 32.49% Mn), 100 mg; Zn (ZnO, 80.35% Zn), 100 mg; Cu ($CuSO_4.5H_2O$), 10 mg; I (K_1, 58% I), 1mg; Se ($NaSeO_3$, 45.56% Se), 0.2 mg.

[2] Vitamin premix per kg diet: vitamin A (retinol), 2.7 mg; vitamin D_3 (cholecalciferol), 0.05 mg; vitamin E (tocopheryl acetate), 18 mg; vitamin K_3, 2 mg; thiamine, 1.8 mg; riboflavin, 6.6 mg; panthothenic acid, 10 mg; pyridoxine, 3 mg; cyanocobalamin, 0.015 mg; niacin, 30 mg; biotin, 0.1 mg; folic acid, 1 mg; choline chloride, 250 mg; Antioxidant 100 mg.

جوجه‌ها تا سن 10 روزگی بر اساس توصیه‌های کاتالوگ سویه تجاری راس 308 پرورش و با یک جیره یکسان تغذیه شدند. جیره‌های غذایی بر اساس نیازمندی‌های مواد مغذی توصیه شده در کاتالوگ سویه تجاری راس 308 و با استفاده از برنامه نرم‌افزاری

UFFDA[1] تنظیم گردیدند. برای تعیین ترکیب مواد مغذی اقلام غذایی به کار رفته در جیره‌ها از جداول NRC (1994) مخصوص جوجه‌های گوشتی استفاده شد (جداول 1 تا 4).

برنامه نوردهی سالن در سه روز اول به صورت پیوسته و از روز چهارم به صورت 23 ساعت روشنایی و 1 ساعت تاریکی بود. دمای سالن در روز اول 34 درجه بوده و از هفته اول به بعد به ازای هر هفته 2 درجه سانتی‌گراد کاهش پیدا کرد و در هفته 6، به 20 درجه سانتی‌گراد کاهش یافته و تا آخر دوره در این درجه حرارت تنظیم گردید. درصد رطوبت سالن در روزهای اول پرورش در محدوده 50 تا 60 درصد بود، که به تدریج افزایش و در 3 هفتگی به 65 تا 75 درصد رسید که تا پایان دوره در این محدوده نگهداری شد. تهویه سالن توسط دو دستگاه هواکش که در ضلع جنوبی سالن نصب شده بودند، انجام می‌گرفت. مجاری ورودی هوا به تعداد دو عدد در دیوارهای شرقی و غربی سالن قرار داشته و در جلوشان کولر آبی تعبیه شده بودند رطوبت و سرمای لازم را تأمین می‌نمودند. توزین خوراک مصرفی و وزن جوجه‌ها در پایان دوره‌ها صورت گرفته و با در نظر گرفتن تلفات و تعیین روزمرغ، ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره محاسبه گردید. درصد ماندگاری با توجه به درصد تلفات تعیین و با مشخص گردیدن وزن نهایی واحدهای آزمایشی شاخص تولید با استفاده از معادله شماره 1 محاسبه گردید (11).

شاخص تولید= {(درصد ماندگاری×میانگین وزن زنده به گرم) /(ضریب تبدیل غذایی×طول دوره پرورش)}/10 (1)

به منظور تشریح لاشه، در پایان 42 روزگی از هر تکرار 2 قطعه جوجه (یکی نر و یکی ماده) که وزنشان به وزن میانگین گله نزدیک‌تر بود، انتخاب و بعد از 9 ساعت گرسنگی دادن کشتار و در آن درصد لاشه نسبت به وزن زنده و درصد اجزای لاشه شامل: چربی بطنی، سنگدان، کبد، سینه و ران نسبت به لاشه محاسبه گردید. به منظور اندازه‌گیری سطح لیپیدهای خون جوجه‌ها در پایان دوره آزمایش در 42 روزگی از هر واحد آزمایشی 2 قطعه جوجه (یکی نر و یکی ماده) انتخاب و بعد از 9 ساعت گرسنگی دادن، خون‌گیری از ورید بال آنها به عمل آمده و سطح لیپیدهای خون نمونه‌ها شامل تری گلیسرید، کلسترول، HDL، LDL و VLDL با استفاده از کیت‌های تشخیصی شرکت پارس آزمون و به روش اسپکتوفتومتری تعیین شدند (9).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (نسخه 9/12) (14) انجام گرفت. مقایسه میانگین تیمارها برای اثرات اصلی با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال 5 درصد و برای آزمون اثرات متقابل از آزمون توکی (15) انجام شد.

مدل آماری طرح برای تجزیه واریانس آزمایش به صورت فاکتوریل به صورت زیر می‌باشد.

$$y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{ik} + (ABC)\ ijl + \varepsilon_{ijkl} \quad (2)$$

که در این معادله y_{ijlk}، k اُمین مشاهده مربوط به j اُمین سطح فاکتور B، i اُمین سطح فاکتور A، و l اُمین سطح فاکتورC، $(AB)_{ij}$ اثر متقابل عامل A و B، $(AC)_{ij}$ اثر متقابل عامل A و C، $(BC)_{ij}$ اثر متقابل عامل C و B، (ABC)ijl اثر متقابل هر سه عامل A، B و C و ε_{ijlk} خطای آزمایشی با میانگین صفر و واریانس$\alpha 2$ می‌باشند.

نتایج

اثرات استفاده از انواع چربی و انرژی قابل متابولیسم جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول 5 ارایه شده است. استفاده از انواع چربی و سطح انرژی جیره اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی داشت (P<0/05). استفاده از روغن کلزا در مقایسه با پیه گاوی موجب کاهش مقدار خوراک مصرفی، بهبود ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن نهایی و نیز افزایش شاخص تولید شد (P<0/05). سطوح 3 و 6 درصدی از چربی‌های مورد استفاده اثرات معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌ها نداشت (P >0/05) لیکن عملکرد جوجه‌ها با جیره‌های دارای انرژی قابل متابولیسم متفاوت تغییر یافت به طوری که استفاده از جیره با سطح انرژی بالا در مقایسه با جیره با سطح انرژی پایین، بدون تغییر در مقدار خوراک مصرفی، موجب افزایش وزن روزانه بیشتر و وزن نهایی بالا و بهبود ضریب تبدیل غذایی شد (P<0/05). در اثرات متقابل نوع چربی و سطح آن، استفاده از پیه گاوی و به خصوص سطح 6 درصدی آن، ضریب تبدیل غذایی را افزایش داد (P<0/05). این‌چنین اثری در رابطه با نوع چربی و سطح انرژی جیره نیز مشاهده شد که در آن استفاده از پیه گاوی با انرژی قابل متابولیسم پایین (2900 کیلوکالری بر کیلوگرم جیره) موجب افزایش ضریب تبدیل غذایی شد (P<0/05). اثرات متقابل سطح چربی و سطح انرژی جیره بر عملکرد جوجه‌ها معنی‌دار نبود (P>0/05). در بررسی اثرات متقابل سه جانبه موجود بین منبع چربی، سطح چربی و سطح انرژی جیره، جوجه ها بهترین عملکرد را با جیره دارای 6 درصد روغن کلزا و انرژی قابل متابولیسم 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم داشتند (P<0/05). به طوری که کمترین مقدار خوراک مصرفی، بیشترین مقدار وزن نهایی و بهترین ضریب تبدیل خوراک در این گروه آزمایشی مشاهده گردید.

1- User friendly feed formulation done again

جدول 5- اثرات چربی‌های اشباع و غیر اشباع و سطح انرژی قابل متابولیسم جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی (11 تا 42 روزگی)[1]

Table 5- The effects of saturated and unsaturated fats and diet metabolizable energy on performance of broilers (11-42 day)[1]

تیمارها Treatments	خوراک مصرفی (گرم/مرغ/روز) Feed intake (g/hen/d)	افزایش وزن (گرم/مرغ/روز) Weight gain (g/hen/d)	ضریب تبدیل خوراک Feed conversion ratio	وزن نهایی (گرم) Final weight (g)	شاخص تولید Production index
منبع چربی Fat source					
پیه گاوی Tallow	96.54[a]	57.19	1.69[a]	1987.00b	248.40[b]
روغن کلزا Canola oil	92.05[b]	58.73	1.57[b]	2028.08a	268.25[a]
P-value	0.0263	0.1697	0.0012	0.2385	0.0259
SEM	1.29	0.76	0.02	11.83	6.06
سطح چربی (درصد) Fat level (%)					
3	94.10	58.56	1.61	2018.83	263.30
6	94.49	57.37	1.65	1996.25	253.05
P-value	0.8331	0.2810	0.2197	0.1958	0.2358
سطح انرژی جیره‌ها (کیلوکالری بر کیلوگرم) Diets energy level (Kcal kg^{-1})					
2900	94.68	56.76[b]	1.67[a]	1988.67[b]	250.41
3100	93.92	59.17[a]	1.59[b]	2026.42[a]	266.24
P-value	0.6825	0.0388	0.0171	0.0384	0.0831
منبع چربی x سطح چربی Fat source × Fat level					
3 درصد x پیه گاوی Tallow × 3%	95.03	58.07	1.64[ab]	1995.17	258.80
6 درصد x پیه گاوی Tallow × 6%	98.06	56.33	1.75[a]	1978.84	238.00
3 درصد x روغن کلزا Canola oil × 3%	93.18	59.06	1.59[b]	2042.50	264.41
6 درصد x روغن کلزا Canola oil × 6%	90.93	58.41	1.56[b]	2013.67	268.11
P-value	0.1700	0.6167	0.0443	0.7136	0.2448
SEM	1.84	1.07	0.03	16.73	8.56
سطح انرژی x منبع چربی Fat source × Energy level					
پیه گاوی x 2900 Tallow × 2900	96.39	55.97	1.73[a]	1966.00	242.84
پیه گاوی x 3100 Tallow × 3100	96.70	58.43	1.66[ab]	2008.00	253.87
روغن کلزا x 2900 Canola oil × 2900	92.98	57.56	1.62[ab]	2011.34	257.90
روغن کلزا x 3100 Canola oil × 3100	91.13	59.92	1.52[b]	2044.84	278.61
P-value	0.5646	0.9621	0.03	0.8027	0.5762
سطح انرژی x سطح چربی Fat level × Energy level					

ادامه جدول 5

Continuation of table 5

%3 × 2900 3% × 2900	93.10	56.95	1.64	2005.00	257.44
%3 × 3100 3% × 3100	95.10	60.18	1.59	2032.67	269.77
%6 × 2900 6% × 2900	96.26	56.57	1.71	1973.34	243.39
%6 × 3100 6% × 3100	92.73	58.18	1.60	2020.17	262.71
P-value	0.4550	0.1518	0.3269	0.5551	0.6887
منبع چربی× سطح چربی × سطح انرژی Fat source × Fat level × Energy level					
پیه × %3 × 2900 Tallow × 3% × 2900	95.54^{a}	57.95^{ab}	1.65^{b}	1996.67^{b}	260.81
پیه × %3 × 3100 Tallow × 3% × 3100	94.53^{ab}	58.19^{a}	1.63^{b}	1993.67^{b}	256.79
پیه × %6 × 2900 Tallow × 6% × 2900	97.54^{a}	53.99^{b}	1.81^{a}	1935.34^{b}	225.06
پیه × %6 × 3100 Tallow × 6% × 3100	98.88^{a}	58.67^{a}	1.69^{ab}	2022.34^{a}	250.95
روغن کلزا × %3 × 2900 Canola oil × 3% × 2900	90.67^{b}	55.95^{b}	1.63^{b}	2013.34^{a}	254.07
روغن کلزا × %3 × 3100 Canola oil × 3% × 3100	95.68^{a}	62.17^{a}	1.55^{c}	2071.67^{a}	282.75
روغن کلزا × %6 × 2900 Canola oil × 6% × 2900	95.28^{a}	59.16^{a}	1.61^{b}	2009.34^{a}	261.73
روغن کلزا × %6 × 3100 Canola oil × 6% × 3100	86.58^{c}	57.67^{ab}	1.50^{c}	2078.00^{a}	274.48
P-value	0.0407	0.0119	0.6019	0.0532	0.1995
SEM	2.60	1.52	0.04	23.66	12.11

[1] میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند (P<0.05).

[1] Means within same column with different superscripts differ significantly (P<0.05).

صفات لاشه

اثرات استفاده از انواع چربی و انرژی قابل متابولیسم جیره بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول 6 ارائه شده است. استفاده از انواع چربی و سطح انرژی جیره اثرات معنی‌داری بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت (P >0/05).

جدول 6- اثرات چربی‌های اشباع و غیر اشباع و سطح انرژی قابل متابولیسم جیره بر صفات لاشه (درصد) جوجه‌های گوشتی در سن 42 روزگی

Table 6- The effects of saturated and unsaturated fats and diet metabolizable energy level on carcass traits (%) of broilers (42 day)

تیمارها Treatments	لاشه Carcass	چربی بطنی Abdominal fat	سنگدان Gizzard	کبد Liver	سینه Breast	ران Thigh
منبع چربی Fat source						
پیه گاوی Tallow	67.44	3.27	2.59	3.10	33.80	25.30
روغن کلزا Canola oil	68.47	3.03	2.44	3.25	33.56	25.04
P-value	0.2351	0.5105	0.7181	0.5147	0.7448	0.5613

ادامه جدول 6

Continuation of table 6

SEM	0.59	0.25	0.09	0.16	0.57	0.30
سطح چربی (درصد) Fat level (%)						
3	67.88	3.29	2.53	3.20	33.89	25.54
6	68.02	3.00	2.40	3.15	33.47	24.80
P-value	0.8686	0.4231	0.3429	0.8397	0.6185	0.1023
سطح انرژی جیره‌ها (کیلوکالری بر کیلوگرم) Diets energy level (Kcal kg^{-1})						
2900	67.45	3.09	2.45	3.26	33.61	25.13
3100	68.46	3.20	2.48	3.10	33.75	25.21
P-value	0.2466	0.7747	0.8112	0.4759	0.8650	0.8628
منبع چربی × سطح چربی Fat source × Fat level						
3 درصد × پیه گاوی Tallow × 3%	67.05	3.52	2.54	3.15	33.64	25.89
6 درصد × پیه گاوی Tallow × 6%	68.83	3.01	2.44	3.05	33.97	24.71
3 درصد × روغن کلزا Canola oil*3%	68.72	3.07	2.52	3.26	34.14	25.19
6 درصد × روغن کلزا Canola oil × 6%	68.22	2.99	2.36	3.26	32.98	24.90
P-value	0.4532	0.5609	0.8302	0.8397	0.3686	0.3146
SEM	084	0.36	0.13	0.24	0.81	0.43
سطح انرژی × منبع چربی Fat source × Energy level						
پیه گاوی × 2900 Tallow × 2900	66.71	3.27	2.54	3.35	33.48	25.37
پیه گاوی × 3100 Tallow × 3100	68.17	3.27	2.44	2.84	34.13	25.23
روغن کلزا × 2900 Canola oil × 2900	68.18	2.91	2.36	3.17	33.75	24.90
روغن کلزا × 3100 Canola oil × 3100	68.75	3.13	2.52	3.34	33.37	25.19
P-value	0.6006	0.7677	0.3548	0.1614	0.5342	0.6333
سطح انرژی × سطح چربی Fat level × Energy level						
%3 × 2900 3% × 2900	68.01	3.14	2.44	3.32	33.54	25.27
%3 × 3100 3% × 3100	67.76	3.45	2.63	3.09	34.23	25.81
%6 × 2900 6% × 2900	66.89	3.05	2.46	3.21	33.68	25.00
%6 × 3100 6% × 3100	69.16	2.95	2.34	3.10	33.27	24.61
P-value	0.1528	0.5793	0.2564	0.8124	0.5046	0.2934
منبع چربی × سطح چربی × سطح انرژی Fat source × Fat level × Energy level						
پیه × %3 × 2900 Tallow × 3% × 2900	67.03	3.35	2.49	3.43	0.32.92	25.55

ادامه جدول 6

Continuation of table 6

پیه × 3% × 3100 Tallow × 3% × 3100	67.06	3.69	2.59	2.85	34.35	26.23
پیه × 6% × 2900 Tallow × 6% × 2900	66.39	3.19	2.59	3.27	34.03	25.18
پیه × 6% × 3100 Tallow × 6% × 3100	69.27	2.84	2.30	2.84	33.92	24.23
روغن کلزا × 3% × 2900 Canola oil × 3% × 2900	68.99	2.93	2.38	3.19	34.16	25.00
روغن کلزا × 3% × 3100 Canola oil × 3% × 3100	68.26	3.21	2.66	3.32	34.12	25.39
روغن کلزا × 6% × 2900 Canola oil × 6% × 2900	67.40	2.91	2.34	3.16	33.23	24.81
روغن کلزا × 6% × 3100 Canola oil × 6% × 3100	69.05	2.06	2.38	3.36	32.62	24.98
P-value	0.8441	0.7059	0.7829	0.9222	0.7911	0.4223
SEM	1.19	0.51	0.19	0.33	1.15	0.60

لیپیدهای خون

اثرات استفاده از انواع چربی و انرژی قابل متابولیسم جیره بر سطح لیپیدهای خون جوجه‌های گوشتی در جدول 7 ارائه شده است. نوع چربی غلظت لیپیدهای خون را تحت تأثیر قرار داد (P<0/05). به طوری که پیه گاوی در مقایسه با روغن کلزا موجب افزایش غلظت HDL خون جوجه‌ها شد. هر چند سطح چربی جیره اثرات معنی‌داری بر غلظت لیپیدهای خون جوجه‌ها نداشت (P >0/05) لیکن سطح انرژی جیره غلظت آنها را تغییر داد (P<0/05) به طوری که استفاده از جیره با 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم غلظت کلسترول، HDL و LDL خون را کاهش داد. در بررسی اثرات متقابل نوع چربی با سطح چربی جیره، استفاده از 6 درصد پیه گاوی موجب افزایش غلظت HDL خون جوجه‌ها شد (P<0/05). منبع چربی و سطح انرژی نیز غلظت لیپیدهای خون را تغییر داد (P<0/05) به طوری که استفاده از پیه گاوی با 2900 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، موجب افزایش غلظت کلسترول و HDL در خون جوجه‌ها شد. اثرات متقابل سطح چربی با سطح انرژی نیز بر عملکرد جوجه‌ها معنی‌دار بود (P<0/05) به طوری که استفاده از 6 درصد روغن کلزا با3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم در جیره جوجه‌ها در مجموع بیشترین اثرات کاهشی را بر غلظت تری گلیسرید، کلسترول، HDL و LDL خون جوجه‌ها داشت. اثرات متقابل سه جانبه بین منبع چربی، سطح چربی و سطح انرژی قابل متابولیسم بر غلظت لیپیدهای خون معنی‌دار بود (P<0/05). به طوری که استفاده از 3 درصد پیه گاوی با 2900 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم بیشترین اثرات افزایشی را بر غلظت کلسترول، HDL و LDL خون جوجه‌ها داشت، در حالی که همین سطح از پیه گاوی با 3100 کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، کمترین مقادیر از لیپیدهای مزبور را در خون جوجه‌ها داشت.

جدول 7- اثرات استفاده از چربی‌های اشباع و غیر اشباع و سطح انرژی قابل متابولیسم جیره بر سطوح لیپیدهای خون (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی در سن 42 روزگی[1]

Table 7- The effects of saturated and unsaturated fats and diet metabolizable energy level on blood biochemical parameters (mg dl^{-1}) of broilers (42 day)[1]

تیمارها Treatments	تری‌گلیسرید Triglyceride	کلسترول Cholesterol	لیپوپروتئین با دانسیته بالا HDL	لیپوپروتئین با دانسیته پایین LDL	لیپوپروتئین با دانسیته خیلی پایین VLDL
منبع چربی Fat source					
پیه گاوی Tallow	25.00	134.42	76.57[a]	55.09	4.05
روغن کلزا Canola oil	24.18	131.91	70.52[b]	57.91	3.85

ادامه جدول 7

Continuation of table 7

P-value	0.8220	0.3549	0.0046	0.4015	0.7429
SEM	2.49	1.18	1.30	2.31	0.43
سطح چربی (درصد) Fat level (%)					
3	24.64	134.50	72.10	58.09	4.08
6	24.53	31.84	74.98	54.91	3.82
P-value	0.9760	0.3283	0.1362	0.3470	0.6769
سطح انرژی جیره‌ها (کیلوکالری بر کیلوگرم) Diets energy level (Kcal kg^{-1})					
2900	24.22	146.89[a]	79.13[a]	65.45[a]	4.09
3100	24.94	119.45[b]	67.96[b]	67.56[b]	3.81
P-value	0.8387	0.0001	0.0001	0.0001	0.43
منبع چربی × سطح چربی Fat source × Fat level					
3 درصد × پیه گاوی Tallow × 3%	23.22	135.92	72.41[b]	59.16	3.85
6 درصد × پیه گاوی Tallow × 6%	26.76	132.93	80.69[a]	51.03	4.25
3 درصد × روغن کلزا Canola oil×3%	26.06	133.08	71.76[b]	57.02	4.30
6 درصد × روغن کلزا Canola oil×6%	23.30	130.75	69.28[b]	58.81	3.39
P-value	0.3153	0.9021	0.0100	0.1493	0.2981
SEM	3.52	2.63	1.84	3.27	0.61
سطح انرژی × منبع چربی Fat source × Energy level					
پیه گاوی × 2900 Tallow × 2900	27.28	153.51[a]	86.14[a]	62.87	4.50
پیه گاوی × 3100 Tallow × 3100	23.70	115.34[c]	67.00[c]	47.31	3.60
روغن کلزا × 2900 Canola oil × 2900	21.17	140.27[b]	72.12[b]	68.81	3.68
روغن کلزا × 3100 Canola oil × 3100	27.20	124.56[c]	68.92[c]	47.81	4.02
P-value	0.1520	0.0009	0.0005	0.4878	0.302
سطح انرژی × سطح چربی × Fat level Energy level					
%3 × 2900 3% × 2900	29.20a	153.76[a]	76.94[b]	72.01[a]	4.82
%3 × 3100 3% × 3100	20.09b	115.23[cd]	67.27[c]	44.16[c]	3.34
%6 × 2900 6% × 2900	19.25b	140.01[b]	81.32[a]	58.88[b]	3.36
%6 × 3100 6% × 3100	19.82b	123.67[c]	68.65[c]	50.95[b]	4.28
P-value	0.0130	0.0007	0.4254	0.0078	0.0653
منبع چربی × سطح چربی × سطح انرژی Fat source× Fat level× Energy level					
پیه × %3 × 2900 Tallow × 3% × 2900	28.69	157.27[a]	82.67[a]	69.87[a]	4.74
پیه × %3 × 3100 Tallow × 3% × 3100	17.75	114.57[c]	62.22[c]	48.45[c]	2.97

ادامه جدول 7

Continuation of table 7

پیه × 6% × 2900 Tallow × 6% × 2900	25.86	149.75[a]	89.60[a]	55.88[b]	4.27
پیه × 6% × 3100 Tallow × 6% × 3100	27.66	116.12[c]	71.79[b]	46.17[c]	4.23
روغن کلزا × 3% × 2900 Canola oil × 3% × 2900	29.70	150.26[a]	71.20[b]	74.16[a]	4.90
روغن کلزا × 3% × 3100 Canola oil * 3% * 3100	22.43	115.90[c]	72.32[b]	69.88[a]	3.70
روغن کلزا × 6% × 2900 Canola oil × 6% × 2900	22.64	130.28[b]	73.04[b]	61.88a[b]	2.45
روغن کلزا × 6% × 3100 Canola oil × 6% × 3100	31.97	131.22[b]	65.52[c]	55.37[b]	4.33
P-value	0.3397	0.0242	0.0446	0.0281	0.5839
SEM	4.98	3.72	2.60	4.63	0.86

[1] میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشابه دارای اختلاف معنی‌داری می‌باشند ($P<0.05$).

[1] Means within same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$).

بحث

از جمله عوامل تأثیرگذار در غلظت انرژی و قابلیت هضم منابع چربی، مقادیر و ترکیب اسیدهای چرب آنها می‌باشد (11). اسیدهای چرب اشباع در مقایسه با همتاهای غیر اشباع خود، دارای قابلیت هضم کمتر و پتانسیل انرژی‌زایی کمتری هستند، لذا چربی‌های که در آنها مقادیر اسیدهای چرب اشباع بیشتر است در مقایسه با منابع چربی غیراشباع، قابلیت هضم کمتر و در نتیجه توان انرژی‌زایی کمتری دارند (11). پیه گاوی در مقایسه با روغن کلزا دارای مقادیر بیشتر از اسیدهای چرب اشباع بوده و به علت قابلیت هضم کمتر احتمالاً انرژی کمتری نیز تولید کرده و با توجه به اینکه طیور مقدار خوراک مصرفی خود را با سطح انرژی جیره تنظیم می‌کنند، لذا علی‌رغم اینکه جیره‌ها از لحاظ ظاهری دارای محتوی انرژی قابل متابولیسم یکسانی بوده‌اند، همین موضوع احتمالاً موجب دریافت انرژی پایین در این گروه شده و کارآیی را کاهش داده است. استفاده از پیه گاوی در مقایسه با روغن کلزا بدون تغییر در افزایش وزن، موجب افزایش مقدار خوراک مصرفی روزانه و بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی شده است. از آنجا که افزایش وزن متناسب با خوراک مصرفی تغییر نیافته است و ارتباط مثبتی بین افزایش وزن روزانه و وزن پایان دوره وجود دارد (4) لذا وزن نهایی نیز در مقایسه با جیره حاوی روغن کلزا در جوجه‌های دریافت کننده پیه گاوی کاهش یافته است. این نتیجه با گزارش‌های قبلی موهمیت و همکاران (6) مبنی بر افزایش مقدار خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی با استفاده از پیه گاوی در مقایسه با روغن سویا و چربی طیور، احمدی و همکاران (2) در خصوص اینکه استفاده از پیه گاوی در مقایسه با روغن آفتابگردان در جوجه‌های گوشتی موجب افزایش ضریب تبدیل خوراک می‌گردد، مطابقت دارد. آنها وجود اسیدهای چرب اشباع بیشتر و قابلیت هضم کمتر پیه گاوی در مقایسه با روغن‌ها را دلیل اصلی این کاهش عملکرد ذکر نموده‌اند. در مقابل، بر اساس گزارش دورازمی و همکاران (4)، استفاده از سطوح 2 و 4 درصدی از روغن آفتابگردان و پیه گاوی در 49 روزگی اثرات معنی‌داری بر عملکرد رشد، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نداشته است که با یافته‌های آزمایش حاضر مطابقت ندارد. دلیل این تفاوت می‌تواند طول دوره آزمایش و نیز سطوح مورد استفاده از منابع چربی بوده باشد. استفاده از جیره پر انرژی در مقایسه با جیره کم انرژی هر چند که تفاوت معنی‌داری در مقدار خوراک مصرفی روزانه جوجه‌ها را موجب نگردیده است، لیکن افزایش وزن و شاخص تولید را بالا برده و ضریب تبدیل خوراک را کاهش داده است. انرژی از جمله مواد مغذی ضروری در متابولیسم، بهبود سطح سلامتی و کارآیی طیور محسوب می‌گردد (16) و کمبود آن می‌تواند ضمن تهدید سلامتی، عملکرد را تحت تأثیر قرار دهد (17). بهبود عملکرد جوجه‌ها در آزمایش حاضر نیز با جیره حاوی 3100 کیلوکالری می‌تواند در راستای تأمین بهینه انرژی و متناسب با آن نیازمندی به سایر مواد مغذی جوجه‌ها باشد که به عللی نظیر ارتقا سلامتی، متابولیسم عادی و تأمین نیازمندی، بیشترین کارآیی را موجب شد. گزارش قبلی انجام شده نیز کارآیی استفاده از جیره‌های پرانرژی در جیره جوجه‌های گوشتی را مورد تأکید قرار می‌دهند (5، 16 و 17). در اثرات متقابل منبع چربی و سطح آن، افزایش ضریب تبدیل خوراک با استفاده از 6 درصد پیه گاوی نیز در راستای قابلیت هضم پایین پیه گاوی و توان انرژی زایی کمتر می‌تواند تفسیر شود. نتیجه مشاهده شده بر خلاف گزارش ریاضی و همکاران (13) می‌باشد که آنها با افزودن به سطح انرژی جیره‌ها با استفاده از سطوح 4 و 8 درصدی چربی طیور، پیه گاوی و روغن سویا اثرات معنی‌داری

بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مشاهده ننمودند. از آنجا که پیه گاوی دارای انرژی پایین می باشد، استفاده از آن با جیره دارای سطح انرژی پایین (2900 کیلوکالری بر کیلوگرم)، احتمالا از طریق تشدید کمبود انرژی قابل متابولیسم، موجب بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی شده است، در صورتی که استفاده از آن در جیره با سطح انرژی بالا (3100 کیلوکالری بر کیلوگرم)، از روند بالا رفتن ضریب تبدیل غذایی کاسته است. این نتیجه با یافته‌های (1) که در آن استفاده از چربی تجاری در جیره دارای سطح انرژی کمتر، اثرات مثبت و افزودن آن به جیره دارای سطح انرژی بالا، اثرات منفی بر افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها دارد، هماهنگ است. از آنجا که انرژی نقش حیاتی در عملکرد طیور دارد و وجود مقادیر کافی از آن برای متابولیسم سایر مواد مغذی ضروری است (17)، لذا وجود بیشترین عملکرد با استفاده از 6 درصد روغن کلزا و 3100 کیلوکالری انرژی قابل متابولیسم در جیره، می‌تواند ناشی از دریافت انرژی کافی به علت قابلیت هضم بالای روغن کلزا و نیز سطح انرژی بیشتر جیره باشد (11).

استفاده از منابع چربی اثرات معنی‌داری بر صفات لاشه جوجه‌ها نداشت. در صورتی که استفاده از پیه گاوی (4، 7 و 8). نسبت به روغن آفتابگردان و روغن سویا موجب افزایش درصد چربی بطنی جوجه‌ها شد. در گزارش نوبخت و همکاران (10) قید شده که استفاده از 4 درصد روغن کلزا نسبت به سطح 2 درصدی آن موجب کاهش درصد لاشه جوجه‌های گوشتی می گردد. تفاوت موجود می تواند ناشی از منبع چربی، طول مدت آزمایش و سایر اقلام غذایی مورد استفاده در جیره جوجه‌ها باشد. سطح انرژی جیره‌ها نیز نتوانست ترکیب اجزای لاشه جوجه‌ها را تغییر دهد. در صورتی که ظهیرالدینی و همکاران (17)، کاهش چربی شکمی را با استفاده از جیره‌های کم انرژی گزارش نموده‌اند.

تولید یک پروسه انرژی‌خواه است، از آنجا که با استفاده از روغن کلزا در جیره در مقایسه با پیه گاوی عملکرد بهبود یافته است، لذا بخش اعظم انرژی دریافتی جیره صرف تولید شده و مقادیر انرژی اختصاص یافته جهت تشکیل لیپیدهای خون محدود شده و غلظت آنها از جمله (HDL) در خون کاهش یافته است. از طرف دیگر روغن‌های گیاهی فاقد کلسترول بوده و کاهش سطح آنها در خون در مقایسه با منابع چربی حیوانی از این بابت نیز می‌تواند باشد. بر اساس گزارش‌های قبلی (4 و 8) نیز استفاده از روغن‌های آفتابگردان و سویا در جیره جوجه‌های گوشتی در مقایسه با پیه گاوی موجب کاهش سطح کلسترول خون می‌گردد. همچنین غلظت HDL خون با استفاده از روغن‌های کلزا و سویا در مقایسه با پیه گاوی کاهش یافت (7). استفاده از جیره با غلظت انرژی بالا در مقایسه با جیره دارای غلظت انرژی پایین، غلظت لیپیدهای خون را کاهش داد. از آنجایی که عملکرد جوجه‌ها با استفاده از جیره دارای انرژی بالا افزایش یافته است، لذا می‌توان گفت که انرژی بیشتری برای این منظور صرف شده که بخشی از آن می‌تواند از سوخت ساز این چربی‌ها تأمین شده و لذا سطح خونی آنها کاهش یابد. VLDL خون در آزمایش حاضر تغییر نیافت در حالی که بر اساس گزارش (16) استفاده از جیره‌های با سطح انرژی قابل متابولیسم بالا موجب کاهش غلظت VLDL خون جوجه‌های گوشتی می‌شود. تفاوت مشاهده شده می‌تواند ناشی از نوع و سطح چربی مورد استفاده، طول مدت آزمایش و سطوح عملکردی جوجه‌ها در دو آزمایش مذکور باشد. افزایش سطح HDL خون با استفاده از 6 درصد پیه گاوی نیز در اثرات متقابل منبع چربی و سطح آن احتمالاً مربوط به کاهش عملکرد و اختصاص مقادیر زیادی از انرژی جیره برای شکل‌گیری لیپیدهای خون در مقادیر بیشتر بوده است. در حالی که سطح 3 درصدی از پیه خون این تأثیر را نداشته است. قابلیت هضم پایین پیه گاوی بوده است که به علت عدم تأمین انرژی کاف استدر بررسی اثرات متقابل سطح و نوع چربی و نیز انرژی جیره‌ها بر غلظت لیپیدهای خون جوجه‌ها مشخص شد که سطح انرژی بالا در تمامی سطوح چربی‌ها موجب کاهش غلظت خونی کلسترول، HDL وVLDL شود. بهبود معیارهای عملکردی جوجه‌ها با استفاده از سطح انرژی بالا و در نتیجه صرف بیشتر انرژی جیره برای این منظور می‌تواند از دلایل احتمالی این کاهش باشد که با نتایج ریاضی و همکاران (13) مطابقت نداشت که در آزمایش پژوهشگران فوق استفاده سطوح 4 و 8 درصدی از پیه گاوی، چربی طیور و روغن سویا در جیره‌های با انرژی بالا اثرات معنی‌داری را بر غلظت فراسنجه‌های خونی جوجه‌ها نداشت.

نتیجه گیری کلی

به طور کلی می‌توان گفت که در جوجه‌های گوشتی استفاده از جیره‌های با انرژی بالا باعث بهبود عملکرد شد و روغن کلزا کارآیی جوجه‌ها را بهبود بخشید؛ در صورتی که استفاده از پیه گاوی (مخصوصا سطح 6 درصد) باعث کاهش عملکرد شد.

منابع

1- Abudabos, A. M. 2014. Effect of fat source, energy level and enzyme supplementation and their interactions on broiler performance. South African Journal of Animal Science, 44(3): 280-287.
2- Ahmadi, M., Y. Mohammadi., H. Darmani Kuhi., and Y. Yousefi. 2013. Effects of the time of the switch from an

unsaturated (Sunflower Oil) to a saturated (Tallow) dietary fat source on performance and carcass fatty acid Profile of broiler chickens. Iranian Journal of Applied Animal Science, 3(3): 605-610. (In Persian).

3- Aviagen. 2005. Ross Broiler (308) Management Manual. Aviagen Ltd., Newbridge, Scotland.

4- Duraisamy, K., M. Sentbliumar., and K. Mani. 2013. Effect of saturated and unsaturated fat on the performance, serum and meat cholesterol level in broilers. Veterinary World, 10: 159-162.

5- Hogoghdan, J., A. Ghalian., and H. Zarghi. 2015. Study the effect of diet energy level and the time of prestater diet change on performance of broiler. Page 1 in The 2nd National Conference on Livestock and Poultry in the north of the country. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran. (In Persian).

6- Mehmet, A., H. Ubrahim., and B. Nurgul. 2005. Effects of various dietary fat sources on performance and body fatty acid composition of broiler chickens. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 29: 811-819.

7- Mirghelenj. S.A., A. Golian., M.A. Beroozlak, and S. Moradi. 2016. Effects of different fat sources in finisher diet of broiler chickens on performance, fat deposition and blood metabolites. Iranian Journal of Applied Animal Science, 6 (1): 143-148. (In Persian).

8- Monfaredi, A., M. Rezaei, and H. Sayyahzadeh. 2011. Effect of supplemental fat in low energy diets on some blood parameters and carcass characteristics of broiler chicks. South African Journal of Animal Science, 41(1): 25-41.

9- Nazifi, S. 1997. Hematology and Clinical Biochemistry of Birds. First Edition. Shiraz University Publication, Shiraz, Iran. (In Persian).

10- Nobakht, A., A. Ariyana, and F. Mazlum. 2012. Effect of different levels of canola oil with vitamin E on performance and carcass traits of broilers. Applied and Basic Science, 3(5): 1052-1064.

11- Pourreza, J., M. Mehran., M. Ghazaghi, and F. Bagherzadeh Kasmaei. 2000. Amino cids in Poultry Nutrition. 2nd ed. Arkan Danesh Press, Isfahan, Iran. (In Persian).

12- Rezaei, M, and A. Monfaredi. 2010. Effects of supplemental fat to low energy diets on cholesterol and triglyceride contents of broiler Meat. American Journal of Veterinary Science, 2(5): 121-129.

13- Riyazi, S. R., T. Vahdatpour., A. Mirzaei., H. Fathi., J. Davoodi., and S. Vahdatpour. 2011. The effect of energy increasing and protein lowering on performance and some serum biochemical parameters of broiler chickens. Annals Biological Research, 2(4): 516-521.

14- SAS Institute. 2005. SAS Users guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC.

15- Valizadeh, M, and M. Moghaddam. 1994. Experimental Designs in Agriculture. Pishtaz Elem Pubication, Tabriz, Iran. (In Persian).

16- Zamani, M., M. Rezaei., A, Timouri Yansari., H. Sayyahzade, and F. Niknafas. 2013. The effect different levels of finisher diet energy and protein on performance, carcass traits and the concentration of serum blood lipids. Journal of Animal Science, 23(3): 69-86.

17- Zoheradini, H., S. R. Miraei Ashtiani., M. Shivazad, and A. Nikkhah. 2001. The effect of diet energy and nutrient concentration on performance of Arian hybrid chocks. Journal of Agriculture and Natural Source Science, 5(2): 125-134.

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 9, No. 3, Fall 2017, p. 340-356

نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد 9، شماره 3، پاییز 1396، ص. 356-340

Evaluation the Efficacy of Using Saturated and Unsaturated Fats on Performance, Carcass Traits and Blood Lipids of Broilers with Two Metabolizable Energy

M. Jalili[1]- A. Nobakht[2*]

Received: 26-08-2016
Accepted: 16-11-2016

Introduction The terms of fat and oil refer to triglycerides of several profiles of fatty acids. Fatty acids that are not bound to other organic components as glycerol are the so-called free fatty acids. Lipids constitute the main energetic source for animals and they have the highest caloric value among all the nutrients. Linoleic acid is the only fatty acid whose dietetic requirement has been demonstrated. Besides supplying energy, the addition of fat to animal diets improves the absorption of fat-soluble vitamins, increases diet palatability, and the efficiency of utilization of the consumed energy. Furthermore, it reduces the rate of food passage through the gastrointestinal tract, which allows a better absorption of all nutrients present in the diet. The energetic value of oils and fats depend on the following: the length of the carbonic chain, the number of double bonds, the presence or absence of ester bonds (triglycerides or free fatty acids), the specific arrangements of the saturated and unsaturated fatty acids on the glycerol backbone, the composition of the free fatty acid, the composition of the diet, the quantity and the type of the triglycerides supplemented in the diet, the intestinal flora, the sex and the age of the birds.

Dietary energy is one of the major effective nutrient, representing high percent of total cost of the diets for broilers. Diet energy has important effects on the regulation of the amount feed intake and performance in broilers. Fats are the main sources of energy in broiler diets. Different research showed that the advantages of fats especially in low energy diets.

Materials and Methods This experiment was conducted as a (2*2*2) factorial arrangement including 2 fat sources (tallow fat and canola oil), 2 levels of fat (3% and 6%), and two levels of diet metabolizable energy (2900 and 3100 Kcal.Kg) with 432 Ross-308 broilers in 8 treatments, 4 replicates and 12 chicks in each replicate in two experiment period (grower from 11 to 24 days and finisher from 25 to 42 days) in a completely randomized design. Chicks were fed from 1 to 10 days with a common starter diet that recommended by Ross company. During experiment periods all birds had free access to water and feed. Measuring of weight gain and feed intake were done at the end of experimental periods and feed conversion ratio was calculating by dividing the amount of feed intake to the amount of weight gain. Carcass traits were measured at the end experiment period by killing 2 birds from each replicate. Blood sampling was done at the end of experimental period.

Results and Discussion At the end of experimental period, using canola oil in contrast to beef tallow reduced the amount of daily feed intake, whereas improved the feed conversion ratio, final weight and production index ($P<0.05$). Fat level had no significant effects on performance of broilers ($P>0.05$). Diet with 3100 Kcal.Kg ME caused the amount of weight gain and production index increase and feed conversion improve ($P<0.05$). Interaction between fat sources and amounts and energy levels, 6% beef tallow increased the feed conversion ratio ($P<0.05$). In interaction between fat source and energy level, diet with canola oil and 3100 had the best feed conversion ratio ($P<0.05$). No significant effects had been seen fat level with diet energy level ($P>0.05$). Interaction between fat sources, fat level and energy level, using 3% and 6% of canola oil increased the amounts of daily feed intake, daily weight gain and final weight and feed conversion ratio improved ($P<0.05$). Fat sources, fat and energy levels had not significantly affect the carcass traits of broiler ($P>0.05$). Diet with beef tallow increased the amount of HDL in blood ($P<0.05$). Diet with 3100 Kcal/Kg ME reduced the amounts of cholesterol, HDL and LDL in broiler blood ($P<0.05$). In interaction effect between fat sources and fat levels, using 6% beef tallow increased the amount of HDL in blood ($P<0.05$). In interaction between fat sources and diet energy level, diet with beef tallow and 2900 Kcal/Kg ME increased the amounts of cholesterol and HDL in blood ($P<0.05$). In interaction between fat levels and diet energy levels, using 6% canola oil with 3100 Kcal/Kg ME reduced the values of cholesterol, HDL and LDL in blood of broilers ($P<0.05$). In interaction between fat sources, fat levels and energy levels, using 6% canola oil with 3100 Kcal/Kg reduced the amounts of cholesterol, HDL and LDL in broilers blood ($P<0.05$). Diet with 3100 Kcal/Kg ME significantly reduced the

1- MSc. Student of Animal Science Department, Islamic Azad University, Maragheh Branch, Iran,
2- Associate Professor of Animal Science Department, Islamic Azad University, Maragheh Branch, Iran.
(*- Corresponding Author Email: anobakht20@yahoo.com)

blood level of Cholesterol, HDL and LDL ($P<0.05$). Reducing of broiler performance by using higher level of tallow fat may be have different reasons such as the composition and saturation of fatty acids, the amount of essential fatty acids and their digestibility. In poultry the digestibility of saturated fats in contrast with unsaturated fats is low. As the large amount of energy can be supply by fats, in this condition usually the energy deficiency is the main problem. As the energy have important role in other nutrients metabolism, o, in this condition the broiler performance reduced. As the metabolism rate of broilers is high, for this process, broilers need more levels of diet energy. For these reasons there showed the best performance by diet with high level of ME. As the performance of broiler with high levels of ME was better, so the considerable of nutrients especially fats consumed in this field, so the remove amount of nutrient that should be consume in formation of blood lipid be low and for this reason the blood levels of Cholesterol, HDL and LDL were reduced.

Conclusion The overall results showed that in broilers, using diet with 3100 Kcal/Kg metabolizable energy and canola oil up to 6% have positive results in broilers, but using more than 3% tallow have negative effect on broiler performance.

Keywords: Broilers, Beef tallow, Canola oil, Energy, Performance.