

تاثیر پودر سیر و آنتی بیوتیک فلاوومایسین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح متفاوت چربی خام

علی خطیب‌جو^{۱*}، زینب حیدرزاده^۲، مسعود جعفری^۳ و مریم اعلائی^۴

تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۳۰ تاریخ پذیرش: ۹۵/۵/۲۴

^۱ استادیار گروه علوم دامی دانشگاه ایلام

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه طیور دانشگاه آزاد آستارا

^۳ استادیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی آستارا

^۴ دانشجوی دکتری تغذیه طیور دانشگاه ایلام

* مسئول مکاتبه: Email: a.khatibjoo@gmail.com

چکیده

زمینه مطالعه: سطح چربی جیره ممکن است روی تاثیرگذاری گیاهان دارویی و عصاره آنها بر عملکرد طیور موثر باشد. هدف: این تحقیق به منظور ارزیابی تاثیر پودر سیر و آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین بر عملکرد و قابلیت هضم چربی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح متفاوت چربی انجام گرفت. روش کار: سیصد قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ با آرایش فاکتوریل (۳×۲) با ۲ سطح چربی خام جیره و ۳ نوع افزودنی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به ۶ تیمار، ۵ تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار اختصاص داده شدند. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از ۱) جیره پایه (حاوی ۳٪ چربی)، ۲) جیره پایه بعلاوه ۲٪ چربی (جیره ۵٪ چربی)، ۳) جیره پایه بعلاوه ۱/۵٪ پودر سیر، ۴) جیره ۵٪ چربی بعلاوه ۱/۵٪ پودر سیر، ۵) جیره پایه بعلاوه فلاوومایسین (۲۰۰ گرم در تن) و ۶) جیره ۵٪ چربی بعلاوه فلاوومایسین (۲۰۰ گرم در تن). نتایج: نتایج آزمایش نشان داد که جیره‌های آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک، قابلیت هضم چربی، متابولیت‌های خونی، درصد اجزای لاشه و جمعیت سلول‌های خونی جوجه‌های گوشتی نداشتند ($P > 0/05$) اما جوجه‌های دریافت کننده جیره پایه همراه با آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین یا جیره‌های مکمل چربی همراه با پودر سیر دارای افزایش وزن بدن بالاتری نسبت به گروه شاهد بودند ($P < 0/05$). جوجه‌های دریافت کننده جیره دارای مکمل چربی دارای IgG اولیه و کل بالاتری نسبت به جوجه‌های دریافت کننده جیره پایه بودند ($P < 0/05$). همچنین جوجه‌های دریافت کننده جیره‌های حاوی پودر سیر دارای IgM و آنتی‌بادی کل اولیه و ثانویه و همچنین IgG ثانویه بالاتری نسبت به گروه شاهد بودند ($P < 0/05$). نتیجه‌گیری نهایی: در مجموع، سطح چربی جیره موجب کاهش معنی‌دار خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی شد ولیکن پودر سیر موجب بهبود پاسخ ایمنی هومورال جوجه‌های گوشتی گردید.

واژگان کلیدی: ایمنی، جوجه گوشتی، عملکرد، قابلیت هضم چربی

مقدمه

که اثرات ضد قارچی مثل قارچ‌های آسپرژیلوس نایجر و کاندیدا آلبیکنز را دارد (یوشیدا و همکاران ۱۹۸۷). سیر باعث کاهش فعالیت کبدی آنزیم‌های سازنده چربی و کلسترول از جمله آنزیم مالیک، اسید چرب سنتتاز، گلوکز ۶ فسفات دهیدروژناز و ۳-هیدروکسی ۳-متوکسی گلوترال کوآنزیم A ردکتاز می‌گردد (گلیک و همکاران ۱۹۵۵). در این تحقیق فرض بر این است که سیر و آنتی‌بیوتیک قادر به تاثیرگذاری بر قابلیت هضم چربی با کاهش اثرات باکتری‌های دستگاه گوارش بر اسیدهای صفاوی هستند و لذا هدف از این تحقیق، ارزیابی مقایسه‌ای اثر پودر سیر و آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین بر عملکرد، کلسترول سرم و قابلیت هضم چربی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی سطوح متفاوت چربی بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن تحقیقاتی پرورش جوجه‌های گوشتی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام انجام شد. برای اجرای این آزمایش از ۳۰۰ قطعه جوجه گوشتی راس ۳۰۸ از دو جنس نر و ماده (تعیین جنسیت جوجه‌های یک روزه از طریق پر) به نسبت ۵۰:۵۰ استفاده شد که داخل قفس‌های چهار طبقه نگهداری شدند و شرایط پرورش از قبیل نور، دما، تهویه و رطوبت نسبی طبق راهنمای استاندارد پرورش جوجه‌های گوشتی مهیا گردید. طبقه قفس به عنوان بلوک در نظر گرفته شد. سیصد قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ با آرایش فاکتوریل (۳×۲) با ۲ سطح چربی خام جیره و ۳ نوع افزودنی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به ۶ تیمار، ۵ تکرار و ۱۰ پرنده در هر تکرار اختصاص داده شدند. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از (۱) جیره پایه (حاوی ۳٪ چربی)، (۲) جیره دارای چربی بالا (جیره ۵٪ چربی)، (۳) جیره پایه بعلاوه ۱/۵ درصد پودر سیر، (۴) جیره ۵٪ چربی بعلاوه ۱/۵ درصد پودر سیر، (۵) جیره پایه بعلاوه فلاوومایسین (۲۰۰ گرم

تشکیل میسر، نقش کلیدی در جذب اسیدهای چرب و ویتامین‌های محلول در چربی و عبور آن‌ها از غشاء روده دارند. علاوه بر موارد ذکر شده، هضم و جذب چربی جیره تحت تاثیر جمعیت میکروبی روده و جیره نیز قرار می‌گیرد (شریفی و همکاران ۲۰۱۲). برای مثال سویه لاکتوباسیلوس سبب دکونژوگه شدن، دهیدراته شدن و دهیدروژن‌زدایی از نمک‌های صفاوی می‌گردد و ترشحات باکتری‌های انتروکوک و لاکتوباسیل سبب دهیدرولیز تائورین و سیستئین و در نتیجه دکونژوگه شدن اسیدهای صفاوی می‌گردند (شریفی و همکاران ۲۰۱۲). ترکیبات طبیعی موجود در گیاهان دارویی یا مشتقات آن‌ها مانند اسانس‌های گیاهی، فلاونوئیدها، کاروتنوئیدها، ساپونین، استروئیدهای گیاهی، ترکیبات فنلی، سولفیدها، لکتین‌ها، پلی‌پپتیدها، پلی‌ساکارید غیر نشاسته‌ای و برخی الیگوساکاریدها با دارا بودن اثرات متفاوت، قادر به تغییر قابلیت هضم چربی و اجزاء خوراک (گروندی و همکاران ۱۹۹۳) و افزایش وزن بدن (دادرس و همکاران ۱۳۷۸) می‌شوند. همچنین به دلیل دارا بودن خواص ضد باکتریایی باعث کاهش تعداد باکتری‌های مضر موجود در دستگاه گوارش (ایمای و همکاران ۱۹۹۴) و تحریک سیستم دفاعی بدن طیور می‌گردند (چاو‌هان و همکاران ۲۰۱۲). مزیت مهم مصرف این ترکیبات در جیره طیور در مقایسه با آنتی‌بیوتیک‌ها، بی‌ضرر بودن آن‌ها برای مصرف‌کنندگان است. از بین این ترکیبات، سینامون‌آلدهید قادر به توقف رشد میکروب‌های روده و خنثی‌سازی سموم یا متابولیت‌های مضر آن‌ها است (لی و همکاران ۲۰۰۴). در میان گیاهان دارویی، سیر یکی از قدیمی‌ترین گیاهان شناخته شده است که خاصیت ضد باکتریایی آن در سال ۱۸۵۸ توسط پاستور گزارش شد (اسلیراندا و همکاران ۲۰۱۱). بیشتر خواص ضد میکروبی سیر مربوط به آلیسین است که توسط آنزیم فسفوپیرودوکسال آلیناز تولید می‌گردد (ایمای و همکاران ۱۹۹۴) و آجتون ترکیب دیگری است

مدفوع جوجه‌های گوشتی با استفاده از فرمول زیر اندازه‌گیری شد (فتتون و فتتون، ۱۹۷۹).

قابلیت هضم ظاهری چربی خوراک = (درصد چربی خوراک - درصد چربی محتویات مدفوع) / درصد چربی خوراک) × (درصد اکسید کروم در جیره / درصد اکسید کروم در محتویات مدفوع) × ۱۰

نتایج بدست آمده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با استفاده از مدل زیر آنالیز شدند:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + e_{ijk}$$

در این رابطه، Y_{ijk} = مشاهدات، μ = میانگین مشاهدات، T_i = اثر جیره‌های آزمایشی، B_j = اثر بلوک و e_{ijk} = اثر خطای تصادفی مربوط به هر مشاهده است. داده‌های حاصل توسط نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ (SAS, 2001) و رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند و میانگین تیمارها در سطح معنی داری ۵ درصد و با آزمون چند دامنه‌ای دانکن با هم مقایسه شدند.

نتایج

نتایج تاثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است. درصد چربی جیره تاثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی داشت و جوجه‌های دریافت کننده جیره حاوی مکمل چربی مصرف خوراک کمتری داشتند ($P < 0.05$). در کل دوره پرورش، جیره‌های آزمایشی بر افزایش وزن بدن، ضریب تبدیل خوراک و میزان قابلیت هضم چربی جیره‌های جوجه‌های گوشتی تاثیر معنی‌داری نداشتند ($P > 0.05$). با این حال جوجه‌های دریافت کننده جیره پایه دارای آنتی‌بیوتیک و جیره دارای پودر سیر و مکمل چربی نسبت به جیره شاهد دارای افزایش وزن بالاتری بودند ($P < 0.05$).

در تن) و ۶) جیره ۵ درصد چربی بعلاوه فلاوومایسین (۲۰۰ گرم در تن).

شرایط پرورشی و جیره‌های آزمایشی بر پایه ذرت و سویا در سه دوره آغازین، رشد و پایانی طبق توصیه راهنمای پرورش سویه راس^۱ و به وسیله نرم افزار جیره نویسی UFFDA تنظیم شدند. روز ۲۱ آزمایش از زیر بال دو جوجه از هر تکرار با سرنگ ۲ میلی‌لیتری خونگیری انجام شد و میزان گلوکز سرم خون بلافاصله به روش آنزیمی-رنگ‌سنجی با استفاده از کیت گلوکز به شماره ۱۰۱۲۱۱۷ تهیه شده از شرکت پارس‌آزمون اندازه‌گیری شد. سپس نمونه‌های سرم جهت تعیین متابولیت‌های خون در ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

اندازه‌گیری متابولیت‌های خونی در نمونه‌های سرم با استفاده از کیت‌های شرکت پارس‌آزمون (کلسترول، ۱۰۰۶۱۱۰ و تری‌گلیسرید، ۱۰۰۶۱۳۲) و دستگاه اسپکتوفوتومتر انجام شد. شمارش گلبول‌های سفید (هتروفیل و لنفوسیت) از طریق مشاهده و شمارش آنها بعد از رنگ آمیزی گیمسا در زیر میکروسکوپ نوری انجام شد. پاسخ ایمنی همورال از طریق تعیین عیار پادتن تولید شده علیه گلبول قرمز خون گوسفند (Sheep red blood cell: SRBC) انجام شد. برای این منظور در روزهای ۲۴ و ۳۲ در عضله سینه دو پرندۀ از هر تکرار میزان ۱ میلی‌لیتر گلبول قرمز گوسفندی ۲/۵ درصد تزریق گردید. سپس ۷ روز بعد از هر تزریق (روزهای ۳۱ و ۳۹) از همان پرندگان از طریق ورید بال خونگیری شد و سرم نمونه‌های خون جدا گردید و اندازه‌گیری تیتراژ آنتی‌بادی به روش رقیق سازی متوالی (سنجش هم‌گلوآگوتیناسیون) انجام گرفت (لی و همکاران ۲۰۰۴). همچنین قابلیت هضم ظاهری چربی خوراک با دستگاه سوکسله (روش سوکسله) و با استفاده از مارکر اکسید کروم (۰/۳ درصد در کیلوگرم خوراک) با نمونه‌گیری از

جدول ۱- مواد خوراکی تشکیل دهنده و ترکیبات شیمیایی جیره^۱ (درصد)Table 1- Dietary treatments and chemical composition¹ (percent)

اجزای جیره (nutrients) (گرم بر کیلوگرم)	آغازین (۱-۱۲ روزگی)		رشد (۱۳-۲۴ روزگی)		پایانی (۲۵-۴۲ روزگی)	
	Starter (1-12d)		Grower (13-24d)		Finisher (25-42d)	
	A	B	A	B	A	B
ذرت (Corn)	541.30	520.00	466.30	444.50	509.00	487.00
(Soybean meal 44%) کنجاله سویا ۴۴٪	296.80	335.70	293.50	295.40	242.50	244.40
گندم (Wheat)	0.00	0.00	150.00	150.00	200.00	200.00
پودر ماهی (Fish Meal)	40.00	40.00	20.00	20.00	0.00	0.00
روغن گیاهی (Vegetable Oil)	0.00	20.00	10.00	30.00	10.00	30.00
گلوتن ذرت (Corn Gluten Meal)	86.18	49.20	20.00	20.00	0.00	0.00
دی‌ال-متیونین (DL-Methionine)	1.70	2.23	1.69	1.69	1.45	1.46
ال-لیزین (L-Lysin)	2.10	1.29	1.15	1.13	1.17	1.15
دی کلسیم فسفات (DCP)	9.95	9.94	12.63	12.66	11.74	11.77
پوسته صدف (Oyster Shell)	11.14	10.92	11.58	11.55	10.80	10.77
نمک (Salt)	2.22	2.59	2.66	2.67	2.80	2.82
جوش شیرین (Sodium Bicarbonate)	1.08	0.61	2.93	2.91	3.10	3.10
مکمل معدنی ^۲ (Mineral Premix ²)	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
مکمل ویتامینی (Vitamin Premix)	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
افزودنی ^۳ (Additive ³)	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
جمع کل (Total)	999.97	999.97	999.94	1000.01	1000.06	999.97
آنالیز جیره (Analysis)						
انرژی قابل متابولیسم (ME-Kcal/Kg)	2950	2950	2980	2980	3046	3046
(کیلوکالری در کیلوگرم)						
پروتئین خام % (Crude Protein%)	23.00	23.00	21.10	21.10	18.41	18.41
لیزین % (SID) ° (Lysin%)	1.23	1.23	1.05	1.05	0.86	0.86
متیونین % (SID) (Methionine%)	0.56	0.56	0.47	0.47	0.39	0.39
سیستئین % (SID) (Cysteine%)	0.33	0.33	0.29	0.29	0.26	0.26
متیونین+سیستئین % (SID) (Methionine +Cysteine%)	0.89	0.89	0.76	0.76	0.65	0.65
ترئونین % (SID) (Theronine%)	0.77	0.77	0.66	0.66	0.54	0.54
آرژنین % (SID) (Arginine%)	1.31	1.31	1.26	1.26	1.00	1.00
چربی خام % (Crude Fat%)	2.9	5.1	3.1	4.9	3.0	5.0
کلسیم (درصد) % (Calcium %)	1.0	1.0	1.0	1.0	0.86	0.86
فسفر (درصد) % (Phosphorous %)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.43	0.43
سدیم (درصد) % (Sodium %)	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
DCAB تعادل آنیون-کاتیون (میلی اکی والان در کیلوگرم) °	232	232	242	242	219	219

فیبر خام (%) (Crude Fiber%) 5.0 5.0 4.8 4.8 4.5 4.5

1- A= Basal diet with 3% crude fat and B= basal diet with 5% Crude fat.

2- Each kg of vitamin and trace mineral premix provided: vitamin A 13 500 i.u., vitamin D3 2 000 i.u., vitamin E 30 mg, vitamin K3 2 mg, vitamin B1 1 mg, vitamin B2 6 mg, niacin 30 mg, pantothenic acid 12 mg, vitamin B6 3 mg, vitamin B12 10 µg, biotin 0.1 mg, choline chloride 500 mg, Fe 50 mg, Cu 8 mg, Mn 80 mg, Zn 60 mg, I 0.5 mg, Co 0.2 mg, Se 0.15 mg, monensin sodium 100 mg and flavophospholipol 3 mg.

3- Additives like Antibiotic, garlic powder and carrier (Wheat bran). 4= SID means Standardised Ileal Digestibility. 5= DCAB means Dietary Anion-Cation Balance.

جدول ۲- تاثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد ۱ تا ۴۲ روزگی و درصد قابلیت هضم چربی جوجه‌های گوشتی

Table 2- Effect of dietary treatments on broiler chicken performance from 1-42 d and fat digestibility

عملکرد Performance*	جیره‌های آزمایشی* Experimental diets							P-Value		
	1	2	3	4	5	6	SEM	fat	add†	fat×add
مصرف خوراک	4.05	4.34	4.22	3.85	4.02	4.12	0.14	0.03	0.14	0.13
Feed intake (kg)										
افزایش وزن	2.11 ^b	2.01 ^b	2.32 ^a	2.07 ^b	2.16 ^{ab}	2.11 ^b	0.06	0.49	0.06	0.03
BWG (kg)										
ضریب تبدیل خوراک	1.93	2.17	1.82	1.81	1.88	1.91	0.09	0.17	0.17	0.12
FCR										
قابلیت هضم چربی	81.17	83.04	83.06	80.89	84.87	82.77	0.49	0.85	0.50	0.88
Fat digestibility (%)										

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

Means within same row with different superscript differ ($P < 0.05$)

* 1) diet containing 3% fat, 2) diet containing 3% fat plus 1.5% garlic powder, 3) diet containing 3% fat plus 200 gr/kg salinomycin, 4) diet containing 5% fat plus 2% fat, 5) diet containing 5% fat plus 1.5% garlic powder and 6) diet containing 5% fat plus 200 gr/kg salinomycin.

† Add means Additives.

* BWG means body weight gain and FCR means feed conversion ratio.

تاثیر جیره‌های آزمایشی بر تیترا آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز خون گوسفند در جدول ۶ ارائه شده است. نتایج نشان داد که بین جیره‌های آزمایشی از لحاظ IgM و IgG اولیه (۳۱ روزگی) و ثانویه (۳۹ روزگی) و همچنین آنتی‌بادی کل تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0.05$). با این حال جوجه‌های دریافت‌کننده جیره دارای مکمل چربی دارای IgG اولیه و کل بالاتری نسبت به جوجه‌های دریافت‌کننده جیره پایه بودند ($P < 0.05$). همچنین جوجه‌های دریافت‌کننده جیره‌های حاوی پودر سیر دارای IgM و آنتی‌بادی کل اولیه و ثانویه و همچنین IgG ثانویه بالاتری نسبت به گروه شاهد بودند ($P < 0.05$) و

اثر پودر سیر و آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین با جیره‌های حاوی سطوح مختلف چربی بر خصوصیات لاشه، متابولیت‌های سرم خون جوجه‌های گوشتی و جمعیت سلول‌های خونی به ترتیب در جداول ۳، ۴ و ۵ ارائه شده است. بین جیره‌های آزمایشی از لحاظ درصد وزنی اندام‌های مختلف بدن، غلظت کلسترول کل، تری‌گلیسرید، کلسترول-HDL، کلسترول-LDL، درصد لنفوسیت، درصد هتروفیل و نسبت هتروفیل به لنفوسیت خون جوجه‌های گوشتی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($P > 0.05$).

در رابطه با IgG اولیه و ثانویه و آنتی‌بادی کل ثانویه، جوجه‌های دریافت‌کننده جیره حاوی پودر سیر آنتی‌بادی بالاتری حتی نسبت به گروه دریافت‌کننده آنتی‌بیوتیک داشتند ($P < 0/05$).

بحث

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که تاثیر جیره‌های آزمایشی بر مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک و درصد قابلیت هضم چربی معنی‌دار نبود و درصد چربی جیره نیز بر افزایش وزن و عملکرد تاثیر نداشت. مکانیسم اثر آنتی‌بیوتیک‌ها بر افزایش وزن ممکن است به دلیل بهبود قابلیت هضم و دسترسی مواد مغذی خاص باشد. آنتی‌بیوتیک‌ها با کاهش جمعیت باکتریایی روده بخصوص باکتری‌های گرم مثبت مانند لاکتوباسیل‌ها و بیفیدوباکترها، هزینه نگهداری مربوط به تخریب و بازسازی اپی‌تلیوم روده را کاهش می‌دهند (پوررضا و همکاران ۱۳۸۵). همچنین فلاوومایسین دکونژوگه شدن نمک‌های صفراوی را کاهش و میزان امولسیفیه شدن چربی و جذب چربی‌ها را افزایش می‌دهد، در نتیجه میزان رشد را بهبود می‌دهد (شریفی و همکاران ۲۰۱۲). جیره حاوی ۵٪ چربی بعلاوه پودر سیر از لحاظ افزایش وزن اختلاف معنی‌داری با جیره پایه بعلاوه آنتی‌بیوتیک نداشتند و چنین به نظر می‌رسد که پودر سیر همراه با مکمل چربی می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین به منظور پیشگیری و بهبود عملکرد باشد. افزایش چربی جیره سبب بهبود استفاده از انرژی جیره می‌شود. این اثر به دلیل کاهش سرعت عبور مواد هضمی از دستگاه گوارش و بهبود هضم است. بعلاوه افزایش چربی جیره باعث کاهش حرارت افزایشی و بهبود استفاده از انرژی جیره می‌شود.

محققین اثر سطوح مختلف مکمل پودر سیر (۰ و ۲ درصد) در کل دوره پرورش (۱-۴۲ روزگی) را بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند که پودر سیر باعث افزایش وزن بدن و

کاهش ضریب تبدیل خوراک می‌شود (استانگف و همکاران ۲۰۱۱). تأثیر مثبت پودر سیر بر عملکرد جوجه‌های گوشتی را می‌توان به خواص آنتی‌اکسیدانی، ضد-میکروبی و برخی ترکیبات محرک رشد این گیاه دارویی نسبت داد. بخش فعال سیر یک ترکیب ارگانوسولفور است که فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی آن وابسته به سیستم آنزیمی تیول است که اثر مهارکنندگی بر سلول‌های میکروبی دارد (آنتونی و همکاران ۲۰۰۵).

قابلیت هضم چربی در بین جیره‌های آزمایشی معنی‌دار نبود. مشخص شده است که قابلیت هضم چربی به میزان اسید صفراوی مترشحه از کبد، آنزیم لیپاز و کولپاز مترشحه از روده و لوزالمعده بستگی دارد و میزان لیپاز از ۴ تا ۲۰ روزگی ۲۰ برابر افزایش می‌یابد (منگ و همکاران ۲۰۰۴). درصد قابلیت هضم چربی در جیره ۵٪ چربی بعلاوه ۱/۵٪ پودر سیر از لحاظ عددی بیشتر از جیره شاهد بود گرچه تفاوت معنی‌داری بین جیره‌های آزمایشی وجود نداشت. افزایش جمعیت میکروبی روده کوچک سبب دکونژوگه شدن نمک یا اسیدهای صفراوی شده است که منجر به کاهش قابلیت هضم چربی و انرژی قابل متابولیسم در ایلئوم و کل روده کوچک می‌شود (شریفی و همکاران ۲۰۱۲) و سیر دارای ترکیبات ضد میکروبی مانند آلیسین است که احتمالاً سبب کاهش فعالیت میکروارگانیزم‌ها در روده باریک می‌شود که در نتیجه ممکن است به بهبود قابلیت هضم خوراک و چربی خوراک منجر گردد (ایمای و همکاران ۱۹۹۴).

تاثیر جیره‌های آزمایشی بر خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی نیز معنی‌دار نبود. افزودن سطوح مختلف پودر سیر (۰، ۱/۵ و ۳ درصد جیره) در کل دوره پرورش جوجه‌های گوشتی نشان داد که پودر سیر وزن بورس، جگر، قلب، لوزالمعده و چربی حفره شکمی را افزایش و وزن سنگدان را کاهش داد (رئیس‌ی و همکاران ۲۰۱۱).

جدول ۳- تاثیر جیره‌های آزمایشی بر درصد لاشه، ران، سینه و چربی بطنی جوجه‌های گوشتی

Table 3- Effect of dietary treatments on broiler chicken carcass, thigh, breast and abdominal fat percentage

خصوصیات لاشه Carcass traits	جیره‌های آزمایشی Experimental diets							P-Value		
	1	2	3	4	5	6	SEM	fat	add [†]	fat×add
لاشه	70.12	68.88	71.69	70.05	73.12	69.97	6.10	0.56	0.84	0.23
Carcass (%)										
سینه	27.17	25.31	29.29	25.09	27.59	27.58	5.52	0.61	0.14	0.16
Breast (%)										
ران	25.16	26.23	26.03	25.25	25.85	24.09	3.16	0.47	0.69	0.68
Thigh (%)										
چربی بطنی	1.55	1.28	1.53	1.38	2.87	2.09	0.63	0.056	0.32	0.11
Abdominal fat (%)										

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

Means within same row with different superscript differ ($P < 0.05$)

♦ 1) diet containing 3% fat, 2) diet containing 3% fat plus 1.5% garlic powder, 3) diet containing 3% fat plus 200 gr/kg salinomycin, 4) diet containing 5% fat plus 2% fat, 5) diet containing 5% fat plus 1.5% garlic powder and 6) diet containing 5% fat plus 200 gr/kg salinomycin.

† Add means Additives.

جدول ۴- تاثیر جیره‌های آزمایشی بر متابولیت‌های پلاسما جوجه‌های گوشتی (بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

Table 4- Effect of dietary treatments on broiler chicken plasma metabolites (mg/dl)

متابولیت‌های پلاسما Plasma Metabolites	جیره‌های آزمایشی Experimental diets							P-Value		
	1	2	3	4	5	6	SEM	fat	add [†]	fat×add
کلسترول کل	107.5	128.2	113.8	112.8	112.3	108.0	6.10	0.28	0.21	0.25
Total Cholesterol (mg/dl)										
HDL-کلسترول	40.0	62.0	46.0	37.5	40.8	40.3	5.52	0.04	0.99	0.22
HDL-Cholesterol (mg/dl)										
LDL-کلسترول	68.75	75.50	69.75	69.75	68.0	68.0	3.16	0.31	0.62	0.41
LDL-Cholesterol (mg/dl)										
تری‌گلیسرید	60.25	63.75	74.25	65.25	65.75	65.75	9.63	0.74	0.76	0.12
Triglyceride (mg/dl)										
گلوکز	229.0	247.8	246.5	237.3	236.3	228.8	7.04	0.24	0.47	0.19
Glucose (mg/dl)										

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

Means within same row with different superscript differ ($P < 0.05$)

♦ 1) diet containing 3% fat, 2) diet containing 3% fat plus 1.5% garlic powder, 3) diet containing 3% fat plus 200 gr/kg salinomycin, 4) diet containing 5% fat plus 2% fat, 5) diet containing 5% fat plus 1.5% garlic powder and 6) diet containing 5% fat plus 200 gr/kg salinomycin.

† Add means Additives.

جدول ۵- تاثیر جیره‌های آزمایشی بر جمعیت گلبول‌های سفید خون جوجه‌های گوشتی

Table 5- Effect of dietary treatments on broiler chicken carcass, thigh, breast and abdominal fat percentage

گلبول‌های سفید خون White blood cell	جیره‌های آزمایشی Experimental diets							P-Value		
	1	2	3	4	5	6	SEM	fat	add [‡]	fat×add
هتروفیل Heterophile (%)	74.67	76.72	76.88	77.38	76.03	76.95	0.59	0.20	0.43	0.27
لنفوسیت Lymphocyte (%)	25.32	23.27	23.12	22.62	23.96	23.04	0.93	0.20	0.56	0.72
نسبت هتروفیل به لنفوسیت H:L ratio	0.339	0.303	0.301	0.292	0.315	0.299	0.44	0.30	0.38	0.49

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

Means within same row with different superscript differ ($P < 0.05$)

♦ 1) diet containing 3% fat, 2) diet containing 3% fat plus 1.5% garlic powder, 3) diet containing 3% fat plus 200 gr/kg salinomycin, 4) diet containing 5% fat plus 2% fat, 5) diet containing 5% fat plus 1.5% garlic powder and 6) diet containing 5% fat plus 200 gr/kg salinomycin.

‡ Add means Additives.

جدول ۶- تاثیر جیره‌های آزمایشی بر ایمنی همورال جوجه‌های گوشتی علیه گلبول قرمز خون گوسفند (\log_2)

Table 6- Effect of dietary treatments on broiler chicken humoral immunity against sheep red blood (\log_2)

ایمنی همورال Humoral Imuunity	جیره‌های آزمایشی Experimental diets							P-Value		
	1	2	3	4	5	6	SEM	fat	add [‡]	fat×add
ایمنوگلوبولین G اولیه First IgG	2.50	2.25	2.50	2.25	3.25	3.25	0.33	0.04	0.19	0.12
ایمنوگلوبولین M اولیه First IgM	1.50	2.75	2.25	1.50	3.00	2.25	0.23	0.66	0.01	0.82
ایمنوگلوبولین کل اولیه First total Ig	4.00	5.00	4.75	3.75	6.25	5.75	0.35	0.03	0.04	0.11
ایمنوگلوبولین G ثانویه Second IgG	2.50	4.00	3.75	2.25	4.50	3.50	0.31	0.74	0.01	0.27
ایمنوگلوبولین M ثانویه Second IgM	1.75	3.25	3.25	2.00	3.75	2.75	0.32	0.75	0.05	0.31
ایمنوگلوبولین کل ثانویه Second total Ig	4.25	7.25	7.00	4.25	8.25	6.25	0.49	0.99	0.01	0.16

میانگین‌های هر ردیف با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ($P < 0.05$).

Means within same row with different superscript differ ($P < 0.05$)

♦ 1) diet containing 3% fat, 2) diet containing 3% fat plus 1.5% garlic powder, 3) diet containing 3% fat plus 200 gr/kg salinomycin, 4) diet containing 5% fat plus 2% fat, 5) diet containing 5% fat plus 1.5% garlic powder and 6) diet containing 5% fat plus 200 gr/kg salinomycin.

‡ Add means Additives.

* first imuunity and second immunity was achieved at 31 and 39 days of age respectively.

تحریک کننده‌گی بر سیستم ایمنی دارد اما این تنها بخش موثر سیر بر سیستم ایمنی نیست، زیرا دارای چند ترکیب گوگرددار با وزن مولکولی پایین مانند دی‌ایل سولفید و اس-آلیل سیستئین است که بر سیستم ایمنی تاثیرگذار هستند (جعفری و همکاران ۲۰۱۱). با این حال مشخص شد که پودر سیر تأثیر معنی داری بر پاسخ ایمنی هومورال ندارد (هاشمی عطار و همکاران ۱۳۸۹).

نتیجه گیری کلی

با توجه به نتایج مطالعه حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که افزایش سطح چربی خام جیره تا سطح ۵ درصد تاثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی، ضریب تبدیل و همچنین قابلیت هضم چربی جیره نداشت و پودر سیر بدون تاثیر بر میزان کلسترول و تری‌گلیسرید موجب افزایش وزن بدن و بهبود پاسخ سیستم ایمنی هومورال جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش می‌شود. سطح چربی جیره سبب کاهش معنی‌دار خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی شد و در مقابل پودر سیر موجب بهبود پاسخ ایمنی هومورال جوجه‌های گوشتی شد و لذا می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک فلاوومایسین تحت شرایطی مشابه شرایط این آزمایش باشد.

اثر سطوح مختلف پودر سیر (۰ و ۱ گرم بر کیلوگرم جیره) در کل دوره پرورش (۴۲-۱ روزگی) بر متابولیت‌های سرم جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که پودر سیر موجب افزایش غلظت کلسترول کل و تری‌گلیسریدهای پلاسما شد اما بر غلظت کلسترول-HDL و کلسترول-LDL پلاسما اثری نداشت (حسینی منصوب ۲۰۱۱). در واقع پودر سیر از فعالیت دو آنزیم کبدی هیدروکسی متیل گلوکاریل کوآنزیم-آر دوکتاز و همچنین فعالیت ۷-آلفا هیدروکسیلاز جلوگیری می‌کند. این آنزیم‌ها در مسیر سنتز کلسترول کلیدی هستند و موجب کاهش سطوح کلسترول کل و کلسترول-LDL می‌شوند (یاه و همکاران ۲۰۰۱). بنابراین انتظار می‌رود که ترکیبات موجود در سیر فسفوریلاسیون آنزیم AMP وابسته به پروتئین کیناز را تحریک کند که در نتیجه موجب غیر فعال شدن آنزیم HMG-CoA رودکتاز و به تبع آن کاهش بیوسنتز کلسترول در کبد می‌شود (هاردی و همکاران ۱۹۹۲).

تأثیر جیره‌های آزمایشی بر IgG، IgM و آنتی بادی کل اولیه و ثانویه معنی‌دار بود. بیشترین سطح IgM اولیه، IgM و IgG ثانویه در جوجه‌های دریافت‌کننده جیره‌های داری مکمل چربی و جیره‌های دارای پودر سیر مشاهده شد. سیر دارای پروتئینی به نام (F-4) است که اثر

منابع مورد استفاده

- Ademola SG, Farinu GO, Ajayi Obe AO and Babatunde GM. 2004. Growth, haematological and biochemical studies on garlic and ginger-fed broiler chickens. *Moor Journal of Agricultural Research*, 5: 122-128.
- Anthony JP, Fyfe L and Smith H. 2005. Plant active components-A resource for antiparasitic agents. *Trends Parasitology*, 21: 46-468.
- Chauhan SV and Chorawala MR. 2012. Probiotics, prebiotics and synbiotics. *International Journal*, 3: 711-726.
- Dadras H and Mansoori H. 1998. Form and function in birds. Shiraz University Publisher.
- Fenton, TW and Fenton, M. 1979. An improved procedure for the determination of chromic oxide in feed and excreta. *Canadian Journal Animal Science*, 59: 631-634.
- Glick B, Chang TS and Jaap RG. 1955. The Bursa of fabricius and antibody production. *Poultry Science*, 34: 224-225.
- Grundy SM, Bilheimer D, Chait A, Clark LT, Denke M, Havel RJ, Hazzard WR, Hulley SB, Hunninghake DB and Kreisberg RA. 1993. Summary of the second report of the National Cholesterol Education

- Program (NCEP) Expert Panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel II). *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, 269, 23: 3015-3023.
- Hardie DG. 1992. Regulations of fatty acid and cholesterol metabolism by AMP-activated protein kinase. *Biochimica et Biophysica Acta*, 1123(2): 231-238.
- Hashemi-Attar M, Arshami J, Esmailzadeh H and Majidzadeh-Heravi R. 2010. Effect of different levels of garlic on performance and humoral immune response of broiler chickens. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 1: 43-51
- Hoehler DA, Lemme VR, Bryden WL and Rostagno HS. 2005. Feed formulation in broiler chickens based on standardized ileal amino acid digestibility. In *Proceedings of the 3rd Mid-Atlantic Nutrition Conference*, pp. 78-91.
- Hosseini Mansoub N. 2011. Comparative Effects of Using Garlic as Probiotic on Performance and Serum Composition of Broiler Chickens. *Annals of Biological Research*, 2, (3): 486-490.
- Imai J, Ide N, Nagae S, Moriguchi T, Matsuura H and Itakura Y. 1994. Antioxidant and radical scavenging effects of aged garlic extract and its constituents. *Planta Medica*, 60(5): 417-420.
- Jafari RA, Razi-Jalali M and Kiani R. 2011. Effect of fresh dietary garlic powder on some of the serum biochemical parameters in broiler chicks. *Comparative Clinical Pathology*, 20:295-297
- Lee K, Everts H, Kappert H, Wouteres M, Frehner T and Beynen A. 2004. Cinnamaldehyde, but not thymol, counteracts the carboxymethyl cellulose – induced growth depression in female broiler chickens. *International Journal of Poultry Science*, 3(9): 608-612.
- Meng X, Slominski BA and Guenter W. 2004. The effect of fat type, carbohydrase, and lipase addition on growth performance and nutrient utilization of young broilers fed wheat-based diets. *Poultry science*, 83, 10: 1718-1727.
- NRC. 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*, 9th rev. ed. NAT1. Acad. Press, Washington, DC.
- Oyagbemi AA, Saba AB and Arowolo ROA. 2008. Safety evaluation of prolonged administration of stresroak in grower cockerels. *International Journal of Poultry Science*, 7(6): 574-578.
- Prasad R, Rose MK, Virmani M, Gar SL and Puri JP. 2009. Lipid Profile of Chicken (*Gallus domesticus*) in Response to Dietary Supplementation of Garlic (*Allium sativum*). *International Journal of Poultry Science*, 8: 270-276.
- Poor-Reza J, Sadeghi GH A and Mehri M. 2006. *Scott's nutrition of the chicken*. Arkan Danesh Publisher.
- Raeesi M, Hoseini-Aliabad SA, Roofchae A, Zare Shahneh A and Pirali S. 2010. Effect of Periodically Use of Garlic (*Allium sativum*) Powder on Performance and Carcass Characteristics in Broiler Chickens. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 44: 352-360.
- Ross 308 .2009. *Broiler Nutrition Specification. Managementguide*. Zarbal Co. IRIRAN.
- SAS Institute. 2001. *SAS User's Guide*. Version 8 ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Sharifi SD, Dibamehr A, Lotfollahian H and Baurhoo B. 2012. Effects of flavomycin and probiotic supplementation to diets containing different sources of fat on growth performance, intestinal morphology, apparent metabolizable energy, and fat digestibility in broiler chickens. *Poultry Science*, 91:918-927.
- Slyranda KI. 2011. Effects of Feeding Onion (*Allium cepa*) and Garlic (*Allium sativum*) on Some Performance Characteristics of Broiler Chickens. *Poultry Sciences*, 4: 22-27.
- Stanagev V, Glamocic D, Milosevievic N, Puvaca N, Stanacev V and Plavska N. 2011. Effect of garlic (*allium sativum* l) in fattening chick's nutrition. *African Journal of Agricultural Research*, 6: 943-948.
- Yeh YY and Liu L. 2001. Cholesterol lowering effect of garlic extracts and organosulfur compound: Human and animal Studies. *Journal of Nutrition*, 131: 989-993.
- Yoshida S, Kasuga N, Hayashi T, Ushiroguchi M, Matsuura H and Nakagawa S. 1987. Antifungal Activity of Ajoene Derived from Garlic. *Applied and Environmental microbiology*, 53(3):615-617.

Effect of garlic powder and flavomycin on performance of broiler chickens fed diets containing different levels of dietary crude fat

A Khatibjoo¹, Z Heydarzadeh², H Jaefai³ and M Aalaei⁴

Accepted: June 20, 2015

Received: August 14, 2016

¹Assistant Professor, Department of Animal Science, University of Ilam, Ilam, Iran

²MSc Student, Poultry Nutrition, Islamic Azad university of Astara, Astara, Iran

³Assistant Professor, Department of Animal Science Islamic Azad university of Astara, Astara, Iran

⁴PhD Student, Department of Animal Science, University of Ilam, Ilam, Iran

*Corresponding author: a.khatibjoo@gmail.com

Introduction: The use of antimicrobial growth promoters (AGP) in animal nutrition has been beneficial for the improvement of growth performance and prevention of diseases (Barton, 2000; Snel et al., 2002). Due to its antimicrobial properties, garlic has been tested as an alternative growth promoter in broiler chickens (Freitas et al., 2001; Demir et al., 2003 and Lewis et al., 2003). Freitas et al. (2001) showed that body weight gain and feed conversion ratio in broiler chickens, that received a diet supplemented with commercial garlic product at concentration up to 45 Kg/ton were not affected by garlic supplementation. However, Lewis et al. (2003) and Demir et al. (2003) reported a trend in improved body weight gain and feed conversion ratio in broiler chickens fed low concentration of commercial garlic product. Garlic (*Allium sativum*) is widely used as either a flavoring agent for food or as a medicinal agent for the treatment of a variety of diseases (Essman, 1984; Konjufca et al., 1997; Sallam et al., 2004). According to Lawson and Wang (2001), the increased benefits associated with garlic consumption can be attributed to the thiosulfinates, the single most abundant class of organosulfur compounds. Allicin, typically accounting for 70% of the total thiosulfinates (approximately 0.4% by fresh mass), is produced when fresh and raw garlic is chopped or crushed, rupturing the intercellular compartments that keep alliin and alliinase physically separated from each other (Lawson, 1998; Rybak et al., 2004). On the other hand ration fatty acid level may influence on effectiveness of medicinal plants and their extracts on broiler chickens performance. Aim of this experiment was to explore effect of garlic powder on broiler chicken performance and immunity fed diet with different levels of crude fat.

Material and methods: This study aimed to investigate the effect of garlic powder and flavomycin antibiotic on performance and fat digestibility of broiler chickens fed diets with different levels of crud fat (CF). Three hundred one-day-old male broiler chicks (Ross 308) were assigned to 1 of 6 dietary treatments in a completely randomized block design with a 3×2 factorial arrangements. Each treatment consisted of 5 replicates with 10 chicks each. Dietary treatments were 1) basal diet (BD) (3% CF), 2) high fat diet (HFD) (5% CF), 3) BD plus 1.5% garlic powder, 4) HFD plus 1.5% garlic powder, 5) BD plus flavomycin (200 g/kg) and 6) HFD plus flavomycin (200 g/kg). At the end of the experiment feed intake (FI) and body weight (BW) were recorded then feed conversion ratio (FCR) was calculated. Broiler chickens carcass traits (carcass, breast, thigh and abdominal fat percentage) and white blood cell count (heterophil, lymphocyte and heterophil to lymphocyte ratio) were determined. In order to investigate humoral immunity of broilers, sheep red blood cells (SRBC) were used as T-dependent antigen to quantify the antibody response. Two birds from each replicate were injected intramuscularly with SRBC (2.5% suspension in PBS, 1 ml/bird) at 23 d of age, followed by a booster injection at 8 days after the first injection. Blood samples were collected at 7 days after the first and second injection. At the d 42, blood samples collected from one broiler of each replicate then serum glucose, cholesterol, total protein, LDL-cholesterol and HDL-cholesterol were measured.

Results and discussion: Feed intake, feed conversion ratio, fat digestibility, blood metabolites, blood cells count and carcass traits of broiler chickens were not influenced by dietary treatments ($P < 0.05$) while those received BD plus flavomycin or HFD plus garlic powder exhibited greater body weight compared to control group ($P > 0.05$). HFD increased broilers first IgM and total antibody contents against SRBC as compared to control birds ($P < 0.05$). In comparison to control group, broilers fed garlic powder containing diet had higher first and second IgM, total antibody and second IgG contents against SRBC ($P > 0.05$). Similarly, some studies focused on growth, conversion and meat quality of different types of animals indicate positive effects. Cullen et al. (2005) examined the effect of garlic supplement in the amount of 1% in pig feed and recorded an increase in growth, conversion and meat quality in comparison to the control group. Horton et al. (1991); Freits et al. (2001) and Bampidis et al. (2005), had similar results in their study of broilers, but they also concluded that lower concentrations, ranging between 1 and 2%, were actually more effective. In contrast to our results some studies, however, suggested that commercial garlic oil, garlic powder, and commercially available garlic extract may not be hypocholesterolemic (Berthold et al., 1998; Isaacsohn et al., 1998; McCrindle et al., 1998). Although the reason for this is unknown, it likely relates to preparation methods, the stability of chemical components, and the duration of the study (Amagase et al., 2001). Many studies indicated that allicin was the potentially active component of garlic; however, it was observed that allicin was unstable and poorly absorbed from the digestive tract (Lawson et al., 1992).

Conclusion: These results suggested that dietary fat percentage significantly decreased broiler chickens feed intake whereas garlic powder improved broiler immune response and it maybe use as an alternative to flavomycin.

Key words: Broiler Chicken, Fat digestibility, Immunity, Performance