



اثر افزودن پودر سیر و پودر تفاله گوجه‌فرنگی به جیره غذایی بر وزن بدن، عملکرد تولیدی و صفات کیفی تخم‌مرغ در مرغ مادر گوشتی

علی لمترمحمدی^۱، مهران ترکی^{۲*}، مجید متقی طلب^۳

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه
۲- دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده علوم و مهندسی کشاورزی، دانشگاه رازی، کرمانشاه
۳- استاد، گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: ۹۹/۰۶/۰۲ - تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۱/۲۶)

چکیده

به منظور بررسی تاثیر افزودن پودر سیر (GAR) و پودر تفاله گوجه‌فرنگی (TOM) به جیره غذایی مرغ‌های مادر گوشتی، بر وزن بدن، عملکرد تولیدی و شاخص‌های کیفی تخم‌مرغ از هفته ۴۷ تا ۵۶، تعداد ۳۷۵ قطعه مرغ مادر گوشتی سویه راس ۳۰۸ به‌طور تصادفی به پنج تیمار شامل جیره‌های بر پایه ذرت و سویا حاوی پودر سیر یا پودر تفاله گوجه‌فرنگی، هر کدام در دو سطح دو و چهار درصد (GAR0.2، GAR0.4، TOM0.2 و TOM0.4) و جیره شاهد با پنج تکرار و ۱۵ قطعه مرغ و یک خروس در هر تکرار، تقسیم شدند. گروه شاهد، با ۸۰/۹ درصد، بیشترین و تیمار TOM0.4 با ۷۶/۳ درصد، کمترین تولید تخم‌مرغ را داشتند. تولید در گروه‌های شاهد و حاوی پودر سیر در مقایسه با گروه‌های حاوی پودر تفاله گوجه به‌طور معنی‌داری بیشتر بود ($P < 0.05$). توده تخم‌مرغ در گروه شاهد بیشترین و در گروه TOM0.4 کمترین مقدار بود. به لحاظ صفات جوجه‌کشی، تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد ($P > 0.05$). وزن بدن طی پنج هفته اول در گروه شاهد بالاتر بود و همچنین در گروه‌های حاوی پودر سیر در مقایسه با گروه‌های حاوی پودر تفاله گوجه بیشتر بود، و طی ۵۲ تا ۵۶ هفتگی، وزن بدن در گروه TOM0.4 از بقیه گروه‌ها بیشتر بود ($P < 0.05$). ضریب تبدیل خوراک در گروه شاهد کمترین و در گروه TOM0.4 در مقایسه با سایر گروه‌های آزمایشی، بیشترین بود. صفات کیفی تخم‌مرغ در تیمارهای مختلف دارای اختلاف معنی‌داری نبودند. با توجه به نتایج آزمایش حاضر، به نظر می‌رسد از افزودن پودر سیر در مقایسه با پودر تفاله گوجه، پاسخ مطلوب‌تری حاصل شده است.

واژه‌های کلیدی: پودر تفاله گوجه‌فرنگی، پودر سیر، جوجه‌دآوری، عملکرد تولیدی، مرغ مادر گوشتی، وزن زنده

* نویسنده مسئول: torki@razi.ac.ir

مقدمه

از جمله منابع مهم تامین پروتئین برای تغذیه انسان، گوشت مرغ بوده و در این راستا، تولید تخم‌مرغ‌های نطفه-دار گله‌های مرغ مادر گوشتی حائز اهمیت است. افزودنی‌های طبیعی و دارویی مشتق شده از گیاهان که جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها هستند می‌توانند به صورت مخلوط یا به تنهایی به جیره افزوده شوند که موجب تحریک اشتها، افزایش قابلیت هضم و سبب بهبود عملکرد رشد و رفاه حیوان می‌شوند. سیر دارای ترکیبات ارگانوسولفور مانند آلین، آلیسین، دی‌آلیل سولفید، دی‌آلیل دی‌سولفید، دی‌آلیل تری‌سولفید، دی‌اکسید گوگرد، اجونی و واینیلدیتین است (Butt and Sultan, 2010). همچنین بو و بسیاری از خواص درمانی سیر به علت حضور ترکیب فعال آلیسین است. سیر و ترکیبات فعال آن دارای نقش‌های زیستی متنوعی از قبیل کاهش‌دهندگی کلسترول، فسفولیپید و کل لیپید سرم است (Augusti and Mathew, 1974). همچنین، این ترکیب، خواص آنتی‌بیوتیکی و تحریک‌کنندگی رشد داشته و از تشکیل کلسترول جلوگیری می‌کند (Pourali et al., 2010). بین غلظت کلسترول زرده و جوجه‌درآوری هیچ ارتباطی وجود ندارد (Washburn and Marks, 1977). در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شد که بین غلظت کلسترول زرده و جوجه-درآوری یک رابطه منفی وجود دارد (Dikmen and Sahan, 2006). نتایج یک تحقیق نشان داد که استفاده از ۰/۴ درصد پودر سیر در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، تولید و نیز توده تخم‌مرغ را تحت تاثیر قرار نداد (Chowdhury and Smith, 2002). استفاده از سطوح مختلف (۰/۲، ۰/۶ و ۰/۸ درصد) پودر سیر در جیره مرغ‌های تخم‌گذار، به مدت شش هفته، اثر معنی‌داری بر میانگین وزن تخم‌مرغ نداشت (Khan et al., 2007). سطح دو میلی‌لیتر عصاره آبی سیر باعث کاهش /شریشی‌کلی روده در بلدرچین ژاپنی شده است (مهدی زاده و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین بر اساس نتایج آزمایش‌های دیگر، استفاده از سیر در جیره غذایی سبب افزایش وزن و تولید تخم‌مرغ و همچنین بهبود کیفیت تخم‌مرغ شد (Choi et al., 2010). گوجه‌فرنگی حاوی لیکوپن، فولات، ویتامین C، ویتامین A، فنول‌ها و فلاونوئیدها (Sahin et al., 2008)، لیپید عمدتاً به صورت اسیدهای چرب غیراشباع، قندها از جمله

گلوکز و فروکتوز و اسیدهای آمینه ضروری است. در مطالعات قبلی، نقش محافظتی لیکوپن به عنوان آنتی-اکسیدان گزارش شده است که باعث پیشگیری از تنش-های محیطی و نیز بهبود عملکرد پرندگان شد (Sahin et al., 2016; Hosseini-Vashan et al., 2008). افزودن ۱/۹ درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جیره مرغ‌های تخم‌گذار موجب بهبود عملکرد تولیدی شده است (Salajegheh et al., 2012). در مطالعه‌های دیگر، استفاده از ۱۰ درصد تفاله گوجه‌فرنگی، اثر معنی‌داری بر درصد تولید تخم‌مرغ نداشته (ESPON, 2013)، ولی استفاده از هشت درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جیره باعث افزایش معنی‌دار تولید تخم‌مرغ شد (Safamehr et al., 2011). افزودن تفاله گوجه‌فرنگی خشک شده به جیره غذایی مرغ‌های تخم-گذار تا سطح ۱۰۰ گرم در کیلوگرم، سبب افزایش تولید تخم‌مرغ و توده تخم‌مرغ شد (Jafari et al., 2006). افزایش معنی‌دار تولید، توده و وزن تخم‌مرغ و نیز وزن پوسته با افزودن ۱۲ درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار گزارش شده است (Safamehr et al., 2011). از سوی دیگر، استفاده از تفاله گوجه‌فرنگی در سطوح بالاتر از ۱۵ درصد باعث کاهش درصد تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار شده است (Jafari et al., 2006). به‌طور خلاصه، هدف از آزمایش این دو ماده خوراکی در این پژوهش، بررسی نتایج استفاده از این مواد خوراکی بوده که در صورت بازخورد اقتصادی بتوان از این مواد در جیره به جای مکمل‌های شیمیایی یا داروها بهره برد. با توجه به نتایج اشاره شده، هدف از این مطالعه بررسی اثر افزودن سطوح مختلف پودر سیر و پودر تفاله گوجه‌فرنگی به جیره به منظور بررسی تغییرات وزن زنده، عملکرد تولیدی مرغ مادر گوشتی و نیز صفات کیفی و ویژگی‌های جوجه‌درآوری تخم‌مرغ بود.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در واحد مرغ مادر گوشتی لاهیج جوجه لاهیجان از مزارع زیر مجموعه شرکت کشت و صنعت رامسر طیور در استان گیلان انجام شد. مدت آزمایش، ۱۰ هفته از سن ۴۷ تا ۵۶ هفتگی بود. تعداد ۳۷۵ قطعه مرغ و ۵۰ قطعه خروس مرغ مادر تجاری سویه راس ۳۰۸ در سن ۴۶ هفتگی، وزن‌کشی و پرندگان انتخاب شده در دامنه وزنی ۳۸۰۰ تا ۳۹۰۰ گرم به‌طور کاملاً تصادفی به

تعیین و ثبت شدند. درصد جوجه‌درآوری از تقسیم تعداد جوجه‌های تفریخ شده جوجه‌کشی بر تعداد کل تخم‌مرغ‌های قرار گرفته شده در دستگاه جوجه‌کشی ضرب در ۱۰۰ محاسبه شد. همچنین درصد جوجه‌درآوری تخم-مرغ‌های بارور از تقسیم تعداد جوجه‌های تفریخ شده در روز ۲۱ دوره انکوباسیون بر تعداد کل تخم‌مرغ‌های بارور ضرب در ۱۰۰ محاسبه شد (Alasahan and Copur, 2016):

تعداد /جوجه‌های هیچ شده قابل فروش) = هیچ ترانسفر
 $100 \times$ (تخم‌های ترانسفر شده

جوجه‌های هیچ شده قابل) = هیچ تخم‌مرغ‌های بارور
 $100 \times$ (تعداد تخم‌های بارور واقعی/ فروش

داده‌های آزمایش با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS تجزیه شده و مقایسه میانگین‌ها با روش چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌دار برابر با پنج درصد انجام شد. مدل آماری طرح به صورت $Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$ بود، که در آن، Y_{ij} بیانگر هر مشاهده، μ میانگین مشاهدات، T_i اثر افزودنی و e_{ij} نشان‌دهنده خطای آزمایش است. برای متغیرهای تکرار شونده در هفته (میانگین پنج هفته)، از مدل آماری $Y_{ijkl} = \mu + T_i + A_j + (\alpha \times t)_{ij} + e_{ijk}$ استفاده شد، که در آن، Y_{ijkl} عبارت است از هر مشاهده، μ میانگین کل، T_i اثر افزودنی، A_j اثر هفته، $(\alpha \times t)_{ij}$ اثر متقابل افزودنی‌ها در زمان، و e_{ijk} خطا است. تجزیه و تحلیل آماری متغیرهایی که در زمان (هفته) تکرار می‌شدند با رویه Mixed نرم افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد میانگین صفات تولیدی: نتایج عملکرد تولیدی در جدول ۲ نشان داده شده است. بر مبنای این نتایج، درصد تولید تخم‌مرغ در گروه شاهد با تولید ۸۰/۹ درصد بیشترین بود و همچنین هر دو سطح پودر سیر به‌طور معنی‌داری در مقایسه با پودر تفاله گوجه دارای تولید بیشتری بودند ($P=0/049$). از طرف دیگر، اختلاف وزن میان تخم‌مرغ‌های تیمارها معنی‌دار نبود. نتایج مربوط به توده تخم‌مرغ نیز در جدول ۲ خلاصه شده است. گروه شاهد و تیمار $TOM_{0.4}$ به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار توده تخم‌مرغ بودند ($P<0/0276$). در شرایط این پژوهش و بر خلاف نتایج گزارش‌های قبلی (Khan et al., 2007; Salajegheh et al., 2012)، توده

پن‌های مربوطه در یک سالن منتقل شدند. تمامی دستورالعمل پرورش نیمچه مرغ مادر، اعم از کنترل نوردی، تهویه، آب‌خوری، واکسیناسیون و غیره برای کلیه تیمارها به‌طور یکسان و بر اساس شرایط استاندارد سویه (Aviagen, 2013) با تعدیل اندک مطابق با استانداردهای شرکت مزبور اجرا شد. در هر پن، یک عدد آب‌خوری زنگوله‌ای، یک عدد ترف دانخوری به طول ۱/۵ متر و یک عدد لانه تخم‌گذاری (دارای ۱۰ دهانه تخم‌گذاری) قرار داده شد. پن‌ها به وسیله قوطی و لولای فلزی و توری‌های شماره ۲ مشبک پلاستیکی ساخته شدند. تعداد ۳۷۵ قطعه مرغ مادر گوشتی سویه راس ۳۰۸ به‌طور تصادفی به پنج تیمار (پنج تکرار و ۱۵ قطعه مرغ و یک خروس در هر تیمار) تقسیم شدند. تیمارهای بر پایه ذرت و سویا شامل: جیره حاوی دو درصد پودر سیر ($GAR_{0.2}$)، چهار درصد پودر سیر ($GAR_{0.4}$)، دو درصد پودر تفاله گوجه-فرنگی ($GAR_{0.2}$)، چهار درصد پودر تفاله گوجه‌فرنگی ($GAR_{0.4}$) و جیره پایه یا شاهد (Cont) بودند (جدول ۱). دان مصرفی در گروه‌های آزمایشی، مطابق با استانداردهای شرکت (Aviagen, 2013) محاسبه و در اختیار پرندگان قرار گرفت (۱۶۶ گرم از هفته ۴۷ تا ۵۶ به ازای هر پرنده). تعداد تولید و وزن تخم‌مرغ به‌طور روزانه ثبت شد. صفات مورد بررسی شامل صفات عملکردی مرغ‌های مادر گوشتی مانند: دان مصرفی، وزن بدن، درصد تولید، توده تخم‌مرغ، ضریب تبدیل خوراک به تخم‌مرغ و همچنین صفات کیفی شامل: ضخامت پوسته، مقاومت پوسته، وزن و ارتفاع تخم‌مرغ، رنگ زرده، شاخص هاو، وزن زرده و وزن پوسته تخم‌مرغ بودند. به‌علاوه، درصد تخم‌مرغ‌های تولیدی قابل جوجه‌کشی به‌صورت درصد و وزن تخم-مرغ‌های خوابانده شده در ستر، درصد باروری، درصد جوجه درجه یک (جوجه قابل فروشی که شکل به اصطلاح پفکی، ناف بدون تورم و سلامت کلی را دارا است) و درجه دو، وزن جوجه تفریخ شده، درصد تفریخ تخم-مرغ‌های بارور، درصد تفریخ کل، درصد تخم‌مرغ‌های بدون نطفه و صفت بازده جوجه تعیین و ثبت شدند.

تخم‌مرغ‌های جمع‌آوری شده به دو دسته قابل جوجه‌کشی و غیر قابل جوجه‌کشی تقسیم شدند. تخم‌مرغ‌های قابل جوجه‌کشی در هفته‌های ۴۷ تا ۵۶ سن مرغان مادر گوشتی، به جوجه‌کشی منتقل، و صفات درصد جوجه-درآوری، تلفات جنینی و وزن جوجه‌های تفریخ شده

تخم‌مرغ تحت تاثیر استفاده از پودر سیر و تفاله گوجه‌فرنگی در جیره غذایی، قرار گرفت. دلیل این نتیجه می‌تواند به کاهش اوزان مرغ‌ها مرتبط باشد. کاهش وزن مرغ‌ها با اینکه باعث کاهش وزن تخم‌مرغ‌ها نشد، ولی با کاهش همزمان تولید و وزن بدن، توده تخم‌مرغ را متاثر ساخت.

جدول ۱- اجزا و ترکیب جیره‌های غذایی آزمایشی

Table 1. Ingredients and compositions of the experimental diets

Feed ingredients	Cont (%)	GAR _{0.2} (%)	GAR _{0.4} (%)	TOM _{0.2} (%)	TOM _{0.4} (%)
Corn	65.56	65.69	65.87	65.77	65.9
Soybean meal	18.35	18.43	18.51	18.4	18.47
Wheat	2	2	2	2	2
Wheat bran	3.91	3.51	3.08	3.45	3.05
Vegetable oil	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Garlic powder		0.2	0.4		
Dried tomato pomace				0.2	0.4
MCP	0.92	0.92	0.91	0.92	0.92
Sodium bicarbonate	0.13	0.16	0.22	0.17	0.22
Calcium carbonate	7.65	7.64	7.61	7.64	7.64
Salt	0.3	0.27	0.22	0.27	0.22
Vitamin premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Mineral premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
DL Methionine	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
L. Threonine	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
<u>Calculated analysis</u>					
Metabolizable energy			2750		
CP			13.8		
Calcium			3.2		
Available phosphorus%			0.33		
Sodium			0.18		
Lysine			0.62		
Methionine			0.4		
Methionine + cysteine			0.65		
Threonine			0.53		

Provided the following per kilogram of premix: vitamin A 3600000 IU; vitamin D3 80000 IU; vitamin E, 7200 IU, vitamin K3, 800 mg; pyridoxine, 1176 mg; thiamin, 700 mg; riboflavin, 2640 mg; pantothenic acid, 3920 mg; niacin, 11880 mg; biotin, 40 mg; choline, 200000 mg; folic acid, 400 mg; vitamin B12, 6 mg; antioxidant, 1000 mg; Se, 80 mg; Cu, 4000 mg; I, 396 mg; Fe, 2000 mg; Mn, 39680 mg; Zn, 33880 mg. Cont: Control; GAR_{0.2}: 2% garlic powder; GAR_{0.4}: 4% garlic powder; TOM_{0.2}: 2% tomato powder; TOM_{0.4}: 4% tomato powder

جدول ۲- میانگین عملکرد میانگین تولید، وزن تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ، وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک-تولید تخم‌مرغ (سن ۴۷ تا ۵۶ هفتگی)

Table 2. Mean egg production, egg weight, egg mass, body weight, and feed-egg conversion of broiler breeders (47 to 56 weeks of age)

Treatments	Egg production (%)	Egg weight (g)	Egg mass (g)	Body weight (kg)	Feed conversion ratio
Control (%)	80.9 ^a	65.8	53.32 ^a	4.03 ^a	3.13 ^c
GAR _{0.2} (%)	77.9 ^a	65.5	51.01 ^{abc}	4.02 ^b	3.27 ^{abc}
GAR _{0.4} (%)	79.7 ^a	65.9	52.64 ^{ab}	4.01 ^c	3.17 ^{bc}
TOM _{0.2} (%)	76.4 ^b	65.8	50.27 ^{bc}	4.00 ^d	3.32 ^{ab}
TOM _{0.4} (%)	76.3 ^b	65.3	49.83 ^c	3.9 ^e	3.35 ^a
SEM	1.21	0.41	81.5	0.001	0.055
P-value	0.049	0.783	0.028	<.0001	0.036

^{a-e} The means within the same column with different letters are significantly different ($P < 0.05$). Cont: Control; GAR_{0.2}: 2% garlic powder; GAR_{0.4}: 4% garlic powder; TOM_{0.2}: 2% tomato powder; TOM_{0.4}: 4% tomato powder

گوجه‌فرنگی در مرغ‌های تخم‌گذار، تخمیرات میکروبی و جمعیت میکروبی را افزایش داده است. میکروب‌ها، اسیدهای صفراوی اولیه را به اسیدهای صفراوی ثانویه تبدیل کرده و بدین صورت با کاهش امولسیون‌سازی در جذب چربی و دیگر عناصر غذایی اختلال ایجاد کرده که می‌تواند دلیلی برای کاهش تولید تخم‌مرغ در تیمار گوجه‌فرنگی باشد.

با توجه به نتایج جدول ۲، اثر تیمارها بر وزن بدن معنی‌دار بود. وزن بدن در گروه شاهد با مقدار $4/03$ کیلوگرم، بیشترین و در تیمار $TOM_{0.4}$ با مقدار $3/9$ کیلوگرم، کمترین بود. بر اساس گزارش‌های قبلی، افزودن پودر سیر به جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی شده است (Horton *et al.*, 1991; Prasad and Pandey, 1994). بر مبنای گزارش قبلی، افزایش وزن، متوسط مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در پرندگانی که جیره غذایی حاوی سیر دریافت کرده بودند، تحت تاثیر قرار نگرفت، اما مکمل کردن جیره غذایی جوجه‌های گوشتی با سیر به سبب نقش آنتی-اکسیدانی منجر به افزایش وزن روزانه نسبت به گروه شاهد شد (Carrijo *et al.*, 2005). افزودن یک درصد پودر سیر به جیره جوجه‌های گوشتی نر به مدت هفت هفته بر عملکرد لاشه و وزن اندام‌های گوارشی تاثیرگذار نبود (Carrijo *et al.*, 2005).

ضریب تبدیل خوراک در این آزمایش در گروه شاهد با مقدار $3/13$ ، کمترین بوده و تیمار $TOM_{0.4}$ با مقدار $3/35$ دارای بیشترین ضریب تبدیل خوراک بود ($P < 0.036$). با اینکه در بحث وزن تخم‌مرغ یا جوجه‌کشی تفاوت معنی‌داری میان گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد، اما ضریب تبدیل خوراک در گروه‌های آزمایشی حاوی پودر تفاله گوجه در کل دوره پژوهش بیشتر بود که می‌توان آن را به عملکرد ضعیف‌تر گروه‌های آزمایشی حاوی پودر تفاله گوجه نسبت داد. گرچه در طول مدت آزمایش، تلاش زیادی برای کنترل بهینه شرایط آزمایشی صورت گرفت، ولی فسادپذیری بالای پودر تفاله گوجه می‌تواند دلیل احتمالی این کاهش باشد.

صفات مربوط به جوجه‌کشی: صفات مربوط به جوجه‌کشی شامل درصد تخم‌مرغ‌های خوابانده شده، وزن تخم‌مرغ، درصد باروری، درصد جوجه درجه یک و دو، وزن جوجه، درصد جوجه‌درآوری تخم‌مرغ بارور، درصد جوجه‌درآوری

طبق گزارشات قبلی، زمانی که دو، شش و هشت درصد پودر سیر طی شش هفته به جیره مرغ‌های تخم‌گذار اضافه شد، ضریب تبدیل، وزن تخم‌مرغ و توده تخم‌مرغ تحت تاثیر قرار نگرفت (Khan *et al.*, 2007). در پژوهشی دیگر، تولید تخم‌مرغ، توده تخم‌مرغ و ضریب تبدیل خوراک، با افزودن $0/02$ درصد روغن سیر به مدت هشت هفته به جیره مرغ‌های تخم‌گذار تحت تاثیر قرار نگرفتند (Salajegheh *et al.*, 2012). افزودن $1/9$ تا دو درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار بر عملکرد تولید اثر معنی‌داری نداشت (Salajegheh *et al.*, 2012). بررسی استفاده از سطوح مختلف پودر سیر در جیره غذایی بر شش نوع مرغ تخم‌گذار در ۲۸ هفته‌گی به مدت شش هفته نشان داد که پودر سیر تاثیر مثبتی بر ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن ندارد. طی آزمایشی که روی سه سویه مرغ تخم‌گذار الکساندریا، فایومی و دوکی انجام شد، جیره‌های آزمایشی دارای صفر، دو، چهار و شش درصد ضایعات خشک شده گوجه‌فرنگی به مدت شش هفته اثر معنی‌داری بر تولید تخم‌مرغ و وزن تخم‌مرغ در طول دوره آزمایش نداشتند (Chowdhury and Smith, 2002)، ولی رنگ زرده در جیره‌های حاوی تفاله گوجه‌فرنگی افزایش یافت (Dotas *et al.*, 1999). در آزمایش دیگر در مرغ‌های تخم‌گذار، افزودن پنج درصد تفاله گوجه‌فرنگی، تولید تخم‌مرغ را در مقایسه با گروه شاهد به میزان $6/5$ درصد افزایش داد (Petrenko and Banina, 1984). نتایج حاصل از این پژوهش با نتایج گزارشات پژوهشی دیگر (Dotas *et al.*, 1999; Chowdhury and Smith, 2002; Khan *et al.*, 2007) همسو نبود، ولی با مطالعه‌های دیگر (Petrenko and Banina, 1984; Salajegheh *et al.*, 2012) مطابقت داشت. به این صورت که در این تحقیق، پودر تفاله گوجه باعث کاهش درصد تولید در مقایسه با گروه شاهد شده، ولی پودر سیر تاثیری بر درصد تولید نداشت. از مهمترین عوامل تغذیه‌ای شناخته شده بر وزن تخم‌مرغ، میزان و توازن پروتئین و اسیدهای آمینه، و همچنین میزان اسید لینولئیک موجود در جیره غذایی است. در آزمایش انجام شده، احتمالاً به دلیل یکسان بودن جیره‌ها از نظر غلظت پروتئین، اسیدهای آمینه محدود کننده و اسید لینولئیک، تفاوت معنی‌داری بین وزن تخم‌مرغ‌ها در هر دو دوره آزمایش مشاهده نشد. عدم هضم و جذب الیاف تفاله

نداشت (Jafari *et al.*, 2006). به‌علاوه، نتایج تحقیق دیگر نشان داد که جیره حاوی ۱۲ درصد تفاله گوجه‌فرنگی، منجر به افزایش شاخص رنگ زرده شد (Dotas *et al.*, 1999).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تیمارهای آزمایشی حاوی پودر تفاله گوجه در مقایسه با گروه شاهد و همچنین تیمارهای حاوی پودر سیر دارای کاهش نسبی در وزن توده تخم‌مرغ و درصد تولید بودند. به‌طور کلی با توجه به نتایج این آزمایش، به نظر می‌رسد از افزودن پودر سیر در مقایسه با پودر تفاله گوجه، پاسخ مطلوب‌تری حاصل شده است.

کل، درصد تخم‌مرغ بی نطفه و بازده جوجه، مربوط به دو روز و به فاصله پنج هفته (هفته‌های ۵۰ و ۵۵)، در جداول ۳ و ۴ اشاره شده است. تفاوت معنی‌داری در هر دو سن بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد. این درصد از موارد آزمایشی باعث تغییر نشد و از طرفی، استفاده از درصد‌های بالاتر از این موارد خطر تامین انرژی یا افت پروتئین را به همراه دارد. در کل مواد موثر در این آزمایشات سبب تغییرات تولیدی نشد.

صفات کیفی تخم‌مرغ: صفات کیفی تخم‌مرغ شامل ضخامت پوسته، استحکام پوسته، وزن تخم‌مرغ، ارتفاع تخم‌مرغ، رنگ زرده، شاخص هاو (Eisen *et al.*, 1962) و وزن پوسته تیمارها اختلاف معنی‌دار نداشتند (جدول ۵). طی یک مطالعه از تفاله گوجه‌فرنگی به مدت ۱۲ هفته در تغذیه مرغ‌های تخم‌گذار استفاده شد و گزارش شد که گنجاندن سطوح بالای ۱۰ درصد تفاله گوجه‌فرنگی در جیره، اثر منفی بر کیفیت تخم‌مرغ و عملکرد مرغ‌ها

جدول ۳- عملکرد جوجه‌کشی در سن پنجاه هفتگی

Table 3. Hatchability performance at 50 weeks of age

Variables	Treatments					SEM	P-value
	Cont	GAR _{0.2}	GAR _{0.4}	TOM _{0.2}	TOM _{0.4}		
Incubated eggs (%)	86.00	85.00	87.00	85.00	85.00	0.03	0.162
Non-incubated eggs (%)	14.00	15.00	13.00	15.00	15.00	0.03	0.162
Egg weights (g)	65.59	65.98	66.04	66.39	66.31	0.45	0.424
Fertility (%)	83.00	83.00	88.00	86.00	85.00	0.10	0.452
Grade-A eggs (%)	75.00	75.00	79.00	76.00	78.00	0.09	0.871
DOC weight (g)	45.51	46.27	46.46	47.10	46.70	0.45	0.424
Fertile hatch (%)	92.00	95.00	94.00	95.00	94.00	0.02	0.295
Total hatch (%)	76.00	78.00	83.00	83.00	79.00	0.09	0.911
Chick yield	0.69	0.70	0.71	0.71	0.70	0.01	0.860

Cont: Control; GAR_{0.2}: 2% garlic powder; GAR_{0.4}: 4% garlic powder; TOM_{0.2}: 2% tomato powder; TOM_{0.4}: 4% tomato powder

جدول ۴- عملکرد جوجه‌کشی در سن پنجاه و پنج هفتگی

Table 4. Hatchability performance at 55 weeks of age

Variables	Treatments					SEM	P-value
	Cont	GAR _{0.2}	GAR _{0.4}	TOM _{0.2}	TOM _{0.4}		
Incubated eggs (%)	83.00	93.00	88.00	82.00	86.00	0.02	0.932
Non-incubated eggs (%)	17.00	7.00	12.00	18.00	14.00	0.02	0.932
Egg weights (g)	66.00	66.36	66.71	67.17	66.86	0.38	0.628
Fertility (%)	77.00	82.00	85.00	83.00	94.00	0.09	0.580
Grade-A eggs (%)	69.00	74.00	77.00	77.00	83.00	0.08	0.502
DOC weight (g)	66.00	66.36	66.71	67.17	66.86	0.59	0.437
Fertile hatch (%)	94.00	93.00	93.00	95.00	90.00	0.01	0.539
Total hatch (%)	72.00	76.00	80.00	80.00	84.00	0.09	0.617
Chick yield	0.70	0.70	0.70	0.69	0.70	0.01	0.860

Cont: Control; GAR_{0.2}: 2% garlic powder; GAR_{0.4}: 4% garlic powder; TOM_{0.2}: 2% tomato powder; TOM_{0.4}: 4% tomato powder

جدول ۵- صفات کیفی تخم مرغ مرغ‌های مادر در سن ۵۰ هفتگی
Table 5. Quality traits of broiler breeders' eggs at 50 weeks of age

Variables	Treatments					SEM	P-value
	Cont (%)	GAR _{0.2} (%)	GAR _{0.4} (%)	TOM _{0.2} (%)	TOM _{0.4} (%)		
Shell Thickness (mm)	0.30	0.31	0.31	0.30	0.31	0.004	0.318
Eggshell strength (N)	3.36	3.59	3.43	3.31	3.45	0.134	0.635
Egg weight (g)	66.35	67.65	66.02	66.63	66.64	0.770	0.643
Egg height (mm)	4.73	4.79	4.64	4.82	5.08	0.197	0.598
Yolk color	5.47	5.6	5.5	5.7	5.9	0.11	0.809
Haugh unit	62.71	62.41	61.89	63.10	65.35	1.891	0.737
Yolk weight (g)	31.12	21.42	20.92	21.00	21.41	0.249	0.482
Shell weight (g)	5.97	6.22	6.01	6.02	5.97	0.095	0.286

Cont: Control; GAR_{0.2}: 2% garlic powder; GAR_{0.4}: 4% garlic powder; TOM_{0.2}: 2% tomato powder; TOM_{0.4}: 4% tomato powder

فهرست منابع

- مهدی زاده س.، محمدی م.، و محیطی اصلی م.، ۱۳۹۵. اثر سطوح مختلف عصاره آبی سیر در آب آشامیدنی بر عملکرد، لیبیدهای سرم و فلور میکروبی روده بلدرچین ژاپنی، تحقیقات تولیدات دامی، ۵: ۲۳-۳۲.
- Alasahan S. and Copur A. J. 2016. Hatching characteristics and growth performance of eggs with different egg shapes. Brazilian Journal of Poultry Science, 18: 1-8.
- Aviagen. 2013. Parent Stock Management Handbook: Ross. Aviagen, Ltd. Huntsville, AL.
- Augusti K. and Mathew P. 1974. Lipid lowering effect of allicin (diallyl disulphide-oxide) on long term feeding to normal rats. Cellular and Molecular Life Sciences, 30: 468-470.
- Butt M. S. and Sultan M. T. 2010. *Nigella sativa*: reduces the risk of various maladies. Critical reviews in food science and nutrition, 50: 654-665.
- Carrijo L. C., Andrich F., De Lima M. E., Cordeiro M. N., Richardson M. and Figueiredo S. G. 2005. Biological properties of the venom from the scorpionfish (*Scorpaena plumieri*) and purification of a gelatinolytic protease. Toxicon, 45: 843-850.
- Choi I., Park W. and Kim Y. 2010. Effects of dietary garlic powder and α -tocopherol supplementation on performance, serum cholesterol levels, and meat quality of chicken. Poultry Science, 89: 1724-1731.
- Chowdhury S. and Smith T. 2002. Effects of dietary garlic on cholesterol metabolism in laying hens. Poultry Science, 81: 1856-1862.
- Dotas D., Zamanidis S. and Balios J. 1999. Effect of dried tomato pulp on the performance and egg traits of laying hens. British Poultry Science, 40: 695-697.
- Dikmen Y. and Sahan U. 2006. Correlations between breeder age, egg cholesterol content, blood cholesterol level and hatchability of broiler breeders. British Poultry Science, 48: 98-103.
- Eisen E., Bohren B. and McKean H. J. P. S. 1962. The Haugh unit as a measure of egg albumen quality. Poultry Science, 41: 1461-1468.
- El Boushy A. and Van der Poel A. F. 2013. Handbook of poultry feed from waste: processing and use. Springer Science and Business Media, 428 p.
- Espou T. 2013. Territorial Diversity. Final Report. The ESPON.
- Horton G., Fennell M. and Prasad B. 1991. Effect of dietary garlic (*Allium sativum*) on performance, carcass composition and blood chemistry changes in broiler chickens. Canadian Journal of Animal Science, 71: 939-942.
- Hosseini-Vashan S., Golian A. and Yaghobfar A. 2016. Growth, immune, antioxidant, and bone responses of heat stress-exposed broilers fed diets supplemented with tomato pomace. International Journal of Biometeorology, 60: 1183-1192.
- Jafari M., Pirmohammadi R. and Bampidis V. 2006. The use of dried tomato pulp in diets of laying hens. International Journal of Poultry Science, 5: 618-622.
- Khan S. H., Sardar R. and Anjum M. A. 2007. Effects of dietary garlic on performance and serum and egg yolk cholesterol concentration in laying hens. Asian Journal of Poultry Science, 1: 22-27.
- Petrenko U. and Banina N. 1984. Use of tomato wastes in diets for laying hens. Nauchno-Tekhnicheskii Byulleten, 16: 13-16.

- Pourali M., Mirghelenj S. A. and Kermanshahi H. 2010. Effects of garlic powder on productive performance and immune response of broiler chickens challenged with Newcastle Disease Virus. *Global Veterinaria*, 4: 616-621.
- Prasad J. and Pandey R. 1994. Effect of different levels of garlic inclusion in the ration of cockerels in their growth rate and feed conversion ratio. *Poultry Advisor*, 27: 39-39.
- Safamehr A., Malek H. and Nobakhat A. 2011. The effect of different levels of tomato pomace with or without multi-enzyme on performance and egg traits of laying hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 1: 39-47.
- Sahin N., Orhan C., Tuzcu M., Sahin K. and Kucuk O. 2008. The effects of tomato powder supplementation on performance and lipid peroxidation in quail. *Poultry Science*, 87: 276-283.
- Salajegheh M. H., Ghazi S., Mahdavi R. and Mozafari O. 2012. Effects of different levels of dried tomato pomace on performance, egg quality and serum metabolites of laying hens. *African Journal of Biotechnology*, 11: 15373-15379.
- Washburn K. W. and Marks H. L. 1977. Changes in fitness traits associated with selection for divergence in yolk cholesterol concentration. *British Poultry Science*, 18: 189-199.



Research paper

Effect of adding garlic and tomato pomace powder to diet on the body weight, productive performance, and egg quality traits in broiler breeders

A. Lamtar Mohammadi¹, M. Toriki^{2*}, M. Mottaghitalab³

1. Former MSc Student, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, Razi University, Kermanshah, Iran

2. Associate Professor, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, Razi University, Kermanshah, Iran

3. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

(Received: 23-08-2020 – Accepted: 14-02-2021)

Abstract

To investigate the effect of adding garlic and tomato pomace powder to the diet of Ross 308 broiler breeders on production performance, body weight, egg quality traits, and hatchability characteristics, a total of 375 chickens were randomly assigned to five iso-caloric and iso-nitrogenous diets, including four diets containing 0.2 and 0.4% of garlic and tomato pomace dried powder and a control diet with five replicates (15 hens and one rooster per pen). Chicken's body weight through the trial period (47 to 56 weeks of age), daily egg production (%), average egg weight, and hatching traits were recorded daily. The chickens' body weight was significantly affected in the first five weeks of the experiment (46 to 51 weeks of age) and during the second five-week period (52 to 56 weeks of age). Adding 0.4% tomato pomace to the diet significantly increased the chickens' weight ($P < 0.05$). For hatching traits, there were no significant differences between treatments ($P > 0.05$). During the first five weeks of the experiment, the feed conversion ratio decreased in the control and the 0.4% garlic powder treatments compared with the other dietary groups. Also, in the second five weeks of the experiment, control, and garlic powder treatments had a lower feed conversion ratio compared with diets containing tomato powder ($P < 0.05$). Based on the results of the present experiment, it can be concluded that adding garlic powder compared to tomato powder caused better results.

Keywords: Tomato pomace powder, Garlic powder, Hatchability, Production performance, Broiler breeder, Live weight

*Corresponding author: torki@razi.ac.ir