نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱۶، پاییز ۱۳۹۶
ص‌ص: ۱۹۳~۲۰۴

اثر تفاله زرشک بر عملکرد، خصوصیات لاشه، برخی فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

- **سعیدصابری**
دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند
- **هادی سریر**
دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند.
- **سیدجواد حسینی واشان** (نویسنده مسئول)
دانشیار دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت : دی ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش : فروردین ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۳۶۱۱۹۰۰
Email: jhosseiniv@birjand.ac.ir

چکیده

برای ارزیابی اثر سطوح مختلف تفاله زرشک بر صفات تولیدی، فراسنجه‌های خونی و ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی، آزمایشی با استفاده از ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه راس ۳۰۸ با ٤ تیمار و ٤ تکرار در قالب طرح کاملا تصادفی اجرا شد. یک جیره پایه به عنوان شاهد و سطوح ۲/۵، ۵ و ۷/۵ درصد تفاله زرشک به همراه جیره پایه (متعادل از نظر انرژی و پروتئین) به عنوان تیمارهای آزمایشی در نظر گرفته شدند. توزین جوجه‌ها و جمع آوری باقیمانده خوراک بصورت دوره‌ای و در پایان سه دوره آغازین، رشد و پایانی انجام گرفت. در دوره تنش گرمایی (۲۹ تا ٤۲ روزگی) روزانه به مدت ۷ ساعت دمای ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد اعمال شد. نتایج نشان داد سطوح مختلف تفاله زرشک بر وزن بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل و بر وزن نسبی اجزای لاشه و اندام‌های داخلی نظیر کبد، تیموس و قلب اثر معنی‌داری نداشت، بجز وزن نسبی سینه و بورس فابرسیوس که افزایش معنی‌دار (P<۰/۰۵) داشت، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و میزان فعالیت آنزیم‌های کبدی پلاسما تحت تاثیر قرار نگرفتند. تفاله زرشک در سطح ۲/۵ درصد باعث افزیش غلظت پروتئین تام خون گردید و غلظت گلوکز خون تا سطح ۷/۵ درصد نسبت به شاهد افزایش نشان داد (P<۰/۰۵) اما بر عیار پادتن بر ضد گلبول قرمز گوسفندی اثر نداشتند. در کل استفاده از تفاله زرشک در جیره جوجه‌های گوشتی با توجه به عدم ایجاد آثار منفی بر صفات تولیدی و تا حدی بهبود فراسنجه‌های خونی و ارتقای وضعیت ایمنی تا سطح ۷/۵ درصد قابل استفاده است.

واژه‌های کلیدی: ایمنی، تفاله زرشک، تنش گرمایی، عملکرد، فراسنجه های خونی

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 116 pp: 193-204

Effects of barberry pulp on performance, carcass traits, some blood biochemical parameters and immune system in broilers reared under heat stress condition

By: Saberi, S[1]. Sarir, H[2]. Hosseini-Vashan, S.J.[*2]
1- M.Sc. Student in Animal Science Department, University of Birjand, I.R. Iran
2- Associate Professor in Animal Science Department, University of Birjand, Birjand, I.R. Iran.
Email: jhosseiniv@birjand.ac.ir

Received: January 2017 **Accepted: March 2017**

To evaluate the effects of different of *barberry pulp* (BP) on production traits, blood parameters and immune system of broilers under heat stress, an experiment with 160 male Ross 308 one-day chicks in a completely randomized design with 4 treatments, 4 replicates and 10 chicks each were done. A basal corn-soybean diet (Control) and three other dietary treatments contained the three levels of 2.5, 5 and 7.5 percent *barberry pulp* were used. The body weight gain and feed intake were recorded at the end of three phases of starter, grower and finisher. The cyclic daily heat stress was done from 29 to 42 days. In this period, daily room temperature was increased from 21°C to 37 ±1°C for 7:00 hours per day. The results were shown that the *barberry pulp* had no significant effects on body weight, feed conversion ratio, feed intake, carcass yield, internal organs involved heart, thymus, and liver. The relative weight of breasts and bursa of fabricus were increased when birds received 7.5 percent *Barberry pulp*s (BP) compared to control ($P<0.05$). The serum concentration of cholesterol and HDL and liver enzymes (ALT and AST) and immune system (SRBC response) were not affected by the levels of BP treatments. The blood concentration of glucose was increased by different levels of BP (7.5%) as compared to control diets. The levels of 2.5% of BP increased the total protein as compared to control. Therefore, these findings were proposed that *barberry pulp* could be used up to 7.5 % since *Barberry pulp*s had no any negative effects on production parameters and an improvement in the blood and immune system of broilers reared at high ambient temperature.

Key words: Barberry pulp, Blood parameter, Heat stress, Immune, Performance

مقدمه

تنش گرمایی از برهمکنش بین دمای هوا، رطوبت، حرارت تابشی و سرعت تنفسی ناشی می‌شود که در این بین دمای هوا نقش مهمتری را ایفا می‌کند (گلیان و همکاران، ۱۳۸۸). دمای بهینه برای عملکرد مناسب در مرغان تخمگذار ۲۳-۱۹ درجه سانتی‌گراد و برای نیمچه‌های گوشتی در حال رشد ۲۲-۱۸ درجه سانتی‌گراد است. لذا زمانی که احتیاجات حرارتی جوجه‌های گوشتی به‌طور کامل تأمین نشود، تنش حرارتی رخ خواهد داد که به نوع، سویه، میزان رشد پر و سامانه‌های تولیدی و تغذیه‌ای بستگی دارد (Lin و همکاران، ۲۰۰۰). در طی تابستان مخصوصاً در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری، معمولاً دمای محیط از محدوده قابل تحمل برای طیور بیشتر می‌شود (Sahin و همکاران، ۲۰۰۱). تنش گرمایی سبب عملکرد ضعیف رشد، سرکوب سامانه ایمنی و تلفات بالا می‌شود و این یکی از مهم‌ترین نگرانی‌های صنعت طیور مخصوصاً در مناطق گرمسیری است (Mujahid و همکاران، ۲۰۰۵). اثرات نامطلوب تنش گرمایی در طیور گوشتی شامل درصد مرگ و میر بالا، کاهش مصرف خوراک، راندمان خوراک، رشد بدن و چربی لاشه، افزایش آلکالوز تنفسی، سرکوب پاسخ ایمنی (Lin و همکاران، ۲۰۰۰) تولید بیش از حد رادیکال‌های آزاد و کاهش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی (Robert و همکاران، ۲۰۰۳) و تغییر در ترشح

فیزیولوژیکی غدد درون‌ریز بدن (Pardue و Thaxton، ۱۹۸۶) گزارش شده است. پرواکسیداسیون لیپیدها باعث آسیب رساندن به لیپیدهای غیراشباع در غشای سلول، اسیدآمینه پروتئین‌ها و نوکلوتیدهای DNA می‌شود. (Robert و همکاران، ۲۰۰۳). با توجه به اینکه پرندگان توانایی سنتز آنتی‌اکسیدان‌ها را در شرایط تنش گرمایی ندارند و از میزان ترکیبات آنتی‌اکسیدانی در شرایط تنش اکسیداتیو کاسته می‌شود، میزان سنتز ویتامین C توسط بدن یا ساخت آن توسط کلیه‌های جوجه‌ها کاهش و در نتیجه، مقادیر آن در خون و یا غدد فوق کلیوی کاهش می‌یابد (Pardue و Thaxton ۱۹۸۶). بنابراین در شرایط تنش گرمایی، افزودن مواد آنتی‌اکسیدانی به جیره طیور امری ضروری است (Tatli-Sevan و همکاران، ۲۰۰۶).

با توجه به اثرات سوء آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی و آنتی‌بیوتیک‌ها همچون اثرات سمی، جهش‌زا بودن و نیز سرطان‌زا بودن آن‌ها (Hertampf ، ۲۰۰۱). احتیاج به مواد جایگزین برای ایجاد حاشیه امنیت در طی پرورش و در مقابله با شرایط پرتنش مورد نیاز است، که بر این اساس استفاده از منابع طبیعی آنتی‌اکسیدانی موردتوجه قرار گرفته است. گیاهان دارویی، عصاره و یا ترکیبات مؤثره آن‌ها می‌توانند جایگزین مناسبی برای آنتی‌اکسیدان‌های مصنوعی در جیره مصرفی دام و طیور باشند (Chaves و همکاران، ۲۰۰۸). در میان متابولیت‌های ثانویه، فلاوونوییدها به دلیل خاصیت آنتی‌اکسیدانی فراوان، اهمیت خاصی دارند به‌گونه‌ای که فعالیت آنتی‌اکسیدانی آن‌ها در شرایط آزمایشگاهی از ویتامین‌های E و C بالاتر است (Manashi و همکاران، ۱۹۹۹). زرشک از جمله درختچه‌های منطقه خراسان جنوبی، غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی است. میوه زرشک دارای ویتامین‌های C، B_1، B_2، اسیدسیتریک و اسید مالیک، ترکیباتی از گروه پیروگاللول، فلاوونوییدها، پکتین‌ها، مواد قندی و مقادیر کمی آلکالوئید است و میوه‌ی ترش آن مقادیر بیشتری اسیدسیتریک و اسید مالیک دارد (سالار و همکاران، ۱۳۸۹). مطالعات انجام شده روی خواص و ترکیبات شیمیایی این گیاه نشان می‌دهد که فعالیت اصلی این گیاه، به دلیل وجود هسته‌های ایزوکواینولیک، مانند بربرین، اکسیاکانتین[1]، بربامین[2] و پالمیتین[3] است (Iauk و همکاران، ۲۰۰۷). آلکالوییدهای زرشک در پوست، ریشه و ساقه و میوه‌ی این گیاه وجود دارد. مقدار این آلکالوئیدها در پوست ریشه زرشک بیشتر از قسمت‌های دیگر است (Ivanoska and Philipov، ۱۹۹۶). تاکنون گزارشی در مورد اثر استفاده از تفاله زرشک در تغذیه طیور وجود ندارد. از آنجا که تاکنون گزارشی در مورد اثر استفاده از تفاله زرشک در تغذیه طیور ارایه نشده و با توجه به فعالیت آنتی اکسیدانی قوی ترکیبات موجود در این گیاه، هدف از انجام این آزمایش بررسی تاثیر سطوح مختلف تفاله زرشک بر صفات تولیدی، فراسنجه‌های خونی و ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی بود.

مواد و روش

جهت اجرای آزمایش تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه خروس گوشتی سویه راس-۳۰۸ با میانگین وزنی۲ ± ۳۸به طور کاملا تصادفی در ۱۶ واحد آزمایشی توزیع شدند. یک جیره پایه به عنوان شاهد و سطوح ۲/۵، ۵ و ۷/۵ درصد تفاله زرشک به همراه جیره پایه (متعادل از نظر انرژی و پروتئین) به عنوان تیمارهای آزمایشی در نظر گرفته شد. به جیره‌های حاوی تفاله مقدار ۰/۰۶ گرم در کیلوگرم مولتی‌آنزیم ناتوزیم روابیو (ترکیبی از انواع آنزیم‌های زایلانازها، بتاگلوکانازها، سلولازها، پکتینازها، پروتئازها و سایر آنزیم‌ها نظیر مانازها) ساخت شرکت آدیسوی کشور فرانسه[4] اضافه شد. تجزیه شیمیایی تفاله زرشک تهیه شده از کارخانه زرشک قاین (شرکت سرشک قاینات، ایران) جهت اجرای آزمایش در جدول ۱ ارایه شده است.

[1] Oxyacanthine
[2] Berbamine
[3] Palmatine
[4] Adisseo, France

جدول ۱- تجزیه شیمیایی تفاله زرشک

تفاله	درصد خاکستر	درصد چربی	درصد پروتئین خام	درصد فیبر	انرژی خام (kcal/kg)
زرشک	۶/۹۳	۴/۴۰	۱۰/۲۵	۲۷/۳۸	۳۴۷۶/۹۶

جیره‌ها مطابق پشنهادات کاتالوگ سویه راس (۲۰۱۴)، در سه مرحله آغازین (۱ تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۴روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) به گونه‌ای تنظیم شد که دارای سطح مشابه انرژی، پروتئین و مواد مغذی (جدول۲) باشند. آب و خوراک بصورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرارگرفت. جوجه‌ها در ۷۲ ساعت اولیه در معرض روشنایی مداوم و دمای ۳۲ درجه سانتی-گراد قرار گرفتند سپس برنامه نوری و دمایی پیشنهادی سویه راس مورد استفاده قرارگرفت. برنامه دمایی در بدو ورود جوجه‌ها متوسط ۳۳ درجه سانتی‌گراد بود و پس از ۷۲ ساعت، درجه حرارت سالن هفته‌ای ۳ درجه کاهش یافت و در پایان هفته چهارم به متوسط ۲۱ درجه رسید برنامه تنش حرارتی از ابتدای هفته پنجم(۲۹ روزگی) اجرا شد و هر روز از ساعت ۱۰ صبح به مدت ۷ ساعت تحت دمای ۱±۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گرفتند. برنامه حرارتی به مدت ۱۴ روز از ۲۹ تا ۴۲ روزگی یعنی پایان دوره اعمال گردید.

وزن خوراک مصرفی و جوجه‌ها در انتهای هر یک از سه دوره آغازین، رشد و پایانی اندازه‌گیری شد. ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های مذکور محاسبه گردید. در انتهای دوره در سن ۴۲ روزگی، ۲ قطعه جوجه از هر واحد آزمایشی به صورت تصادفی انتخاب، خونگیری شد و فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون شامل گلوکز، پروتئین تام، کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL[5]، HDL، ALT[6]، و AST با استفاده از کیت‌های بیوشیمیایی شرکت پارس آزمون توسط دستگاه اسپکتوفتومتری اتوآنالیزور جسان (مدل ۲۰۰: ایتالیا[7])، مورد مطالعه قرار گرفتند.

در انتهای دوره در سن ۴۲ روزگی، ۲ قطعه جوجه از هر واحد آزمایشی به صورت تصادفی انتخاب، خونگیری شد و فراسنجه-های بیوشیمیایی خون شامل گلوکز، پروتئین تام، کلسترول، تری-گلیسرید، LDL[8]، HDL، ALT[9]، و AST با استفاده از کیت-های بیوشیمیایی شرکت پارس آزمون توسط دستگاه اسپکتوفتومتری اتوآنالیزور جسان (مدل ۲۰۰: ایتالیا[10])، مورد مطالعه قرار گرفتند.

جهت بررسی پاسخ ایمنی همورال در سن ۱۸ روزگی، ۰/۴ میلی‌لیتر سوسپانسیون ۸ درصد گلبول قرمز خون گوسفند (SRBC[11]) استریل و خالص‌سازی شده به عنوان یک پادگن غیربیماریزا به ورید بال سه قطعه مرغ از هر تکرار تزریق شد. جهت بررسی پاسخ ثانویه تزریق دوم مقدار ۱ سی‌سی SRBC در سن ۳۵ روزگی به پرندگان مرحله قبل تزریق گردید و در سن ۴۲ روزگی خونگیری صورت گرفت. عیار پادتن تولید شده بر ضد SRBC با استفاده از روش میکروتیتر اندازه‌گیری شد (Nelson *et al.*, 1995).

جهت بررسی وزن نسبی اجزای لاشه، تعداد دو قطعه پرنده (دارای وزن بدن نزدیک به میانگین وزن واحد آزمایشی) از هر تکرار در انتهای دوره کشتار و اجزای لاشه شامل راندمان لاشه، سینه، ران، واندام‌های داخلی شامل کبد، قلب و بورس فابرسیوس توزین شدند. سپس با تقسیم وزن هر اندام بر وزن زنده پرنده، وزن نسبی آن اندام محاسبه گردید. داده‌های درصدی در انتها با استفاده از آرکسینوس تصحیح، سپس مورد آزمون نرمالیته قرار گرفت.

داده‌های آزمایشی پس از مرتب شدن در نرم افزار اکسل، جهت همسان سازی داده‌ها، توسط نرم‌افزار SAS مورد آزمون نرمالیته قرار گرفتند و در نهایت با رویه خطی عمومی (GLM[12]) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرارگرفتند و مقایسه میانگین تیمارهای مختلف توسط آزمون توکی ($P < ۰/۰۵$) انجام شد.

[5] LDL: Low density lipoprotein; HDL: High density lipoprotein

[6] ALT: Alanine aminotransferase; AST: Aspartate aminotransferase

[7] Gesan 200 Autoanalyzer, Italy

[8] LDL: Low density lipoprotein; HDL: High density lipoprotein

[9] ALT: Alanine aminotransferase; AST: Aspartate aminotransferase

[10] Gesan Chem, 200, Italy,

[11] Sheep red blood cells (SRBCs)

[12] General linear model

جدول ۲-اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های خوراکی جوجه‌های گوشتی

اجزا خوراک	جیره آغازین ۱۰-۱ روزگی				جیره رشد ۲۴-۱۱ روزگی				جیره پایانی ۴۲-۲۵			
	سطح تفاله زرشک (درصد)											
	۰	۲/۵	۵	۷/۵	۰	۲/۵	۵	۷/۵	۰	۲/۵	۵	۷/۵
ذرت	۵۲/۶۸	۴۹/۸۳	۴۵/۷۸	۴۳/۴۸	۵۵/۵۲	۵۳/۲۲	۵۰/۹۲	۴۸/۶۲	۶۲/۵۴	۶۰/۲۸	۵۷/۹۴	۵۵/۶۴
کنجاله سویا (۴۴ درصد)	۳۸/۲۷	۳۷/۲۷	۳۷/۹۴	۳۷/۷۰	۳۷/۲۰	۳۷/۱۴	۳۷/۱۴	۳۷/۱۱	۲۸/۸۹	۲۸/۷۸	۲۸/۸۴	۲۸/۸۱
پودر ماهی	۴/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۳۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰
تفاله زرشک	۰/۰۰	۲/۵۰	۵/۰۰	۷/۵۰	۰/۰۰	۲/۵۰	۵/۰۰	۷/۵۰	۰/۰۰	۲/۵۰	۵/۰۰	۷/۵۰
روغن	۲/۲۱	۲/۸۳	۳/۷۷	۳/۷۷	۳/۷۵	۳/۶۶	۳/۵۷	۳/۴۸	۵/۱۵	۵/۰۵	۴/۹۷	۴/۹۸
دی کلسیم فسفات	۰/۷۷	۰/۶۰	۰/۵۵	۰/۵۰	۱/۴۰	۱/۳۷	۱/۳۵	۱/۳۲	۱/۳۵	۱/۲۵	۱/۲۵	۱/۲۰
کربنات کلسیم	۱/۲۴	۱/۱۶	۱/۱۵	۱/۱۲	۱/۴۸	۱/۴۴	۱/۳۹	۱/۳۴	۱/۴۳	۱/۴۰	۱/۳۵	۱/۳۶
مکمل ویتامینه*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸
نمک	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
مولتی آنزیم	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۹
مقادیر محاسبه شده ترکیب شیمیایی جیره‌ها												
انرژی سوخت و ساز (kcal/kg)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۲۵۰	۳۲۵۰	۳۲۵۰	۳۲۵۰
پروتئین خام (درصد)	۲۳/۰۰	۲۳/۰۰	۲۳/۰۰	۲۳/۰۰	۲۰/۳۰	۲۰/۳۰	۲۰/۳۰	۲۰/۳۰	۱۷/۵۰	۱۷/۵۰	۱۷/۵۰	۱۷/۵۰
روغن (درصد)	۴/۲۲	۴/۲۲	۴/۲۲	۴/۲۲	۶/۰۴	۶/۰۴	۶/۰۴	۶/۰۴	۷/۶۰	۷/۶۰	۷/۶۰	۷/۶۰
لیزین (درصد)	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۴۳	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱	۱/۰۱
متیونین+ سیستئین (درصد)	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵
کلسیم (درصد)	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۷	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
تعادل الکترولیتی	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۰۵	۲۰۵	۲۰۵	۲۰۵	۲۰۳	۲۰۳	۲۰۳	۲۰۳
قیمت جیره (تومان)	۱۶۵۰	۱۶۳۵	۱۶۲۰	۱۶۰۰	۱۴۷۰	۱۴۵۵	۱۴۴۰	۱۴۲۰	۱۳۵۰	۱۳۴۰	۱۳۲۹	۱۳۱۸

* هر کیلوگرم (جیره مصرفی) هر کیلوگرم مکمل ویتامینه مرغ‌گوشتی حاوی ۲۵۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۵۰۰۰ واحد ویتامین D، ۱۲/۵ واحد بین المللی ویتامین E، ۲/۵ واحد بین المللی ویتامین K، ۶۴۰ میلی‌گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی‌گرم ویتامین C، یک میلی‌گرم B1، ۸ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۱۲/۵ میلی‌گرم اسید پانتوتنیک، ۱۷/۵ میلی‌گرم نیاسین، ۳ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۰/۰۲۵ میلی‌گرم اسید فولیک؛ ** هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم.

نتایج و بحث

عملکرد رشد: افزودن تفاله زرشک به جیره جوجه‌های گوشتی در هیچ یک از دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره، تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن بدن و خوراک مصرفی نداشت (جدول ۳؛ P>۰/۰۵). لازم به یادآوری است جهت حذف اثر وزن اولیه جوجه‌ها، میانگین وزن بدن جوجه‌ها در شروع آزمایش (سن ۱ روزگی) مشابه (۱± ۳۸ گرم) بود. ضریب تبدیل خوراک فقط در دوره رشد تغییر معنی‌داری نشان داد و در جوجه‌های تغذیه شده با ۲/۵ درصد تفاله زرشک کمترین مقدار ضریب تبدیل در مقایسه با سطح ۷/۵ درصد تفاله زرشک مشاهده شد (P<۰/۰۵). پژوهش‌های پیشین نشان می‌دهد تنش گرمایی باعث کاهش وزن بدن جوجه‌های گوشتی می‌گردد (Lin و همکاران، ۲۰۰۶؛ Astic ، ۱۹۸۵؛ Sahin و همکاران، ۲۰۰۶). در تحقیقی Rajaian و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که جوجه‌های تغذیه شده با جیره غذایی حاوی پودر ریشه زرشک دارای وزن بدن بالاتری از گروه شاهد بودند که با یافته‌های پژوهش حاضر همخوانی ندارد که این تفاوت بخاطر، ماهیت ترکیبات مورد استفاده در جیره است. شاید دلیل عدم کسب نتایج مطلوب در ضریب تبدیل خوراک در سطح بالای تفاله زرشک، حساسیت بالای این تفاله به فعالیت‌های میکروبی باشد که باعث کاهش کیفیت آن می‌شود. از طرف دیگر، درصد فیبر تفاله زرشک حدود ۲۷ درصد است که سطح بالای فیبر تفاله نیز می‌تواند بر عملکرد پرنده اثرگذار باشد. سطح بالای فیبر جیره بر عملکرد سلول‌های اپیتلیوم مجرای گوارشی اثرگذاشته و راندمان جذب مواد مغذی را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در نهایت باعث کاهش صفات تولیدی بویژه ضریب تبدیل خوراک می‌شود (گلیان و همکاران، ۱۳۸۸).

جدول ۳-اثر سطوح مختلف تفاله زرشک بر وزن بدن (گرم)، مصرف خوراک (گرم) و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی

	افزایش وزن بدن				خوراک مصرفی				ضریب تبدیل			
تیمار	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۰-۴۲	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۰-۴۲	۱-۱۰	۱۱-۲۴	۲۵-۴۲	۰-۴۲
شاهد			۱۳۴۱/۲۰				۳۱۶۰/۹					
۲/۵درصد زرشک	۱۵۸/۵۰	۶۴۱/۸۸	۱۱۹۱/۸۰	۲۱۹۸/۳۰	۱۹۶/۰۰	۹۳۱/۰۰	۳۰۱۴/۲	۴۱۲۴/۶۰	۱/۲۴	$1/46^{ab}$	۱/۵۴	۱/۸۹
۵ درصد زرشک	۱۵۳/۶۳	۶۴۹/۷۵	۱۲۹۴/۲۰	۲۰۲۶/۴۰	۲۰۴/۶۲	۹۱۹/۶۳	۳۲۲۱/۵	۳۹۹۰/۵۰	۱/۳۳	$1/41^{b}$	۱/۵۷	۱/۹۷
۷/۵ درصد زرشک	۱۵۳/۸۸	۶۱۴/۵۲	۱۱۹۳/۴۰	۲۱۰۵/۵۰	۲۱۱/۰۰	۹۶۹/۰۳	۳۲۴۰/۹	۳۹۲۲/۷۰	۱/۳۷	$1/58^{ab}$	۱/۶۲	۱/۸۷
SEM	۱۵۴/۷۵	۵۸۵/۳۸	۱۲۱/۵۴۶	۱۹۶۴/۹۰	۲۱۰/۶۲	۹۶۷/۱۳	۶۰/۲۰۵	۴۱۰۶/۵۰	۱/۳۶	$1/65^{a}$	۱/۷۶	۲/۱۱
سطح معنی-داری	۸/۲۹۰	۱۹/۷۹۶	۰/۷۷۰۵	۱۲۷/۷۹۲	۷/۰۶۴	۱۶/۷۶۲	۰/۰۷۸۵	۱۱۶/۲۶۷	۰/۰۴۱	۰/۰۵۰	۰/۰۷۲	۰/۰۷۵
	۰/۹۷۲۶	۰/۱۴۳۷		۰/۶۱۲۶	۰/۴۳۲۴	۰/۱۳۵۱		۰/۵۷۸۸	۰/۱۷۲۲	۰/۰۲۰۳	۰/۲۰۴۴	۰/۱۶۰۳

[ab]وجود حروف نامشابه روی میانگین‌های هر ستون، نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

*۴۲-۲۵ دوره تنش گرمایی است.

وزن اجزای لاشه و اندام‌های داخلی: داده‌های مرتبط با اثر تفاله زرشک بر راندمان لاشه و وزن نسبی اجزای لاشه در جدول ۴ ارائه شده است. در پایان دوره راندمان لاشه و ران در گروه‌های دریافت کننده تفاله زرشک، اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نشان نداد ($P>0/05$)، اما وزن نسبی سینه در گروه دریافت کننده ۵ درصد تفاله زرشک نسبت به شاهد افزایش یافت ($P<0/05$). Robert و همکاران (۲۰۰۳) در آزمایشی در شرایط تنش گرمایی، کاهش گوشت سینه و افزایش وزن نسبی ران‌ها را گزارش کردند. در تحقیق حاضر، اثرات تنش گرمایی و تفاله زرشک باعث افزایش معنی‌دار وزن نسبی سینه جوجه‌های گوشتی شد. از جمله عوامل تأثیر گذار بر وزن نسبی اجزای لاشه جوجه‌ها، سطوح مواد مغذی جیره گزارش شده است (اسکندری و نوبخت، ۱۳۹۵). اثرات تفاله زرشک بر میانگین درصد وزن قلب و کبد جوجه‌ها اختلاف معنی‌داری نشان نداد، اما اختلاف عددی مربوط به وزن کبد را می‌توان به نقش محافظتی بربرین موجود در گیاه زرشک بر سلول‌های کبدی و نقش آن در بازسازی سلول‌های کبدی، کاهش ضایعات کبدی و کاهش تورم هپاتوسیت‌ها نسبت داد (Tesai و Tesai، ۲۰۰۴).

از فراسنجه‌های مهم مورد مطالعه در پرورش جوجه گوشتی، تغییر وضعیت اندام‌های لمفاوی است تغذیه جوجه با سطوح مختلف تفاله زرشک نشان داد که وزن نسبی بورس فابرسیوس در پایان دوره در گروه دریافت کننده ۷/۵ درصد تفاله زرشک بطور معنی‌داری بالاتر از شاهد بود ($P<0/05$). احتمالاً بهبود وزن نسبی بورس فابرسیوس در جوجه‌های تغذیه شده با تفاله زرشک بدلیل وجود ترکیبات ضداکسیدانی بویژه ویتامین Eو Cو ترکیبات دیگر مانند بربرین، اکسیاکانتین، بربامین و پالمیتین باشد (Iaukو همکاران، ۲۰۰۷). بهبود سامانه ایمنی در جوجه‌های گوشتی می‌تواند به بهبود رشد پرنده و کاهش احتمال ابتلا به بیماری‌ها کمک نماید که در نهایت بهبود رشد پرنده را نیز به همراه خواهد داشت.

جدول ٤- اثر سطوح مختلف تفاله زرشک بر وزن نسبی اجزای لاشه و اندام‌های داخلی (درصدی از وزن زنده) جوجه‌های گوشتی

تیمار	لاشه	سینه	ران	کبد	قلب	بورس
شاهد	۶۴/۲۷۶	۲۱/۱۴۷^{b}	۱۹/۸۰۱۷	۱/۹۶۱۲	۰/۵۲۰۳	۰/۱۴۱۶^{b}
۲/۵درصد زرشک	۶۴۷۰۵	۲۲/۷۵۳^{ab}	۱۹/۸۹۸۹	۱/۶۱۲۳	۰/۴۹۰۸	۰/۱۷۲۶^{ab}
۵درصد زرشک	۶۵/۷۷۳	۲۴/۰۰۲^{a}	۱۹/۵۳۹۳	۱/۸۱۹۰	۰/۵۳۸۰	۰/۱۶۷^{ab}
۷/۵درصد زرشک	۶۳/۸۰۵	۲۱/۷۴۴^{ab}	۱۹/۰۸۴۵	۱/۷۳۴۳	۰/۵۵۱۱	۰/۲۰۷۵^{a}
SEM	۰/۷۹۰۹	۰/۷۲۳۳	۰/۴۹۲۹	۰/۰۹۴۳	۰/۰۳۶۳	۰/۰۱۶۷
سطح معنی‌داری	۰/۳۵۳۲	۰/۰۴۷۹	۰/۶۵۵۰	۰/۰۸۷۲	۰/۶۷۵۱	۰/۰۴۳۴

^{a,b} وجود حروف نامشابه روی میانگین‌های هر ستون، نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد ($P<0/05$).

فراسنجه‌های خونی: نتایج حاصل از اثر گروه‌های آزمایشی بر غلظت لیپیدهای خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در جدول ۵ ارائه شده است. در پایان دوره در گروه‌های دریافت کننده تفاله زرشک، اختلاف معنی‌داری برای کلسترول، HDL، با گروه شاهد مشاهده نشد هر چند غلظت LDL و تری‌گلیسرید در جوجه‌های دریافت کننده ۷/۵ درصد تفاله زرشک در مقایسه با شاهد کاهش یافت ($P<0/05$). بطور مشابه با یافته‌های مطالعه حاضر، در تحقیقات پیشین نیز گزارش شده است که مصرف

زرشک در بیماران مبتلا به دیابت میزان LDL خون راکاهش می‌دهد (ابراهیمی ممقانی و همکاران ۱۳۸۸ ; Shidfar و همکاران ۲۰۱۲). افزودن تفاله زرشک به جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی بر مقدار کلسترول و HDL خون جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری نداشت این یافته‌ها با نتایج Shidfar و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت داشت که گزارش کردند مصرف زرشک اثر معنی‌داری بر سطح HDL سرم بیماران مبتلا به دیابت ندارد مطابقت دارد. در تحقیقی افزودن میوه خشک زرشک در جیره غذایی باعث تغییر معنی‌دار برخی از فراسنجه‌های خونی از قبیل HDL و LDL گردید همچنین استفاده از میوه خشک زرشک باعث بهبود برخی از فراسنجه‌های خونی در مرغ‌های تخم‌گذار گردید (Kermanshahi و Riasi، ۲۰۰۶) که با نتایج این تحقیق در خصوص میزان عددی HDL مطابقت و در خصوص LDL همخوانی دارد. دلیل احتمالی کاهش میزان LDL و تری‌گلیسرید بوجود ترکیبات بربرین و ویتامین‌های موجود در تفاله زرشک مربوط باشد(Abbasi و همکاران، ۲۰۱۵).داده‌های مرتبط با اثر تفاله زرشک بر فعالیت آنزیم‌های کبدی آسپارتات آمینوترانسفراز (AST) و آلانین آمینوترانسفراز (ALT) در جدول ۵ ارائه شده است. افزودن تفاله زرشک به جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی اثر معنی‌داری بر فعالیت آنزیم‌های ALT و AST نداشت. نتایج این آزمایش با گزارش Abbasi و همکاران (۲۰۱۵) در هنگام استفاده از تفاله مرکبات و عدم تغییر میزان ALT و AST خون جوجه‌های گوشتی همخوانی دارد. هر چند در این آزمایش انتظار می‌رفت با توجه به ترکیبات محافظت کبدی زرشک (بربرین، ویتامین C)، (Abbasi و همکاران، ۲۰۱۵) افزودن آن به جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی، فعالیت آنزیم‌های کبدی ALT و AST کاهش یابد ولی در این آزمایش، اثر معنی‌داری مشاهده نشد که احتمالا بخاطر شدت تنش گرمایی، سطح تفاله و شیوه نگهداری تفاله زرشک مربوط شود.

جدول ۵- تاثیر سطوح مختلف تفاله زرشک بر غلظت لیپیدهای خون (میلی گرم در دسی لیتر) و فعالیت آنزیم‌های کبدی خون (واحد در لیتر u/l) جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

تیمار	کلسترول	HDL	LDL[1]	تری گلیسرید	ALT[2]	AST
شاهد	۱۰۳/۶۲	۴۳/۵۶	۶۶/۴۳[a]	۳۵/۱۰[a]	۸۲۲/۱۰	۴/۷۵
۲/۵ درصد زرشک	۱۲۳/۷۵	۵۰/۴۳	۵۳/۰۴[b]	۳۴/۳۷[ab]	۷۸۹/۴۰	۳/۸۷
۵/۰درصد زرشک	۱۰۹/۰۵	۴۷/۳۱	۵۵/۳۶[ab]	۳۱/۸۵[ab]	۸۱۷/۸۰	۴/۰۰
۷/۵ درصد زرشک	۱۰۸/۸۳	۴۹/۶۸	۵۴/۴۲[ab]	۲۶/۴۸[b]	۶۵۵/۳۰	۳/۱۲
SEM	۶/۱۷۴	۳/۱۳۴	۳/۸۵۸	۲/۲۷۹	۸۹/۷۳۶	۰/۶۶۵
سطح معنی‌داری	۰/۱۴۱۷	۰/۴۱۹۰	۰/۰۴۶۰	۰/۰۵۰۸	۰/۵۲۲۰	۰/۴۰۷۷

[ab] وجود حروف نامشابه روی میانگین‌های هر ستون، نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

[1] LDL: Low density lipoprotein; HDL: High density lipoprotein
[2] ALT: Alanine aminotransferase; AST: Aspartate aminotransferase

گلوکز و پروتئین تام: تحلیل داده‌ها نشان داد که افزودن تفاله زرشک به جیره جوجه گوشتی قبل و بعد از تنش گرمایی باعث افزایش غلظت گلوکز خون و پروتئین تام گردید (جدول ۶؛ P<۰/۰۵)، بطوری که کمترین مقدار گلوکز و پروتئین تام متعلق به گروه شاهد بود و بالاترین مقدار گلوکز و پروتئین تام در سطح ۲/۵ درصد در جوجه‌های تحت تنش گرمایی مشاهده شد ولی در سطح ۷/۵ درصد تفاله زرشک، پروتئین تام سرم خون کاهش یافت و اختلاف آن با شاهد معنی‌دار نبود ولی با سطح ۲/۵ درصد

تفاله زرشک اختلاف معنی‌داری نشان داد(P<۰/۰۵). Sahin و همکاران (۲۰۰۱)، Garriga و همکاران (۲۰۰۶) و Rashedi و همکاران (۲۰۱۰) نشان دادند که تنش گرمایی باعث افزایش گلوکز سرم می‌شود. در دمای محیطی بالا، ظرفیت غشاء موکوسی روده برای جذب قندها افزایش می‌یابد و تنش گرمایی باعث افزایش ظرفیت انتقال گلوکز از ژوژنوم به جریان خون جوجه‌ها می‌گردد (Garriga و همکاران، ۲۰۰۶). مقدار گلوکز خون گروه شاهد و دریافت کننده تفاله‌ها در جوجه‌ها تفاوت معنی‌داری نشان داد. بعد از تنش گرمایی (۴۲ روزگی)، سطح گلوکز خون در جوجه‌های تغذیه شده با تفاله زرشک بالاتر بود. نتایج این آزمایش در خصوص گلوکز مطابق گزارش Nazok و همکاران (۲۰۱۰) است که در آن سطوح مختلف تفاله خشک مرکبات در جیره غذایی باعث افزایش معنی‌دار گلوکز خون جوجه ها گردید. در حالی‌که نتایج این آزمایش با گزارش ایزدخواه و همکاران (۱۳۹۱) که در آن دانه زرشک باعث کاهش معنی‌دار گلوکز سرم گردید همخوانی ندارد.

جدول ٦: تأثیر سطوح مختلف تفاله زرشک بر پروتئین تام و گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در ۲۸ و ٤۲ روزگی

گروه	۲۸ روزگی		۴۲ روزگی	
	گلوکز	پروتئین تام	گلوکز	پروتئین تام
شاهد	۱۲۹/۴۲^{b}	۲/۷۸^{b}	۹۹/۸۶^{b}	۲/۶۰۶^{b}
۲/۵ درصد زرشک	۱۵۲/۸۹^{a}	۳/۰۶۳^{a}	۱۴۹/۵۶^{a}	۴/۰۹۶^{a}
۵/۰ درصد زرشک	۱۵۸/۶۹^{a}	۲/۹۵^{ab}	۱۴۴/۳۷^{a}	۳/۰۰۲^{ab}
۷/۵ درصد زرشک	۱۵۹/۰۰^{a}	۲/۹۵^{ab}	۱۴۲/۸۷^{a}	۲/۶۵۵^{b}
اشتباه معیار میانگین	۵/۹۸۸	۰/۰۳۶	۶/۲۸۷	۰/۲۳۱
سطح معنی‌داری	۰/۰۲۳۴	۰/۰۰۹۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۶۲

^{a,b}وجود حروف نامشابه روی میانگین‌های هر ستون، نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها می‌باشد (P<۰/۰۵).

در این تحقیق افزودن تفاله زرشک باعث افزایش معنی‌دار میزان پروتئین تام گردید. Ozbey و همکاران (۲۰۰۴) با مطالعه خود روی بلدرچین به این نتیجه رسیدند که تنش گرمایی باعث کاهش پروتئین تام سرم می‌شود، همچنین نظیفی (۱۳۷۹) گزارش کرده که میزان پروتئین تام سرم در مرغان تخم‌گذار در فصل تابستان کاهش می‌یابد. نتایج این آزمایش در خصوص تغییرات پروتئین تام با نتایج Alzawqari و همکاران (۲۰۱۶) که در آن افزودن تفاله مرکبات باعث افزایش معنی‌دار پروتئین گردید مطابقت دارد.

پاسخ ایمنی هومورال: نتایج مربوط به عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) پلاسمای خون در جوجه‌های گوشتی دریافت کننده تفاله زرشک تحت تنش گرمایی در جدول ۷ ارائه شده است. نتایج نشان داد که در پایان دوره (۴۲ روزگی) اختلاف معنی‌داری بین پاسخ عیار پادتن میان گروه های آزمایشی وجود نداشت (P>۰/۰۵). در تحقیقی که توسط Abbasi و همکاران (۲۰۱۵) انجام گرفت، نتایج این آزمایش در خصوص عملکرد سامانه‌های ایمنی خون جوجه‌های گوشتی مشابه یافته‌های ایزدخواه و همکاران (۱۳۹۱) است که در آن استفاده از جیره حاوی زرشک اثرات معنی‌داری بر پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی نداشت. بااین‌حال بر خلاف نتایج این آزمایش، گزارش گردیده است که استفاده از نوعی زرشک (*Berberis lyceum*) در جیره غذایی جوجه های گوشتی باعث افزایش معنی‌دار وضعیت ایمنی آن‌ها گردیده است. تفاوت های گزارش شده را می توان احتمالاً به نوع تفاله، روش نگهداری تفاله، مدت زمان نگهداری آن مرتبط دانست (Chand و همکاران، ۲۰۱۱).

جدول ۷:عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفندی و غلظت مالون دی‌آلدئید در خون جوجه‌های گوشتی دریافت کننده سطوح مختلف تفاله زرشک تحت تنش گرمایی در ٤٢ روزگی

گروه	SRBC
شاهد	۷/۲۵
۲/۵ درصد زرشک	۷/۷۵
۵درصد زرشک	۷/۷۵
۷/۵ درصد زرشک	۷/۰۰
اشتباه معیار میانگین	۰/۵۶۶۹
سطح معنی‌داری	۰/۸۰۱۲

[a,b]وجود حروف نامشابه روی میانگین‌های هر ستون، نشان دهنده اختلاف معنی‌دار بین آن‌هاست (P<۰/۰۵).

SRBC: Sheep red blood cell;

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که افزودن تفاله زرشک به جیره جوجه‌های گوشتی اثر منفی بر عملکرد، وزن نسبی اجزای لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه های گوشتی ایجاد نکرد. افزودن تفاله زرشک در سطح ۷/۵ درصد به جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود وزن نسبی سینه، بورس فابرسیوس و کاهش غلظت LDLو تری‌گلیسرید گردید. همچنین کاربرد این ماده در جیره جوجه‌ها باعث افزایش پروتئین تام و گلوکز سرم خون گردید. بنابراین استفاده از تفاله زرشک با ایجاد اثر مثبت بر صفات تولیدی و ایمنی می تواند باعث بهبود رشد و افزایش ماندگاری پرندگان شده و جایگزینی آن با بخشی از اقلام جیره منجر به کاهش هزینه‌های تولید خواهد شد.

منابع

ابراهیمی ممقانی م.، عارف حسینی س.ر.، گل زرند م.، علی عسکر زاده ا. (۱۳۸۸). تأثیر کاربرد طولانی مدت زرشک سیاه (Berberis vulgaris) بر برخی اجزای سندرم متابولیک. مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، ۱۱(۱): ۴۷- ۴۱.

اسکندری م.، نوبخت ع. (۱۳۹۵). اثر تفاله لیموترش و آنزیم بر عملکرد، صفات لاشه، سطح ایمنی و مورفولوژی روده جوجه های گوشتی. نشریه علوم دامی، ۱۱۰: ۱۲۹- ۱۴۲.

ایزدخواه م.، سریر ه.، منتظر تربتی م.ب.، نعیمی پور یونسی ح. (۱۳۹۱). اثر استفاده از دانه زرشک بر سامانه ایمنی و عملکرد جوجه های گوشتی راس. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی (فیزیولوژی دام و طیور). دانشگاه بیرجند.

سالار، ف.، ضیایی، س.، نصری، س.، روغنی، م. و کمالی نژاد، م. (۱۳۸۹) اثر حفظتی نورون عصاره آبی زرشک در مدل بیماری پارکینسون در موش صحرایی نر. فصل نامه گیاهان دارویی، ۱۰-۱.

گلیان، ا.ق.، سالار معینی، م. و مظهری، م. (۱۳۸۸). تغذیه طیور. ویرایش سوم. انتشارات واحد آموزش و پژوهش معاونت کشاورزی سازمان اقتصادی کوثر، تهران.

نظیفی، س.،۱۳۷۹.هماتولوژی وبیوشیمی بالینی پرندگان، انتشارات دانشگاه شیراز، ص. ۱۷۳- ۲۰۹.

Abbasi, H., Seidavi A., Liu, W. and Asadpour, L. (2015). Investigation on the effect of different levels of dried sweet orange (*Citrus sinensis*) pulp on performance, carcass characteristics and physiological and biochemical parameters in broiler chicken. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22: 139-146.

Alzawqari, MH., Al – Baddany, AA., Al-Baddany HH., Alhidary, IA., Khan RU., Aqil GM., Abdurab A., 2016. Effect of feeding dried sweet orange (*Citrus sinensis*) peel and lemon grass (*Cymbopogon citratus*) leaves on growth performance, carcass traits, serum metabolites and antioxidant status in broiler during the finisher phase. *Environmental Science Poultry Research*, DOI 10.1007/s11356-016-6879-7

Chand, N., Durrani, F.R., Ahmad, S., Khan, A. (2011). Immunomodulatory and hepatop rotective role of feed-added *Berberis lyceum* in broiler chicks. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(10): 1737- 1745.

Chaves, A. V. K., Stanford, M. E. R., Dugan, L. L., Gibson, T. A., McAllister, F., Van Herk, C. and Benchaar.C. (2008). Effects of cinnamaldehyde, garlic and juniper berry essential oils on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. *Journal Livestock Science*, 117: 215-224.

Garriga, C., Richard, R., Hunter, C., Amat, J., Planas, M., Malcolm, A., and et al. 2006. Heat stress increases apical glucose transport in the chicken jejunum. *American Journal of Physiology*. *Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*. 290: 195-201.

Hertampf, J. W. (2001). Alternative antibacterial performance promoters. *Poultry International*. 40: 50-52.

Iauk, L.R., Costanzo, F., Caccamo,A., Rapisarda, A., Musumeci, R., Milazo, I. and Blandino, G. (2007). Activity of Berberis aetnensis root extracts on candida strains. *Fitoterapia*, 78: *159-161*.

Ivanoska, N. and Philipov, S. (1996). Study on the anti-inflammatory action of Berberis vulgaris root extract, alkaloid fractions and pure alkaloid. *International Journal of Immunopharmacology*, 18: *553-561*.

Kermanshahi, H., Riasi A. (2006). Effect of dietary *berberis vulgaris* fruit and enzyme on some blood parameters of laying hens fed wheat- soybean based diets. *International Journal of Poultry Science*, 5(1): 89- 92.

Lin, H. R. D. and Zhang, z. Y. (2000). Peroxide status in tissues of heat-stressed broilers. *Asian Journal of Animal Science*, 13

Manashi, B., Milnes, M., Williams, C., Balmoori, J., Ye, X., Stohs, S. and Bagchi, D. (1999). Acute and chronic stressinduced oxidative gastrointestinal injury in rats and the protective ability of a novel grape seedproanthocyanidin extract. *Nutritional Research.* 19: 1189-1199.

Mujahid, A., Yoshiki, Y., Akiba, Y. and Toyomizu, M. (2005). Superoxide radical production in chicken skeletal muscle induced by acute heat stress. *Poultry Science.* 84: 307-314.

Nelson, N.A., Lakshmanan, N., and Lamoni, S.J. (1995). Sheep red blood cell and Brucellaabortus antibody responses in chickens selected for multi trait immune competence. *Poultry Science*. 74:1603-1609.

Nazok, A., Rezaei M., Sayyahzadeh H. (2010). Effect of different levels of dried citrus pulp on performance, egg quality, and blood parameters of laying hens in early phase of production. *Tropical Animal Health Production*, 42: 737- 742.