نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱٤، بهـــار ۱۳۹٦
ص‌ص: ۲۳۱~۲٤٦

اثر پودر میوه‌ی کهورک بر عملکرد، فراسنجه‌های خونی، سامانه ایمنی و ضداکسیدانی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

- **هاشم دشتبان**
دانشجوی فیزیولوژی دام، گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند
- **نظر افضلی**
عضو هیئت علمی گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند.
- **سید جوادحسینی واشان** (نویسنده مسئول)
عضو هیئت علمی گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند
- **هادی سریر**
عضو هیئت علمی گروه علوم دامی، دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت : فروردین ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش : تیر ۱۳۹۵

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

چکیده

هدف این تحقیق بررسی اثر پودر میوه کهورک بر عملکرد، خصوصیات لاشه، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، سامانه ایمنی و ضداکسیدانی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی بود. در این آزمایش از تعداد ۲۵۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه نر سویه تجاری راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، پنج تکرار و ۱۰ قطعه جوجه در هر تکرار استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل شاهد منفی (بدون تنش)، شاهد مثبت (تنش گرمایی) و سطوح یک، سه و پنج درصد پودر میوه گیاه بوته‌ای کهورک بود. جهت اجرای برنامه تنش گرمایی، دمای سالن در طول دو هفته آخر آزمایش به مدت شش ساعت در روز (۱۱:۰۰ تا ۱۷:۰۰) به حدود (۲±۳۸) درجه سانتی‌گراد افزایش یافت. پرندگان شاهد منفی در سالنی جداگانه در دمای $21\pm2^{o}C$ از ۲۹ روزگی تا پایان دوره پرورش یافتند. نتایج نشان داد که افزودن پودر میوه کهورک در شرایط تنش گرمایی باعث کاهش معنی‌دار وزن بدن، مصرف خوراک، راندمان مصرف انرژی، راندمان مصرف پروتئین و شاخص تولید و از طرفی باعث افزایش معنی‌دار ضریب تبدیل خوراک گردید. تیمارهای آزمایشی تأثیری بروزن نسبی اجزای لاشه نداشت. غلظت کلسترول، LDL، گلوکز و فعالیت آنزیم‌هایAST، ALT، LDH و میزان MDA پلاسمای خون با افزودن پودر میوه کهورک تحت تنش به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵)، ولی غلظت HDL، پروتئین تام و آلبومین سرم خون در تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری نشان نداد. عیار پادتن بر ضد SRBC در جوجه‌های دریافت کننده کهورک افزایش یافت. بنابراین اگر چه پودر میوه کهورک اثرات منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی داشته ولی بهبود ایمنی و آنتی‌اکسیدانی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی را در پی داشت که سطوح ۱ و۳ درصد در جوجه‌های تحت تنش گرمایی توصیه می‌گردد ولی سطح ۵ درصد اثر منفی بر عملکرد خواهد داشت.

واژه‌های کلیدی: تنش گرمایی، جوجه گوشتی، سامانه ایمنی، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، کهورک

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 114 pp: 231-246

The effect of *Prosopis farcta* on the performance, some blood parameters, immune and antioxidant system of broiler chickens under heat stress conditions.

By: Dashtban[1], H., Afzali[2]*. N., Hosseini-Vashan[2], S.J., Sarir[2], H .

1: Student of Physiology, Animal Science Department, University of Birjand, I.R. Iran
2- Animal Science Department, University of Birjand, Birjand, I.R.

Received: April 2016 **Accepted: July 2016**

The aim of this study was to investigate the effect of fruit powder *Prosopis farcta* on performance, carcass traits, blood biochemical parameters and antioxidant and immune system of broilers under heat stress. The number of 250 male Ross 308 one-day chicks in a completely randomized design with 5 treatments, 5 replicates per and 10 chicks each was used. The treatments were negative control (non-stress), positive control (stress) and three levels of 1, 3and 5 percent fruit powder *Prosopis farcta*. The heat stress schedule were done for last two weeks of experiment in a room temperature that was increased to 38 ±2°C during the for 6 hours per day. The results showed that the addition of dried fruit *Prosopis farcta* in broilers under stress significantly reduced body weight, food consumption, energy efficiency, and protein production index and feed conversion ratio was also significantly increased. The treatments had a significant effect on carcass yield, pancreas, gall bladder and liver. However, the relative weight of the breast, thigh and the relative length of the intestine markedly affected by treatments and increased compared with the control. Cholesterol, glucose, LDL, AST, ALT, LDH and MDA levels were significantly decreased with the addition of dried fruit *Prosopis farcta* under heat stress condition but the concentration of HDL, total protein and albumin did not significantly change. The antibody titer against SRBC was increased with increasing the levels of *Prosopis farcta*. The results showed that although powder *Prosopis farcta* had negative effects on broiler performance but with the negative effects of heat stress on antioxidant system could be prevented as MDA levels decreased. Therefore, inclusion of *Prosopis farcta* up to 3 % in broiler diets may be improved the immune system and antioxidant status without negative effect on performance under heat stress condition.

Key words: Biochemical Parameters, Broiler Chickens, Heat Stress, Immune system, Prosopis Farcta.

مقدمه

اصطلاح تنش گرمایی به شرایطی اطلاق می‌شود که در آن عملکرد پرنده تحت تأثیر قرار گرفته و از شرائط طبیعی خارج می‌شود. تنش گرمایی در طیور به صورت حاد یا مزمن گزارش شده است، که تنش گرمایی حاد به درجه حرارت با شدت بالا (۴۲-۳۸ درجه سانتی گراد) برای یک دوره کوتاه و ناگهانی اشاره دارد در حالی که تنش گرمایی مزمن به دوره طولانی مدت درجه حرارت بالا اطلاق می‌شود (Abu-Dieyeh، ۲۰۰۶). به طور کلی محدوده دمایی ثابتی برای دامنه آسایش حرارتی تعریف می‌شود. در پرنده بالغ، دامنه آسایش حرارتی بین ۲۵-۱۵ درجه سانتی‌گراد پیشنهاد شده ولی در دمای بالاتر و پایین‌تر، راندمان مصرف خوراک تغییر نموده و با تغییرات شدیدتر درجه حرارت و رطوبت محیط، پرنده دچار تنش می‌گردد (Gordon and Jordan، ۱۹۹۰). تنش‌هایی مانند دمای بالای محیطی باعث کاهش مصرف خوراک، وزن زنده و بازدهی مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌گردند (Austic، ۱۹۸۵). تنش‌های محیطی از قبیل تنش گرمایی موجب بروز تنش اکسیداتیو و در نتیجه عدم تعادل وضعیت آنتی‌اکسیدانی می‌گردند (Sahin و همکاران، ۲۰۰۶). سطح ویتامین‌ها، ویتامین E و C و مواد معدنی مانند عنصر روی خون در شرائط درجه حرارت بالای محیطی به مقدار زیادی کاهش می‌یابند در نتیجه منجر به افزایش آسیب اکسیداتیو

پرندگان تحت تنش می‌گردند (Sahin and Kucuk، ۲۰۰۳). تنش اکسیداتیو نیز به نوبه خود منجر به کاهش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی، سرکوب سامانه ایمنی، کاهش عملکرد، افزایش پراکسیداسیون لیپید و کاهش کیفیت گوشت می‌شود. بنابراین، تنش اکسیداتیو باید به عنوان بخشی از پاسخ جوجه‌های گوشتی به تنش گرمایی در نظر گرفته شود (Lin و همکاران، ۲۰۰۶). بنابراین دستکاری جیره، به عنوان یکی از روش‌های مورد استفاده برای حذف یا تعدیل اثرات دمای محیطی بالا بر عملکرد جوجه‌های گوشتی پیشنهاد می‌گردد. بدین جهت تحقیقات زیادی روی انواع گیاهان دارویی انجام شده است.

جنجروس، کهورک و یا کهور با نام علمی *پروسپویس فرکتا*[1]، گیاهی بوته‌ای چند ساله از خانواده لگوم با قدرت تثبیت نیتروژن نسبتاً بالا در سال می‌باشد و از مهم‌ترین گونه‌های مقاوم به خشکی و شوری است که از پتانسیل تحمل به شوری بالایی برخوردار است (Toky و همکاران، ۱۹۹۲). پراکنش جغرافیایی این گیاه تقریباً در تمام نقاط خشک ایران شامل شمال، بخش مرکزی، جنوب‌شرقی و غرب مشاهده می‌شود. ساقه این گیاه به شدت چوبی، سفید رنگ کرکدار، دارای تیغ‌های نوک تیز و مخروطی شکل بوده و برگ‌های آن از نوع مرکب دارای برگچه، خطی، پهن، دراز و در سطح پشتی کرکدار می‌باشد (قهرمان، ۱۳۶۲).

قسمت گوشتی بین دانه‌های غلاف میوه کهورک مصرف خوراکی و دارویی دارد و در درمان برونشیت، آسم، لکه‌های پوستی، رماتیسم و عقرب‌زدگی کاربرد دارد (Toky و همکاران، ۱۹۹۲). از جمله خواص درمانی دیگر کهورک اثر ضد تب، درمان فشار خون و میگرن در انسان‌ها و همچنین تسکین درد عضلانی می‌باشد (Asadollahi و همکاران، ۲۰۱۰). کهورک دارای ترکیبات ضداکسیدانی از جمله کوئرستین می‌باشد که جزء خانواده فلاونوئیدهاست. از آنجا که امروزه استفاده از آنتی‌اکسیدان‌ها در تغذیه طیور افزایش یافته است. در مطالعه‌ای میزان تانن کل موجود در کهور برابر ۷/۵۲ گرم در کیلوگرم گزارش شد و در این مطالعه جایگزینی کهور تا سطح ۱۰ درصد در جیره مرغ تخمگذار اثر منفی بر عملکرد نداشت هر چند در سطوح بالاتر باعث کاهش وزن تخم‌مرغ و درصد تولید و افزایش ضریب تبدیل غذایی گردید (نوروزی و همکاران، ۱۳۹۲). در مطالعه‌ای در جوجه‌های گوشتی نیز بهترین سطح استفاده از کهور در جیره بدون اثر منفی بر عملکرد، سطح ۲۰ درصد پیشنهاد گردید (Chaudhary و همکاران، ۲۰۰۵). بنابراین، هدف این تحقیق، بررسی اثر پودر میوه کهورک به عنوان ضداکسیدان طبیعی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی، غلظت فراسنجه‌های خونی و سامانه ایمنی و ضداکسیدانی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی بود.

مواد و روش‌ها

به منظور انجام این آزمایش، تعداد ۲۵۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک روزه سویه تجاری راس- ۳۰۸ تهیه و به‌طور تصادفی در ۲۵ واحد آزمایشی شامل پنج تیمار و پنج تکرار (۱۰ قطعه جوجه در هر واحد آزمایشی) توزیع شدند. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل شاهد بدون تنش، شاهد تحت تنش گرمایی و سه تیمار تحت تنش دریافت کننده سطوح یک، سه و پنج درصدی پودر میوه گیاه کهورک بود. ترکیب شیمیائی پودر میوه گیاه کهورک که در آزمایشگاه تغذیه دام دانشگاه بیرجند انجام شد، حاوی ۳۰۰۰ کیلوکالری برکیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، ۱/۵ درصد چربی‌خام، ۱۴ درصد پروتئین خام و ۱۷ درصد فیبرخام بود. انرژی قابل متابولیسم کهورک با استفاده از خروس‌های بالغ لگهورن تعیین گردید. برای تعیین انرژی قابل متابولیسم از چهار تیمار شامل سطوح صفر، ۵، ۱۰ و ۲۰ درصد کهورک در جیره استفاده شد. خروس‌ها برای یک دوره ۵ روزه عادت‌دهی شدند، سپس ۲۴ ساعت گرسنگی و ۷۲ ساعت تغذیه و کل مدفوع جمع‌آوری و انرژی قابل متابولیسمی محاسبه گردید. جیره‌های آزمایشی به گونه‌ای تنظیم شدند که دارای سطح مشابه انرژی، پروتئین و مواد مغذی باشند (جدول ۲). آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. برنامه دمایی تا ۲۸ روزگی مطابق پیشنهاد سویه اعمال گردید. برنامه تنش حرارتی از ابتدای هفته پنجم (۲۹

[1] *Prosopis farcta*

روزگی) اجرا شد. هر روز از ساعت نه صبح دما به فاصله دو ساعت از ۲۲ به متوسط ۳۸ درجه سانتی‌گراد افزایش و شش ساعت در همین دما باقی ماند سپس طی دو ساعت به ۲۲ درجه سانتی‌گراد کاهش یافت. برنامه تنش حرارتی به مدت ۱۴ روز از ۲۹ تا ۴۲ روزگی یعنی پایان دوره اعمال گردید. در گروه شاهد منفی، دمای سالن پرورش در دو هفته پایانی در دامنه $۲۱\pm۲^{o}C$ حفظ شد. رطوبت نسبی سالن پرورش در طول دوره در حدود ۵۰ درصد و بالاتر نگه داشته شد. در انتهای دوره آغازین، رشد و پایانی مصرف خوراک و وزن بدن ثبت گردید. ضریب تبدیل خوراک نیز به‌صورت دوره‌ای محاسبه شد. شاخص تولید، راندمان مصرف انرژی و پروتئین برای دوره رشد و پایانی با استفاده از معادلات زیر محاسبه گردید (Zhao و همکاران، ۲۰۰۹).

$$\text{شاخص تولید} = \frac{\text{درصد زنده مانی} * \text{وزن بدن (کیلوگرم)}}{\text{ضریب تبدیل خوراک} * \text{سن پرنده}} * 100$$

$$\text{راندمان مصرف انرژی (گرم/کیلوکالری)} = \frac{\text{افزایش وزن بدن (گرم)}}{\text{انرژی سوخت و ساز مصرفی (کیلوکالری)}}$$

$$\text{راندمان مصرف پروتئین} = \frac{\text{افزایش وزن بدن (گرم)}}{\text{پروتئین مصرفی (گرم)}}$$

در ۴۲ روزگی، دو قطعه جوجه نزدیک به میانگین وزنی واحد آزمایشی از هر تکرار انتخاب و مورد تجزیه لاشه قرار گرفت. سپس اجزاء لاشه، سینه، ران، اندام‌های داخلی قلب، کبد، طحال، سنگدان، چینه‌دان، پیش معده، پانکراس، بورس و چربی بطنی توزین و نسبت آن‌ها نسبت به وزن زنده بدن محاسبه گردید.

جهت تهیه پلاسما، پس از خونگیری از دو پرنده از هر تکرار در روزهای ۲۸ و ۴۲؛ نمونه‌های خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۲۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید و پس از تهیه پلاسما و سرم، نمونه‌ها در ۲۰- درجه سانتی‌گراد فریز شدند. سپس فراسنجه‌های مورد مطالعه شامل آلبومین، کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL، HDL، پروتئین تام، گلوکز، لاکتات دهیدروژناز (LDH[۲])، آلانین آمینوترانسفراز (ALT[۳]) و آسپارتات آمینوترانسفراز (AST[۴])، توسط دستگاه اتوآنالایزر جسان ۲۰۰ (ساخت ایتالیا) و کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون ایران تعیین شدند.

به منظور بررسی وضعیت سامانه ضداکسیدانی جوجه‌های گوشتی، غلظت مالون دی آلدئید(MDA[۵]) پلاسمای خون جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت تعیین میزان MDA یا شاخص TBARS[۶] پلاسمای خون جوجه‌ها از دستگاه اسپکتروفتومتری (CECIL، آکواریوس، کمبریج، لندن) استفاده شد برای این منظور ابتدا معرف لازم را از طریق مخلوط نمودن تری کلرواستیک اسید (دو میلی‌مول/لیتر)، MDA و اسیدکلریدریک آماده نموده و سپس پلاسما را به آن اضافه شد و پس از تکان دادن بوتانول اضافه نموده و تکان داده و بعد از ۱۰ دقیقه سانتریفوژ نمودن با دور ۳۰۰۰ در دقیقه، از محلول سطحی جهت قرائت نمودن غلظت MDA استفاده می‌شود. سپس محلول آماده با دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۳۵ نانومتر قرائت شد (Yoshioka و همکاران، ۱۹۷۹).

داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS (SAS، ۲۰۰۵) و رویه مدل خطی عمومی (GLM) مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین با آزمون توکی در سطح احتمال ($P< ۰/۰۵$) انجام شد. $Y_{ijk} = \mu + T_j + £_{ijk}$

که در این مدل: Yijk: مقدار هر مشاهده؛ μ: میانگین داده ها؛ T_j: اثر سطح پودر میوه کهورک؛ $£_{ijk}$: خطای آزمایش

[2] Lactate dehydrogenase
[3] Alanine transferase
[4] Aspartate transferase
[5] Malondialdehide
[6] -Tiobarbituric acid reaction score (TBARS)

جدول ۱. اجزاء و ترکیب شیمیائی جیره‌های غذایی دوره‌های آغازین، رشد و پایانی جوجه‌های گوشتی

اجزاء خوراک (٪)	آغازین (۱۰-۱ روزگی)				رشد (۲۴-۱۱ روزگی)				پایانی (۴۲-۲۵ روزگی)			
	شاهد	٪۱	٪۳	٪۵	شاهد	٪ ۱	٪۳	٪۵	شاهد	٪ ۱	٪۳	٪۵
ذرت (۸/۸ درصد)	۵۳/۶۸	۵۳	۵۱/۲۲	۴۹/۳۳	۵۶/۵۶	۵۵/۶۷	۵۳/۹	۵۲/۱۳	۶۰/۳	۵۹/۴۱	۵۷/۶۴	۵۵/۸۶
کنجاله سویا(۴۴درصد)	۳۶/۶۵	۳۶/۴۵	۳۶/۱۴	۳۶	۳۵/۳۲	۳۵/۱۷	۳۴/۸۶	۳۴/۵۵	۳۱/۷۲	۳۱/۵۷	۳۱/۲۶	۳۰/۹۵
پودر ماهی	۵	۵	۵	۴/۹	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰
روغن گیاهی	۱/۹۶	۱/۹۴	۲/۰۳	۲/۱۵	۳/۵۹	۳/۶۳	۳/۷۲	۳/۸۱	۴/۶۳	۴/۶۸	۴/۷۷	۴/۸۶
دی کلسیم فسفات	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۱/۲۱	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۲۲	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۸
کربنات کلسیم	۱/۱۸	۱/۱۸	۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۴	۱/۴	۱/۴۲	۱/۴۱	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۸	۱/۲۸
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
دی ال-متیونین	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹
نمک طعام	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
کهورک	۰	۱	۳	۵	۰	۱	۳	۵	۰	۱	۳	۵
مقادیر محاسبه شده ترکیب شیمیایی جیره‌ها												
پروتئین خام (٪)	۲۳/۰۰	۲۳/۰۰	۲۳/۰۰	۲۳/۰۰	۲۰/۳	۲۰/۳	۲۰/۳۵	۲۰/۳	۱۸/۵	۱۸/۵	۱۸/۵	۱۸/۵
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/ kg)	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰	۳۲۰۰
لیزین (٪)	۱/۴۳۷	۱/۴۴۱	۱/۴۵	۱/۴۵۹	۱/۲۱۸	۱/۲۲۲	۱/۲	۱/۲۳۹	۱/۰۷۴	۱/۰۷۸	۱/۰۸۷	۱/۰۹۶
متیونین+ سیستین (٪)	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۷۴	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸	۰/۶۸
کلسیم (٪)	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۱/۰	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵
فسفر (٪)	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۴۷۵	۰/۴۷۵	۰/۴۷۵	۰/۴۷۵	۰/۴۲۵	۰/۴۲۵	۰/۴۲۵	۰/۴۲۵
ترئونین (٪)	۰/۹۶۸	۰/۹۶۲	۰/۹۵۲	۰/۹۴۸	۰/۸۵۷	۰/۸۶	۰/۸۶۶	۰/۸۳۶	۰/۷۸۶	۰/۷۸	۰/۷۷۸	۰/۷۷۵
آرژنین (٪)	۱/۵۶۸	۱/۵۵۹	۱/۵۴۲	۱/۵۲۷	۱/۳۹۳	۱/۳۸۴	۱/۳۸۲	۱/۳۵	۱/۲۵۶	۱/۲۴۸	۱/۲۳۱	۱/۲۳۲
سدیم (٪)	۰/۱۶۰	۰/۱۶۴	۰/۱۶۸	۰/۱۷۲	۰/۱۶۶	۰/۱۶۵	۰/۱۶۵	۰/۱۶۵	۰/۱۶۷	۰/۱۶۸	۰/۱۶۷	۰/۱۶۷
کلر (٪)	۰/۱۸۵	۰/۱۹۶	۰/۱۹۷	۰/۱۹۸	۰/۱۹۴	۰/۱۹۴	۰/۱۹۳	۰/۱۹۷	۰/۱۸۸	۰/۱۸۹	۰/۱۸۸	۰/۱۹۱
چربی خام (٪)	۴/۲۲۶	۴/۲۵۲	۴/۳۰۴	۴/۳۷۹	۵/۹۳۲	۵/۹۵۸	۵/۴۹۲	۶/۰۶۲	۷/۰۸۱	۷/۱۰۷	۷/۱۵۹	۷/۲۱۱

** هر کیلوگرم مکمل ویتامینه مرغ گوشتی حاوی ۴۴۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰۰ واحد ویتامین D، ۱۴۴۰۰ میلی گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی گرم ویتامین K، ۶۴۰ میلی گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی گرم ویتامین C، ۳۰۰۰ میلی گرم ریبوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی گرم اسید پانتوتنیک، ۱۲۱۶۰ میلی گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی گرم پیریدوکسین.

*** هر کیلوگرم مکمل معدنی مرغ گوشتی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی گرم ید، ۱۹۰ میلی گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم.

نتایج و بحث

مکمل نمودن پودر میوه گیاه کهورک تحت تنش گرمایی، به‌طور معنی‌داری وزن بدن و مصرف خوراک جوجه‌ها را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۲؛ P< ۰/۰۵). وزن بدن و مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی دریافت کننده ۵ درصد پودر میوه گیاه کهورک به‌طور معنی‌داری در مقایسه با تیمارهای شاهد (با تنش و بدون تنش) کاهش یافت. ضریب تبدیل خوراک نیز در شاهد بدون تنش کمترین بود و در تیمارهای دریافت کننده ۵ درصد پودر میوه کهورک بطور معنی‌داری افزایش یافت (P< ۰/۰۵). بنابراین در کل دوره پرورش، تنش گرمایی و پودر میوه گیاه کهورک باعث کاهش وزن بدنی و مصرف خوراک و همچنین افزایش ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی شد. این نتایج با یافته‌های سایر محققین در دوره تنش گرمایی مبنی بر کاهش وزن بدن و مصرف خوراک جوجه‌ها همخوانی دارد (Sahin و همکاران، ۲۰۰۶). محققان گزارش نمودند افزودن عصاره گیاه کهورک در دوزهای ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم، وزن بدن و مصرف خوراک را در رت‌های سالم کاهش داد (دشتبان و همکاران، ۱۳۹۲). بنابراین، به لحاظ وضعیت عملکرد پرنده، استفاده از پودر میوه کهورک اثر منفی خواهد داشت.

جدول۲. تأثیر پودر میوه گیاه کهورک بر وزن بدن، مصرف خوراک (گرم) و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

تیمار	قبل از تنش (۱تا۲۸ روزگی)			بعد از تنش (۴۲-۲۹ روزگی)		
	افزایش وزن بدن (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل خوراک	وزن بدن (گرم)	مصرف خوراک (گرم)	ضریب تبدیل خوراک
شاهد (بدون تنش)	۵۰۹/۷۰^{a}	۹۲۴/۸۰^{a}	۱/۷۲۲^{b}	۱۴۱۹/۱۰^{a}	۲۲۹۳/۱۰^{ab}	۱/۸۲۴^{b}
تنش گرمایی						
شاهد (با تنش)	۴۹۹/۹۰^{a}	۸۵۷/۴۰^{ab}	۱/۷۸۷^{b}	۱۱۶۳/۰۰^{b}	۲۳۹۵/۹۰^{a}	۲/۰۶۰^{a}
۱ درصد کهورک	۵۱۶/۷۲^{a}	۸۸۱/۶۰^{ab}	۱/۷۱۲^{b}	۱۱۵۰/۷۴^{bc}	۲۳۵۷/۵۰^{a}	۲/۰۵۶^{a}
۳ درصد کهورک	۴۵۳/۳۳^{a}	۸۴۵/۷۰^{ab}	۱/۸۶۶^{b}	۱۰۹۵/۳۳^{bc}	۲۳۴۹/۸۰^{a}	۲/۱۵۷^{a}
۵ درصد کهورک	۳۴۷/۵۰^{b}	۷۵۰/۶۰^{b}	۲/۱۵۱^{a}	۹۴۴/۷۶^{c}	۲۱۴۶/۵۰^{b}	۲/۲۷۸^{a}
اشتباه معیار میانگین	۱۶/۱۲۰۷	۳۴/۰۱۶۹	۰/۰۵۸۸۸	۴۹/۸۱۵۲	۴۵/۷۵۴۲	۰/۰۷۲۰۳
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۳۶	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۸۸	۰/۰۰۰۵

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

افزودن پودر میوه گیاه کهورک تحت تنش گرمایی، به طور معنی‌داری باعث کاهش راندمان مصرف انرژی، مصرف پروتئین و شاخص تولید شد (جدول ۳؛ P< ۰/۰۵). قبل از تنش اختلاف معنی‌داری بین تیمار تغذیه شده با بیشترین کهورک (پنج درصد) با تیمارهای شاهد وجود داشت. در پایان دوره اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد بدون تنش با سایر تیمارهای در معرض تنش مشاهده شد، با توجه به این که طول دوره پرورش برای تمام جوجه‌ها یکسان بود، می‌توان گفت که مصرف کهورک، با کاهش وزن پایانی و افزایش ضریب تبدیل خوراک، باعث کاهش شاخص تولید اروپایی گردید. همان‌طور که در جدول ۳ ارایه شده است قبل از تنش تفاوت معنی‌داری بین دو تیمار شاهد وجود نداشت ولی بعد از اعمال تنش، تیمار شاهد تحت تنش به طور معنی‌داری از شاخص تولید اروپایی پایین‌تری نسبت به شاهد بدون تنش برخوردار بود.

دلایل کاهش وزن بدن و مصرف خوراک و کاهش راندمان مصرف انرژی و پروتئین و شاخص تولید اروپایی را می‌توان به ترکیبات ضد تغذیه‌ای کهورک از جمله تانن‌ها مرتبط دانست. محققین یکی از عوامل جلوگیری از تأثیر آنزیم‌های گوارشی در روده باریک و کاهش نرخ رشد را ترکیبات پلی‌فنولیک از جمله تانن‌ها در دانه بقولات گزارش نمودند (Bressani and Elias، ۱۹۸۸). از طرفی تانن‌ها میل ترکیبی بالایی برای اتصال به پروتئین‌ها دارند و از این راه بر پیوندهای هیدروژنی، هیدروفوبی و کووالانسی اثر می‌گذارند و احتمالاً مصرف انرژی و اسیدهای‌آمینه ویژه‌ای را کاهش می‌دهند. تانن‌ها سبب افزایش ترشح پروتئین‌های درون‌زاد روده و به دنبال آن فرسایش موکوس روده می‌شوند (Nyachoti و همکاران، ۱۹۹۶). تانن‌ها از جمله ترکیبات مهم کهورک بوده که در تمامی قسمت‌های گیاه کهورک یافت می‌شوند (امین‌زاده و همکاران، ۱۳۹۱). تانن‌ها دارای اثرات ضد تغذیه‌ای هستند و با پروتئین، نشاسته، آنزیم‌های گوارشی، ویتامین‌ها و مواد معدنی ترکیبات پیچیده با قابلیت هضم کم تولید می‌کنند. به طوری که وجود یک گرم تانن در هر کیلوگرم خوراک جوجه‌های گوشتی موجب کاهش سرعت رشد و افزایش ضریب تبدیل آنها می‌شود (Mc Cann و همکاران، ۲۰۰۶).

جدول۳. تأثیر پودر میوه گیاه کهورک بر راندمان مصرف انرژی، پروتئین و شاخص تولید در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

تیمار	قبل از تنش (۱ تا ۲۸ روزگی)			بعد از تنش (۴۲-۲۹ روزگی)		
	راندمان مصرف انرژی	راندمان مصرف پروتئین	شاخص تولید	راندمان مصرف انرژی	راندمان مصرف پروتئین	شاخص تولید
شاهد (بدون تنش)	۱۸/۴۲^{a}	۲/۶۳^{a}	۲۸۲/۸۹^{a}	۱۸/۵۰^{a}	۳/۰۶^{a}	۵۵۵/۶۸^{a}
تنش گرمایی						
شاهد (با تنش)	۱۸/۷۲^{a}	۲/۶۷^{a}	۲۶۹/۷۵^{a}	۱۵/۴۱^{b}	۲/۵۵^{b}	۴۰۳/۲۵^{b}
ا درصد کهورک	۱۹/۵۳^{a}	۲/۷۹^{a}	۳۰۴/۰۲^{a}	۱۵/۰۳^{b}	۲/۴۹^{b}	۳۹۸/۷۶^{b}
۳ درصد کهورک	۱۷/۹۳^{ab}	۲/۵۶^{ab}	۲۳۹/۱۵^{ab}	۱۴/۵۱^{b}	۲/۴۰^{b}	۳۶۲/۲۶^{b}
۵ درصد کهورک	۱۵/۵۱^{b}	۲/۲۱^{b}	۱۷۸/۷۵^{b}	۱۳/۷۸^{b}	۲/۲۸^{b}	۲۹۵/۹۹^{c}
اشتباه معیار میانگین	۰/۵۹۰۳۰	۰/۰۸۴۳۲	۱۵/۳۹۹۳۸	۰/۶۵۹۵۶	۰/۱۰۹۳۴	۳۹/۶۶۱۶
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۱۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۵۷	۰/۰۰۳۷

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

در پایان دوره راندمان لاشه در تیمارهای دریافت کننده کهورک با تیمارهای شاهد (با تنش و بدون تنش) اختلاف معنی‌داری نداشت (جدول ۴)، اما بین وزن نسبی سینه تیمار شاهد بدون تنش با بقیه تیمارها و همچنین بین وزن ران تیمار دریافت کننده بیشترین کهورک (پنج درصد) با تیمارهای شاهد و همچنین بین تیمار دریافت کننده سه درصد کهورک با تیمار شاهد بدون تنش اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵)، به‌طوری که کمترین درصد وزنی سینه و ران متعلق به گروه شاهد بدون تنش بود. در تحقیقات پیشین در یک آزمایش در شرایط تنش گرمایی کاهش گوشت سینه و افزایش معنی‌دار وزن رانها را گزارش کردند (Robert و همکاران، ۲۰۰۶).میانگین وزن نسبی پانکراس، صفرا، کبد و قلب تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی تغییری نشان نداد (جدول۴). هر چند با افزایش پودر میوه کهورک، میانگین وزن نسبی قلب جوجه‌ها کاهش یافت. هم سو با نتایج این تحقیق، استفاده از گیاهان دارویی دیگر مانند درمنه (رحیمی نیت و همکاران، ۱۳۹۳) و پونه (محمودی و همکاران، ۱۳۹۱) موجب کاهش وزن قلب شد.

نتایج حاصل از آنالیز آماری طول نسبی روده باریک جوجه‌های گوشتی دریافت کننده پودر میوه گیاه کهورک تحت تنش گرمایی نشان داد (جدول ۵)، که طول دئودنوم و ژژنوم در تیمار دریافت کننده بیشترین کهورک (پنج درصد) با سایر تیمارها و طول ایلئوم این تیمار با تیمارهای شاهد با تنش و بدون تنش اختلاف آماری معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، به‌طوری که در تیمار دریافت کننده بیشترین کهورک، بزرگترین طول نسبی روده باریک مشاهده گردید. در جوجه‌های گوشتی تحت شرائط تنش گرمایی، افزایش طول نسبی ژژنوم گزارش شده که با این مطالعه همخوانی دارد (شلایی و همکاران، ۱۳۹۲). یکی از دلایل افزایش طول نسبی روده کوچک در تیمارهای تغذیه شده با پودر میوه کهورک را شاید بتوان مواد ضد تغذیه‌ای آن از جمله تانن دانست. به‌طوری که این مواد می‌توانند با مهار نمودن تماس بین آنزیم‌های گوارشی و سوبسترای آنها منجر به تغییر معنی‌داری در ساختار روده گردند (شکاری و همکاران، ۱۳۹۱).

جدول٤. وزن نسبی اندام های داخلی (درصد وزن زنده) جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با پودر میوه کهورک تحت تنش گرمایی

تیمار	لاشه	سینه	ران	کبد	قلب	صفرا	پانکراس
شاهد(بدون تنش)	۶۴/۰۴	۱۶/۶۲^{b}	۱۵/۴۷^{c}	۱/۴۹۹۳	۰/۴۱۱۷	۰/۰۴۸۸	۰/۱۵۵۸
تنش گرمایی							
شاهد(با تنش)	۶۴/۱۹	۱۸/۳۵^{a}	۱۶/۰۴^{bc}	۱/۵۰۳۴	۰/۳۶۷۹	۰/۰۲۸۶	۰/۱۵۵۲
۱ درصد کهورک	۶۲/۳۱	۱۷/۶۹^{a}	۱۶/۴۹^{abc}	۱/۳۸۴۵	۰/۳۹۸۱	۰/۰۴۲۸	۰/۱۵۵۱
۳ درصد کهورک	۶۲/۶۴	۱۷/۱۱^{a}	۱۷/۲۱^{ab}	۱/۳۲۲۳	۰/۳۸۳۳	۰/۰۲۹۴	۰/۱۳۳۱
۵ درصد کهورک	۶۲/۷۵	۱۸/۳۹^{a}	۱۷/۸۶^{a}	۱/۳۸۹۸	۰/۳۴۶۵	۰/۰۲۹۹	۰/۱۵۴۲
اشتباه معیار میانگین	۱/۰۱۱۲	۰/۶۰۶۹	۰/۴۷۲۷	۰/۰۶۲۲۵	۰/۰۱۹۴۶	۰/۰۰۶۴۶	۰/۰۱۲۸۹
سطح معنی‌داری	۰/۱۲۵۲	۰/۰۲۶۲	۰/۰۱۱۶	۰/۲۱۱۹	۰/۱۹۳۴	۰/۱۳۴۴	۰/۶۸۲۴

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

جدول۵. طول نسبی دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم (سانتی‌متر بر وزن بدن) جوجه گوشتی دریافت کننده پودر میوه کهورک تحت تنش

تیمار	دئودنوم	ژژنوم	ایلئوم
شاهد(بدون تنش)	۱۳/۵۵۵^{b}	۳۵/۴۲۴^{b}	۳۵/۵۳۸^{b}
تنش گرمایی			
شاهد(با تنش)	۱۴/۳۷۵^{b}	۳۶/۲۵۰^{b}	۳۴/۲۸۲^{b}
۱ درصد کهورک	۱۵/۱۸۵^{b}	۳۷/۱۶۸^{b}	۳۶/۵۵۶^{ab}
۳ درصد کهورک	۱۴/۹۰۸^{b}	۳۶/۵۴۴^{b}	۳۸/۸۴۹^{ab}
۵ درصد کهورک	۱۷/۲۹۸^{a}	۴۱/۹۴۳^{a}	۴۰/۴۶۹^{a}
اشتباه معیار میانگین	۰/۶۴۴۰	۱/۴۹۵۷	۱/۴۷۱۶
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۴۵	۰/۰۳۳۷	۰/۰۳۵۹

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

جدول٦. تأثیر پودر گیاه کهورک بر لیپیدهای خونی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) جوجه‌های گوشتی در ۲۸ و ٤۲ روزگی

تیمار	۲۸ روزگی				۴۲ روزگی			
	کلسترول	HDL	LDL	تری‌گلیسرید	کلسترول	HDL	LDL	تری‌گلیسرید
شاهد بدون تنش	۱۲۴/۹۸^{a}	۵۰/۳۱	۶۰/۳۲^{a}	۷۱/۷۵^{a}	۱۴۶/۴۳^{ab}	۴۴/۵۹	۸۸/۱۷^{a}	۶۸/۳۳
تنش گرمایی								
شاهد تحت تنش	۱۲۳/۷۶^{a}	۵۰/۷۹	۶۰/۲۱^{a}	۷۱/۷۰^{a}	۱۴۹/۲۵^{a}	۴۱/۲۸	۹۴/۱۹^{a}	۶۸/۹۲
۱ درصد کهورک	۱۲۱/۳۶^{a}	۴۵/۶۳	۶۰/۱۱^{a}	۷۸/۰۶^{a}	۱۳۴/۹۹^{ab}	۴۷/۱۱	۷۵/۰۹^{ab}	۶۳/۹۲
۳ درصد کهورک	۱۰۸/۲^{ab}	۵۲/۷	۴۵/۴۳^{ab}	۵۰/۶^{b}	۱۱۹/۳^{ab}	۳۹/۱۹	۶۶/۸۱^{ab}	۶۶/۴۸
۵ درصد کهورک	۹۳/۸۱^{b}	۵۲/۱۳	۳۲/۸۱^{b}	۴۴/۳۲^{b}	۱۱۲/۶۱^{b}	۴۹/۹۴	۵۶/۱۳^{b}	۵۷/۰۲
اشتباه معیار میانگین	۶/۲۶۸۴	۳/۳۰۸۱	۵/۲۹۳۳	۴/۳۵۰۶	۸/۴۲۰۴	۴/۷۲۱۹	۷/۰۹۷	۵/۶۸۰۷
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۴۸	۰/۴۳۱۶	۰/۰۰۱۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۰۹	۰/۵۰۶۹	۰/۰۰۲۷	۰/۵۸۰

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

HDL: لیپوپروتئین با دانسیته بالا؛ LDL: لیپوپروتئین با دانسیته پایین

افزودن پودر میوه کهـورک قبـل از تـنش (۲۸ روزگـی) و بعـد از تنش(۴۲ روزگی) باعث کاهش مقدار کلسترول، تری گلیسـرید و LDL خـون جوجـه‌هـای گوشـتی شـد (جـدول ۶)، بطـوری کـه کاهش کلسترول و LDL در هر دو دوره ۲۸ و ۴۲ روزگی و تری گلیسرید فقط قبل از تنش کاهش معنی‌دار داشـت (P<۰/۰۵)، امـا همان طور که در جدول(۶) مشاهده می‌شـود، افـزودن پـودر میـوه کهورک تحـت تـنش بـر مقـدار HDL در ۲۸ و ۴۲ روزگـی اثـر معنی‌داری بین تیمارهای شاهد و دریافت کننده کهـورک نداشـت (P>۰/۰۵). بیشترین مقدار کلسترول و LDL متعلق به گروه هـای شاهد و کمترین مقدار آن مربوط به تیمار دریافت کننـده بیشـترین مقدار کهورک (پنج درصـد)، مـی‌باشـد. هـر چنـد بـین تیمارهـای شاهد تحت تنش گرمایی و بدون تنش اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد، اما میزان کلسترول، تری گلیسرید و LDL شاهد تحت تنش گرمایی افزایش پیدا کرد و میزان HDL آن کاهش یافت.

در شرایط تنش گرمایی، کلسترول خون جوجه‌های گوشتی افزایش می‌یابد و با مصرف مکمل‌های آنتی‌اکسیدانی مقدار آن کمتر می‌شود (Kucuk و همکاران، ۲۰۰۳). افزودن پودر میوه گیاه کهورک به جیره‌های آزمایشی موجب کاهش کلسترول شد. دلیل این کاهش، می‌تواند کوئرستین و احتمالاً سایر ترکیبات فلاوونوئیدهای موجود در کهورک باشد. کوئرستین سنتز اسید چرب و تری‌گلیسرید را در سلول‌های کبد موش‌های صحرایی مهار می‌کند (Gnoni و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین در شرایط تنش گرمایی افزایش مقدار تری‌گلیسرید خون کبوتر گزارش شده است. این محققین بیان نمودند که این افزایش، ناشی از ترشح کورتیکوستروئیدها است (Al-Azraqi و همکاران، ۲۰۰۸). در آزمایش حاضر، کاهش تری‌گلیسرید خون جوجه‌هایی که کهورک دریافت کرده بودند را می‌توان به خاصیت آنتی‌اکسیدانی ترکیبات موجود در کهورک و دخالت آن در جلوگیری از اثرات مضر تنش‌های محیطی نسبت داد. هم سو با نتایج این تحقیق، میزان کلسترول درجوجه‌های گوشتی که جیرهٔ حاوی عصارهٔ کهورک را دریافت کردند از پرندگان شاهد کمتر بود (شیرزادی و همکاران، ۱۳۹۴). همچنین کاهش در میزان کلسترول و تری‌گلیسرید خون رت‌های دیابتی مصرف کننده عصاره میوه گیاه کهورک گزارش شده است، هر چند این کاهش معنی‌دار نبود (دشتبان و همکاران، ۱۳۹۲).

نتایج افزودن پودر میوه گیاه کهورک بر میزان گلوکز خون جوجه‌های گوشتی قبل از تنش گرمایی (۲۸ روزگی) نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین مقدار گلوکز خون تیمارهای شاهد و دریافت کننده کهورک مشاهده نشد (جدول ۷). قبل از تنش فقط بین تیمار دریافت کننده کهورک یک و سه درصد اختلاف آماری معنی‌داری مشاهده شد (P<۰/۰۵). بعد از تنش گرمایی (۴۲ روزگی)، سطح گلوکز تیمارهایی که تحت تنش بودند، بالاتر بود، بطوری که کمترین مقدار گلوکز متعلق به تیمار شاهد بدون تنش بود، اما استفاده از سطوح بالای پودر میوه کهورک (سه و پنج درصد) باعث کاهش میزان گلوکز گردید. در دمای محیطی بالا ظرفیت غشاء موکوسی روده برای جذب قندها افزایش می‌یابد و تنش گرمایی باعث افزایش انتقال گلوکز از ژوژنوم جوجه‌ها می‌گردد (Garriga و همکاران، ۲۰۰۶). تجویز عصاره میوه کهورک در دو گروه رت‌های سالم و دیابتی باعث کاهش معنی‌دار گلوکز خون شد (دشتبان و همکاران، ۱۳۹۲). همچنین محققین کاهش گلوکز خون موش‌های صحرایی دیابتی را گزارش کردند که از عصاره هیدروالکلی برگ گیاه کهورک مصرف کرده بودند (کمالی‌جوان و همکاران، ۱۳۹۳). دلیل این کاهش را می‌توان به محتوای بالای گیاه کهورک از ترکیبات آنتی اکسیدانی نسبت داد. ترکیبات آپیجنین، کارستین، تریپتامین و تانن، در بخش‌های مختلف گیاه کهورک وجود دارد، آپیجنین در کاهش گلوکز خون نقش دارد (Saad و همکاران، ۲۰۰۵). کارستین ترکیب فلاوونوئیدی است که ترکیب رایج در مواد غذائی بوده و نقش آن در بهبود عوارض دیابت تائید شده است. تانن نیز ترکیب فلاوونوئیدی است که باعث جذب گلوکز می‌شود (Asadollahi و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین فلاونوئید کوئرستین جذب گلوکز را در روده مهار می‌کند. این عمل به طور اختصاصی بر روی ناقل گلوکز (GluT2) صورت می‌گیرد (Song و همکاران، ۲۰۰۲).

جدول۷. تأثیر پودر گیاه کهورک بر آلبومین، پروتئین تام و گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر) جوجه گوشتی تحت تنش

تیمار	۲۸ روزگی			۴۲ روزگی		
	گلوکز	پروتئین تام	آلبومین	گلوکز	پروتئین تام	آلبومین
شاهد(بدون تنش)	۲۳۰/۴۱^{ab}	۳/۴۶^{ab}	۱/۵۰^{ab}	۱۷۰/۵۳^{b}	۳/۸۴	۱/۵۹
تنش گرمایی شاهد(با تنش)	۲۳۸/۲۱^{ab}	۳/۳۶^{ab}	۱/۴۵^{ab}	۲۲۴/۷۳^{ab}	۳/۵	۱/۷۰
۱ درصد کهورک	۲۴۷/۳۳^{a}	۳/۹۲^{a}	۱/۵۶^{a}	۲۴۴/۱۶^{a}	۳/۶۲	۱/۸۵
۳ درصد کهورک	۲۰۶/۶۵^{b}	۳/۲۳^{b}	۱/۳۰^{ab}	۲۲۹/۶۹^{ab}	۳/۱۷	۱/۶۱
۵ درصد کهورک	۲۱۲/۱۵^{ab}	۳^{b}	۱/۲۴^{b}	۱۹۷/۸۷^{ab}	۳/۰۴	۱/۶۷
اشتباه معیار میانگین	۹/۸۱۰۳	۰/۱۶۲۲	۰/۰۸۲۷	۱۶/۴۱	۰/۲۷۴۸	۰/۱۳۸۴
سطح معنی‌داری	۰/۰۱۴	۰/۰۰۲۳	۰/۰۴۳۶	۰/۰۲۲	۰/۲۳۸۶	۰/۶۹۱۹

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

افزودن پودر میوه کهورک در ۲۸ روزگی باعث کاهش مقادیر پروتئین تام و آلبومین شد (جدول ۷)، هر چند تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای شاهد و دریافت کننده کهورک وجود نداشت فقط بین تیمارهایی که کمترین (یک درصد) و بیشترین (پنج درصد) سطح کهورک را دریافت کرده بودند اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید (P<۰/۰۵). بیشترین مقدار پروتئین‌تام در ۴۲ روزگی متعلق به تیمار شاهد بدون تنش و کمترین مقدار آن متعلق به تیمار بیشترین سطح کهورک (پنج درصد) بود. در این دوره مقدار آلبومین تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵). کاهش پروتئین تام سرم بلدرچین تحت تنش گرمایی گزارش شده است که با این نتایج هم خوانی دارد (Ozbey و همکاران، ۲۰۰۴).

قبل از اعمال تنش، میزان فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز(ALT[۷]) و لاکتات دهیدروژناز (LDH[۸]) تحت تاثیر جیره آزمایشی قرار نگرفت (جدول ۸)، اما افزودن پودر میوه کهورک به جیره در سطوح بالا (سه و پنج درصد) باعث کاهش معنی‌دار میزان AST گردید (P<۰/۰۵). در ۴۲ روزگی، اختلاف معنی‌داری بین میزان ALT تیمارهای تحت تنش مشاهده نشد اما این اختلاف بین تیمار بدون تنش و تیمارهای دریافت کننده کهورک (یک و پنج درصد) معنی‌دار شد (P<۰/۰۵)، بطوری که بیشترین مقدار ALT متعلق به تیمار بدون تنش بود. هم‌چنین افزودن پودر میوه کهورک به جیره در ۴۲ روزگی باعث کاهش معنی‌دار میزان AST و LDH گردید (P<۰/۰۵). محققین کاهش فعالیت آنزیم‌های کبدی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی را با روغن کانولا گزارش کردند (حسینی واشان و همکاران، ۱۳۹۳). همچنین عصاره گیاه کهورک در دوزهای ۵۰ و ۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم به صورت معنی‌داری باعث کاهش آنزیم‌های کبدی خون شده است (دشتبان و همکاران، ۱۳۹۲) که با نتایج حاضر مطابقت دارد.

[7]Alanine aminotransferase

[8] Lactate dehydrogenase

جدول ۸. تأثیر پودر میوه گیاه کهورک بر فعالیت برخی آنزیم‌های خونی (IU/L) جوجه‌های گوشتی

تیمار	۲۸ روزگی			۴۲ روزگی		
	آلانین آمینوترانسفراز	آسپارتات آمینوترانسفراز	لاکتات دهیدروژناز	آلانین آمینوترانسفراز	آسپارتات آمینوترانسفراز	لاکتات دهیدروژناز
شاهد(بدون تنش)	۴/۵۰	۲۳۰/۴۱^{a}	۳۷۲۲/۴۶	۷/۳^{a}	۲۴۰/۵۹^{ab}	۲۹۲۴/۳^{a}
شاهد(با تنش)	۴/۴۴	۲۲۴/۹۶^{a}	۳۷۱۹/۸	۵/۱^{ab}	۲۸۹/۹۵^{a}	۲۱۵۷/۷^{ab}
۱ درصد کهورک	۳/۵۵	۲۳۲/۲۶^{a}	۳۱۷۱/۴	۴/۹^{b}	۲۶۲/۶۳^{ab}	۲۰۵۵/۳^{ab}
۳ درصد کهورک	۴/۴۰	۱۷۵/۸۲^{b}	۲۹۸۹/۹	۵^{ab}	۲۲۱/۱^{ab}	۱۹۵۴/۴^{ab}
۵ درصد کهورک	۴/۹۰	۱۷۶/۸^{b}	۳۴۰۹/۳	۴^{b}	۱۹۱/۰۶^{b}	۱۸۳۰/۷^{b}
اشتباه معیار میانگین	۱/۱۱	۱۱/۰۴	۳۷۱/۸۶	۰/۵۸	۱۹/۴۷	۲۴۸/۵۵
سطح معنی‌داری	۰/۸۵۹۹	۰/۰۰۰۵	۰/۵۴۶۴	۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۹۷	۰/۰۲۷۹

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

نتایج نشان می‌دهد که وزن نسبی طحال و بورس فابرسیوس در پایان دوره در بین تیمارهای آزمایشی، اختلاف معنی‌دار آماری دارد (جدول ۹)، بطوری که وزن نسبی طحال در تیمار شاهد بدون تنش گرمایی در مقایسه با تیمارهای مصرف کننده کهورک اختلاف معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵)، بیشترین وزن نسبی طحال مربوط به تیمار شاهد بدون تنش بود. ولی وزن نسبی بورس در تیمار شاهد بدون تنش در مقایسه با بالاترین سطح کهورک (پنج درصد) بطور معنی‌داری پائین‌تر بود (P<۰/۰۵). وزن نسبی بورس‌فابریسیوس در پرندگانی که جیرهٔ حاوی عصارهٔ کهورک را دریافت کردند از پرندگان شاهد بیشتر بود، که با نتایج این تحقیق هم خوانی دارد (شیرزادی و همکاران، ۱۳۹۴). دلیل این افزایش را می‌توان به تکثیر سلول‌های B نسبت داد، زیرا بورس محل پردازش و تمایز این سلول‌ها است و از طرفی کوئرستین در تعداد زیادی از گیاهان خوراکی تاثیرات بالقوه‌ای بر تکثیر لمفوسیت ها دارد (Farhad و همکاران، ۲۰۱۴).

نتایج مربوط به عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) نشان داد که در پایان دوره (۴۲ روزگی) اختلاف معنی‌داری بین پاسخ عیار پادتن میان تیمارهای آزمایشی وجود دارد (P<۰/۰۵). همچنین نتایج نشان داد که عیار پادتن بر ضد SRBC در گروه شاهد بدون تنش بالاترین میزان می‌باشد. در مطالعات پیشین، استفاده از عصاره گیاه کهورک و سماق بر عیار پادتن بر علیه SRBC تأثیر معنی‌داری نداشت (شیرزادی و همکاران، ۱۳۹۴). نتایج مربوط به سطح مالون‌دی‌آلدئید جوجه‌های گوشتی دریافت کننده پودر میوه کهورک تحت تنش گرمایی نشان می‌دهد، اختلاف آماری معنی‌داری بین تیمار شاهد تحت تنش با شاهد بدون تنش و تیمارهای دریافت کننده کهورک (سه و پنج درصد) مشاهده شد (**P**<۰/۰۵). بیشترین سطح مالون‌دی‌آلدئید مربوط به تیمار شاهد با تنش و کمترین میزان آن مربوط به تیمار شاهد بدون تنش است. همچنین با افزودن پودر میوه گیاه کهورک سطح مالون‌دی‌آلدئید کاهش یافت. این نتایج می‌تواند بیانگر این مطلب باشد که تیمارهای آزمایشی دریافت کننده کهورک توانسته‌اند از تنش اکسیداتیو ناشی ازتنش گرمایی که باعث تضعیف سامانه آنتی‌اکسیدانی می‌شود، جلوگیری کنند، زیرا که کهورک غنی از ترکیبات آنتی‌اکسیدانی قوی (فلانوئیدها) می‌باشد (**Gulalp and Karcioglu**، ۲۰۰۸). محققین فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی کهورک در دو منطقه کاشان و زابل را گزارش کردند (ابراهیم‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۳). فلاونوئیدها می‌توانند آنزیم‌های مسئول تولیدکننده سوپراکساید (از قبیل گزانتین اکسیداز) را مهار

کنند. بسیاری از فلاونوئیدها نیز از طریق کیلیت فلزهای کمیاب که نقش مهمی در متابولیسم اکسیژن بر عهده دارند از شروع واکنش لیپواکسیژناز جلوگیری می‌کنند (**Mc Anlis**، ۱۹۹۷). گیاهان دارویی اثر آنتی‌اکسیدانی خود را با حذف پروکسیدهیدروژن اعمال می‌کنند. کهورک نیز به دلیل داشتن خاصیت آنتی‌اکسیدانی سبب کاهش پروکسیدهای هیدروژن و نیز هیدرو پروکسیدهای لیپید شده و از این طریق سبب مهار رادیکال‌های آزاد و گونه‌های اکسیژن واکنش‌پذیرمی‌شود.

جدول ۹. وزن نسبی اندام های لمفاوی، عیار پادتن علیه گلبول قرمز گوسفندی (SRBC) و غلظت مالون دی‌آلدئید پلاسمای خوندر جوجه‌های گوشتی دریافت کننده پودر میوه کهورک تحت تنش گرمایی

تیمار	طحال	بورس	SRBC	مالون دی آلدئید
شاهد(بدون تنش)	۰/۱۰۴۳^{a}	۰/۰۸۲۲^{b}	۷/۸^{a}	۰/۱۲۲۵^{b}
شاهد(با تنش)	۰/۰۹۲۶^{ab}	۰/۱۰۹۱^{ab}	۵/۷^{c}	۰/۱۶۳۹^{a}
۱ درصد کهورک	۰/۰۸۰۹^{b}	۰/۱۰۶۳^{ab}	۶/۴^{b}	۰/۱۴۱۰^{ab}
۳ درصد کهورک	۰/۰۸۲۸^{b}	۰/۱۱۰۷^{ab}	۶/۹^{b}	۰/۱۲۹۴^{b}
۵ درصد کهورک	۰/۰۷۳۰^{b}	۰/۱۳۲۹^{a}	۶/۳^{bc}	۰/۱۲۲۵^{b}
اشتباه معیار میانگین	۰/۰۰۶۷۳	۰/۰۱۱۸۸	۰/۲۰۶	۰/۰۳۰۵
سطح معنی‌داری	۰/۰۳۴۷	۰/۱۰۴۹	۰/۰۱۷۹	۰/۰۰۰۸

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

SRBC: Sheep red blood cell, MDA: Malondialdehide

نتیجه‌گیری کلی

یافته‌های آزمایش حاضر نشان می‌دهد افزودن گیاه کهورک گرچه باعث کاهش صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی می‌گردد ولی افزودن گیاه کهورک در شرائط تنش گرمایی باعث بهبود پاسخ ایمنی، وضعیت ضداکسیدانی و کاهش سطح چربی خون جوجه‌های گوشتی می‌گردد. مناسب ترین سطح قابل توصیه جهت استفاده از کهورک در جیره جوجه گوشتی تحت تنش گرمایی حداکثر ۳ درصد می‌باشد.

منابع

ابراهیم‌آبادی، ع.، بتولی، ح.، عنایت، م. ر. و قنبری، ز. (۱۳۹۳). ارزیابی مقایسه‌ای فعالیت آنتی‌اکسیدانی عصاره متانولی جغجغه از دو منطقه زابل و کاشان، دومین همایش ملی گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار، همدان.

امین‌زاده، م.، باشتنی، م.، فروغی، ع. ر. و فرزادمهر، ج. (۱۳۹۱). تعیین ترکیب شیمیایی و اجزای تجزیه‌پذیری گیاه مرتعی کهورک با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه بیرجند.

حسینی‌واشان، س. ج.، گلیان، ا.، یعقوب فر، ا.، نصیری، م. ر.، راجی، ا. ر. و اسماعیلی‌نسب، پ. (۱۳۹۳). تعیین اثرات تفاله گوجه‌فرنگی و منابع روغنی گیاهی و حیوانی بر عملکرد، اجزاء لاشه و فراسنجه‌های خونی جوجه گوشتی تحت تنش گرمایی. *نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران*. ۶ (۲): ۱۱۴-۱۰۵.

دشتبان، م.، سریر، ه. و امیدی، آ. (۱۳۹۲). اثر عصاره میوه گیاه کهورک روی غلظت‌های گلوکز و کلسترول خون در رت‌های دیابتی و هایپرکلسترولمیک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه بیرجند.

رحیمی‌نیت، ف.، غضنفری، ش. و شریفی، س. د. (۱۳۹۳). بررسی تأثیر اسانس درمنه دشتی بر عملکرد و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی. *تولیدات دامی*. ۱۶ (۱): ۷۳-۶۳.

شکاری، م.، شهیر، م. ح. و عبدی، ع. (۱۳۹۱). اثرات سطوح مختلف کنجاله کلزا در جیره‌های بر پایه ذرت یا گندم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. *نشریه پژوهش‌های علوم دامی*. ۲۲ (۲): ۱۴۵-۱۳۱.

شلایی، م.، حسینی، س. م. و افضلی، ن. (۱۳۹۲). بررسی خصوصیات دستگاه گوارش و مورفولوژی روده باریک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با مکمل‌های مختلف (آنتی‌بیوتیک، اسیدهای‌آلی، پروبیوتیک و پری‌بیوتیک) تحت شرایط تنش حرارتی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه بیرجند.

شیرزادی، ح.، شریعتمداری، ف.، کریمی، م.، رحیمی، ش. و مسعودی، ع. ا. (۱۳۹۴). بررسی اثر عصاره سماق و جغجغه در مقایسه با اکسی‌تتراسایکلین بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های خونی و سامانه ایمنی جوجه‌های گوشتی. *تولیدات دامی*. ۱۷ (۱): ۱۶۰-۱۵۱.

قهرمان، ا. (۱۳۶۲). فلور رنگی ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، بخش گیاه‌شناسی. شماره انتشار ۴۶۴، جلد ۴.

کمالی‌جوان، ش.، اسماعیل زاده، ص.، میری، ح. ر.، حاجی نژاد، ح. ر. و دهمرده، ف. (۱۳۹۳). تأثیر عصاره هیدروالکلی برگ جغجغه بر میزان گلوکز موش‌های صحرایی دیابتی. *فصلنامه علوم پزشکی تربت حیدریه*. ۲ (۲): ۱۸-۱۴.

محمودی، ر.، تاجیک، ح.، فرشید، ا. ع.، احسانی، ع.، زارع، پ. و مرادی، م. (۱۳۹۰). تعیین ترکیبات شیمیایی و اثرات ضدمیکروبی اسانس پونه کوهی علیه باکتری استافیلوساورئوس. *ارمغان دانش*. ۱۶ (۵): ۴۱۲-۴۰۰.

نوروزی، س.، یعقوبفر، ا.، شکرپور، م. و صفامهر، ع. ر. (۱۳۹۲). تعیین ارزش غذایی غلاف درخت کهور و تأثیر سطوح مختلف آن بر عملکرد مرغ‌های تخم‌گذار. *پژوهش‌های تولیدات دامی*. ۴ (۷): ۶۲-۷۷.

Abu-Dieyeh, Z.H.M. (2006). Effect of chronic heat stress and long-term feed restriction on broiler performance. *Journal of Poultry Science*, 5 (2): 185-190.

Al-Azraqi, A.A. (2008). Pattern of leptin secretion and oxidative markers in heat-stressed pigeons. *International Journal of Poultry Science*, 7 (12): 1174-1176.

Asadollahi, K., Abassi, N., Afshar, N., Alipour, M. and Asadollahi, P. (2010). Investigation of the effect of Prosopis fracta plant extract on rats aort. *Journal of Medicinal Plants*, 4 (2): 142-147.

Austic, R.E. (1985). Feeding poultry in hot and cold climates. In Yousef, M.K. (Ed), S*tress Physiology in Livestock.* CRC Press, Boca Raton, FL. 3:123-136.

Bressani, R. and Elias, L.G. (1988). *Seed quality and nutritional goals in pea, lentil, faba beans and chickpea breeding.* in: Summerfield, RJ (Ed) World Crops: Cool Season Food Legumes, PP: 381-404.

Chaudhary, R.S., Vaishnav, J.K. and Nehra, R. (2005). Effect of replacing maize by mesquite pods (Prosopis juliflora) on the performance of broilers. *Indian Journal of Poultry Science*, 40 (2): 124-127.

Farhadi, L., Mohammadi, H.R., Seyfi, P. and Mostafaie, A. (2014). Low concentrations of flavonoid-Rich Fraction of Shallot Extract Induce Delayed-Type Hypersensitivity and TH1 Cytokine IFNγ Expression in BALB/c Mice. *International Journal of Molecular and Cellular Medicine*, 3 (1): 16.

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.

Gnoni, G., Paglialonga, G. and Siculella, L. (2009). Quercetin inhibits fatty acid and triacylglycerol synthesis in rat liver cells. *European Journal of Clinical Investigation*, 39(9): 761-768.

Gordon, R.F. and Jordan, F.T. (1990). Poultry diseases. Bailliere Tindalle, 3rd ed. Great Britain, 1982.

Gulalp, B. and Karcioglu, O. (2008). The first report of Prosopis farcta ingestion in children. *International Journal of Clinical Practice*, 62(5): 829-830.

Kucuk, O., Sahin, N. and Sahin, K. (2003). Supplemental Zinc and vitamin A can alleviate negative effects of heat stress in broiler chickens. *BioTrace Element Research*, 94: 225-235.

Lin, H., Decuypere, E. and Buyse, J. (2006). Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 144: 11-16.

Mc Anlis, G.T. (1997). The effect of various dietary flavonoids on the susceptibility of low density lipoproteins to oxidation in vitro using both metallic and nonmetallic oxidizing agents. B*iochemical Society Transactions*, 25: 142-151.

Mc-Cann, M.E.E., Newell, E., Preston, C. and Forbes, K. (2006). The use of mannan-oligosacharides and/or tannin in broiler diets. *Journal of Poultry Science*, 5(9): 873-879.

Nyachoti, C.M., Atkinson, J.L. and Lesson, S. (1996). Response of broiler chicks fed a high-tannin sorghum diets. *Journal of Applied Poultry Research*, 5: 239-245.

Ozbey, O., Yildez, N., Aysondu, M.H. and Ozman, O. (2004). The effect of Hight temperatures on blood serum parameters and the egg productivity characteristics of Japanese quails. *Poultry Science*, 48: 485-489.

Robert, J., Edens, F.W. and Ferket, P.R. (2003). The effects of selenium supplementation on performance and antioxidant enzyme activity in broiler chicken. Submitted to the graduatefaculty of the North Carolina State University in partial fulfillmentof requirements for the degree of Master of Science.

Saad, B., Azaizeh, H. and Said, O. (2005). Tradition and perspctives of arab herbal medicine. A review. *Evid Based Complement Alternat Medicine*, 2 (4): 475-9.

Sahin, K. and Kucuk, O. (2003). Heat stress and dietary vitamin supplementation of poultry diets. Nutrition Abstracts and Reviews Series B: *Livestock Feeds and Feeding*, 73: 41R–50R.

Sahin, K., Onderci, M., Sahin, N., Gulcu, F., Yildiz, N., Avci, M. and Kucuk, O. (2006). Responses of quail to dietary vitamin E and zinc picolinate at different environmental temperatures. *Animal Feed Science and Technology*, 129: 39-48.

SAS Institute, (2005). SAS Userrs guide: Statistics. Version 9.12. SAS Institute Inc., Cary, NC. pp: 126-178.

Song, J., Kwon, O., Chen, S., Daruwala, R., Eck, P., Park, J.B. et al (2002). Flavonoid inhibition of sodium-dependent vitamin c transporter 1 (SVCT1) and glucose

transporter isoform 2 (glut2), intestinal transporters for vitamin c and glucose. *Journal Biologychemical*. 277 (18): 15252-15260.

Toky, O.P., Arya, S. and Bisht, R.P. (1992). Ecologicalperspective of Prosopis cineraria(L.) Duce in Aridand Semi-Arid India. R.W. Dutton & al., eds, pp.301-309.

Yoshioka, T., Kawada, K., Shimada, T. and Mori, M. (1979). Lipid peroxidation in maternal and cord blood and protective mechanism against activated-oxygen toxicity in the blood. *American Journal of Obstet Gynecol*, 135: 372-376.

Zhao, J.P., Chen, J.L., Zhao, G.P., Zheng, M.Q., Jiang R.R. and Wen, J. (2009). Live performance, carcass composition, and blood metabolite responses to dietary nutrient density in two distinct broiler breeds of male chickens. *Poultry Science*, 88: 2575-2584.