15(3) 129-136, Autumn 2023
Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

The effect of using quince leaf (*Cydonia oblonga*) in ration on growth performance and blood parameters in broiler chickens under heat stress condition

Ali Zarbi [1], Ali Mojtahedin [1], Taher Yalchi [1*], Shahin Hajigahramani [2]

[1]*Department of Animal Science, Moghan College of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran*
[2]*Department of Animal Science, Meshginshahr College of Agriculture, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran*

Key Words
Weight gain
Quince tree leaves
Heat stress
Broiler
Feed conversion ratio
Glucose

Abstract

Introduction: One of the environmental factors that lead to the reduction of poultry production is heat stress. Quince leaves are an agricultural waste that is a good source of flavonoid compounds and antioxidants. The purpose of this research is to investigate the effect of adding quince leaf in the diet on feed intake, weight gain, feed conversion ratio and blood parameters in broilers under heat stress conditions.

Materials & Methods: This research was conducted using 160 broilers of Ross 308 strain with four treatments in four replications and each replication including 10 birds for 42 days in a completely randomized design. Quince leaf powder was added to the rations at four levels of zero (control), 1.5, 3 and 4.5%. In order to establish heat stress, the temperature of the hall was increased to 33 °C for 8 hours in the middle of the. Every week, the feed intake was measured and the chickens were weighed.

Results: In the second week of rearing, a significant increase (P=0.006) in feed intake was observed linearly with the increase in the level of quince leaf added to the feed rations, so that the highest amount of intake was in the treatment containing 4.5% quince leaf. In the third week, the highest weight gain was observed in the treatment with 1.5% quince leaf. In the fourth and fifth weeks, feed intake and feed conversion ratio did not differ significantly between treatments. In the sixth week, feed intake showed a significant decrease linearly (P=0.024) with the increase in the level of quince leaf added to the feed rations, but the feed conversion ratio linearly showed a significant improvement (P=0.017). In the entire rearing period, no significant difference was observed in terms of feed intake, weight gain and feed conversion ratio, although with the increase in the amount of quince leaf added to the feed rations, a relative improvement was seen in the feed conversion ratio, so that this ratio of 2.68 in the control treatment decreased to 2.44 in the treatment with 4.5% leaves.

Conclusion: The use of quince leaf in the diets of broiler chickens under heat stress, especially in the early stages of growth, can increase feed intake, weight gain and improve feed conversion ratio, although no significant difference in terms of performance was observed in the entire rearing period, but a relative improvement was observed in the feed conversion ratio.

* Corresponding Author's email: taheryalchi@uma.ac.ir
Received: 23 July 2022; Reviewed: 25 August 2022; Revised: 27 October 2022; Accepted: 27 November 2022
(DOI): 10.22034/AEJ.2022.367728.2900

مقاله پژوهشی

تأثیر افزودن برگ بِه در جیره غذایی بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی

علی ضربی[1]، علی مجتهدین[1]، طاهر یلچی[1*]، شاهین حاجی‌قهرمانی[2]

[1] گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی مغان، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

[2] گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی مشگین‌شهر، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

کلمات کلیدی

افزایش وزن
برگ درخت بِه
تنش حرارتی
جوجه گوشتی
ضریب تبدیل غذایی
گلوکز

چکیده

مقدمه: ازجمله عوامل محیطی که سبب کاهش تولیدات طیور می‌گردد، تنش گرمایی است. برگ درخت بِه یک پسماند کشاورزی است که منبع مناسبی از ترکیبات فلاونوئیدی و آنتی‌اکسیدان است. هدف از این پژوهش بررسی تأثیر افزودن برگ بِه در جیره غذایی بر مصرف خوراک، افزایش وزن، ضریب تبدیل غذایی و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی است.

مواد و روش‌ها: این پژوهش با استفاده از ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ با چهار تیمار در چهار تکرار و هر تکرار شامل ۱۰ قطعه پرنده به‌مدت ۴۲ روز در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. پودر برگ بِه در چهار سطح صفر (شاهد)، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد به جیره‌ها افزوده شد. به‌منظور برقراری تنش گرمایی دمای سالن به‌مدت ۸ ساعت در اواسط روز به ۳۳ درجه سلسیوس افزایش یافت. هر هفته مصرف خوراک اندازه‌گیری شده و جوجه‌ها توزین شدند.

نتایج: در هفته دوم پرورش افزایش معنی‌داری (P=۰/۰۰۶) در مصرف خوراک با افزایش سطح برگ بِه اضافه شده به جیره‌های غذایی به‌طور خطی مشاهده شد به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان مصرف در تیمار حاوی ۴/۵ درصد برگ بِه بود. در هفته سوم بیش‌ترین افزایش وزن در تیمار با ۱/۵ درصد برگ بِه مشاهده شد. در هفته چهارم و پنجم مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها نداشت. در هفته ششم مصرف خوراک با افزایش سطح برگ بِه افزوده شده به جیره‌های غذایی به‌طور خطی کاهش معنی‌داری (P=۰/۰۲۴) را نشان داد اما ضریب تبدیل غذایی به‌طور خطی بهبود معنی‌داری (P=۰/۰۱۷) را نشان داد. در کل دوره پرورش تفاوت معنی‌داری از نظر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی مشاهده نشد هرچند با افزایش سطح برگ بِه افزوده شده به جیره‌های غذایی به‌طور خطی بهبود نسبی در ضریب تبدیل غذایی دیده شد به‌طوری‌که این ضریب از ۲/۶۸ در تیمارشاهد به ۲/۴۴ درتیمار با ۴/۵ درصد برگ به کاهش یافت.

بحث و نتیجه‌گیری: استفاده از برگ بِه در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی به‌ویژه در اوایل رشد می‌تواند سبب افزایش مصرف خوراک، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی شود هرچند که در کل دوره پرورش تفاوت قابل توجهی از نظر عملکرد مشاهده نشد اما بهبود نسبی در ضریب تبدیل غذایی مشاهده شد.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: taheryalchi@uma.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱ مرداد ۱۴۰۱؛ تاریخ داوری: ۳ شهریور ۱۴۰۱؛ تاریخ اصلاح: ۵ آبان ۱۴۰۱؛ تاریخ پذیرش: ۶ آذر ۱۴۰۱
(DOI): 10.22034/AEJ.2022.367728.2900

مقدمه

ازجمله عواملی که سبب کاهش تولیدات طیور می‌گردد عوامل محیطی است و از میان این عوامل تنش گرمایی بیش‌تر مطرح است. از آن‌جایی‌که در بیش‌تر نقاط ایران آب و هوای گرم و خشک وجود دارد امکان بروز تنش گرمایی بر اثر افزایش درجه حرارت به‌ویژه در تابستان وجود دارد. مشکلات حاصل از افزایش درجه حرارت محیط بر خون و فراسنجه‌های آن تأثیر می‌گذارد از این‌رو مطالعات تنش بر فراسنجه‌های خونی از اهمیت خاصی برخوردار است (۱). از طرفی، مرگ و میر و عملکرد نامطلوب ناشی از اثر تنش گرمایی برای کلیه بخش‌های صنعت طیور بسیار پرهزینه است. زمانی‌که طیور در شرایط تنش گرمایی شروع به له‌له زدن نمایند، تغییرات فیزیولوژیکی در بدن آن‌ها اتفاق می‌افتد که منجر به کاهش عملکرد از قبیل کاهش وزن بدن و بازده غذایی در طیور گوشتی، کاهش باروری و جوجه‌درآوری در مرغ‌های مادر، کاهش تولید تخم‌مرغ و افت کیفیت پوسته در مرغ‌های مادر تخم‌گذار می‌شود (۲). مطالعات نشان داده‌اند که درجه حرارت بالای محیط به‌عنوان عامل کاهنده نرخ رشد و عضله سینه در نیمچه‌های گوشتی تجاری شناخته شده است (۳). نیمچه‌های گوشتی در درجه حرارت بالای محیط، اختلال در تعادل اسید و باز را نشان می‌دهند و افزایش تعداد تنفس می‌تواند موجب آلکالوز تنفسی شود. راه حل جلوگیری از استرس گرمایی نیازمند چندین عامل می‌باشد و ممکن است شامل ژنتیک، سالن، شرایط دمایی، تغذیه و خوراک باشد. گیاه بِه (*Cydonia oblonga*) دارای ترکیبات شیمیایی مختلفی از قبیل: آمینواسیدها، اسیدهای آلی، گلیکوزیدها، ترپن‌ها و پلی‌فنول می‌باشد که از بخش‌های مختلف آن جداسازی و شناسایی شده است. تاکنون ۲۶ ترکیب پلی‌فنولی در بخش‌های مختلف گیاه بِه شناسایی شده که از مهم‌ترین آن می‌توان به فلاونوئیدها اشاره کرد (۴). در بین قسمت‌های مختلف درخت بِه، برگ آن به‌عنوان یک پسماند کشاورزی و پس از برداشت محصول، حاوی بیش‌ترین ترکیب فلاونوئیدی می‌باشد (۵). برگ بِه، به‌دلیل داشتن ترکیبات فلاونوئیدی از قبیل کوئرستین (Quercetin)، کامپفرول (Kaempferol) و روتین (Rutin)، به‌عنوان منبع قوی از آنتی‌اکسیدان طبیعی شناخته می‌شود (۶). در مطالعه‌ای که در زمینه بررسی اثر آنتی‌اکسیدانی درخت بِه انجام گرفت، چندین ترکیب‌ترین ازجمله، اسید کاروسولیک، اسید بتولینیک، اسید اولینولیک و اسید اورسولیک در برگ‌های گونه‌های مختلف درخت بِه، شناسایی شد (۷). وجود محدودیت در استفاده از آنتی بیوتیک‌ها در جیره به‌عنوان محرک رشد در تغذیه دام و طیور سبب شده که پژوهشگران در جستجوی یافتن افزودنی‌های دیگری باشند که سبب افزایش عملکرد و سلامت حیوان می‌شوند. به‌همین سبب علاقه‌مندی به استفاده از اسیدهای آلی، آنزیم‌ها، ترکیبات فیتوشیمیایی گیاهان، پروبیوتیک‌ها (۸) و گیاهان دارویی بیش‌تر شده است (۹). گیاهان دارویی سبب بهبود مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی، افزایش وزن، بهبود وضعیت سلامتی و عملکرد دستگاه گوارش طیور شده و می‌تواند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشند (۱۰). از ویتامین‌های E و C، عناصر معدنی سلنیوم و روی و هم‌چنین آنتی‌اکسیدان‌های گیاهی نیز برای مقابله با اثرات تنش استفاده شده است (۱۱). در یک پژوهش مکانیسم اثرات مرکزی عصاره برگ بِه بر رفتار تغذیه‌ای در جوجه‌های گوشتی بررسی و گزارش شد که تزریق دوزهای ۲۰ میکروگرم به‌ازای هر کیلوگرم وزن بدن عصاره برگ بِه از طریق بطن راست مغز سبب افزایش مصرف تجمعی خوراک و آب در جوجه‌های گوشتی می‌شود (۱۲). Khademi و همکاران، پژوهشی بر تأثیر عصاره برگ بِه روی مارکرهای بیوشیمیایی و تغییرات هیستوپاتولوژی کرونری در خرگوش‌ها انجام دادند، نتایج پژوهش آن‌ها همبستگی بین هیپرکلسترولمی و آترواسکلروز را تأیید کرد، هم‌چنین عصاره برگ درخت بِه مانند آتورواستاتین (Atorvastatin) توانست به‌طور مؤثر آترواسکلروز ناشی از رژیم غذایی پرچرب را کاهش دهد (۱۳). با این حال، با توجه به بررسی بافتی، آتورواستاتین و عصاره برگ درخت بِه، نتوانستند از افزایش پلاک در عروق کرونر پس از تشکیل پلاک به مدت ۱۲ هفته جلوگیری کنند. هر دو درمان قادر به کاهش سطح سرم پس از تشکیل و تجمع پلاک تا حد طبیعی بودند. که در این میان، عصاره برگ بِه، نسبت به آتورواستاتین مؤثرتر بود که ممکن است به‌دلیل اجزای فنلی آن باشد (۱۴). پژوهش‌های اندکی در مورد اثرات استفاده از برگ بِه در تغذیه طیور در شرایط عادی و تنش گرمایی انجام شده است از این‌رو، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر افزودن برگ بِه در جیره غذایی بر عملکرد رشد و فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی انجام شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر با استفاده از ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ با چهار تیمار در چهار تکرار و هر تکرار شامل ۱۰ قطعه پرنده به‌مدت ۴۲ روز در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. برگ‌های بِه از باغ درختان بِه جمع‌آوری و بعد از خشک شدن آسیاب شد. ترکیبات شیمیایی برگ بِه در جدول ۱ مشخص شده است. نیازهای غذایی جوجه‌ها از راهنمای پرورش راس ۳۰۸ استخراج شده و با کمک جداول استاندارد (۱۵) سه جیره غذایی برای دوره آغازین (صفر تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) با نرم افزار UFFDA نسخه ۲۰۰۰ تنظیم شد (جدول ۲). برگ بِه

آسیاب شده در چهار سطح صفر، ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد به جیره‌های غذایی اضافه شد. تیمارها شامل ۱- جیره پایه (شاهد)، ۲- جیره پایه به اضافه ۱/۵درصد پودر برگ بِه، ۳- جیره پایه به اضافه ۳ درصد پودر برگ بِه و ۴- جیره پایه به اضافه ۴/۵ درصد پودر برگ بِه بودند.

جدول ۱: ترکیبات شیمیایی برگ بِه استفاده شده در این پژوهش بر حسب درصد (SD ± میانگین)

ماده خشک	۹۱/۵۷±۲/۵۳
ماده آلی	۹۰/۶۷±۳/۱۳
خاکستر	۹/۳۳±۳/۱۳
پروتئین خام	۷/۸۳±۰/۲۲
چربی خام	۳/۲۵±۰/۲۷
فیبر خام	۳۰/۵۳±۰/۹۵
کل ترکیبات فنلی	۲/۵۳±۰/۱۹

در ابتدای دوره جوجه‌ها به‌صورت گروهی توزین شده و با میانگین وزنی مشابه در بین واحدهای آزمایشی توزیع شدند. به‌منظور پیشگیری از بیماری‌ها برنامه واکسیناسیون طبق روش‌های پیشنهادی انجام شد. به‌منظور برقراری شرایط تنش گرمایی در طول دوره پرورش، دمای سالن به‌مدت ۸ ساعت در اواسط روز (ساعت ۸ صبح تا ۱۶ بعد از ظهر) به ۳۳ درجه سانتی‌گراد افزایش یافت. در روزهای اولیه دوره پرورش رطوبت بین ۶۰ تا ۶۵ درصد نگه‌داری شد. به‌دلیل حساس بودن جوجه‌ها به رطوبت سالن، به‌خصوص در روزهای اولیه، از طریق پاشیدن آب در راهروها و دیوارها رطوبت سالن تأمین گردید. در طول انجام پژوهش نیز رطوبت سالن بین ۵۰ تا ۶۰ درصد نگه‌داری شد. تهویه هوای سالن با استفاده از دو هواکش که در ارتفاع یک متری در قسمت انتهای سالن قرار داشتند و با استفاده از دو پنجره ورودی هوا در ابتدای سالن انجام شد. روشنایی سالن با استفاده از دو ردیف لامپ ۶۰ وات که در ارتفاع دو متری از کف سالن قرار داشتند تأمین شد. برنامه روشنایی سالن به‌صورت دائم و بدون اعمال تاریکی در کل دوره انجام شد. در طول کل دوره پرورش در پایان هر هفته خوراک مصرفی و وزن جوجه‌ها در هر واحد آزمایشی توزین شد. قبل از وزن‌کشی دو ساعت به جوجه‌ها گرسنگی داده شد. در طول دوره ۴۲ روزه پرورش جوجه‌ها به‌طور روزانه مورد نظارت قرار گرفته و وزن و تاریخ تلفات ثبت و در محاسبات لحاظ شد. ضریب تبدیل خوراک از نسبت خوراک مصرف شده به افزایش وزن محاسبه شد. به‌منظور اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی در روز پایانی دوره از هر واحد آزمایشی دو جوجه که به میانگین وزن آن واحد آزمایشی نزدیک بود انتخاب و به‌میزان دو میلی‌لیتر از وریدبال خون‌گیری شد (۱۶). داده‌های جمع‌آوری‌شده در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار و با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS با رویه GLM آنالیز شدند. مدل آماری عبارت بود از: $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$، در این مدل، Y_{ij} مشاهده مربوط به تکرار j از تیمار i است. μ میانگین صفت، T_i اثر تیمار آزمایشی و E_{ij} اثر خطای آزمایشی است. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ (p<۰/۰۵) انجام شد.

جدول ۲: جیره‌های غذایی پایه استفاده شده در دوره پرورش جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

اقلام جیره (درصد)	دوره آغازین (صفر تا ۱۰ روزگی)	دوره رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی)	دوره پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی)
دانه ذرت	۵۳/۳۷	۵۴/۸۰	۶۰/۶۲
کنجاله سویا	۳۸/۴۶	۳۶/۲۴	۳۰/۸۶
روغن گیاهی	۳/۴۸	۵/۰۰	۴/۸۴
سنگ آهک	۱/۵۵	۱/۳۴	۱/۳۱
دی کلسیم فسفات	۱/۶۴	۱/۳۰	۱/۲۱
مکمل معدنی-ویتامینه[1]	۰/۴۹	۰/۵۱	۰/۵۳
نمک	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۵
متیونین	۰/۳۹	۰/۲۹	۰/۲۵
لیزین	۰/۳۳	۰/۲۳	۰/۱۳
کل	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰
ترکیب شیمیایی			
انرژی متابولیسمی (kcal/kg)	۳۰۲۵	۳۱۵۰	۳۲۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۲	۲۱	۱۹
فیبر خام[2] (٪)	۵/۰۲	۴/۹۲	۴/۷۵
کلسیم (٪)	۱/۰۵	۰/۹۰	۰/۸۵
فسفر (٪)	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۴۲
ال لیزین (٪)	۱/۴۲	۱/۳۰	۱/۰۹
دی ال متیونین + سیستین (٪)	۱/۰۷	۰/۹۵	۰/۸۶

۱- هرکیلوگرم از مکمل شامل ۵۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D_3، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰ گرم فسفر، ۵۰ گرم سدیم، ۲۰ گرم منیزیوم، ۳ گرم آهن، ۲ گرم منگنز، ۳ گرم روی، ۲۸۰ میلی‌گرم مس، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۱۰۰ میلی‌گرم ید و ۴ میلی‌گرم سلنیوم بود. ۲- افزودن ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد برگ بِه در جیره‌های استفاده شده درصد فیبر خام جیره را به‌ترتیب ۰/۴، ۰/۹ و ۱/۳ درصد افزایش می‌دهد.

نتایج

نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف پودر برگ بِه بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی هفته‌های دوم تا چهارم

در جدول ۳ نشان داده شده است. در هفته دوم افزایش معنی‌داری (P=۰/۰۰۶) در مصرف خوراک با افزایش سطح برگ بِه اضافه شده به جیره‌های غذایی به‌طور خطی مشاهده شد به‌طوری‌که بیش‌ترین میزان مصرف در تیمار با ۴/۵ درصد برگ بِه بود. هرچند افزایش وزن در هفته دوم تفاوت معنی‌داری را بین تیمارها نشان نداد اما ضریب تبدیل غذایی در تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری (P=۰/۰۲۸) را با تیمار حاوی ۳ درصد برگ بِه نشان داد. در هفته سوم مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارها نشان نداد اما افزایش وزن در بین تیمارها به‌صورت درجه دوم معنی‌دار (P=۰/۰۲۸) بود به‌طوری‌که بیش‌ترین افزایش وزن در تیمار با ۱/۵ درصد برگ بِه مشاهده شد. در هفته چهارم مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها نداشت. افزایش وزن نیز تفاوت قابل ملاحظه‌ای را نشان نداد هرچند تیمار ۳ درصد برگ بِه نسبت به گروه شاهد اندکی بیش‌تر بود. در تجزیه آماری نیز اثر تیمار در افزایش وزن هفته چهارم تمایل به معنی‌داری (P=۰/۰۹۸) را نشان داد. نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف پودر برگ بِه بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی هفته‌های پنجم، ششم و کل دوره پرورش در جدول ۴ نشان داده شده است. در هفته پنجم تفاوت معنی‌داری از نظر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در بین تیمارهای آزمایشی مشاهده نشد. البته افزایش وزن در هفته پنجم (۳۰۱ تا ۳۳۵ گرم) نسبت به هفته چهارم (۴۵۸ تا ۴۹۸ گرم) کاهش یافته بود. در هفته ششم مصرف خوراک با افزایش سطح برگ بِه افزوده شده به جیره‌های غذایی به‌طور خطی کاهش معنی‌داری (P=۰/۰۲۴) را نشان داد اما چون افزایش وزن تفاوت معنی‌داری در بین تیمارها نداشت بنابراین ضریب تبدیل غذایی با افزایش سطح برگ بِه افزوده شده به جیره‌های غذایی به‌طور خطی بهبود معنی‌داری (P=۰/۰۱۷) را نشان داد. در بررسی کل دوره پرورش تفاوت معنی‌داری از نظر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی مشاهده نشد هرچند با افزایش سطح برگ بِه افزوده شده به جیره‌های غذایی به‌طور خطی بهبود نسبی در ضریب تبدیل غذایی دیده شد به‌طوری‌که این ضریب از ۲/۶۸ در تیمار شاهد به ۲/۴۴ در تیمار با ۴/۵ درصد برگ به کاهش یافت. نتایج مربوط به تأثیر سطوح مختلف پودر برگ بِه در جیره‌های غذایی بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی در جدول ۵ نشان داده شده است. هر چند گلوکز تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارهای آزمایشی نشان نداد اما بررسی عددی میانگین‌ها در تیمارهای حاوی برگ بِه نشان از کاهش حدود ۲۰ درصدی نسبت به گروه شاهد دارد. تفاوت معنی‌داری از نظر تری‌گلیسرید، کلسترول، لیپوپروتئین با چگالی زیاد و کم در بین تیمارها مشاهده نشد. در بررسی درجه دوم تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی از نظر نسبت لیپوپروتئین با چگالی کم به لیپوپروتئین با چگالی زیاد مشاهد شد به‌طوری‌که تیمار شاهد بیش‌ترین و تیمار حاوی ۳ درصد برگ بِه کم‌ترین مقدار را داشت. در تجزیه آماری نیز اثر تیمار در نسبت لیپوپروتئین با چگالی کم به لیپوپروتئین با چگالی زیاد تمایل به معنی‌داری (P=۰/۰۷۰) را نشان داد.

جدول ۳: مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل هفته‌های دوم تا چهارم در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

	تیمارهای آزمایشی[1]				SEM	ارزش P		
	۱	۲	۳	۴		مدل	خطی	درجه دوم
هفته دوم								
مصرف خوراک (گرم)	۳۶۲ b	۴۰۱ ab	۴۳۶ a	۴۴۶ a	۷۱/۱۷	۱۰۷/۰	۰۰۶/۰	۴۲۷/۰
افزایش وزن (گرم)	۲۵۸	۲۳۵	۲۴۴	۳۰۲	۷۰/۱۹	۱۳۸/۰	۱۴۵/۰	۰۶۹/۰
ضریب تبدیل	۱/۴۲ b	۱/۷۳ ab	۱/۸۶ a	۱/۵۰ ab	۱۳/۰	۱۳۷/۰	۵۲۴/۰	۰۲۸/۰
هفته سوم								
مصرف خوراک (گرم)	۵۷۶	۵۶۲	۵۶۵	۵۷۶	۳۲/۱۷	۹۹۱/۰	۵۲۴/۰	۴۹۷/۰
افزایش وزن (گرم)	۲۸۵	۳۱۷	۲۹۴	۲۹۸	۱۱/۲۴	۹۸۲/۰	۵۲۴/۰	۰۲۸/۰
ضریب تبدیل	۰۵/۲	۷۹/۱	۰۰/۲	۹۴/۱	۱۸/۰	۹۵۴/۰	۸۹۸/۰	۵۸۷/۰
هفته چهارم								
مصرف خوراک (گرم)	۱۰۳۵	۱۰۲۶	۹۹۶	۹۷۱	۹۶/۳۱	۳۳۵/۰	۱۵۴/۰	۸۱۱/۰
افزایش وزن (گرم)	۴۸۳	۴۷۲	۴۹۸	۴۵۸	۹۲/۹	۱۸۵/۰	۳۱۴/۰	۱۹۰/۰
ضریب تبدیل	۱۵/۲	۱۸/۲	۰۰/۲	۱۳/۲	۱۰/۰	۶۷۰/۰	۶۱۴/۰	۶۷۷/۰

۱- تیمار ۱: شاهد، تیمار ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب حاوی ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد برگ به افزوده شده در جیره غذایی بودند. حروف متفاوت برای میانگین‌ها در هر سطر نشانه وجود اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

جدول ۴: مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل هفته‌های پنجم، ششم و کل دوره پرورش در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

	تیمارهای آزمایشی[1]				SEM	ارزش P		
	۱	۲	۳	۴		مدل	خطی	درجه دوم
هفته پنجم								
مصرف خوراک (گرم)	۱۳۷۱	۱۳۲۹	۱۲۸۵	۱۲۵۰	۵۰/۳۸	۰/۳۳۳	۰/۱۰۴	۰/۹۴۴
افزایش وزن (گرم)	۳۳۵	۳۲۷	۳۰۷	۳۰۱	۲۱/۴۹	۰/۶۴۹	۰/۲۴۱	۰/۹۷۳
ضریب تبدیل	۴/۱۴	۴/۱۳	۴/۳۰	۴/۱۸	۰/۳۴	۰/۴۶۲	۰/۸۴۶	۰/۸۶۸
هفته ششم								
مصرف خوراک (گرم)	۱۴۰۸ ^{a}	۱۳۲۲ ^{ab}	۱۳۱۱ ^{ab}	۱۲۱۳ ^{b}	۴۱/۸۲	۰/۱۲۹	۰/۰۲۴	۰/۹۱۰
افزایش وزن (گرم)	۲۹۹	۳۰۲	۳۲۴	۳۰۹	۱۵/۰۲	۰/۶۹۵	۰/۴۵۰	۰/۵۶۴
ضریب تبدیل	۴/۷۰ ^{a}	۴/۳۸ ^{ab}	۴/۱۰ ^{ab}	۳/۹۴ ^{b}	۰/۲۰	۰/۲۸۳	۰/۰۱۷	۰/۶۹۲
کل دوره پرورش								
مصرف خوراک (گرم)	۴۹۵۸	۴۸۵۵	۴۶۹۹	۴۵۷۰	۲۸/۷۹	۰/۴۳۴	۰/۱۳۰	۰/۹۴۳
افزایش وزن (گرم)	۱۸۴۹	۱۸۴۹	۱۹۱۵	۱۸۶۸	۱۷۷/۱۵	۰/۴۵۰	۰/۳۷۰	۰/۴۳۰
ضریب تبدیل	۲/۶۸	۲/۶۴	۲/۴۵	۲/۴۴	۰/۱۲	۰/۴۶۷	۰/۱۴۲	۰/۸۵۸

۱- تیمار ۱: شاهد، تیمار ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب حاوی ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد برگ به افزوده شده در جیره غذایی بودند. حروف متفاوت برای میانگین‌ها در هر سطر نشانه وجود اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

جدول ۵: فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)

	تیمارهای آزمایشی[1]				SEM	ارزش P		
	۱	۲	۳	۴		مدل	خطی	درجه دوم
گلوکز	۲۵۷	۲۰۳	۲۰۹	۲۱۰	۳۳/۳۱	۰/۷۷۸	۰/۳۹۸	۰/۴۴۶
تری‌گلیسرید	۷۱	۵۳	۷۶	۷۰	۷/۳۶	۰/۱۹۸	۰/۵۸۵	۰/۴۳۴
کلسترول	۱۰۳	۱۱۴	۱۰۶	۱۰۲	۷/۹۰	۰/۷۲۲	۰/۷۸۷	۰/۳۶۹
HDL[2]	۶۲	۷۷	۵۷	۶۰	۸/۲۸	۰/۵۸۸	۰/۵۰۴	۰/۵۰۷
LDL[3]	۳۲	۳۴	۲۶	۲۸	۳/۱۶	۰/۵۳۲	۰/۱۹۴	۰/۹۱۹
LDL/HDL	۰/۵۳ ^{a}	۰/۴۳ ^{ab}	۰/۳۶ ^{b}	۰/۴۷^{ab}	۰/۰۳	۰/۱۳۱	۰/۱۳۷	۰/۰۲۸

۱- تیمار ۱: شاهد، تیمار ۲، ۳ و ۴ به‌ترتیب حاوی ۱/۵، ۳ و ۴/۵ درصد برگ به افزوده شده در جیره غذایی بودند. ۲- لیپوپروتئین با چگالی زیاد. ۳- لیپوپروتئین با چگالی کم. حروف متفاوت برای میانگین‌ها در هر سطر نشانه وجود اختلاف معنی‌دار است (P<۰/۰۵).

بحث

اثرات منفی تنش گرمایی در عملکرد جوجه‌های گوشتی در پژوهش حاضر کاملاً مشهود است. استرس اکسیداتیو ناشی از استرس گرمایی مهم‌ترین نگرانی برای پرندگان خانگی در سیستم پرورش طیور است. در شرایط تنش گرمایی، استرس اکسیداتیو به‌وجودآمده، علاوه بر این‌که توانایی آنتی‌اکسیدانی مرغ را کاهش می‌دهد، عملکرد سیستم ایمنی را نیز از نظر ترشح نشانگرهای التهابی و کاهش سطح ویتامین‌ها و مواد معدنی مرتبط با آن تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۷). در بدن حیوانات گونه‌های فعال اکسیژن (Reactive oxygen species یا ROS) ناشی از استرس حرارتی، انتقال الکترون غشایی را مختل می‌کند و فعال‌سازی فاکتور رونویسی پیش‌التهابی (NF-kB) را تعدیل می‌نماید. از این‌رو، باعث تغییر مولکول‌های مربوط به اکسیداسیون و اقدامات ایمنی می‌شود (۱۸). مطالعات فوق، تذکر می‌دهد که روند التهابی می‌تواند استرس اکسیداتیو را تحریک کند و استرس اکسیداتیو نیز با فعال کردن چندین مسیر می‌تواند التهاب را تحریک کند. یک مطالعه اخیر نشان داده است که ایجاد تنش گرمایی ممکن است، باعث فعال شدن فاکتور رونویسی پیش التهابی و افزایش آن در بلدرچین‌های تحت تنش گرمایی شود (۱۹). اثر حفاظتی سطوح مختلف پودر برگ بِه را می‌توان به اثرات مفید این گیاه بر قابلیت هضم مواد مغذی نسبت داد. مطالعات پیشین، اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی گیاهان دارویی را در روده به اثبات رسانیده‌اند. شواهدی

وجود دارد که نشان می‌هد، استفاده از عصاره‌های گیاهی در تغذیه طیور سبب بهبود نقش کبد، تحریک سیستم‌های هضمی و افزایش آنزیم‌های هضمی پانکراس می‌شود (۲۰). وجود مقادیر قابل توجهی از اسیدکلروژنیک و کوئرستین‌از ویژگی‌های برجسته‌در پروفایل فنلی میوه به است.درخت بِه، به‌عنوان‌منبع‌خوبی از موادفعال زیستی مانند ترکیبات‌فنلی (کاتچین‌ها، اسیدهای‌فنلیک و کامپرول-۳-روتینوزید)، تری‌پنوئیدها، پکتین‌ها، فیبر (عمدتاً پلی‌ساکاریدهای حفره‌ای و سلولزی) و تریپن‌ها شناخته‌شده است (۲۱). مطالعات پیشین نشان می‌دهد که با افزایش رژیم‌غذایی اپی‌گالوکاتچین‌گالات، بیان ۴۲ درصد فاکتور رونویسی پیش‌التهابی در سلول‌های کبدی بلدرچین تحت تنش گرمایی کاهش می‌یابد (۲۰). علاوه براین، محققان ثابت کرده‌اند، سطح زیر واحد p65 فاکتور رونویسی پیش التهابی در بخش هسته‌ای کبد بلدرچین‌های تحت تنش گرمایی افزایش می‌یابد و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی فلاونوئیدی در مکمل پودر گوجه فرنگی این پاسخ را به‌روشی وابسته به دوز کاهش می‌دهد (۲۲). از این‌رو، مواد شیمیایی دارای توانایی بالقوه برای سرکوب مسیر سیگنالینگ فاکتور رونویسی پیش التهابی می‌توانند کاندیداهای خوبی برای اعمال اثرات ضداسترس باشند. در پژوهش حاضر فراسنجه‌های خونی تفاوت معنی‌داری را در بین تیمارهای آزمایشی نشان ندادند اما پژوهشگران گزارش کرده‌اند که تنش گرمایی سبب افزایش غلظت تری‌گلیسرید و گلوکز خون می‌شود به‌طوری‌که بالا بودن دمای محیط منجر به کاهش مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌شود. از این‌رو جوجه‌های گوشتی نیازهای خود را از طریق لیپولیز لیپیدهای بدن تأمین می‌کنند و این سبب افزایش غلظت تری‌گلیسرید خون می‌شود (۲). به اعتقاد پژوهشگران تنش گرمایی سبب افزایش غلظت گلوکز و کلسترول پلاسما می‌شود و گلوکو کورتیکوییدهای آزادشده در حین تنش گرمایی، لیپیدهای بافت چربی را به تری‌گلیسریدها تجزیه می‌کنند از این‌رو با افزایش تجزیه تری گلیسریدها که در شرایط تنش گرمایی رخ می‌دهد، میزان کلسترول پلاسما افزایش می‌یابد (۲۳). از سوی دیگر، گزارش‌های پیشین در زمینه تأثیر مکمل‌های گیاهی و ترکیبات آنتی‌اکسیدانی بر فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش‌زا متناقض است. گزارش شده‌است که استفاده‌از ویتامین C به‌میزان ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تأثیر معنی‌داری بر غلظت تری‌گلیسرید، گلوکز، کلسترول و لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد و کم در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی نداشت (۲۴). گزارش شده است که استفاده از ۲۵۰ میلی‌گرم ویتامین C در هر کیلوگرم خوراک سبب کاهش غلظت گلوکز، تری‌گلیسرید، کلسترول و لیپوپروتئین‌های با چگالی زیاد در بلدرچین در شرایط تنش گرمایی شده است (۲۵). به‌طورکلی، فعالیت‌های اکسیداتیو و تولید رادیکال آزاد در جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش حرارتی افزایش می‌یابد. از طرفی، استفاده از مکمل‌های گیاهی از جمله پودر برگ بِه احتمالاً به‌دلیل اثرات آنتی‌اکسیدانی آن در راستای ایجاد تغییرات در غلظت فراسنجه‌های خونی و هم‌چنین نشانگرهای مرتبط با تنش گرمایی می‌باشد اما به‌منظور پی بردن به نحوه تأثیر دقیق‌تر استفاده از این مکمل‌ها پژوهش‌های بیش‌تری باید صورت گیرد. نتایج این پژوهش نشان داد که استفاده از برگ بِه در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی می‌تواند سبب افزایش مصرف خوراک، افزایش وزن و بهبود ضریب تبدیل غذایی به‌ویژه در اوایل رشد شود هر چند که در کل دوره پرورش تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد مشاهده نشد اما بهبود نسبی در ضریب تبدیل غذایی مشاهده شد. کاهش نسبی در گلوکز و لیپوپروتئین با چگالی کم خون در جیره‌های حاوی برگ بِه نشان‌دهنده اثرات مفیدی است که به‌ویژه در تغذیه انسانی نیز می‌تواند مورد توجه قرار گیرد.

منابع

1. **Bayraktar, H., Altan, Ö., Açıkgöz, Z., Baysal, Ş.H. and Şeremet, Ç., 2011.** Effects of oxidised oil and vitamin E on performance and some blood traits of heat-stressed male broilers. S. Afr. J. Anim. Sci. 41(3): 288-296. doi: 10.4314/sajas.v41i3.12.
2. **Madadizadeh, S., 2017.** Effect of folic acid and zinc on growth performance and some blood parameters in broilers under heat stress. Master's thesis, Faculty of Agriculture, Jiroft University. 98 p. (In Persian)
3. **Yousaf, A., Jabbar, A., Rajput, N., Memon, A., Shahnawaz, R., Mukhtar, N., Farooq, F., Abbas, M. and Khalil, R., 2019.** Effect of environmental heat stress on performance and carcass yield of broiler chicks. World. Vet. J. 9(1): 26-30.
4. **Sajid, M.S., Caswell, J., Bhatti, M.I., Sains, P., Baig, M.K. and Miles, W.F., 2015.** Carbon dioxide insufflation vs conventional air insufflation for colonoscopy: a systematic review and meta-analysis of published randomized controlled trials. Int. J. Colorectal Dis. 17(2): 111-123. doi: 10.1111/codi.12837.
5. **Teleszko, M. and Wojdyło, A., 2015.** Comparison of phenolic compounds and antioxidant potential between selected edible fruits and their leaves. *J. Funct. Foods*. 14: 736-746. doi: 10.1016/j.jff.2015.02.041.

14. **Mousavi Hondori, H., Khademi, M., Dodakian, L., Cramer, S.C. and Lopes, C.V., 2013.** A spatial augmented reality rehab system for post-stroke hand rehabilitation. In Medicine Meets Virtual Reality 20: 279-285. IOS Press. doi: 10.3233/978.1.61499.209.7.279.

15. **National Research Council. 1994.** Nutrient requirements of poultry: 1994. National Academies Press.

16. **Khoshkhoy Daylami, M., Mohammadian Tabrizi, H. and Rostami Ankasi, M., 2022.** The effect of three different sources of copper on the ileal digestibility of nutrients, biochemical indices of blood, liver and bone minerals in Ross 308 broiler chickens. Journal of Animal Environment. 14(1): 113-120. (In Persian) doi: 10.22034/ AEJ.2021.276438.2478.

17. **Northrop, N.A. and Yamamoto, B.K., 2013.** Cyclooxygenase activity contributes to the monoaminergic damage caused by serial exposure to stress and methamphetamine. Neuropharmacology. 72: 96-105. https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2013.04.040.

18. **Sahin, K., Orhan, C., Tuzcu, M., Borawska, M.H., Jabłonski, J., Guler, O., Sahin, N. and Hayirli, A., 2013.** *Berberis vulgaris* root extract alleviates the adverse effects of heat stress via modulating hepatic nuclear transcription factors in quails. Br. J. Nutr. 110(4): 609-616. https://doi.org/10.1017/S0007114512005648.

19. **Zheng, X.B., Luo, X.J., Zeng, Y.H., Wu, J.P. and Mai, B.X., 2014.** Sources, gastrointestinal absorption and stereo-selective and tissue-specific accumulation of Dechlorane Plus (DP) in chicken. Chemosphere. 114: 241-246. doi: 10.1016/j.chemosphere.2014.04.104.

20. **Lee, P.J. and Papachristou, G.I., 2019.** New insights into acute pancreatitis. Nat. Rev. *Gastroenterol Hepatol*. 16(8):479-496. https://doi.org/10.1038/s41575.019.0158.2

21. **Caban, M., Owczarek, K., Chojnacka, K. and Lewandowska, U., 2019.** Overview of polyphenols and polyphenol-rich extracts as modulators of IGF-1, IGF-1R, and IGFBP expression in cancer diseases. J. Funct. Foods. 52: 389-407. https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.11.003.

22. **Nguyen, T., Nioi, P. and Pickett, C.B., 2009.** The Nrf2

6. **Sharifi, A. and Maadanipour, M.M., 2018.** Investigation of chemical compounds and antioxidant activity of quince leaf extract. J. Innov. Food Sci. Technol. 10(1): 97-107. (In Persian)

7. **Urbanaviciute, I., Udayar, S. and Rossier, J., 2019.** Career adaptability and employee well-being over a two year period: Investigating cross-lagged effects and their boundary conditions. J. Vocat. Behav. 111: 74-90.

8. **Cerisuelo, A., Marín, C., Sánchez-Vizcaino, F., Gómez, E.A., De La Fuente, J.M., Durán, R. and Fernández, C., 2014.** The impact of a specific blend of essential oil components & sodium butyrate in feed on growth performance & Salmonella counts in experimentally challenged broilers. Poult. Sci. 93(3): 599-606.

9. **Vakili, R., 2022.** The effect of purslane seed (*Portulaca oleracea*) extract on performance, blood lipid parameters and genes affecting the appetite in broiler cockerels. Journal of Animal Environment. 14(1): 129-136. (In Persian) doi: 10.22034/AEJ.2021.290419.2559.

10. **Hashemi, S.R. and Davoodi, H., 2011.** Herbal plants and their derivatives as growth and health promoters in animal nutrition. Vet. Res. Commun. 35(3): 169-180. doi: 10.1007/s11259-010-9458-2.

11. **Landgren, O., Linet, M.S., McMaster, M.L., Gridley, G., Hemminki, K. and Goldin, L.R., 2006.** Familial characteristics of autoimmune and hematologic disorders in 8,406 multiple myeloma patients: a population-based case-control study. Int. J. Cancer. 118(12): 3095-3098. doi: 10.1002/ijc.21745.

12. **Mahdavi, M., 2019.** The study of the central mechanism of quince leaf extract effects on feeding behavior in broiler chickens and its relationship with the histaminergic system. Master's thesis, Moghan College of Agriculture and Natural Resourses, University of Mohaghegh Ardabili. 101 p. (In Persian)

13. **Khademi, F., Danesh, B., Nejad, D.M. and Rad, J.S., 2013.** The comparative effects of atorvastatin and quince leaf extract on atherosclerosis. Iran. Red. Crescent. Med. J. 15(8): 639. doi: 10.5812/ircmj.4030.

antioxidant response element signaling pathway and its activation by oxidative stress. J. Biol. Chem. 284(20): 13291-13295. doi: 10.1074/jbc.R900010200.

23. **Sahin, K., Onderci, M., Sahin, N., Gursu, M.F., Vijaya, J. and Kucuk, O., 2004.** Effects of dietary combination of chromium & biotin on egg production, serum metabolites & egg yolk mineral & cholesterol concentrations in heat-distressed laying quails. Biol. Trace Elem. Res. 101(2):181-192. doi:10.1385/BTER:101:2:181.

24. **Imık, H., Kaynar, O., Ozkanlar, S., Gumus, R.E., Polat, H. and Ozkanlar, Y., 2013.** Effects of vitamin C and α-lipoid acid dietary supplementations on metabolic adaptation of broilers to heat stress. Rev. Med. Vet. 164(2): 52-59.

25. **Gursu, M.F., Onderci, M., Gulcu, F. and Sahin, K., 2004.** Effects of vitamin C and folic acid supplementation on serum paraoxonase activity and metabolites induced by heat stress in vivo. Nutr. Res. 24(2): 157-164. doi: 10.1016/j.nutres.2003.11.008.