

## اثر عصاره خرفه بر عملکرد رشد، شاخص‌های بیوشیمیایی خون، پاسخ ایمنی و ریخت‌شناسی ژرژنوم جوجه گوشتی در شرایط تنش گرمایی

- مهدی کاظمی شورغین  
دانش‌آموخته، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
- سید جواد حسینی واشان (نویسنده مسئول)  
دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
- مسلم باشتنی  
استاد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.
- محسن مجتهدی  
استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۳۹۹

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۳۶۱۱۹۰۰

Email: jhosseiniv@birjand.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/ASJ.2020.342486.2050

### چکیده

به منظور بررسی اثرات عصاره خرفه بر عملکرد رشد، خصوصیات لاشه، پاسخ ایمنی، شاخص‌های بیوشیمیایی خون و ریخت‌شناسی روده در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی؛ از تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه یک‌روزه نر سوبه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۱۰ قطعه در هر تکرار استفاده شد. گروه‌های آزمایشی شامل: شاهد منفی (بدون تنش گرمایی) و چهار گروه تحت تنش گرمایی با سطوح صفر (شاهد مثبت)، ۲۵۰، ۵۰۰، و ۷۵۰ میلی‌گرم عصاره خرفه در کیلوگرم جیره تغذیه شدند. نتایج نشان داد که مصرف عصاره خرفه وزن بدن و مصرف خوراک جوجه‌ها را افزایش و ضریب تبدیل خوراک را نسبت به گروه شاهد مثبت کاهش داد ( $P < 0.05$ ). مصرف عصاره خرفه باعث کاهش وزن نسبی قلب و کبد و افزایش وزن نسبی بورس در مقایسه با شاهد مثبت شد ( $P < 0.05$ ). عصاره خرفه باعث افزایش عیار پادتن تام بر ضد گلبول قرمز گوسفندی در خون شد. استفاده از عصاره خرفه، اثری بر غلظت آلبومین و پروتئین تام خون نداشت ولی کمترین غلظت کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و بالاترین غلظت HDL خون، ارتفاع پرز و سطح جذب در جوجه‌های تغذیه‌شده با سطح ۷۵۰ عصاره خرفه مشاهده شد. میزان فعالیت آنزیم‌های آلکالین فسفاتاز، آلانین آمینوترانسفراز، آسپارات آمینوترانسفراز و لاکتات دهیدروژناز خون تحت تنش گرمایی در مقایسه با شاهد مثبت کاهش یافت. به‌طور کلی؛ افزودن عصاره خرفه در سطح بالاتر از ۵۰۰ میلی‌گرم به جیره باعث کاهش کلسترول، LDL خون، MDA پلاسما و بهبود پاسخ آنزیمی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی می‌شود و در سطح ۷۵۰ ppm می‌تواند اثرات مضر تنش گرمایی را کاهش دهد و باعث بهبود عملکرد، پاسخ ایمنی، و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی شود.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع پرز، عصاره خرفه، فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز، کلسترول، ضریب تبدیل خوراک.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 131 pp: 133-150

**Effect of *Portulaca oleracea* L. extract on growth performance, blood biochemical indices, immune response and jejunal morphology of broiler chickens reared at heat stress**

By: Mahdi KazemiShorghin<sup>1</sup>, Seyyed Javad Hosseini-Vashan<sup>2\*</sup>, Moslem Bashtani<sup>3</sup>, Mohsen Mojtahedi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, Associate professor and Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

<sup>2</sup>Associate professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

<sup>3</sup>Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

<sup>4</sup>Assistant professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Iran

\* Corresponding author E-mail: jhosseiniv@birjand.ac.ir

**Received: April 2020**

**Accepted: September 2020**

The aim of this study was to investigate the effect of *Portulaca oleracea* L. extract (POE) on growth performance, carcass characteristics, immune response, blood biochemical indices and intestinal morphology in broilers under heat stress. 200 Ross 308 single-day-old chicks were used in a completely randomized design with 5 treatments, 4 replications and 10 chicks per replicate. Experimental groups were: negative control (no heat stress), four groups under heat stress(positive control), 250, 500 and 750 mg of POE per kg diet. Results showed that using different levels of POE increased feed intake and body weight and decreased the FCR compared to the control group ( $P<0.05$ ). Addition of POE to broiler diet reduced the relative weight of heart and liver compared to the positive control and the relative weight of bursa was higher in the chicks fed the POE ( $P<0.05$ ). The POE increased the total antibody titer against sheep red blood cells. Using the POE in broiler diet had no effect on plasma concentration albumin and protein, however the lowest concentration of cholesterol, triglyceride, LDL and highest HDL, villus height and absorption area were observed in broilers fed 750 POE. The activity of alkaline phosphatase, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase and lactate dehydrogenase enzymes decreased during heat stress compared to negative control. It is concluded that addition of POE upper than 500 ppm reduced concentration of cholesterol, LDL, and plasma MDA and improved blood enzyme activity of broilers under heat stress. Addition of POE up to 750 ppm can reduce the harmful effects of heat stress and improve the growth performance, immune response, and intestinal morphology of broiler under heat stress.

**Key words:** Alanine transaminase activity enzymes, Cholesterol, Feed conversion ratio, *Portulaca oleracea* extract, Villus height.

**مقدمه**

پرورش طیور در مناطق گرمسیری، دمای محیطی بالا به خصوص همراه با رطوبت بالا باشد تنش شدیدی به پرندگان وارد کرده و منجر به کاهش عملکرد رشد و تولیدی پرند می شود (Hosseini-Vashan و همکاران، ۲۰۱۶؛ قیصری و همکاران، ۱۳۹۳). تنش گرمایی موجب افزایش ضریب تبدیل خوراک، فعالیت آنزیم های کبدی مانند فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز و کاهش وزن بدن و شاخص های تولیدی، غلظت پلاسمایی عناصری مانند آهن، روی، سلنیوم، مس و کروم، غلظت ویتامین های با خاصیت پاداکسندگی مانند

پرورش و تولید طیور به عنوان یکی از روش های مقرون به صرفه و کارآمد جهت تامین پروتئین حیوانی مورد نیاز انسان محسوب می شود و با توجه به رشد روزافزون جمعیت دنیا و ضرورت نیاز انسان به منابع پروتئینی، افزایش میزان تولید فرآورده های گوشتی به ویژه گوشت طیور از لحاظ اقتصادی و تغذیه ای، فرآورده ای ارزشمند محسوب می شود و تامین و تولید آن در سطح وسیع ضروری به نظر می رسد (قیصری و همکاران، ۱۳۹۳). در مناطق گرمسیری جهان از جمله بخش هایی از قاره آفریقا، آسیا و آمریکای جنوبی، قابلیت زیادی برای تولید گوشت مرغ دارند، مهمترین محدودیت

می باشد (Debski و همکاران، ۲۰۰۴).  
 براساس پژوهش های جدید، گیاهان دارویی، عصاره و یا ترکیبات مؤثره آنها می توانند جایگزین مناسبی برای ترکیبات پاداکسنده شیمیایی در جیره دام و طیور باشند (Chavez و همکاران، ۲۰۰۸). در میان ترکیبات زیست فعال طبیعی، فلاونوئیدها به دلیل خاصیت پاداکسندگی فراوان، اهمیت خاصی دارند به گونه ای که فعالیت آنها در شرایط آزمایشگاهی از ویتامین های E و C بالاتر است (Manashi و همکاران، ۱۹۹۹). خرفه با نام علمی *Portulaca oleracea L.* گیاهی علفی، یک ساله با ساقه های گوشت دار، برگ های متقابل و گل های کوچک زردرنگ است (زرگری، ۱۳۸۰). پروتئین، کربوهیدرات، اسیدهای چرب و به ویژه اسیدهای چرب غیراشباع ۳-۵، پکتین، ترکیبات پاداکسنده و عناصر معدنی متعدد شامل آهن، مس، منگنز، پتاسیم، کلسیم و فسفر در بخش های مختلف این گیاه وجود دارند (زرگری، ۱۳۸۰). ساقه و برگ خرفه حاوی مقدار زیادی پتاسیم (۴۶۰۰ و ۶۸۶۰۰ میلی گرم وزن خشک به ترتیب برای برگ و ساقه)، منیزیم (۴۶۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک برای هر دو بخش) و کلسیم (۶۰۰۰ و ۲۵۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم وزن خشک) می باشد (Teixeira and Carvalho، ۲۰۰۹).  
 ترکیبات پاداکسنده این گیاه شامل آلفا توکوفرول، اسید آسکوربیک و گلوکاتینون می باشند (Simopolous و همکاران، ۱۹۹۲). برخی از خواص تغذیه ای و دارویی آن باعث شده که آن را به عنوان "ماده خوراکی برای آینده" "Power Food of the Future" نام گذاری نمایند (Levey، ۱۹۹۳). از جمله خواص متعدد خرفه می توان به ضد تب، ضد عفونی کننده، ضد درد، مدر، ضد انگل، سرد کننده (مبرد)، التیام دهنده التهاب پوست و زخم های دهانی (Chan و همکاران، ۲۰۰۰) اشاره نمود. عصاره گیاهی آن به عنوان ضدباکتری در اسهال خونی باسیلی کاربرد دارد. در برگ های سبز خرفه مقدار زیادی ترکیبات فنولی وجود دارد ولی عصاره ریشه این گیاه ترکیبات فنولی بالاتری دارد (Spina و همکاران، ۲۰۰۸). در سال ۱۹۸۶ برای اولین بار خرفه به عنوان غنی ترین منبع اسید چرب امگا-۳ معرفی شد

ویتامین های E و C در سرم و بافت می شود (Sharifian و همکاران، ۲۰۱۹؛ Hosseini-Vashan and Raei-Moghadam، ۲۰۱۹؛ Safdari-Rostamabad و همکاران، ۲۰۱۷؛ سروش و همکاران، ۱۳۹۴). معمول ترین روش های سازگاری در برابر تنش گرمایی در طیور، کاهش مصرف خوراک، کاهش فعالیت بدنی و افزایش مصرف آب با هدف خنک نگه داشتن بدن است (Hosseini-Vashan and Raei-Moghadam، ۲۰۱۹؛ سروش و همکاران، ۱۳۹۴).  
 مصرف ترکیبات پاداکسنده<sup>۱</sup> در جیره طیور باعث کاهش خسارت ناشی از تنش از طریق کاهش آزادسازی رادیکال های آزاد می شود (Hosseini-Vashan و همکاران، ۲۰۱۹؛ سروش و همکاران، ۱۳۹۴). به طور کلی افزایش دما باعث سرکوب سامانه ایمنی (خونی و سلولی) و کاهش اندازه اندام های لنفاوی (بوس، تیموس و طحال) و سلول های خونی سفید، افزایش درصد مونوسیت ها و افزایش در نسبت هتروفیل ها به لنفوسیت ها، کاهش در عیار پادتن و کاهش در فعالیت سلول های T کمکی می شود (Sharifian و همکاران، ۲۰۱۹؛ Lin و همکاران، ۲۰۰۶). تنش گرمایی در طیور منجر به افزایش تعداد تنفس، افزایش pH خون، تولید لاشه های سبک تر و چرب تر، افزایش دفع الکترولیت های خون از قبیل سدیم، پتاسیم و بی کربنات، رقیق شدن خون و همچنین کاهش هماتوکریت می شود (اعلائی و همکاران، ۱۳۹۳).  
 بعضی از بیماری های نوظهور با تغییرات اقلیمی در ارتباط هستند و تنش گرمایی نقش سرکوب کنندگی بر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال و محورهای سمپاتیک-آدرنال-مدولاری دارد و لذا می تواند تشدید کننده تضعیف سامانه ایمنی و بروز بیماری های جدید می شود (Bagath و همکاران، ۲۰۱۹). بعضی عوامل مدیریتی از قبیل تهویه مناسب سالن، کاهش تراکم سالن و عادت دادن طیور به گرما و اعمال محدودیت خوراکی، اصلاح ترکیب جیره، حذف پروتئین اضافی جیره و افزودن برخی الکترولیت ها و ویتامین ها به کاهش عوارض تنش گرمایی کمک می کنند. بنابراین دست کاری جیره یکی از روش های مورد استفاده برای حذف یا تعدیل اثرات دمای محیطی بالا بر عملکرد جوجه های گوشتی

<sup>1</sup> Antioxidant

(میلادی گرجی و همکاران، Sharifian؛ ۱۳۸۷ و همکاران، ۲۰۱۹)

در این آزمایش از تعداد ۲۰۰ قطعه جوجه یک‌روزه نر سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار و ۱۰ قطعه در هر تکرار استفاده شد. گروه‌های آزمایشی شامل: یک گروه شاهد منفی (بدون تنش گرمایی) و چهار گروه تحت تنش گرمایی که با سطوح صفر (شاهد مثبت)، ۲۵۰، ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌گرم عصاره گیاه خرفه در کیلوگرم جیره (ppm) تغذیه شدند. در طی آزمایش، دسترسی پرندگان به آب و خوراک بصورت آزاد بود. سایر شرایط مدیریت پرورش شامل برنامه دمایی، رطوبت، تهویه مطابق با پیشنهادات کتابچه راهنمای پرورش و مدیریت سویه راس انجام شد (آویژن، ۲۰۱۷). برنامه مدیریت دما تا روز ۲۴ مطابق پیشنهادات سویه راس انجام شد از روز ۲۴ تا پایان دوره نیز برای شاهد منفی مطابق با پیشنهادات سویه راس انجام شد ولی چهار گروه دیگر تحت شرایط تنش حرارتی قرار گرفتند یعنی از روز ۲۴ تا ۴۲ روزانه ۶ ساعت تحت تنش دمای بالا بودند از ساعت ۹ تا ۱۱ صبح بتدریج دما از ۲۲ به ۳۴ درجه سانتی‌گراد افزایش یافت و به مدت ۶ ساعت (تا ۱۷) در دمای ۳۴ درجه باقی ماند و سپس بتدریج به ۲۲ درجه کاهش یافت ( Hosseini-Vashan and Raei-Moghadam ، ۲۰۱۹). جیره‌های خوراکی مطابق با احتیاجات پیشنهادی سویه راس و براساس ترکیب شیمیایی ارائه شده در جداول کمیته ملی تحقیقات (NRC, 1994) تنظیم شد. ترکیب مواد خوراکی جیره‌های آزمایشی برای سه دوره‌های آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی (۴۲-۲۵ روزگی) و مواد مغذی تامین شده از جیره‌ها در جدول ۱ ارائه شده است.

(Simopolous and Salem ، ۱۹۸۶). در کشورهای حوزه مدیترانه مثل یونان، میزان بروز بیماری‌های قلبی و عروقی و سرطان بسیار نادر گزارش شده که شاید به دلیل استفاده وسیع از منابع اسیدهای چرب امگا-۳ به‌ویژه خرفه باشد اسیدهای چرب امگا-۳ باعث کاهش میزان چربی بد یا LDL کلسترول در دیواره رگ-های خونی و افزایش جریان خون و کاهش خطر بروز بیماری‌های قلبی و عروقی می‌شوند (Simopolous ، ۱۹۹۲). آزمایش‌های فیتوشیمیایی عصاره خرفه نشان می‌دهد که این گیاه حاوی ویتامین B1 و A، نورآدرنالین، دوپامین و اسیدهای آلی مثل سینامیک، کافئیک، مالیک، اگزالیک، سیتریک و نیز کومارین و فلاونوئیدها است (میلادی گرجی و همکاران، ۱۳۸۷؛ ۱۳۹۰). وجود اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۳، فلاونوئیدها، ویتامین‌های A و B موجود در خرفه می‌تواند بر پاسخ ایمنی اثرگذار باشند و باعث تحریک سامانه ایمنی شوند (Sharifian و همکاران، ۲۰۱۹؛ میلادی گرجی و همکاران، ۱۳۸۷؛ ۱۳۹۰) بنابراین هدف از این تحقیق، ارزیابی اثر عصاره گیاه خرفه بر عملکرد رشد، شاخص‌های خونی، پاسخ ایمنی و شاخص‌های پاداکسندگی خون جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی بود.

### مواد و روش‌ها

خرفه موردنیاز، از دشت‌ها و باغات اطراف شهر زارچ یزد جمع-آوری، شستشو و در سایه خشک شد. سپس در آسیاب خرد و هر ۱۰۰ گرم پودر خرفه با ۵۰۰ میلی‌لیتر الکل (متانول ۹۶٪) مخلوط شد. مواد داخل بشر به مدت ۷۲ ساعت توسط دستگاه همزن مخلوط شد. پس از گذشت ۷۲ ساعت مواد داخل بشر توسط کاغذ صافی واتمن شماره یک صاف شد. محلول به دست آمده به‌وسیله دستگاه تقطیر در خلا (روتاری) در دمای ۵۰ درجه سانتی-گراد با سرعت ۶۵ دور در دقیقه تا یک‌سوم حجم اولیه تغلیظ شد

جدول ۱: اجزاء مواد خوراکی (درصد) و ترکیب شیمیایی جیره آزمایشی جوجه گوشتی

اجزاء خوراک (درصد)	آغازین (۱۰-۱ روزگی)	رشد (۲۴-۱۱ روزگی)	پایانی (۴۲-۲۵ روزگی)
ذرت	۵۳/۷	۵۶/۰۴	۶۲/۸۳
سویا (۴۴ درصد پروتئین خام)	۳۹/۸	۳۷/۳۷	۳۱/۳۳
روغن سویا	۲/۰۰	۲/۳۳	۱/۹۳
کربنات کلسیم	۱/۴۵	۱/۳۰	۱/۲۲
دی کلسیم فسفات	۱/۵۵	۱/۴۳	۱/۳۸
نمک	۰/۳۳	۰/۳۴	۰/۳۴
مکمل معدنی	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
مکمل ویتامینه	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
متیونین	۰/۲۹۴	۰/۲۹۹	۰/۲۶۵
لیزین	۰/۱۳	۰/۱۴۰	۰/۱۴۲
ترئونین	۰/۰۹	۰/۰۸۶۰	۰/۰۵
مقادیر محاسبه شده			
پروتئین (درصد)	۲۲/۱۹	۲۱/۲۸۷	۱۹/۱۳۵
انرژی (کیلو کالری بر کیلو گرم)	۲۹۰۰	۲۹۵۰	۳۰۰۰
لیزین قابل گوارش (درصد)	۱/۲۰	۱/۱۶	۱/۱۲
متیونین+سیستین (درصد)	۰/۸۸۸	۰/۸۶۳	۰/۷۹۵
ترئونین قابل گوارش (درصد)	۰/۸۱۶	۰/۷۰۳	۰/۶۷۳
تریپتوفان قابل گوارش (درصد)	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹
آرژنین قابل گوارش (درصد)	۱/۳۸	۱/۱۴	۱/۰۶
ایزولوسین قابل گوارش (درصد)	۰/۸۵۴	۰/۷۵۱	۰/۶۷۱
والین قابل گوارش (درصد)	۰/۹۳۲	۰/۸۹۶	۰/۷۲۴
کلسیم (درصد)	۰/۹۲۸	۰/۸۷۰	۰/۷۸
فسفر (درصد)	۰/۴۶۴	۰/۴۳۵	۰/۳۹
سدیم (درصد)	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶
پتاسیم (درصد)	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۸۲۵
کلر (درصد)	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۲۰
تعادل الکترولیتی (میلی اکی والان در کیلو گرم)	۲۱۰	۲۱۱	۲۰۹

\*\* هر کیلو گرم مکمل ویتامینه نیمچه گوشتی حاوی ۴۴۰۰۰۰ واحد 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 ربیوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی گرم اسید پانتوتینیک، ۱۲۱۶۰ میلی گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی گرم پیریدوکسین.  
 \*\*\* هر کیلو گرم مکمل معدنی نیمچه گوشتی حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی گرم بد، ۱۹۰ میلی گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم.

در ۴۲ روزگی پس از ۴ ساعت گرسنگی، از هر تیمار دو قطعه انتخاب و پس از توزین به منظور بررسی وزن نسبی اجزای لاشه کشتار شدند. در ۴۲ روزگی صفات راندمان لاشه، وزن نسبی ران، سینه، قلب، پانکراس، کبد، طحال، بورس فابریسیوس، چربی بطنی مورد بررسی قرار گرفت.

به منظور ارزیابی وضعیت بافت شناسی روده باریک جوجه‌های گوشتی، از ناحیه ژژنوم (۱۰ سانت قبل از زائده مکل) پرنده‌های کشتار شده از هر تکرار، قطعات یک سانتی متری برداشته و پس از شستشو در فرمالین (۱۰ درصد) قرار داده شد و پس از ۲۴ ساعت فرمالین تعویض شده و پس از تثبیت و تهیه برش مناسب با استفاده از دستگاه میکرومتر (Letiz leisa مدل ۱۵۱۲ آلمان)، شاخص‌های ارتفاع پرز، عرض پرز، عمق کریپت نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت و با استفاده از دوربین دیجیتالی متصل به میکروسکوپ (اولیمپوس CX31، آمریکا) قرائت شد همچنین سطح جذبی پرزها نیز با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد (Prakatur و همکاران، ۲۰۱۹).

(رابطه ۲)

$$2\pi \times (\frac{2}{\text{میانگین عرض پرزها}}) \times (\text{میانگین طول پرزها})$$

= سطح جذبی پرزها

داده‌های به دست آمده از ۵ تیمار مورد آزمایش (شامل ۴ تکرار) در قالب طرح کاملاً تصادفی با نرم افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با کمک آزمون توکی با سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت.

## نتایج و بحث

### عملکرد رشد:

داده‌های مرتبط با اثر افزودن عصاره گیاه خرفه بر صفات عملکرد رشد جوجه گوشتی شامل مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک در شرایط تنش گرمایی در دوره آغازین، رشد، پایانی و کل دوره در جدول ۲ ارائه شده است. در دوره‌های آغازین و رشد (قبل از اعمال تنش گرمایی)، سطح عصاره خرفه اثری بر مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک

خوراک مصرفی، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک برای دوره‌های آغازین، رشد و پایانی اندازه‌گیری شدند. در سن ۱۸ و ۳۶ روزگی، محلول ۱۵ درصد گلبول قرمز گوسفندی به ورید بال سه قطعه از جوجه‌های هر تکرار تزریق شده و ۶ روز بعد از تزریق از جوجه‌های مورد نظر خون‌گیری به عمل آمد و عیار پادتن تام و ایمنوگلوبولین‌های M و G بر ضد گلبول قرمز گوسفندی تعیین شد (Cheama et al., 2003).

شاخص‌های بیوشیمیایی خون: به منظور مطالعه شاخص‌های بیوشیمیایی خون، از تعداد ۲ قطعه پرنده از هر تکرار (پس از ۴ ساعت گرسنگی)، در روزهای ۲۴ و ۴۲ آزمایش، از طریق ورید بال آن‌ها خون‌گیری در لوله حاوی ماده ضدانعقاد اتیلن دی‌آمین تتراسدیک اسید بعمل آمد. پس از استخراج پلاسما، غلظت شاخص‌های خونی شامل گلوکز، پروتئین تام، آلبومین، کلسترول، تری‌گلیسرید، لیپوپروتئین با دانسیته بالا، و فعالیت آنزیم‌های پلاسمای خون شامل فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز و آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلکالین فسفاتاز و لاکتات دهیدروژناز با استفاده از دستگاه طیف سنجی خودکار (مدل جسان چم ۲۰۰، ساخت ایتالیا) و با کیت‌های آزمایشگاهی شرکت پارس آزمون ایران تعیین شد غلظت لیپوپروتئین با دانسیته پایین نیز با استفاده از فرمول پیشنهادی زیر (Dansethakul و همکاران، ۲۰۱۵) محاسبه شد:

$$\text{HDL} = \text{LDL} - \text{تری‌گلیسرید} \times 0.02 + 0.35$$

(رابطه ۱)

\*HDL - کلسترول تام \* ۰/۹۹۵۵ = غلظت LDL (میلی گرم بر دسی لیتر)

برای ارزیابی اکسایش لیپیدهای خون نیز از نمونه پلاسمای تهیه شده، غلظت مالون دی‌آلدئید پلاسمای خون تعیین شد برای این منظور از روش Yoshioka و همکاران (۱۹۷۹) استفاده شد. این مولکول در شرایط اسیدی و دمای بالا با تیوباربیتریک اسید واکنش داده و مجموعه‌ای به رنگ ارغوانی تولید می‌کند. شدت رنگ واکنش در طول موج ۵۳۵ نانومتر با دستگاه فتومتر یونیکوی (آمریکا) اندازه‌گیری شد و غلظت مالون دی‌آلدئید پلاسما با استفاده از منحنی استاندارد تعیین شد.

افزایش وزن بدن را افزایش می دهد. اما Aydine and Dogan (۲۰۱۰) در آزمایش خود روی مرغ های تخم گذار به این نتیجه رسیدند که افزودن ۱ و ۲ درصد پودر گیاه خرفه به جیره غذایی مرغ های تخم گذار، تأثیری بر میزان مصرف خوراک ندارد. همچنین در آزمایشی روی بلدرچین ژاپنی، استفاده از پودر گیاه خرفه تا سطح ۳ درصد، تأثیری بر مصرف خوراک نداشت ولی باعث افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با شاهد شد (زینلی و همکاران، ۱۳۹۱؛ Nobakht، ۲۰۱۴). افزایش وزن ناشی از مصرف عصاره گیاه خرفه می تواند به علل گوناگون از جمله وجود ترکیبات فلاونوئیدی، ویتامین A، اسیدهای چرب امگا-۳ در خرفه و اثرات مفید آن بر فعالیت گوارشی و بهبود بهره وری از مواد خوراکی مصرفی و نیز از بین بردن عوامل مزاحم از جمله میکروارگانیسم های مضر (اشرشیاکلی، سالمونلاها و کلی فرمها) موجود در دستگاه گوارش و مواد خوراکی باشد (Samy و همکاران، ۲۰۰۵). با توجه به تأثیرات ضد میکروبی و ضد قارچی خرفه احتمال می رود، از طریق تأثیرگذاری بر پاسخ ایمنی، سلامت روده و افزایش راندمان گوارش و جذب مواد مغذی به عنوان محرک رشد عمل کرده و باعث بهبود بازده خوراک شود (Ezekwe و همکاران، ۲۰۱۱).

جوجه گوشتی نداشت، در دوره تنش گرمایی، تیمار شاهد منفی (در شرایط طبیعی) بالاترین مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و کمترین ضریب تبدیل خوراک را در مقایسه با شاهد مثبت (در شرایط تنش گرمایی) داشت ( $P < 0.05$ ). در گروه های تحت تنش گرمایی، جوجه های تغذیه شده با عصاره خرفه افزایش وزن بیشتری نسبت به تیمار شاهد مثبت داشتند. در کل دوره پرورش، جوجه های تغذیه شده با سطح ۷۵۰ میلی گرم عصاره خرفه در مقایسه با شاهد مثبت، ضریب تبدیل خوراک پایین تری داشت. به طور مشابه Hosseini-Vashan و همکاران (۲۰۱۵؛ ۲۰۱۹؛ ۲۰۲۰) و Lin و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که تنش گرمایی باعث کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن بدن می شود که با کاهش عملکرد ناشی از تنش گرمایی در پژوهش حاضر مطابقت دارد. قربانی و همکاران (۱۳۹۳) اظهار داشتند که استفاده از سطوح ۱ و ۲ درصد پودر خرفه در جیره جوجه های گوشتی باعث افزایش مصرف خوراک جوجه ها شد ولی بر ضریب تبدیل خوراک اثر نداشت. در آزمایشی دیگر مصرف خوراک و افزایش وزن بدن جوجه های دریافت کننده پودر خرفه (۲/۵، ۵ و ۷/۵ درصد) بیشتر از گروه شاهد و ضریب تبدیل خوراک پایین تر بود (صفری و همکاران، ۱۳۹۴). نتایج Zotte و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد عصاره خرفه در جوجه های گوشتی خوراک مصرفی و

جدول ۲: اثر عصاره گیاه خرفه بر عملکرد رشد جوجه گوسشتی

P-value	SEM	عصاره خرفه (میلی گرم در کیلوگرم جیره) و در شرایط تنش گرمایی				شاهد منفی	شاهد مثبت	دوره (روز)	صفت
		۷۵۰	۵۰۰	۲۵۰	۰				
۰/۱۸۳۵	۷/۴۹۱۹	۲۴۱/۲۲	۲۲۰/۴۰	۲۴۵/۲۸	۲۳۷/۷۱	۲۲۸/۸۸	۱-۱۰	مصرف خوراک (گرم)	
۰/۴۴۱۲	۳۳/۲۸۷۸	۱۳۱۵/۱۱	۱۲۵۴/۱۳	۱۳۱۳/۱۰	۱۲۵۱/۲۵	۱۲۵۵/۴۶	۱۱-۲۴		
۰/۰۳۱۶	۷۸/۹۷۷۳	۲۹۲۶/۷ <sup>ab</sup>	۲۹۲۹/۹ <sup>ab</sup>	۳۱۷۹/۵ <sup>a</sup>	۲۸۶۱/۵ <sup>b</sup>	۳۱۶۶/۱ <sup>a</sup>	۲۵-۴۲		
۰/۰۳۶۳	۸۹/۱۰۱۶	۴۴۸۳ <sup>ab</sup>	۴۴۰۴/۴ <sup>ab</sup>	۴۷۳۷/۸ <sup>a</sup>	۴۳۵۰/۴ <sup>b</sup>	۴۶۵۰/۵ <sup>a</sup>	۱-۴۲		
۰/۶۹۹۵	۱۰/۸۵۵۱	۲۰۳/۲۶	۱۹۴/۲۱	۲۱۱/۵۷	۲۰۵/۹۵	۱۹۲/۳۶	۱-۱۰	افزایش وزن بدن (گرم)	
۰/۲۸۶۷	۲۹/۳۲۱۸	۷۷۷/۶۶	۶۹۴/۰۶	۷۶۶/۱۶	۷۳۱/۶۲	۷۱۷/۴۶	۱۱-۲۴		
۰/۰۰۹۶	۶۴/۵۶۹۹	۱۶۵۴/۱۹ <sup>ab</sup>	۱۶۳۷/۷۰ <sup>ab</sup>	۱۵۷۷/۱۱ <sup>ab</sup>	۱۴۲۱/۵۳ <sup>b</sup>	۱۸۱۹/۳۱ <sup>a</sup>	۲۵-۴۲		
۰/۰۰۴۵	۵۶/۴۰۱	۲۶۷۹/۰۹ <sup>a</sup>	۲۵۶۹/۸۵ <sup>ab</sup>	۲۵۹۸/۵۷ <sup>ab</sup>	۲۴۰۳/۰۶ <sup>b</sup>	۲۷۷۳/۰۶ <sup>a</sup>	۱-۴۲		
۰/۷۴۳۵	۰/۰۳۵۵	۱/۱۸۹	۱/۱۳۷	۱/۱۵۹	۱/۱۶۴	۱/۱۹۹	۱-۱۰	ضریب تبدیل خوراک	
۰/۳۸۹۶	۰/۰۴۹۹	۱/۶۹۲	۱/۸۲۶	۱/۷۱۶	۱/۷۱۴	۱/۷۵۰	۱۱-۲۴		
۰/۰۱۰۸	۰/۰۶۵۸۹	۱/۷۷۰ <sup>ab</sup>	۱/۷۹۰ <sup>ab</sup>	۲/۰۲۲ <sup>ab</sup>	۲/۰۳۶ <sup>a</sup>	۱/۷۴۲ <sup>b</sup>	۲۵-۴۲		
۰/۰۱۲۴	۰/۰۳۴۳	۱/۶۷۳ <sup>b</sup>	۱/۷۱۴ <sup>ab</sup>	۱/۸۲۶ <sup>a</sup>	۱/۸۱۳ <sup>ab</sup>	۱/۶۷۷ <sup>ab</sup>	۱-۴۲		

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی‌دار آماری هستند ( $P < 0.05$ )

### وزن نسبی اجزای لاشه:

آخر دوره نداشت. در پژوهش حاضر، تنش گرمایی باعث کاهش چربی بطنی در مقایسه با شاهد منفی شد همچنین سطح استفاده از عصاره خرفه بر میزان چربی بطنی اثر گذاشت بطوری که در سطح ۷۵۰ میلی گرم، میزان چربی بطنی در مقایسه با سایر سطوح کاهش یافت که با یافته Akbary و همکاران (۲۰۱۴) مبنی بر کاهش چربی بطنی در هنگام استفاده از سطح ۸۰ میلی گرم عصاره دانه گیاه خرفه در رژیم بلدرچین‌های ژاپنی مطابقت داشت، این پژوهشگران اظهار داشتند که استفاده از عصاره گیاه خرفه در جیره اکسایش اسیدهای چرب را افزایش و مقدار اسیدهای چرب اشباع را کاهش می‌دهد که منجر به کاهش میزان چربی بطنی می‌شود.

نتایج حاصل از اثر گروه‌های آزمایشی بر راندمان لاشه، وزن نسبی اجزای لاشه و چربی بطنی و وزن نسبی اندام‌های داخلی جوجه-های گوسشتی در ۴۲ روزگی در جدول ۳ ارائه شده است. در پایان دوره برای شاخص‌های راندمان لاشه و وزن نسبی سینه و ران هیچ تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های شاهد بدون تنش و در شرایط تنش و نیز گروه‌های دریافت‌کننده سطوح مختلف عصاره گیاه خرفه مشاهده نشد. در آزمایش زینلی و همکاران (۱۳۹۱) وزن نسبی اجزای لاشه بلدرچین‌های ژاپنی تحت تأثیر پودر خرفه تا سطح ۳ درصد قرار نگرفت. قربانی و همکاران (۱۳۹۲) بیان کردند که سطوح مختلف گیاه خرفه (صفر، ۱ و ۲ درصد پودر خرفه) تأثیری بر میانگین وزن لاشه و درصد اجزای لاشه جوجه‌های در



جدول ۳: راندمان لاشه، وزن نسبی اجزای لاشه (درصد وزن زنده) بطنی جوجه های گوشتی تغذیه شده با عصاره گیاه خرفه در شرایط تنش گرمایی در پایان دوره (۴۲ روزگی)

P-value	SEM	عصاره خرفه (میلی گرم در کیلوگرم جیره)			شاهد مثبت	شاهد منفی	اجزای لاشه
		۷۵۰	۵۰۰	۲۵۰			
۰/۴۱۳۲	۰/۴۷۹	۶۸/۱۱	۶۷/۸۴	۶۹/۲۲	۶۸/۰۹	۶۹/۶۹	لاشه
۰/۴۹۲۰	۰/۳۲۸	۲۴/۵۹	۲۴/۶۵	۲۵/۴۹	۲۴/۸۶	۲۵/۴۹	سینه
۰/۱۸۳۶	۰/۰۸۵	۲۱/۸۷	۲۱/۹۲	۲۲/۲۹	۲۱/۲۹	۲۲/۳۵	ران
۰/۰۳۷۲	۰/۰۱۴۱	۱/۰۶۲ <sup>C</sup>	۱/۱۹۵ <sup>b</sup>	۱/۱۸۴ <sup>b</sup>	۱/۲۴۲ <sup>b</sup>	۱/۴۸۸ <sup>a</sup>	چربی بطنی
۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۷۷	۰/۴۴۶ <sup>b</sup>	۰/۴۸۷ <sup>b</sup>	۰/۴۶۴ <sup>b</sup>	۰/۴۵۶ <sup>a</sup>	۰/۵۰۸ <sup>b</sup>	قلب
۰/۸۲۲۷	۰/۰۰۶۷	۰/۲۳۷	۰/۲۲۴	۰/۲۲۷	۰/۲۱۴	۰/۲۳۱	پانکراس
۰/۰۱۲۳	۰/۱۲۱۳	۲/۱۸۸ <sup>ab</sup>	۲/۱۷۰ <sup>ab</sup>	۱/۹۵۳ <sup>b</sup>	۲/۳۵۶ <sup>a</sup>	۲/۳۵۰ <sup>a</sup>	کبد
۰/۰۰۰۳	۰/۰۱۰۲	۰/۰۸۹ <sup>a</sup>	۰/۰۷۷ <sup>ab</sup>	۰/۰۶۲ <sup>b</sup>	۰/۰۴۱۱ <sup>c</sup>	۰/۰۶۵ <sup>b</sup>	بورس
۰/۴۴۱۸	۰/۰۰۷۷	۰/۱۰۵	۰/۰۹۱	۰/۱۰۵	۰/۱۱۲	۰/۱۰۰	طحال

میانگین های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی دار آماری هستند ( $P < 0.05$ )

۳ ارائه شده است. نتایج نشان می دهد که بیشترین وزن نسبی بورس فابریوس به ترتیب مربوط به جوجه های تغذیه شده با سطوح ۷۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم عصاره گیاه خرفه بود و گروه شاهد در شرایط تنش نیز کمترین میانگین درصد بورس را به خود اختصاص داد و وزن نسبی بورس در جوجه های شاهد مثبت از شاهد منفی پایین تر بود ( $P < 0.05$ ) اما میانگین وزن نسبی طحال در شرایط تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. قربانی و همکاران (۱۳۹۳) اعلام کردند که استفاده از پودر خرفه تا سطح ۲ درصد در جیره جوجه های گوشتی تأثیر معنی داری بر وزن نسبی اندام های ایمنی (طحال، بورس و تیموس) نداشت، که این نتایج در قسمت طحال با آزمایش حاضر مطابقت دارد. افزایش وزن نسبی بورس می تواند بیانگر بهبود سامانه ایمنی و افزایش توانمندی سامانه ایمنی در پاسخ به ورود عوامل خارجی به بدن باشد (Hosseini-Vashan و همکاران، ۲۰۱۶ و ۲۰۲۰؛ Hosseini-Vashan and Raei-Moghadam، ۲۰۱۹).

### شاخص های بیوشیمیایی خونی لیپیدهای خونی:

نتایج افزودن عصاره گیاه خرفه بر نیمرخ لیپیدی خون جوجه گوشتی در ۲۴ و ۴۲ روزگی در جدول ۴ ارائه شده است. غلظت

با توجه به نتایج جدول ۳؛ میانگین وزن پانکراس تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما وزن قلب در گروه شاهد منفی و جوجه های تغذیه شده با سطوح متفاوت عصاره گیاه خرفه نسبت به تیمار شاهد مثبت کاهش نشان داد ( $P < 0.05$ ) جوجه های تغذیه شده با سطح ۷۵۰ میلی گرم عصاره خرفه کمترین میانگین وزن قلب را داشت. میانگین وزن کبد در جوجه های تغذیه شده با ۲۵۰ میلی گرم عصاره گیاه خرفه نسبت به جوجه های هر دو گروه شاهد کاهش نشان داد ( $P < 0.05$ ). شاید افزایش وزن قلب و کبد در گروه شاهد مثبت بدلیل افزایش نیاز به اکسیژن در شرایط تنش گرمایی باشد و همچنین افزایش عملکرد کبد در جهت سم زدایی در شرایط تنش گرمایی باشد (Hosseini-Vashan و همکاران، ۲۰۱۶؛ ۲۰۲۰ و Lin و همکاران، ۲۰۰۶). احتمالاً استفاده از عصاره خرفه در جیره طیور بدلیل داشتن ترکیبات پاداکسنده، به کاهش فعالیت های اکسیداتیو کمک نموده و در مقایسه با شاهد مثبت از افزایش وزن قلب و کبد جلوگیری نموده است (Zantop و همکاران، ۱۹۹۷؛ Sharifian و همکاران، ۲۰۱۹).

داده های مرتبط با اثر افزودن عصاره گیاه خرفه بر وزن نسبی اندام های لنفوی جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی در جدول

مقدار را داشت و در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره گیاه خرفه کمترین میزان را نشان داد، اما این اختلاف عددی از نظر آماری معنی دار نبود.

کلسترول خون جوجه‌های گوشتی در ۲۴ روزگی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ )، هرچند غلظت کلسترول خون در ۴۲ روزگی در گروه شاهد بدون تنش بیشترین

جدول ۴: تأثیر عصاره گیاه خرفه بر لیپیدهای خون جوجه‌های گوشتی (میلی گرم در دسی لیتر) در ۲۴ و ۴۲ روزگی

P-value	SEM	عصاره خرفه (میلی گرم در کیلوگرم جیره)			شاهد مثبت	شاهد منفی	صفت	دوره
		۷۵۰	۵۰۰	۲۵۰				
۰/۷۰۶۲	۱۳/۶۰۳	۱۶۱/۷۵	۱۵۹/۳۸	۱۸۰/۲۰	۱۷۸/۲۸	۱۷۳/۷۵	کلسترول	۲۴ روزگی
۰/۳۰۴۸	۱۱/۴۰۶	۱۴۴/۰۵	۱۷۸/۲۰	۱۷۰/۲۸	۱۷۰/۲۸	۱۶۴/۲۰	تری گلیسرید	
۰/۴۷۳۰	۴/۹۷۵	۶۸/۱۰	۶۶/۲۸	۶۱/۶۵	۷۴/۱۵	۷۱/۳۸	HDL	
۰/۵۸۵۷	۱۳/۱۴۹	۶۴/۸۴	۵۷/۴۶	۸۴/۵۰	۷۰/۰۷	۶۹/۳۴	LDL	
۰/۰۲۸۶	۵/۱۰۸	۱۲۷/۵۳ <sup>b</sup>	۱۳۶/۸۸ <sup>b</sup>	۱۳۶/۷۹ <sup>b</sup>	۱۴۲/۸۳ <sup>b</sup>	۱۷۴/۰۰ <sup>a</sup>	کلسترول	۴۲ روزگی (تنش گرمایی)
۰/۰۰۱۵	۷/۳۵۶	۵۲/۳۸ <sup>b</sup>	۷۳/۹۸ <sup>ab</sup>	۵۸/۱۲ <sup>b</sup>	۷۲/۹۰ <sup>ab</sup>	۱۰۴/۴۰ <sup>a</sup>	تری گلیسرید	
۰/۰۰۷۰	۳/۴۷۱	۷۷/۴۰ <sup>a</sup>	۶۰/۰۵ <sup>b</sup>	۵۹/۴۰ <sup>b</sup>	۷۰/۷۰ <sup>ab</sup>	۶۰/۷۸ <sup>b</sup>	HDL	
۰/۰۰۱۸	۶/۶۲۲	۴۲/۱۵ <sup>b</sup>	۶۲/۰۳ <sup>b</sup>	۶۳/۲۷ <sup>b</sup>	۶۲/۵۵ <sup>b</sup>	۹۲/۳۵ <sup>a</sup>	LDL	

میانگین‌های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی دار آماری هستند ( $P < 0.05$ )

می‌تواند بدلیل فعالیت ترکیبات پاداکسنده عصاره خرفه باشد (Grasman, 2010). اسید لینولئیک، اسید لینولئیک و اسید اولئیک که در خرفه نیز وجود دارد، در تنظیم فعالیت آنزیم‌های مسیرهای گلیکولیز و ساخت لیپیدها نقش مهمی دارند و موجب کاهش میزان لیپیدهای سرم خون مانند کلسترول می‌شوند، از طرفی تغذیه مواد خوراکی حاوی اسیددکوزاهگزانوئیک و اسید ایکوزاپنتانوئیک، باعث کاهش غلظت تری گلیسرید خون می‌شود (Craig, 1999). پکتین موجود در خرفه، دلیل دیگری برای کاهش غلظت کلسترول خون باشد، مکانیسم اثر احتمالی پکتین در کاهش غلظت کلسترول خون، ناشی از اتصال اسیدهای صفراوی در روده و متعاقب آن ترشح متابولیت به‌عنوان اسیدهای دفعی باشد (Ezekwe و همکاران، 2011).

**پروتئین خون:** تأثیر عصاره گیاه خرفه بر پروتئین تام خون جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی در ۲۴ و ۴۲ روزگی در جدول ۵ مورد ارائه شده است. بر اساس نتایج این جداول شاخص‌های غلظت آلبومین و پروتئین تام خون در ۲۴ و ۴۲

غلظت تری گلیسرید، LDL و HDL خون در ۲۴ روزگی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی داری نشان نداد، اما در ۴۲ روزگی، سطح ۷۵۰ میلی گرم عصاره خرفه در مقایسه با شاهد منفی غلظت تری گلیسرید خون را کاهش داد ( $P < 0.05$ ). در ۴۲ روزگی، غلظت HDL خون سطح ۷۵۰ میلی گرم عصاره خرفه در مقایسه با شاهد منفی بالاتر بود ( $P < 0.05$ ). در ۴۲ روزگی، غلظت LDL خون در جوجه‌های گروه شاهد منفی از پرندگان شاهد مثبت (در شرایط تنش) و جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف عصاره خرفه پایین تر بود ( $P < 0.05$ ). بطور مشابه گزارش شده است، در تحقیقی، سطح ۵ و ۷/۵ درصد پودر گیاه خرفه باعث کاهش غلظت کلسترول و تری گلیسرید خون جوجه‌های گوشتی شدند (صفری و همکاران، ۱۳۹۴). صفری و همکاران (۱۳۹۵) بیان داشتند که استفاده از پودر خرفه در جیره بره‌های نر پروراری، غلظت کلسترول و تری گلیسرید را کاهش می‌دهد. استفاده از خرفه در جیره خوک و خرگوش، غلظت کلسترول خون را کاهش داد و با توجه به اینکه چربی بطنی را نیز کاهش داده بود

خرفه در جیره موش های آزمایشگاهی گزارش کردند، استفاده از ۵۰ میلی گرم عصاره خرفه باعث کاهش میانگین غلظت آلومین می شود، اما غلظت پروتئین تام تا سطح ۱۰۰ میلی گرم عصاره خرفه تاثیری بر غلظت پروتئین تام خون نداشت.

روزی در شرایط تنش گرمایی، تحت تأثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت. بطور مشابه شلایی و حسینی (۱۳۹۳) و Akbary و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که استفاده از خرفه در جیره مرغ تخم گذار و بلدرچین تاثیری بر غلظت آلومین و پروتئین تام سرم خون ندارد. مدرسی و نادری (۱۳۹۲) در استفاده از عصاره

جدول ۵: تأثیر عصاره گیاه خرفه بر پروتئین و قند خون جوجه های گوشتی (میلی گرم در دسی لیتر) در ۲۴ و ۴۲ روزگی

P-value	SEM	عصاره خرفه (میلی گرم در کیلوگرم جیره)			شاهد مثبت	شاهد منفی	صفت	دوره
		۷۵۰	۵۰۰	۲۵۰				
۰/۰۷۳۸	۰/۰۷۴۲	۱/۲۷۰	۱/۴۱۳	۱/۳۵۸	۱/۴۲۵	۱/۱۳۳	آلبومین	۲۴ روزگی
۰/۶۸۰۶	۰/۲۳۱۲	۲/۹۶۵	۳/۳۲۰	۳/۱۵۳	۳/۴۱۳	۳/۳۱۳	پروتئین	
۰/۸۰۰۲	۱۶/۶۳۷	۱۳۷/۹۸	۱۳۳/۱۰	۱۱۹/۳۳	۱۴۴/۴۵	۱۴۵/۴۷	گلوکز	
۰/۳۲۸۶	۰/۱۰۷۴	۱/۳۵۳	۱/۲۷۵	۱/۲۷۸	۱/۵۷۰	۱/۳۹۰	آلبومین	۴۲ روزگی
۰/۰۹۱۰	۰/۱۳۸۶	۳/۲۸۳	۳/۱۴۵	۳/۰۴۰	۳/۶۱۳	۳/۳۲۸	پروتئین	(تنش گرمایی)
۰/۰۳۳۲	۱۰/۲۷۹۲	۱۷۹/۵۶ <sup>b</sup>	۱۷۴/۶۸ <sup>ab</sup>	۱۷۰/۲۰ <sup>ab</sup>	۲۱۸/۴۰ <sup>a</sup>	۱۸۲/۹۳ <sup>ab</sup>	گلوکز	

میانگین های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی دار آماری هستند ( $P < 0.05$ )

سایپونین است (Xu و همکاران، ۲۰۰۶)، این ترکیبات ممکن است با مکانیسم هایی نظیر مهار گوارش کربوهیدرات و جذب گلوکز در روده و افزایش ترشح انسولین بر سوخت و ساز گلوکز تأثیر گذار باشند (Peskel و همکاران، ۲۰۰۶). از طرفی Hoyos و همکاران (۲۰۰۰) اظهار داشتند که ممکن است ملاتونین موجود در عصاره خرفه در اثرات ضد چاقی و ضد دیابتی نقش داشته باشد.

**آنزیم های کبدی:** نتایج افزودن عصاره گیاه خرفه به جیره جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی بر میزان فعالیت آنزیم های کبدی آلکالین فسفاتاز ( $ALP^2$ )، آسپاراتات آمینوترانسفراز ( $AST^3$ )، آلانین آمینوترانسفراز ( $ALT^4$ ) و آنزیم لاکتات دهیدروژناز ( $LDH^5$ ) در ۲۴ و ۴۲ روزگی در جداول ۶ ارائه شده است. از نظر آماری میزان فعالیت آنزیم های مورد مطالعه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قبل از اعمال تنش گرمایی (۲۴ روزگی) قرار نگرفت.

**گلوکز:** اثر عصاره گیاه خرفه بر گلوکز خون جوجه های گوشتی در ۲۴ و ۴۲ روزگی در جدول ۵ مورد بررسی قرار گرفته است. غلظت گلوکز خون در ۲۴ روزگی تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت، اما در ۴۲ روزگی؛ غلظت گلوکز خون جوجه های شاهد مثبت در مقایسه با جوجه های تغذیه شده با ۷۵۰ میلی گرم عصاره گیاه خرفه بالاتر بود ( $P < 0.05$ ). صفری و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند پودر خرفه بر غلظت گلوکز خون جوجه های گوشتی اثر نداشت.

شلایی و حسینی (۱۳۹۳) بیان داشتند که سطوح مختلف بذر خرفه باعث کاهش غلظت گلوکز خون مرغ های تخم گذار شد. غلظت طبیعی گلوکز خون در پرندگان در دامنه ۲۰۰ تا ۴۵۰ میلی گرم در دسی لیتر سرم خون است، که بسیار بیشتر از مقدار طبیعی این شاخص در هر یک از گونه های پستانداران است (مجابی، ۱۳۷۹). پلی ساکاریدهای موجود در گیاه خرفه سبب کاهش قند خون در حیوانات آزمایشگاهی می شوند (Holub، ۱۹۸۹). گیاه خرفه حاوی دوپامین، کومارین ها، پلی فنل ها، فلاونوئیدها، آلکالوئیدها و

<sup>2</sup> Alkaline Phosphatase

<sup>3</sup> Aspartate Aminotransferase

<sup>4</sup> Alanine Aminotransferase

<sup>5</sup> Lactate Dehydrogenase

جدول ۶: تأثیر عصاره گیاه خرفه بر فعالیت برخی آنزیم‌های کبدی (واحد در لیتر) جوجه‌های گوشتی در ۲۴ روزگی

P-value	SEM	عصاره خرفه (میلی گرم در کیلوگرم جیره)			شاهد مثبت	شاهد منفی	صفت	دوره
		۷۵۰	۵۰۰	۲۵۰				
۰/۱۸۶۸	۱۳۸۶/۶۱۸۲	۱۴۱۱	۱۵۳۸	۱۴۳۵	۱۶۴۸	۱۵۱۸	ALP	۲۴ روزگی
۰/۴۴۴۰	۲۱/۵۱۶	۲۳۳/۰۵	۲۲۹/۷۰	۲۳۷/۰۷	۲۳۱/۶۵	۲۲۳/۷۰	AST	
۰/۲۳۷۶	۲/۳۶۲	۱۳/۷۶	۱۳/۷۱	۱۰/۱۳	۱۰/۷۶	۱۱/۷۷	ALT	
۰/۲۲۹۳	۴/۸۷	۳۲۹۸/۳	۳۶۹۴/۸	۳۷۱۰/۵	۳۸۶۵/۳	۳۴۵۵/۵	LDH	
۰/۰۰۶۳	۱۴۷/۰۹	۲۴۵۷/۵ <sup>b</sup>	۲۶۵۰/۳ <sup>b</sup>	۲۸۱۴/۸ <sup>ab</sup>	۳۴۲۸/۰ <sup>a</sup>	۲۹۰۰/۸ <sup>ab</sup>	ALP	۴۲ روزگی (تنش گرمایی)
۰/۰۰۰۱	۲۴/۵۶۳	۳۰۴/۱۵ <sup>b</sup>	۲۵۷/۷۳ <sup>b</sup>	۲۷۲/۷۸ <sup>b</sup>	۵۰۴/۷۸ <sup>a</sup>	۲۷۰/۱۵ <sup>b</sup>	AST	
۰/۰۰۴۰	۰/۵۹۹	۳/۸۷۵ <sup>bc</sup>	۴/۵۱۷۵ <sup>b</sup>	۴/۳۴۵۰ <sup>b</sup>	۶/۵۸۲۵ <sup>a</sup>	۳/۲۰۲۵ <sup>c</sup>	ALT	
۰/۰۴۲۸	۱۷۹/۴۶	۲۷۴۳/۳ <sup>b</sup>	۲۶۲۶/۵ <sup>b</sup>	۲۷۲۸/۷ <sup>b</sup>	۴۶۶۰/۷ <sup>a</sup>	۲۷۰۸/۰ <sup>b</sup>	LDH	

همکاران، ۱۹۹۹). از سوی دیگر Bush (۱۹۹۱) بیان داشت که به دنبال کاهش غلظت کلسترول خون از میزان لیپیدوز کبدی کاسته شده و فعالیت آنزیم‌های کبدی ALP، AST و ALT کاهش می‌یابد.

**عملکرد سامانه ایمنی:** داده‌های مرتبط با عیار IgG، IgM و پادتن تام بر ضد سوسپانسیون گلبول قرمز گوسفندی (SRBC<sup>۶</sup>) جوجه‌های گوشتی دریافت کننده عصاره گیاه خرفه و نیز جوجه‌های گروه‌های شاهد بدون تنش و در شرایط تنش گرمایی در روزهای ۲۴ و ۴۲ دوره پرورش به ترتیب در جدول ۷ ارائه شده است. نتایج نشان داد که در ۲۴ و ۴۲ روزگی کمترین پاسخ به عیار پادتن علیه SRBC در جوجه‌های تیمار شاهد مثبت مشاهده شد و بیشترین پاسخ به عیار پادتن علیه SRBC نیز در جوجه‌های دریافت کننده ۷۵۰ میلی گرم عصاره خرفه مشاهده شد ( $P < 0/05$ )، با این وجود در پایان دوره، گروه‌های دریافت کننده سطوح مختلف عصاره خرفه نسبت به گروه شاهد در شرایط تنش (به جز گروه دریافت کننده ۵۰۰ میلی گرم عصاره گیاه خرفه) پاسخ بیشتری نسبت به عیار پادتن علیه SRBC داشتند ( $P < 0/05$ ) هر چند بین گروه‌های تغذیه شده با عصاره خرفه با گروه شاهد منفی (بدون تنش) اختلاف معنی داری وجود نداشت.

در روز ۴۲ آزمایش، عصاره خرفه میزان فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز و لاکتات دهیدروژناز را در مقایسه با شاهد مثبت کاهش یافت ( $P < 0/05$ ). پایین‌ترین میزان فعالیت آنزیم آلانین آمینوترانسفراز در جوجه‌های شاهد منفی مشاهده شد شلایی و حسینی (۱۳۹۳) گزارش کردند استفاده از بذر خرفه بر غلظت آنزیم‌های AST، ALT و LDH در مرغان تخم‌گذار تغذیه شده با جیره پایه ذرت-سویا و در شرایط پرورشی طبیعی اثر نداشت. عصاره هیدرو الکلی گیاه خرفه باعث کاهش فعالیت آنزیم‌های ALP، AST و ALT در موش‌های صحرائی می‌شود (زارعی و همکاران، ۱۳۹۳). افزایش فعالیت آنزیم‌های کبدی سرم نشانه‌ای برای افزایش مشکلات کبد است (Zantop, ۱۹۹۷). در این آزمایش سطح فعالیت آنزیم‌های کبدی در تیمارهای حاوی عصاره خرفه به طور معنی داری افزایش نیافته و گاهی نسبت به تیمار شاهد بدون تنش و در شرایط تنش کاهش نشان داده است، که نشان‌دهنده ممانعت از آسیب‌های کبدی است بجز در مورد فعالیت ALT که در شاهد منفی کمترین بود و در سطوح ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم عصاره خرفه نیز نسبت به شاهد مثبت کاهش یافت. گیاه خرفه از ترکیب مناسب اسیدهای چرب ضروری و خواص پاداکسندگی برخوردار است. این خواص احتمالاً سبب بهبود عملکرد کبد شده و میزان ترشح آنزیم‌های کبدی را کاهش داده است (Ezekwe و

<sup>6</sup> Sheep Red Blood Cell

جدول ۷: تأثیر عصاره گیاه خرفه بر عیار IgG، IgM و پادتن تام بر ضد گلبول قرمز گوسفندی در جوجه های گوشتی در ۲۴ و ۴۲ روزگی و غلظت مالون دی آلدئید (MDA، نانوگرم در میلی لیتر) پلاسما در ۴۲ روزگی

P-value	SEM	عصاره خرفه (میلی گرم در کیلوگرم جیره)			شاهد مثبت	شاهد منفی	شاخص	دوره
		۷۵۰	۵۰۰	۲۵۰				
۰/۰۴۵۱	۰/۴۳۷۷	۶/۵ <sup>a</sup>	۵ <sup>ab</sup>	۵/۲۵ <sup>ab</sup>	۴/۷۵ <sup>b</sup>	۴/۵ <sup>b</sup>	IgG	۲۴ روزگی پادتن تام
۰/۰۶۷۴	۰/۴۱۸۳	۳	۲/۲۵	۱/۷۵	۳/۲۵	۳/۰۰		
۰/۰۰۳	۰/۳۲۹۱	۳/۵ <sup>a</sup>	۲/۷۵ <sup>ab</sup>	۳/۵ <sup>a</sup>	۱/۵ <sup>b</sup>	۱/۵ <sup>b</sup>		
۰/۰۲۱۳	۰/۷۱۲۹	۷/۵ <sup>a</sup>	۶/۷۵ <sup>a</sup>	۷/۲۵ <sup>a</sup>	۴/۵۰ <sup>b</sup>	۶/۰۰ <sup>ab</sup>	IgM	۴۲ روزگی پادتن تام
۰/۸۶۳۰	۰/۷۹۵۸	۴/۷۵	۴/۲۵	۴/۷۵	۳/۰۰	۴/۵۰		(تنش گرمایی)
۰/۱۰۲۰	۰/۶۳۹۰	۲/۷۵	۲/۵۰	۲/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰		
۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۰۹	۰/۹۰۷ <sup>b</sup>	۰/۹۴۵ <sup>b</sup>	۰/۹۴۹ <sup>b</sup>	۱/۱۳۰ <sup>a</sup>	۰/۹۴۲ <sup>b</sup>	MDA	

میانگین های با حروف متفاوت در هر ردیف دارای تفاوت معنی دار آماری هستند ( $P < 0.05$ )

اکسایش و تولید محصولات جانبی شوند و نهایتاً ثبات پاسخ ایمنی را افزایش دهند (Kucuk و همکاران، ۲۰۰۳).

**وضعیت پاداکسندگی پلاسما:** نتایج مربوط به غلظت مالون-دی آلدئید خون جوجه های گوشتی دریافت کننده عصاره الکلی خرفه در شرایط تنش گرمایی در جدول ۷ ارائه شده است. غلظت مالون دی آلدئید خون در جوجه های تیمار شاهد مثبت از سایر تیمارها بالاتر بود ( $P < 0.05$ )، بطور مشابه حسینی و اشان و همکاران (۱۳۹۵) گزارش نمودند تنش گرمایی باعث افزایش غلظت MDA خون بعنوان شاخصی از اکسایش لیپیدی می شود. عصاره خرفه بدلیل داشتن سطح قابل توجه ترکیب پلی فنلی باعث کاهش فعالیت پراکسیداتیو شده است که با یافته های پژوهشگران دیگر مطابقت دارد (محمدزاده، ۱۳۹۶؛ Hosseini-Vashan و همکاران، ۲۰۱۶؛ ۲۰۲۰).

**ریخت شناسی روده:** نتایج افزودن عصاره گیاه خرفه به جیره جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی بر ریخت شناسی ژرژنوم روده باریک در پایان ۴۲ روزگی در جدول ۸ ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، شاخص های عرض پرز، عمق کریپت و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند. ارتفاع پرز و سطح جذب در جوجه های تحت تنش

پاسخ به شاخص IgG در ۲۴ روزگی در گروه های شاهد مثبت و منفی در مقایسه با گروه های دریافت کننده سطوح مختلف عصاره گیاه خرفه (به جز سطح ۵۰۰ میلی گرم عصاره گیاه خرفه) افزایش چشمگیری داشت ( $P < 0.05$ )، اما برای پاسخ به این شاخص در ۴۲ روزگی بین گروه های آزمایشی، اختلافی وجود نداشت. پاسخ به شاخص IgM در ۲۴ و ۴۲ روزگی در شرایط تنش گرمایی، تحت تأثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت. استفاده از پودر خرفه در جیره جوجه های گوشتی تأثیری بر پاسخ پادتن اولیه و ثانویه علیه SRBC نداشت (قربانی و همکاران، ۱۳۹۳). Abaza و همکاران (۲۰۱۰) اظهار داشتند که خرگوش هایی که از جیره های حاوی ۲۰ درصد خرفه خشک استفاده کردند بیشترین پاسخ به گلبول قرمز گوسفندی را داشتند، اما با افزایش سطح جایگزینی خرفه تا ۳۰ درصد عیار ایمنی را کاهش داد. در پژوهش دیگری، تغذیه جوجه های گوشتی با ۵ درصد پودر خرفه بر پاسخ به عیار پادتن علیه SRBC، IgM و IgG در ۳۵ روزگی اثر نداشت (صفری و همکاران ۱۳۹۴). مطالعات اخیر نشان داده اند که جیره های غنی از ویتامین و همچنین برخی ترکیب های فنولیک گیاهان دارویی می توانند با تقویت وضعیت پاداکسندگی تقویت و جلوگیری از تولید رایکال های آزاد در بدن طیور، باعث کاهش

های اپی تللیال و افزایش فرصت جذب در دستگاه گوارش می شود افزایش ناحیه جذب منجر به افزایش شانس جذب مواد مغذی شده و در نتیجه می تواند باعث افزایش سرعت رشد و افزایش وزن نهایی در جوجه گوشتی شود ( Hosseini-Vashan and Raei-Moghadam، ۲۰۱۹؛ Hosseini-Vashan و همکاران، ۲۰۲۰).

گرمایی پایین ترین مقدار را داشت و در شاهد منفی نسبت به شاهد مثبت بالاتر بود و در جوجه های تغذیه شده با عصاره خرفه در مقایسه با شاهد مثبت بالاتر بود ( $P < 0.05$ ). Zhang و همکاران (۲۰۰۵) به این نتیجه رسیدند که استفاده از ۳ درصد عصاره دانه خرفه در جیره جوجه های گوشتی موجب طول تر شدن پرزهای روده و سطح جذب پرز در مقایسه با سایر تیمارها می شود. افزایش ارتفاع پرزهای روده باعث افزایش دسترسی مواد مغذی به سلول-

جدول ۸: اثر عصاره گیاه خرفه بر ریخت شناسی روده جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی

P-value	SEM	عصاره خرفه (میلی گرم در کیلوگرم جیره)			شاهد مثبت	شاهد منفی	شاخص
		۷۵۰	۵۰۰	۲۵۰			
۰/۰۲۵۰	۸/۶۳۳	۱۵۷۱ <sup>a</sup>	۱۵۴۹/۳ <sup>a</sup>	۱۵۴۸/۵ <sup>a</sup>	۱۴۶۰/۰ <sup>c</sup>	۱۵۰۵/۳ <sup>b</sup>	ارتفاع پرز (میکرومتر)
۰/۰۵۳۳	۴/۲۴۸	۱۶۵/۵۰	۱۶۲/۰۰	۱۶۶/۳۳	۱۶۱/۳۳	۱۶۳/۳۳	عرض پرز (میکرومتر)
۰/۲۶۹۵	۲/۲۹۲	۱۵۲/۱۱	۱۵۴/۰۰	۱۵۲/۰۷	۱۴۸/۶۷	۱۴۸/۸۲	عمق کریپت (میکرومتر)
۰/۲۰۵۷	۰/۱۸۲	۱۰/۳۸۶	۱۰/۰۶	۱۰/۱۹	۹/۸۲	۱۰/۱۱	نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت
۰/۰۳۲۷	۱۶/۵۴۲	۸۱۶/۴۱ <sup>a</sup>	۷۸۸/۱۰ <sup>ab</sup>	۸۰۸/۶ <sup>ab</sup>	۷۳۹/۴۶ <sup>c</sup>	۷۷۱/۷۱ <sup>b</sup>	سطح جذب (میلی متر)

میانگین های با حروف متفاوت در هر سطر دارای تفاوت معنی دار آماری هستند ( $P < 0.05$ )

### نتیجه گیری کلی

تنش گرمایی باعث کاهش عملکرد رشد، پاسخ ایمنی، ریخت شناسی روده جوجه گوشتی شد ولی افزودن عصاره خرفه در سطح بالاتر از ۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم به جیره جوجه گوشتی می تواند باعث بهبود رشد، پاسخ ایمنی، ریخت شناسی روده و سامانه پاداکسندگی جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی گردید. هر چند برای اطمینان از سطح پیشنهادی، آزمایشات تکمیلی مورد نیاز است

### منابع

اعلایی، م.، م. ح. شهیر، م. ممویی، س. سالاری. ۱۳۹۳. اثر عادت دهی گرمایی و محدودیت غذایی اوائل پرورش بر عملکرد، خصوصیات لاشه و فراسنجه های خونی جوجه های گوشتی.

نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی). ۱۰۳: ۱۰۳-۱۱۲. حسینی و اشان، س.ج.، گلیان، ا.، یعقوبفر، ا. ۱۳۹۵. تعیین اثرات منابع ضد اکسیداسیون آلی و منبع چربی بر عملکرد، اجزا لاشه، فراسنجه های استخوانی جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی. مجله پژوهش های علوم دامی ایران، ۸(۲): ۳۲۸-۳۱۳. زرگری، ع. ۱۳۸۰. گیاهان دارویی. انتشارات دانشگاه تهران. جلد اول.

زینلی، پ.، لطفی، ا.، نعیمی پور یونسی، ح.، و جعفری آهنگری، ی. ۱۳۹۱. بررسی اثر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea*) بر عملکرد رشد و خصوصیات لاشه بلدرچین ژاپنی. مجله تحقیقات دام و طیور. ۱(۲): ۲۹-۳۴.

عصاره خرفه (*Portulaca oleracea L.*) و بادرنجبویه (*Melissa officinalis L.*) بر تعدیل دوره خواب در موش کوچک آزمایشگاهی. فصلنامه علمی- پژوهشی گیاهان دارویی. ۱۰ (۳۸): ۹۵-۱۰۱.

میلاادی گرجی، ح.، وفایی، ع.، و طاهریان، ع.، و واعظی، ت. ۱۳۸۷. اثر عصاره آبی تخم گیاه خرفه بر علایم ناشی از قطع مرفین در موش کوچک. فصلنامه علمی- پژوهشی گیاهان دارویی. ۴ (۲۹): ۵۱-۵۷.

Abaza, I. M., Shehata, M. A., and Abbas, A. M. 2010. Nutritional and biological evaluation of *Portulaca oleracea* (Purslane) as untraditional protein source in feeding growing rabbits. *Egypt Journal of Nutrition and Feeds*, 13 (1):149-163.

Akbari, M., Hajinezhad, M. R., Esmaealzadeh, R., and Jamshidian, A. 2014. Effecte of purslane seeds extract on Japanese quail blood glucose, serum lipoproteins and abdominal fat pad weight. *International Journal of Analytical, Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 3(5): 60-65.

Aydin, R., and Dogan, I. 2010. Fatty acid profile and cholesterol content of egg yolk from chickens fed diets supplemented with purslane (*Portulaca oleracea L.*). *Journal of Science Food and Agriculture*, 90: 1759-1763.

Bagath, M., Krishnan, G., Devaraj, C., Rashamol, V.P., Pragna, P., Lees, A.M., and Sejian, V. 2019. The impact of heat stress on the immune system in dairy cattle: A review. *Research Veterinary Science*, 126:94-102. doi: 10.1016/j.rvsc.2019.08.011.

Bush, B. M. 1991. *Interpretation of laboratory results for small animal clinicians*. Blackwell Scientific Publications Ltd, 10-408.

Chan, K., Islam, M.W., Kamil, M., Radhakrishnan, R., Zakaria, M. N. M., Habibullah, M., and Attas, A. 2000. The analgesic and anti-inflammatory effects of *Portulaca oleracea L. subsp. sativa* (Haw) Celak. *Journal of Ethnopharmacology*, 73: 445-451.

سروش، ز.، س. سالاری، م. ساری، ص. طباطبایی، ج. فیاضی. ۱۳۹۴. اثر سطوح مختلف عنصر روی بر عملکرد، صفات کیفی تخم مرغ و برخی فراسنجههای خونی مرغهای تخمگذار. *پژوهشهای تولیدات دامی*. ۶ (۱۱): ۱۹-۲۷.

صفری، ح.، محیط، ا.، و محیطی اصلی، م. ۱۳۹۴. تأثیر افزودن پودر گیاه خرفه (*Portulaca oleracea L.*) به جیره بر عملکرد، پاسخ ایمنی و برخی صفات خونی جوجه های گوشتی. *تولیدات دامی*. ۱۷ (۲): ۲۶۷-۲۵۷.

صفری، ح.، محیطی اصلی، م.، و محمدپور، ف. ۱۳۹۵. اثر پودر گیاه خرفه بر عملکرد، کیفیت و ثبات اکسیداتیو گوشت و برخی متابولیت های خونی در بره های پرواری. *تحقیقات تولیدات دامی*. ۵ (۱): ۲۶-۱۵.

قربانی، م.، ر.، بوجارپور، م.، میاحی، م.، فیاضی، ج.، فاطمی- طباطبایی، س.، و طباطبایی، س.ص. ۱۳۹۳. تأثیر استفاده از پودر خرفه بر سیستم ایمنی و جمعیت میکروبی سکوم جوجه های گوشتی. *نشریه پژوهش های علوم دامی ایران*. ۶ (۲): ۱۵۶-۱۵۰.

قربانی، م.، ر.، بوجارپور، م.، میاحی، م.، فیاضی، ج.، فاطمی- طباطبایی، س.، و طباطبایی، س.ص. ۱۳۹۲. تأثیر گیاه خرفه بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه های گوشتی. *مجله دامپزشکی ایران*. ۹ (۴): ۹۸-۸۸.

قیصری، ع.، آل صاحب فصول، س.، رادمنش، ع. آزیدهاگ، د. ۱۳۹۳. پرورش طیور در مناطق گرمسیری. ارکان دانش. اصفهان. ایران.

مدرسی، م.، نادری، ب. ۱۳۹۲. تاثیر عصاره گیاه خرفه بر الگوی الکتروفورزی پروتئین های خون در موش کوچک آزمایشگاهی. فصلنامه افق دانش. ۱۹ (۴): ۲۰۶-۲۱۱.

محمدزاده، مرجان. ۱۳۹۶. تعیین ترکیبات شیمیایی خصوصیات آنتی اکسیدانی، ضد میکروبی و هضمی گیاه خرفه در مراحل مختلف رشد با استفاده از روش های برون تنی. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه بیرجند

میلاادی گرجی، ح.، وفایی، ع.، و باقری، ا. ۱۳۹۰. مطالعه اثر

- Chaves, A. V. K., Stanford, M. E. R., Dugan, L. L., Gibson, T. A., McAllister, F., VanHerck, 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.
- Cheema, M.A., Qureshi, M.A., and Havenstein, G.B., 2003. A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 randombred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science*, 82: 1519-1529.
- Craig, W. J. 1999. Health-promoting properties of common herbs. *Clinical Nutrition*. 70(3): 491-499.
- Dansethakul P., Thanpanthamchai, L., Saichanma, S., Worachartcheewan, A., and Pidetcha, P. 2015. Determining a new formula for calculating low-density lipoprotein cholesterol: Data mining approach. *Excel Journal*, 14:478-483.
- Debski, B., Zalewski, W., Gralak, M. A. and Kosla, T. 2004. Chromium yeast supplementation of broiler in an industrial farming system. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 18: 47-51.
- Ezekwe, M. O., Nyoka, Q. E., Besong, S. A., and Igbokwe, P. E. 2011. Dietary supplements of freeze-dried purslane leave lower serum cholesterol in growing pigs. *Animal Science*, 5(3): 27-33.
- Grasman, K. A. 2010. *In vivo functional test for assessing immune toxicity in birds* (Ed.), Immunotoxicity testing: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology Humana Press, Product. 387-397.
- Holub, B. J. 1989. Fish oils and cardiovascular disease. *Canadian Medical Association Journal*. 141(10): 1063.
- Hosseini-Vashan S. J., and Raei-Moghadam, SM. 2019. Antioxidant and immune system status, plasma lipid, abdominal fat, and growth performance of broilers exposed to heat stress and fed diets supplemented with pomegranate pulp (*Punica granatum L.*). *Journal of Applied Animal Research*, 47: 521-531.
- Hosseini-Vashan S. J., Safdari-Rostamabad, M., Perai, A. Sarir, H. 2020. The growth performance, plasma biochemistry indices, immune system, antioxidant status, and intestinal morphology of heat-stressed broiler chickens fed grape (*Vitis vinifera*) pomace. *Animal Feed Science and Technology*. 259: 114343.
- Hosseini-Vashan, S. J., Golian, A., and Yaghobfar, A. 2016. Growth immune antioxidant and bone responses of heat stress-exposed broilers fed diets supplemented with tomato pomace. *International Journal of Biometeorology*, 60 (8): 1183- 1192.
- Hoyos, M., Guerrero, J. M., Perez-Cano, R., Oliván, J., Fabiani, F., Garcia-Pergañeda, A., and Osuna, C. 2000. Serum cholesterol and lipid peroxidation are decreased by melatonin in diet-induced hypercholesterolemic rats. *Journal of Pineal Research*, 28(3): 150-155.
- Kucuk, O., Sahin, N., and Sahin, K., 2003. Supplemental zinc and vitamin A can alleviate negative effects of heat stress in broiler chickens. *Biological Trace Elements*. 94(3): 225-235.
- Levey, G.A. 1993. *The new power food. Parade Magazine*. The Washington Post. Sunday Nov, 14, p 5
- Lin, H., Jiao, H.C., Buyse, J., Decuyper, E., 2006. Strategies for preventing heat stress in poultry. *Worlds Poultry Science*, 62: 71-85.
- Manashi, B., Milnes, M., Williams, C., Balmoori, J., Ye, X., Stohs, S. and Bagchi, D. 1999. Acute and chronic stress-induced oxidative gastrointestinal injury in rats and the protective ability of a novel grape seed proanthocyanidin extract. *Nutritional Research*, 19: 1189-1199.
- Nobakht, A. 2014. The effects of different levels of *Portulaca oleracea*, medicinal plant, on performance, egg quality, blood biochemical and immunity parameters of mature laying hens. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 4: 393-397.



- Parkatur I., Miskulin M., Pavic M., Marjanovic K., Blazicevic V., Miskulin I. and Domacinovic M. (2019). Intestinal morphology in broiler chickens supplemented with propolis and Bee pollen. *Journal Animals*. 9,301.
- Peksel, A., Arisan-Atac, I., and Yanardag, R. 2006. Antioxidant activities of aqueous extracts of purslane (*portulaca oleracea* subsp. sativa L.). *Italian journal of food science*, 18(3): 295-308.
- Safdari-Rostamabad, M. Hosseini-Vashan S. J., Perai, A. Sarir, H. 2017. Nanoselenium supplementation of heat-stressed broilers: effects on performance, carcass characteristics, blood metabolites, immune response, antioxidant status, and jejunal morphology. *Biological Trace Element Research*. 178: 105-116.
- Samy, J., Sugumaran, M., Lee, K.L.W. and Wong, K.M., 2005. *Herbs of Malaysia: An Introduction to the medicinal, culinary, aromatic and cosmetic use of herbs*. Selangor: Federal Publications. PP:244.
- Sharifian, M., S.J. Hosseini-Vashan, M.H. Fathi Nasri, A.H. Perai. 2019. Pomegranate peel extract for broiler chickens under heat stress: Its influence on growth performance, carcass traits, blood metabolites, immunity, jejunal morphology, and meat quality. *Livestock Science*. 227: 22-28.
- Simopoulos, A.P. and Salem, N Jr. 1986. Purslane: a terrestrial source of omega-3 fatty acids. *New England Journal of Medicine*, 315: 833
- Simopoulos, A.P., Artemis, P., Norman, H.A., Gillaspay, J.E., Duke, J.A., 1992. Common purslane: a source of omega-3 fatty acids and antioxidants. *Journal of the American College of Nutrition*, 11: 374-382.
- Spina, M., Cuccioloni, M., Sparapani, L., Acciarri, S., Eleuteri, A.M., Fioretti, E., and Angeletti, M. 2008. Comparative evaluation of flavonoid content in assessing quality of wild and cultivated vegetables for human consumption. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88: 294-304
- Teixeira, M., Carvalho I.S. 2009. Effects of salt stress on purslane (*Portulaca oleracea*) nutrition. *Annals of Applied Biology*, 154: 77-86.
- Xu, X., Yu, L., Chen, G., 2006. Determination of flavonoids in *Portulaca oleracea* L. by capillary electrophoresis with electrochemical detection. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 41(2): 493-499.
- Yoshioka, T., Kawada, K., Shimada, T., Mori, M. (1979). Lipid peroxidation in maternal and cord blood and protective mechanism against activated-oxygen toxicity in the blood. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 135, 372-376.
- Zhang, J.Y., Chen, X.G., Hu, Z.D., Ma, X., 2002. Quantification of noradrenaline and dopamine in *Portulaca oleracea* L. by capillary electrophoresis with laser-induced fluorescence detection. *Analytica Chimica Acta*, 471: 203-209.
- Zhao, X. H., He, X., Yang, X. F., Zhong, X. H., 2013. Effect of *Portulaca oleracea* extracts on growth performance and microbial populations in ceca of broilers. *Poultry Science*, 92: 1343- 1347.
- Zhao, X. H., He, X., Yang, X. F., Zhong, X. H., 2013. Effect of *Portulaca oleracea* extracts on growth performance and microbial populations in ceca of broilers. *Poultry Science*, 92: 1343- 1347.
- Zotte, A. D., Tomasello, F., Andrighetto, I., 2005. The dietary inclusion of *Portulaca oleracea* to the diet of laying hens increases the n-3 fatty acids content and reduces the cholesterol content in the egg yolk. *Italian Journal of Animal Science*, 4(3): 157-159.

Zotte, A. D., Tomasello, F., Andrighetto, I., 2005. The dietary inclusion of *Portulaca oleracea* to the diet of laying hens increases

the n-3 fatty acids content and reduces the cholesterol content in the egg yolk. *Italian Journal of Animal Science*, 4(3): 157-159.