

تأثیر گیاه دارویی رزماری بر عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

محمد سفالی^۱ شهربابک^۱ محمود شیوازاد^{۱*} حسین مروج^۱ محمد امیر کریمی ترشیزی^۲

۱) گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران
۲) گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

(دریافت مقاله: ۱۵ مهر ماه ۱۳۹۶، پذیرش نهایی: ۴ آذر ماه ۱۳۹۶)

چکیده

زمینه مطالعه: استفاده از گیاهان دارویی با قدرت آنتی‌اکسیدانی بالا، ضمن کاهش اثرات زیان‌بار استرس اکسیداتیو و رادیکال‌های آزاد ناشی از تنش گرمایی، به بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی کمک می‌کند. **هدف:** این پژوهش برای ارزیابی تأثیر سطوح مختلف پودر و عصاره اتانولی گیاه رزماری بر صفات عملکردی، ویژگی‌های لاشه و برخی فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی در معرض تنش گرمایی انجام شد. **روش کار:** برای بررسی اثر تیمارهای آزمایشی شامل: شاهد (جیره پایه)، سطوح مختلف پودر (۱۰، ۱۵ و ۲۰ g/kg) و عصاره اتانولی رزماری (۱۰، ۲۰ و ۳۰ g/kg) و پودر ویت‌آسپرین + جیره پایه بر صفات عملکردی، ویژگی‌های لاشه و برخی از فراسنجه‌های خونی از ۱۶۰ قطعه جوجه نر یک‌روزه سویه راس (۳۰۸) در قالب طرح بلوک کامل تصادفی از ۸ تیمار با ۴ تکرار و ۵ قطعه جوجه در هر تکرار به مدت ۴۲ روز در شرایط تنش گرمایی (۳۲±۲°C) به صورت دوره‌ای از ساعت ۱۰ الی ۶ بعد از ظهر) استفاده شد. **نتایج:** میانگین خوراک مصرفی و وزن زنده نهایی جوجه‌های گوشتی به طور معنی‌داری تحت تأثیر افزودن عصاره رزماری قرار گرفت ($P < 0.05$)، ولی ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر قرار نگرفت ($P > 0.05$). عصاره رزماری بر مقدار گلوکز خون و نیز نسبت هتروئفیل به لنفوسیت اثر معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). افزودن عصاره رزماری به جیره بر ویژگی‌های لاشه، کلسترول، تری‌گلیسرید و هماتوکریت تأثیر معنی‌داری نداشت ($P > 0.05$). **نتیجه‌گیری نهایی:** نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از عصاره گیاه دارویی رزماری به علت خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی که دارد باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی گردید.

واژه‌های کلیدی: رزماری، عملکرد، فراسنجه‌های خونی، تنش گرمایی، جوجه‌های گوشتی

مقدمه

مضر دامی بالایی محیط پرورش، اعمال تغییرات در جیره نسبت به دیگر روش‌ها ارجحیت بیشتری داشته و کاربردی‌تر می‌باشد (۴۰). برای مقابله با اثرات نامطلوب تنش گرمایی راهکارهای تغذیه‌ای متعددی مانند استفاده از نمک‌های آبیونی - کاتیونی (۵)، کاهش میزان پروتئین جیره با حفظ تعادل آمینو اسیدی (۲۰)، شوک حرارتی زود هنگام (۸)، اعمال محدودیت غذایی، استفاده از ویتامین‌های آنتی‌اکسیدان (E, C) و مواد معدنی (سلنیوم و روی) (۴) در جیره پیشنهاد شده است. همچنین اخیراً برای کاهش اثرات ناشی از تنش گرمایی پژوهشگران به استفاده از گیاهان دارویی توجه زیادی کرده‌اند (۳۸، ۴۷، ۴۸). نتایج حاصل از پژوهش‌های مختلف ارتباط بین مصرف مواد فیتوشیمیایی (مشتقات گیاهی مانند لیکوپن) و کاهش اثرات تنش گرمایی در طیور را نشان می‌دهند (۳۷، ۳۸). اثرات آنتی‌اکسیدانی مواد فیتوشیمیایی به عنوان مواد کاهش دهنده استرس شناخته شده است. به عنوان مثال کاروتنوئیدها و ترکیبات گیاهی با ویژگی آنتی‌اکسیدانی مانند پودر گوجه فرنگی، زردچوبه، چای سبز و انگور قرمز (۳۸)، نعنا فلفلی (۲۶)، عصاره هسته انگور (۱۴) سبب بهبود اثرات تنش گرمایی می‌شوند. تأثیر مثبت فرآورده‌های گیاهی در بهبود عملکرد طیور، به ویژگی‌هایی از آن‌ها مانند اشتها آوری، تحریک کنندگی هضم، اثرات ضد میکروبی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و تقویت سیستم ایمنی نسبت داده شده است (۱۶).

تنش گرمایی یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر عملکرد تولیدی حیوانات می‌باشد. کاهش اثرات زیانبار تنش گرمایی نه تنها در مناطق گرمسیر، بلکه با توجه به گرم‌تر شدن هوای کره زمین و مشکلات پیرامون آن یکی از مهم‌ترین اهداف پرورش دهندگان طیور می‌باشد (۳). رطوبت نسبی زیاد و دامی بالایی محیط پرورش در مناطق گرمسیر و فصول گرم سال باعث تنش شدید (گرمایی و اکسیداتیو) در پرند می‌شود، که خسارات اقتصادی قابل توجهی را در صنعت طیور به همراه دارد (۳۴). در همین راستا Sohail و همکاران در سال ۲۰۱۲ نشان دادند که تنش گرمایی باعث کاهش مصرف خوراک به میزان ۱۶/۴٪، کاهش وزن بدن به میزان ۳۲/۶٪ و افزایش ضریب تبدیل خوراک به میزان ۲۵/۶٪ در جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزه‌گی شد (۴۵). کاهش بازدهی خوراک و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در تنش گرمایی با افزایش تولید رادیکال‌های فعال اکسیژن میتوکندریایی همبستگی دارد (۳۱). با افزایش دامی محیط به بالاتر از منطقه آسایش حرارتی، تنش گرمایی در پرند اتفاق افتاده و در این حالت تغییرات فیزیولوژیکی در اسیدپتیه و متابولیت‌های خون صورت می‌گیرد و بر ترکیبات لاشه، راندامان لاشه، نسبت اجزاء لاشه و بروز آلكالوز تنفسی تأثیر می‌گذارد و احتمالاً متابولیسم چربی‌ها را در بافت چربی و کبد تغییر می‌دهد (۱۹). به منظور کاهش اثرات



جوجه گوشتی در هر تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به مدت ۴۲ روز در قفس‌های ۴ طبقه استاندارد مورد مطالعه قرار گرفتند. دمای سالن از ابتدای دوره پرورش تا پایان دوره از ساعت ۱۰ الی ۱۸ بعد از ظهر حدود $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ (تنش گرمایی) و در بقیه ساعات شبانه روز بر اساس پیشنهاد کاتالوگ پرورشی راس ۳۰۸ تنظیم گردید. جیره‌های تنظیم شده بر مبنای ذرت و کنجاله سویا طی مراحل آغازین (۱-۱۰ روزگی)، رشد (۱۱-۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵-۴۲ روزگی) به صورت مصرف آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت جدول (۱). تیمارهای آزمایشی شامل: شاهد منفی (جیره پایه)، سطوح مختلف پودر (۵ g/kg، ۱۰ و ۱۵+ جیره پایه) و عصاره رزماری (۳/۵ g/kg، ۷ و ۱۰/۵+ جیره پایه) و ۱۰ g/L پودر ویت آسپرین + جیره پایه (شاهد مثبت) بودند. در تمام مدت آزمایش، آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داشت و برنامه بهداشتی و واکسیناسیون آن‌ها مطابق توصیه راهنمای پرورش جوجه‌های گوشتی انجام گردید.

صفات عملکردی: میانگین خوراک مصرفی، میانگین وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک برای هر قفس (تکرار) بعد از تصحیح برای تلفات در پایان هر مرحله آزمایش اندازه‌گیری و ثبت شد.

اندازه‌گیری متابولیت‌های خونی: در پایان دوره آزمایش (۴۲ روزه گی) از هر واحد آزمایشی (تکرار) دو پرنده به طور تصادفی انتخاب و از هر پرنده ۴ mL خون گرفته شد. پس از خون‌گیری مقدار ۱ mL از آن داخل لوله‌های آزمایشی حاوی ماده ضد انعقاد ریخته شد و بلافاصله مقدار هماتوکریت توسط دستگاه HANNA (مدل HI۲۵۵، ساخت ایتالیا) تعیین گردید. همچنین مقدار ۳ mL دیگر به داخل لوله آزمایش ریخته شد و پس از تهیه سرم فراسنجه‌های آن شامل کلسترول، تری‌گلیسرید، گلوکز و پروتئین تام با استفاده از کیت تجاری (پارس آزمون) و دستگاه اسپکتروفتومتر اندازه‌گیری شد.

نسبت هتروفیل به لنفوسیت: برای بررسی تغییرات نسبت هتروفیل به لنفوسیت، یک گستره از خون پرنده‌گان تهیه و به روش May-Grünwald-Giemsa رنگ آمیزی شد و نسبت هتروفیل‌ها به لنفوسیت‌ها در ۱۰۰ عدد گلبول سفید با شمارش محاسبه شدند (۲۹).

بررسی آماری: داده‌های حاصل از این آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS ۹/۱، رویه GLM تجزیه و تحلیل شدند و در صورت وجود تفاوت معنی‌دار، میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح ۵٪ مقایسه شدند.

نتایج

صفات عملکردی: تأثیر افزودن پودر و عصاره رزماری و ویت آسپرین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در جدول ۲ نشان داده شده است. افزودن پودر و عصاره رزماری تأثیر معنی‌داری بر میانگین خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در سن ۴۲ روزگی داشت ($p < 0/05$)، به طوری که تیمار حاوی ۳/۵ g عصاره رزماری (RE۱) بیشترین مصرف خوراک

در حال حاضر از گیاه رزماری با نام علمی (*Rosmarinus officinalis*) از خانواده نعنائیان (Lamiaceae) به عنوان گیاه دارویی و معطر و نیز به دلیل فعالیت آنتی‌اکسیدانی قوی آن به وفور در صنایع غذایی و داروسازی استفاده می‌شود (۳۵). پژوهشگران متعددی گزارش کرده‌اند که اثر آنتی‌اکسیدانی رزماری در بخش غیر اسانسی عمدتاً مربوط به ترکیب‌های فنلی دی‌ترپنی مانند کارنوزول، رزمانول، کارنوزیک اسید و متیل کارنوزات و اسیدهای فنولیک نظیر رزمارینیک اسید و کافئیک اسید می‌باشد (۳۵، ۱۲). این ترکیبات فعالیت‌های ضد باکتریایی و ضد میکروبی قوی نیز دارند و قادر به پیشگیری از بیماری‌های عفونی و بیماری‌های التهابی مانند رماتیسم و سرطان نیز می‌باشند (۳۵). همچنین در پژوهش‌های انجام شده برای سنجش ایجاد مقاومت به گرما در جوجه‌های گوشتی از تنش حرارتی در اواخر دوره پرورش استفاده شده است (۸، ۱۱، ۲۳)، بنابراین با توجه به اینکه در سالن‌های مرغداری در مناطق گرم به ویژه در بعضی مناطق کشور که دما به بالای 40°C می‌رسد تنش گرمایی در اکثر دوره‌ی پرورش وجود دارد و حتی با استفاده از تجهیزات خنک‌کننده نیز نمی‌توان دمای داخل سالن‌های مرغداری را به دمای مناسب پرورش رسانید، هدف این تحقیق بررسی تأثیر گیاه رزماری به عنوان منبع آنتی‌اکسیدان طبیعی، ارزان و کارآمد، دوستدار محیط زیست و با خاصیت دارویی بر عملکرد رشد، ویژگی‌های لاشه و برخی از فراسنجه‌های خونی در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی از ابتدا تا پایان دوره می‌باشد.

مواد و روش کار

تهیه پودر و عصاره گیاه رزماری: پس از جمع‌آوری بخش‌های هوایی گیاه رزماری در ابتدای شروع گلدهی در فصل بهار از مزرعه گیاهان دارویی ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان و خشک کردن آن‌ها در سایه، برگ‌های آن جدا و آسیاب شدند. عصاره‌گیری از آن‌ها در پژوهشکده گیاهان دارویی دانشگاه شهید بهشتی تهران انجام گردید. عصاره‌گیری به روش پراکولاسیون و با استفاده از حلال اتانول ۹۶٪ به این صورت انجام شد که بعد از مخلوط کردن پودر رزماری با حلال و انتقال آن به دستگاه پراکولاتور، به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق قرار گرفت (سطح اتانول بالاتر از سطح پودر)، سپس شیر تخلیه دستگاه باز و عصاره به صورت قطره قطره خارج گردید و تا زمان بی‌رنگ شدن عصاره، اضافه کردن اتانول به دستگاه پراکولاتور ادامه پیدا کرد. سپس اتانول موجود در عصاره با استفاده از دستگاه تبخیر کننده چرخان (روتاری) در فشار کم و سرعت چرخش ۴۵ rpm و دمای 45°C تبخیر و جدا شد و عصاره حاصل جهت استفاده در جیره، در فریزر نگهداری گردید.

تهیه جیره‌ها و مدیریت گله گوشتی: این آزمایش در سالن پرورشی گروه علوم دامی دانشگاه تهران انجام شد. تعداد ۱۶۰ قطعه جوجه گوشتی نر از سویه راس ۳۰۸ به ۸ تیمار، ۴ تکرار به ازای هر تیمار و ۵ قطعه



جدول ۱. اجزاء و ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده جیره. *مکمل در هر کیلوگرم از جیره غذایی مواد مغذی زیر را تأمین می‌کند: ویتامین A، IU۱۱۰۰؛ کوله کلسیفرول، IU، ۲۳۰۰؛ ویتامین E، IU۲۱؛ ویتامین K۳، mg۲؛ ویتامین B۱۲، mg۰/۲؛ ویتامین، mg۴؛ ریوفلاوین، mg۴؛ اسید فولیک، mg۱؛ بیوتین، mg۰/۳؛ پیریدوکسین، mg۴؛ کولین کلراید، mg۸۴۰ و آنتی‌اکسیدان (توکسی کوئین) mg۰/۱۲۵. **مکمل در هر کیلوگرم از جیره غذایی مواد مغذی زیر را تأمین می‌کند: سولفات مس، mg۱۰۰؛ آهن، mg۵۰؛ سولفات منگنز، mg۱۰۰؛ سلنیوم (سلنات سدیم)، mg۰/۲ و ید، mg۰/۱.

مواد خوراکی (%)	جیره آغازین (۱۰-۱۱ روزه گی)	جیره رشد (۱۱-۲۴ روزه گی)	جیره پایانی (۲۵-۴۲ روزه گی)
ذرت	۵۲/۴۳	۵۷/۸	۶۱/۳۵
کنجاله سویا	۳۸/۲۴	۳۴/۱۷	۳۰/۱۱
پودر چربی	۳/۰۱	۲/۵۲	۳/۴۲
دی‌کلسیم فسفات	۲/۰۴	۱/۷۲	۱/۶۵
کربنات کلسیم	۰/۷۷	۰/۶۱	۰/۳۶
دی‌ال‌نتیونین	۰/۳۴	۰/۲۳	۰/۲
ال-لایزین هیدروکلراید	۰/۲۴	۰/۱	۰/۰۷
نمک طعام	۰/۳۵	۰/۳۴	۰/۳۴
ال-ترئونین	۰/۰۸	۰/۰۱	-
مکمل ویتامینی*	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی**	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
فیلر(شن)	۲	۲	۲
مجموع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیب شیمیایی جیره			
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۸۵۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰
پروتئین (%)	۲۰/۷۳	۱۹/۳۳	۱۷/۸۱
کلسیم (%)	۰/۹۹	۰/۸۳	۰/۸
فسفر کل (%)	۰/۷۸	۰/۷۱	۰/۶۸
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۴۷	۰/۴۱	۰/۳۹
پیتاسیم (%)	۰/۹۲	۰/۸۶	۰/۷۹
سدیم (%)	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
لیزین (%)	۱/۳۵	۱/۱۴	۱/۰۲
متیونین (%)	۰/۶۶	۰/۵۴	۰/۵
متیونین + سیستین (%)	۱/۰۱	۰/۸۷	۰/۸۱
ترئونین (%)	۰/۸۹	۰/۷۶	۰/۷

جدول ۲. تأثیر پودر و عصاره رزماری و ویت‌آسپرین بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در سن ۴۲ روزگی. در هر ردیف میانگین‌های که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند اختلاف معنی‌داری دارند ($p < 0.05$). (۱) تیمارها شامل: NC=کنترل منفی؛ جیره پایه بدون افزودن پودر و عصاره رزماری و ویت‌آسپرین؛ RP۱=جیره پایه + g۵ پودر رزماری؛ RP۲=جیره پایه + g۱۰ پودر رزماری؛ RP۳=جیره پایه + g۱۵ پودر رزماری؛ RE۱=جیره پایه + g ۳/۵ عصاره رزماری؛ RE۲=جیره پایه + g ۷ عصاره رزماری؛ RE۳=جیره پایه + g ۱۰/۵ عصاره رزماری؛ PC=کنترل مثبت؛ جیره پایه + g/L پودر ویت‌آسپرین. P=پودر رزماری؛ E=عصاره رزماری.

تیمارهای آزمایشی (۱)		SEM		p-Value		تبعیت	
						خطی	
						درجه دوم	
صفات	NC	PR۱	PR۲	ER۱	ER۲	ER۳	PC
مصرف خوراک (g)	۴۴۰۳ ^{bc}	۴۴۸۶ ^{abc}	۴۴۲۶ ^{abc}	۴۳۹۶ ^{bc}	۴۵۷۵ ^a	۴۴۶۶ ^{abc}	۴۳۲۶ ^c
وزن بدن (g)	۲۴۲۵ ^{bc}	۲۶۱۹ ^a	۲۵۶۶ ^{ab}	۲۳۵۸ ^c	۲۶۱۶ ^a	۲۵۴۵ ^{ab}	۲۵۳۳ ^{ab}
ضریب تبدیل خوراک	۷۸۱	۷۷۱	۷۷۲	۷۸۳	۷۷۳	۷۷۶	۷۷۱

پرنده‌گان تغذیه شده با جیره حاوی g۵ پودر (RP۱) یا g ۳/۵ عصاره (RE۱) رزماری میانگین وزن زنده بیشتری نسبت به دیگر تیمارهای آزمایشی داشتند (جدول ۲). افزودن سطوح مختلف عصاره رزماری در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل

را بدنبال داشت و سایر سطوح عصاره رزماری در مقایسه با گروه شاهد (منفی) (NC) تأثیر معنی‌داری بر میانگین خوراک مصرفی نداشتند. میانگین وزن زنده جوجه‌های گوشتی در پایان دوره پرورش به طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح مختلف پودر و عصاره رزماری قرار گرفت ($p < 0.05$) و



جدول ۳. تأثیر پودر و عصاره رزماری و ویت آسپرین بر صفات لاشه جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در ۴۲ روزگی. در هر ردیف میانگین‌های که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند اختلاف معنی‌داری دارند ($p < 0.05$). * درصد وزن بدن. (۱) تیمارها شامل: NC = کنترل منفی؛ جیره پایه بدون افزودن پودر و عصاره رزماری و ویت آسپرین RP۱ = جیره پایه + ۵g پودر رزماری RP۲ = جیره پایه + ۱۰g پودر رزماری RP۳ = جیره پایه + ۱۵g پودر رزماری؛ RE۱ = جیره پایه + ۳/۵g عصاره رزماری؛ RE۲ = جیره پایه + ۷g عصاره رزماری؛ PC = کنترل مثبت؛ جیره پایه + ۱g/L پودر ویت آسپرین. P = پودر رزماری؛ E = عصاره رزماری.

تلیعیت				تیمارهای آزمایشی (۱)										صفات
درجه دوم		خطی		SEM	p-Value	PC	ER ^۳	ER ^۲	ER ^۱	PR ^۳	PR ^۲	PR ^۱	NC	
E	P	E	P											
-۰/۱	-۰/۱	-۰/۳	-۰/۶۶	۷/۲۴	-۰/۲۲	۷۱/۹۱	۷-۰/۸۵	۷۷-۰/۹	۷۷/۶۲	۶۹/۱۹	۷۷/۵۸	۷۲/۵۸	۶۸/۰۹	بازده لاشه
-۰/۹۴	-۰/۱۱	-۰/۱۴	-۰/۸۹	-۰/۹۵	-۰/۴۲	۲۵/۹۳	۲۵/۶۹	۲۴/۴۲	۲۴/۳۱	۲۳/۳۳	۲۴/۸۶	۲۴/۷۳	۲۳/۲	سینه*
-۰/۷۴	-۰/۲۲	-۰/۸۰	-۰/۳	-۰/۶۰	-۰/۱۳	۲۱/۱۸	۲۲/۰۱	۲۷/۳۶	۲۷/۹۰	۲۲/۸۳	۲۲/۰۶	۲۳/۶۳	۲۷/۶۳	ران‌ها*
-۰/۶۹	-۰/۷۹	-۰/۷	-۰/۵۹	-۰/۳	-۰/۹۴	-۰/۴۳	-۰/۴۵	-۰/۴۷	-۰/۴۷	-۰/۴۴	-۰/۴۵	-۰/۴۴	-۰/۴۷	قلب*
-۰/۴۰	-۰/۵۲	-۰/۲۸	-۰/۴	-۰/۲۰	-۰/۲۴	۷/۶۸	۷/۶۹	۲/۳۱	۲/۰۰۴	۷/۷۴	۷/۷۸	۷/۹۶	۲/۲۰	کبد*
-۰/۳۷	-۰/۳۷	-۰/۸	-۰/۹۱	-۰/۱۹	-۰/۳۵	۷/۴۷	۷/۲۴	۷/۴۹	۷/۲۳	۷/۷۳	۷/۶۳	۷/۵۵	۷/۷۹	چربی محوطه شکمی*

جدول ۴. تأثیر پودر و عصاره رزماری و ویت آسپرین بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در ۴۲ روزگی. در هر ردیف میانگین‌های که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند اختلاف معنی‌داری دارند ($p < 0.05$). (۱) تیمارها شامل: NC = کنترل منفی؛ جیره پایه بدون افزودن پودر و عصاره رزماری و ویت آسپرین؛ RP۱ = جیره پایه + ۵g پودر رزماری؛ RP۲ = جیره پایه + ۱۰g پودر رزماری؛ RP۳ = جیره پایه + ۱۵g پودر رزماری؛ RE۱ = جیره پایه + ۳/۵g عصاره رزماری؛ RE۲ = جیره پایه + ۷g عصاره رزماری؛ PC = کنترل مثبت؛ جیره پایه + ۱g/L پودر ویت آسپرین. P = پودر رزماری؛ E = عصاره رزماری.

تلیعیت				تیمارهای آزمایشی (۱)										صفات
درجه دوم		خطی		SEM	p-Value	PC	ER ^۳	ER ^۲	ER ^۱	PR ^۳	PR ^۲	PR ^۱	NC	
E	P	E	P											
/۱۴	-۰/۱۰	/۴۸	/۴۴	۳/۹۵	-۰/۳۹	۵۶	۵۷/۳	۴۸/۳	۴۶/۳	۵۰/۸	۵۷/۵	۴۵	۵۶/۵	تری‌گلیسرید (mg/dl)
/۲۱	-۰/۰۸	/۱۶	/۲۴	۶/۵۱	-۰/۴۹	۱۲۷/۳	۱۳۷/۶	۱۳۷/۵	۱۲۹/۸	۱۳۴/۳	۱۲۳/۵	۱۲۹/۸	۱۴۵	کلسترول (mg/dl)
/۶۸	-۰/۷۴	/۸۶	/۷۸	۳/۰۶	-۰/۹۷	۳۶/۷	۳۷/۷۸	۳۴/۲۵	۳۷/۹۳	۳۶/۷	۳۷/۲۷	۳۹/۵۲	۳۷/۵۵	هماتوکریت (%)
/۴۲	-۰/۰۹	/۶۱	/۸۳	-۰/۱۶	-۰/۳۰	۳/۵۳	۳/۴۵	۳/۳۳	۳/۸۳	۳/۵۳	۳/۶۳	۳/۸۳	۳/۴۲	پروتئین تام (g/dl)
/۰۰۱	-۰/۰۲	/۳۲	/۳۱	۹/۹۱	-۰/۰۳	۱۷۱ ^{abc}	۱۸۴/۱ ^{ab}	۱۴۸/۸ ^c	۱۴۶/۸ ^c	۱۸۹ ^{ab}	۱۵۷/۵ ^c	۱۵۵/۵ ^{bc}	۱۹۹/۵ ^a	گلوکز (mg/dl)
/۹۷	-۰/۰۱	/۰۱	/۰۶	-۰/۰۳	-۰/۰۱	/۲۳۹ ^{abc}	-۰/۲۸۷ ^{ab}	-۰/۱۷۱ ^c	/۱۹۹ ^{bc}	/۲۳۹ ^{abc}	-۰/۱۸۰ ^c	-۰/۲۰۶ ^{bc}	-۰/۳۱۷ ^a	هتروفیل به لنفوسیت

خوراک در سن ۴۲ روزگی نداشت ($p > 0.05$).
 خصوصیات لاشه: جیره‌های آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر صفات لاشه در سن ۴۲ روزگی نداشتند، اگرچه تیمار حاوی ۵g پودر رزماری (RP۱) از لحاظ عددی بازده لاشه و وزن نسبی ران‌های بیشتری نسبت به بقیه تیمارها داشت (جدول ۳).

نسبت هتروفیل به لنفوسیت: تأثیر پودر و عصاره رزماری و ویت آسپرین بر فراسنجه‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در جدول ۴ ارائه شده است. بررسی داده‌های حاصل از شمارش گلبول‌های سفید به صورت نسبت هتروفیل به لنفوسیت نشان داد که تیمارهای آزمایشی سبب افزایش چشمگیر تعداد لنفوسیت‌های سیستم خونی جوجه‌های گوشتی شدند، به طوری که دو تیمار حاوی ۵g پودر و ۳/۵g عصاره رزماری با کنترل منفی و تیمار حاوی ۱۰g پودر و ۷g عصاره رزماری علاوه بر تیمار کنترل منفی با تیمار حاوی ۱۰/۵g عصاره رزماری نیز در مقدار نسبت هتروفیل به لنفوسیت تفاوت معنی‌داری دارند ($p < 0.05$).

فراسنجه‌های خونی: نتایج حاصل از آزمایش‌های بیوشیمیایی نشان دادند که تفاوت معنی‌داری در مقدار گلوکز خون بین تیمارهای آزمایشی وجود دارد ($p < 0.05$). مصرف پودر رزماری تا سطح ۱۰g (RP۲) و عصاره

بحث

صفات عملکردی: نتایج نشان دادند که افزودن پودر و عصاره رزماری به ترتیب در دو سطح ۵g و ۳/۵g مقایسه با گروه شاهد منفی تأثیر معنی‌داری بر خوراک مصرفی و میانگین وزن زنده جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در سن ۴۲ روزگی داشت ($p < 0.05$)، ولی بر ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود. Sahin و همکاران در سال ۲۰۰۸ گزارش کردند که مکمل پودر گوجه فرنگی (آنتی‌اکسیدان) سبب افزایش معنی‌داری مصرف خوراک در بلدرچین‌های تحت تنش گرمایی شد ($p < 0.05$) (۴۱). یافته‌های Hamodi و همکاران در سال ۲۰۱۰ نشان دادند که دانه گشنیز (۲۰g/kg) در جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی باعث افزایش معنی‌داری در خوراک مصرفی و افزایش وزن زنده گردید ($p < 0.05$) (۱۵). همچنین محققین مختلف نقش رسوراترول (ماده مؤثره انگور قرمز)



را به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی در بهبود خوراک مصرفی و تولید تخم در بلدرچین‌های پرورشی در شرایط تنش گرمایی گزارش کرده‌اند که با نتایج به دست آمده در این پژوهش مطابقت دارد (۳۹). این محققین علت افزایش مصرف خوراک را به تحریک اشتها، بهبود عملکرد آنزیم‌های گوارشی و جذب بهتر مواد مغذی مرتبط دانسته‌اند. برخلاف نتایج به دست آمده در این پژوهش، Hosseini-Vashan و همکاران در سال ۲۰۱۲ و Hernandez و همکاران در سال ۲۰۰۴ و Ocak و همکاران در سال ۲۰۰۸ گزارش کردند که گیاهان دارویی و عصاره آن‌ها تأثیری بر خوراک مصرفی در جوجه‌های گوشتی ندارند (۱۶، ۱۹، ۳۲). در خصوص تأثیر رزماری بر میانگین وزن زنده در جوجه‌های گوشتی نتایج ضد و نقیضی گزارش شده است. Botsoglouliou و همکاران در سال ۲۰۰۷ و Korimova و همکاران در سال ۲۰۰۳ گزارش کردند که افزودن پودر رزماری در جیره باعث افزایش وزن جوجه‌های گوشتی می‌گردد که با نتایج به دست آمده در این پژوهش مطابقت دارد (۶، ۲۴). این محققین بهبود در عملکرد رشد را به افزایش در قابلیت هضم ظاهری پروتئین جیره و بدنبال آن در دسترس بودن مواد مغذی در روده برای جذب و در نتیجه رشد سریع‌تر پرنده‌گان نسبت دادند. همچنین Mathlouthi و همکاران در سال ۲۰۱۲ گزارش کردند که افزودن اسانس رزماری و پونه کوهی (هر کدام ۵۰ mg/kg) به جیره پایه اثر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی داشت ($p < 0.05$) (۲۸). ترکیبات فعال گیاهی از طریق بهبود قابلیت هضم، تعادل اکوسیستم میکروبی و تحریک ترشح آنزیم‌های هضمی درونی عملکرد رشد طیور را بهبود می‌دهند (۷). درجه حرارت بالا به علت افزایش رادیکال‌های آزاد تولیدی سبب اکسید شدن و از بین بردن سلول‌های بیولوژیکی می‌شوند و اختلالات متعددی در بافت روده‌ای ایجاد می‌کنند (۳۳، ۴۸). آنتی اکسیدان‌ها با خواص مهار مؤثر رادیکال‌های آزاد ممکن است مشکلات مربوط به اختلالات روده‌ای ناشی از درجه حرارت بالا را بر طرف نمایند و صفات عملکردی را بهبود دهند (۴۷). نتایج برخی پژوهش‌ها نشان داد که اضافه کردن پودر دانه سماق (۴۴) و زرد چوبه (۱۸) به جیره اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن جوجه‌های گوشتی ایجاد نکرد که با نتایج حاصله در این پژوهش مغایرت دارد. نتایج مربوط به ضریب تبدیل خوراک (جدول ۲) نشان می‌دهند که با افزودن پودر و عصاره رزماری به جیره غذایی بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. این نتایج با یافته‌های Sharbati Alishah و همکاران در سال ۲۰۱۲ که گزارش کردند استفاده از گیاه دارویی سماق سبب تفاوت معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی نمی‌شود مطابقت دارد (۴۴) و با نتایج Mehmet و همکاران در سال ۲۰۱۳ که نشان دادند استفاده از عصاره رزماری سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی گردید، در تضاد است (۳۰).

فراسنج‌های خونی: نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که تنش گرمایی باعث افزایش گلوکز خون شده است ($p < 0.05$). افزایش غلظت گلوکز خون در شرایط تنش‌زا می‌تواند به علت کاهش فعالیت آنزیم‌های متابولیکی (۲۷)، کاهش

مصرف خوراک و افزایش گلیکوژنولیز (تجزیه گلیکوژن به گلوکز) و گلوکونئوز (تولید گلوکز از ترکیبات غیر قندی) باشد (۴۳). استفاده از پودر و عصاره گیاه رزماری تحت شرایط تنش گرمایی باعث کاهش مقدار گلوکز شد، به طوریکه مقدار ۵ و ۱۰ پودر رزماری (RP۱ و RP۲) و همچنین ۳/۵ و ۷ عصاره رزماری (ER۱ و ER۲) باعث کاهش معنی‌داری گلوکز خون نسبت به تیمار شاهد (منفی) گردید ($p < 0.05$) و Koga و همکاران در سال ۲۰۰۶ گزارش کردند که عصاره رزماری (اتانول ۵۰٪) سبب کاهش سطح گلوکز خون می‌شود که با نتیجه حاصل از این پژوهش همخوانی دارد. این پژوهشگران دلیل احتمالی آن را به ترکیبات فعال موجود در عصاره رزماری نسبت داده‌اند که موجب کاهش و مهار فعالیت آنزیم‌ها- گلوکوزیداز می‌شود، این آنزیم نقش مهمی در کنترل جذب گلوکز در مسیر روده کوچک بازی می‌کند (۲۲). آنزیم الف-گلوکوزیداز از جمله آنزیم‌های گوارشی است که در هیدرولیز کربوهیدرات‌ها شرکت دارد، لذا به نظر می‌رسد که مهار این آنزیم مانع از هیدرولیز کربوهیدرات‌ها شده و در نتیجه غلظت گلوکز خون را کاهش می‌دهد. همچنین حاجاتی و همکاران در سال ۲۰۱۵ گزارش کردند که عصاره هسته انگور (۴۵۰-۱۵۰ mg/kg) باعث کاهش معنی‌دار مقدار گلوکز خون در پرنده‌گان تحت تنش گرمایی می‌گردد (۱۴). تنش اکسیداتیو پیام‌رسانی مربوط به آزاد سازی انسولین را مختل می‌کند و پلی فنول‌های موجود در گیاهان دارویی این عمل را بهبود و

ویتامین‌های لاشه؛ همانگونه که در جدول ۳ ملاحظه می‌گردد هیچ کدام از صفات لاشه تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفتند



References

1. Al-Kassie, G. A. M. (2010) The role of peppermint (menthe piperita) on performance in broiler diets. *Agr Biol J N Am*. 1: 1009-1013.
2. Arkan, B. M., Mohammed, A.M., Rubae, Al., Jalil, Q. (2012) Effect of ginger (Zingiber officinale) on performance and blood serum parameters of broiler. *Int J Poult Sci*. 11: 143-146.
3. Azad, M. A., Kikusato, M., Maekawa, T., Shirakawa, H., Toyomizu, M. (2010) Metabolic characteristics and oxidative damage to skeletal muscle in broiler chickens exposed to chronic heat stress. *Comparative Biochem and Physiol. Part A, Mole Int Physiol*. 155: 401-406.
4. Bartlett, J.R., Smith, M.O. (2003) Effects of different levels of zinc on the performance and immunocompetence of broilers under heat stress. *Poult Sci*. 82: 1580-1588.
5. Borges, S.A., Fischer, A.V., Silva, D.A., Majorca, A., Hooge, D.M., Cummings, K.R. (2004) Physiological responses of broiler chickens to heat stress and dietary electrolyte balance (Sodium plus potassium minus chloride, milliequivalents per kilogram). *Poult Sci*. 83: 1551-1558.
6. Botsoglou, N.A., Govaris, A., Giannenas, I., Botsoglou, E., Papageorgiou, G. (2007) The incorporation of dehydrated rosemary leaves in the rations of turkeys and their impact on the oxidative stability of the produced raw and cooked meat. *Int J Food Sci Nutr*. 58: 312-320.
7. Cross, D.E., Mcdevitt, R.M., Hillman, K., Acamovic, T. (2007) The effect of herbs and their associated essential oils on performance, dietary digestibility and gut microflora in chickens from 7 to 28 days of age. *Brit Poult Sci*. 48: 496-506.
8. De Basilio, V., Vilarino, M., Yahav, S., Picard, M. (2002) Early age thermal conditioning and a dual feeding program for male broilers challenged by heat stress. *J Poult Sci*. 80: 29-36.
9. Demir, E., Sarica, S., Ozcan, M. A. and Suicmez, M. (2003) The use of natural feed additives as alternatives for antibiotic growth promoter in broiler diets. *Brit Poult Sci*. 44:S44-S45.
10. Durrani, F.R., Ismail, M., Sultan, A., Suhail, S.M., Chand, N., Durrani, Z. (2006) Effect of

غلظت گلوکز خون را کاهش می‌دهند (۱۷). نتایج برخی محققین (۲،۳۶) با این یافته‌ها در تضاد می‌باشد.

نسبت هتروفیل به لنفوسیت در پرندگان که تحت تنش گرمایی قرار گرفتند افزایش یافت ($p < 0.05$) و پودر و عصاره رزماری باعث کاهش معنی‌داری ($p < 0.05$) در نسبت هتروفیل به لنفوسیت با افزایش سطوح مکمل شدند (جدول ۳). Siegel و Gross در سال ۱۹۸۳ تصدیق کردند که تنش گرمایی به علت کاهش تعداد لنفوسیت‌ها و افزایش تعداد هتروفیل‌ها باعث افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت می‌شود (۱۳). Al-Kassie در سال ۲۰۱۰ گزارش کرد که اضافه کردن پودر گیاه نعناع به جیره باعث کاهش معنی‌داری در نسبت هتروفیل به لنفوسیت بین گروه‌های آزمایشی و گروه کنترل گردید که با نتایج به دست آمده در این پژوهش مطابقت دارد (۱). Hoseani_Vashan و همکاران در سال ۲۰۱۲ گزارش کردند که پودر زردچوبه باعث کاهش شاخص تنش گرمایی (نسبت هتروفیل به لنفوسیت) در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی می‌گردد (۱۹). در شرایط تنش تولید و ترشح هورمون کورتیکوستروئید به سرعت افزایش می‌یابد و به دنبال آن میزان هتروفیل خون جوجه‌ها افزایش و این امر سبب افزایش نسبت هتروفیل به لنفوسیت می‌شود (۱۳). از این رو نسبت هتروفیل به لنفوسیت به عنوان شاخص تنش تلقی می‌شود. اضافه کردن آنتی‌اکسیدان‌ها با کاهش تنش اکسیداتیو ایجاد شده از افزایش هتروفیل‌ها، به عنوان سلول‌های فاگوسیت‌کننده قوی که غلظت آن‌ها در فرایندهای التهابی، تنش و عفونت‌ها افزایش می‌یابد، جلوگیری می‌کند (۴۶). اثر سطوح مختلف پودر و عصاره رزماری افزوده شده به جیره موجب تغییرات معنی‌داری در مقادیر تری‌گلیسرید، کلسترول، هماتوکریت و پروتئین تام نشد (جدول ۳) که با نتایج Demir و همکاران در سال ۲۰۰۳ و Sengül در سال ۲۰۰۸ مطابقت دارد. این پژوهشگران نشان دادند که استفاده از عصاره گیاهان دارویی (سیر، آویشن، دارچین و پونه کوهی) تأثیری بر غلظت تری‌گلیسریدهای جوجه‌های گوشتی ندارد (۹،۴۲). نتایج مطالعه حاضر با نتایج Kim و همکاران در سال ۲۰۰۹ و Lee و همکاران در سال ۲۰۰۳ همخوانی ندارد (۲۱،۲۵). بطور کلی با توجه به نتایج این تحقیق به نظر می‌رسد که در شرایط تنش گرمایی، استفاده از گیاه دارویی رزماری به علت خاصیت آنتی‌اکسیدانی طبیعی بالا می‌تواند سبب کاهش تنش گرمایی شده و بر بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی مؤثر باشد.

تشکر و قدردانی

هزینه و امکانات مورد استفاده در این طرح از محل اعتبارات دانشگاه تهران تأمین شده است که بدین وسیله نگارندگان مراتب قدردانی خود را ابراز می‌دارند.



- different levels of fed added turmeric (*Curcuma longa*) on the performance of broiler chicks. *J Agri and Biol Sci.* 1: 9-11.
11. El-Moniary, M.M.A., Hemid, A.A., El-Wardany, I., Gehad, A.E., Gouda, A. (2010) The effect of early age heat conditioning and some feeding programs for heat stressed broiler chicks On: 1 -Productive performance. *World J Agri Sci.* 6: 689-695.
 12. Erkan, N., Ayranci, G., Ayranci, E. (2008). Antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract, blackseed (*Nigella sativa* L.) essential oil, carnosic acid, rosmarinic acid and sesamol. *Food Chemi.* 110: 76-82.
 13. Gross, W.B., Siegel, H.S. (1983) Evaluation of the heterophil/lymphocyte ratio as a measure of stress in chickens. *Avian Diseases.* 27: 972-979.
 14. Hajati, H., Nassiri-Moghaddam, H., Nassiri, M.R. (2015). The effect of grape seed extract and vitamin C feed supplementation on some blood parameters and HSP70 gene expression of broiler chickens suffering from chronic heat stress. *Ital J Anim Sci.* 14: 3273-3281
 15. Hamodi, S. J., Al-Mashhadani, E. H., Al-Jaff, F. K., Al-Mashhadani, H. E. (2010) Effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) as diet Ingredient on broilers performance under high ambient temperature. *Int J Poult Sci.* 9: 968-971.
 16. Hernandez, F., Madrid, J., Garcia, V., Orenge, J., Megias, M. D. (2004) Influence of two plant extracts on broilers performance, digestibility, and digestive organ size. *Poult Sci.* 83: 169- 174.
 17. Hininger-Favier, I., Benaraba, R., Coves, S., Anderson, R. A., Rousset, A. M. (2009) Green tea extract decreases oxidative stress and improves insulin sensitivity in an animal model of insulin resistance, the fructose-fed rat. *J Am Coll Nutr.* 28: 355-361.
 18. Hosseini, S.A., Mahdavi, A., Meimandipour, A., Lotfolahian, H., Alemi, F., Mahdizadeh, S.M., Naji, A., Ghasemlo, V. (2012) Effect of different levels of turmeric on broiler performance, carcass characteristics, and immunity. *Anim Sci J (Pajouhesh & Sazandegi).* 98: 9-16.
 19. Hosseini-Vashan, S. J., Golian, A., Yaghoobfar, A.R., Zarban, A., Afzali, N., Esmailinasab, P. (2012) Antioxidant status, immune system, blood metabolites and carcass characteristic of broiler chickens fed turmeric rhizome powder under heat stress. *African J Biotech.* 11: 16118-16125.
 20. Hruby, M., Hamre, M.L., Coon, C.N. (1995). Predicting amino acid requirements for broilers at 21.1 C ° and 32.2 C ° C . *J Appl Poult Res.* 4: 395-401.
 21. Kim, Y.J., Jin, S.K., Yang, H.S. (2009) Effect of dietary garlic bulb and husk on the physicochemical properties of chicken meat. *Poult Sci.* 88: 398-405.
 22. Koga, K., Shibata, H., Yoshino, K., Nomoto, K. (2006) Effect of 50% ethanol extract rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on α -glucosidase inhibitory activity and the elevation of plasma glucose level in rats, and its active compound. *J Food Sci.* 71: 507-512.
 23. Konca, Y., Kirkpinar, F., Mert, S., Yaylak, E. (2008) Effect of betaine on performance, carcass, bone and blood characteristics of broilers during natural summer temperatures. *J Anim Vet Adv.* 7: 930-937.
 24. Korimova, L., Nagy, J., Mate, D., Korim, P., Turek, P. (2003) Influence of rosemary and ascorbic acid on stability of fats in "Cingovska salama" stored in non standard conditions. *Slov Vet J.* 28: 35 -36.
 25. Lee, K.W., Evert, H., Kappert, H.J., Frehner, M., Losa, R., Beynen, A.C. (2003) Effect of dietary essential oils components on growth performance, digestive enzymes and lipid metabolism in female broiler chicken. *Brit Poult Sci.* 44: 450-457.
 26. Maini, S., Rastogi, S.K., Korde, J.P., Madan, A.K., Shukla, S.K. (2007) Evaluation of oxidative stress and its amelioration through certain antioxidant in broiler during summer. *Poult Sci.* 44: 339-347.
 27. Marai, F.M., EI-Darawany, A.A., Fadiel, A., Abdel-Hafez, M.A.M. (2008) Reproductive performance traits as affected by heat stress and its alleviation in sheep. *J Trop and Subtrop Agro-*



- ecosyt. 8: 209-234.
28. Mathlouthi, N., Bouzaienne, T., Oueslati, I., Recoquillay, F., Hamdi, M., Urdaci, M., Bergaoui, R. (2012) Use of rosemary, oregano, and a commercial blend of essential oils in broiler chickens: In vitro antimicrobial activities and effects on growth performance. *J Anim Sci.* 90: 813–823.
 29. Matthias, A., Banbury, L.M., Bone, K.N., Leach, D.P., Lehmann, R. (2008) Echinacea alkylamides modulate induced immune responses in T-cells. *Fitoterapia.* 79: 53–58.
 30. Mehmet, ÇİFTÇİ Ülkü Gülcihan ŞİMŞEK Mehmet Ali Azman İbrahim Halil ÇERÇİ Fadim Tonbak (2013) The effects of dietary rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) oil supplementation on performance, carcass traits and some blood parameters of japanese quail under heat stressed condition. *j Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 19: 595-599.
 31. Mujahid, A., Pumford, N.R., Bottje, W., Nakagawa, K., Miyazawa, T., Akiba, Y., Toyomizu, M. (2007) Mitochondrial oxidative damage in chicken skeletal muscle induced by acute heat stress. *J Poult Sci.* 44: 439-445.
 32. Ocak, N., Erener, G., Burak - Ak, F., Sungu, M., Altop, A., Ozmen, A. (2008) Performance of broilers fed diets supplemented with dry peppermint (*Mentha piperita* L.) or thyme (*Thymus vulgaris* L.) leaves as growth promoter source, Czech. *J Anim Sci.* 53: 169–175.
 33. Payne, R. L., Southern, L. L. (2005) Changes in glutathione peroxidase and tissue selenium concentrations of broiler after consuming a diet adequate in selenium. *Poult Sci.* 84: 1268-1276.
 34. Ramnath, V., Rekha, P.S., Sujathaks, K. S. (2008) Amelioration of heat stress induced disturbances of antioxidant defense system in chicken by Brahma rasayana. *J Evid Based Complement Alternat Med.* 5: 77-84.
 35. Romano, C.S., Abadi, K., Reppeto, V., Vojnov, A.A., Moreno, S. (2009) Synergistic antioxidant and antibacterial activity of rosemary plus butylated derivatives. *J Food Chem.* 115: 456-460.
 36. Saeid, J.M., Arakan, B. M., AL-Baddy, M.A. (2010) Effect of aqueous extract of ginger (*Zingiber officinale*) on blood biochemistry parameters of broiler. *Int J Poult Sci.* 9: 944-947.
 37. Sahin, K., Orhan, C., Akdemir, F., Tuzcu, M., Iben, C., Sahin, N. (2012) Resveratrol protects quail hepatocytes against heat stress: modulation of the Nrf2 transcription factor and heat shock proteins. *J Anim Physi and Anim Nutr.* 96: 66-74.
 38. Sahin, K., Orhan, C., Smith, M.O., Sahin, N. (2013).Molecular targets of dietary phytochemicals for the alleviation of heat stress in poultry. *World's Poult Sci J.* 69: 113-123.
 39. Sahin, K., Orhan, C., Tuzcu, M., Ali, S., Sahin, N., Hayirli, A. (2010) Epigallocatechin-3-gallate prevents lipid peroxidation and enhances antioxidant defense system via modulating hepatic nuclear transcription factors in heat-stressed quails. *Poult Sci.* 89: 2251-2258.
 40. Sahin, N., Onderci, M., Sahin, K., Gursu, M. F., Smith, M. O. (2004) Ascorbic acid and melatonin reduce heat-induced performance inhibition and oxidative stress in Japanese quails. *Brit Poult Sci.* 45: 116-122.
 41. Sahin, N., Orhan, C., Tuzcu, M., Sahin, K., Kucuk, O. (2008) The effects of tomato powder supplementation on performance and lipid peroxidation in quail. *Poult Sci.* 87: 276-283.
 42. Sengül, T., Yurtseven, S., Cetin, M., Kocyigit, A., Sögüt, B. (2008) Effect of thyme (*T. vulgaris*) extracts on fattening performance, some blood parameters, oxidative stress and DNA damage in Japanese quails. *J Anim and Feed Sci.* 17: 608–620.
 43. Sevi, A. G., Annicchiarico, M., Albenzio, L., Taibi, A., Musico, S., Dell Aquila, S. (2001) Effects of solar radiation and feeding time on behavior, Immune response and production of lactating ewes under high ambient temperature. *J Dairy Sci.* 84: 629-640.
 44. Sharbati Alishah, A., Daneshyar, M., Aghazadeh, A. (2012) Effects of different sumac seed powder on growth, blood metabolites and carcass characteristics of broiler chickens under heat stress condition. *Anim Sci J (Pajouhesh & Sazandegi).* 97: 43-51.



45. Sohail, M. U., Hume, M. E., Byrd, J. A., Nisbet, D. J., Ijaz, A., Sohail, A. A., Shabbir, M. Z., Rehman, H. (2012). Effect of supplementation of prebiotic mannan-oligosaccharides and probiotic mixture on growth performance of broilers subjected to chronic heat stress. *Poult Sci.* 91: 2235-2240.
46. Sural, P.F. (2002) Selenium in poultry nutrition 1. Antioxidant properties, deficiency and toxicity. *World's Poult Sci J.* 58: 333-347.
47. Wang, L., Piao, X. L., Kim, S. W., Piao, X. S., Shen, Y. B., Lee, H. S. (2008). Effects of Forsythia suspense extract on growth performance, nutrient digestibility, and antioxidant activities in broiler chickens under high ambient temperature. *Poult Sci.* 87: 1287-1294.
48. Zhao, R., Shen, G. X. (2005) Functional modulation of antioxidant enzymes in vascular endothelial cells by glycated LDL. *Atherosclerosis J.* 179: 277-284.



The effects of rosemary on growth performance, carcass characteristics and blood parameters of broilers under heat stress

Soflaei shahr-e babak, M.¹, Shivazad, M.^{1*}, Moravej, H.¹, Karimi Torshizi, M.A.²

¹Department of Animal Science, University College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

²Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

(Received 7 October 2017, Accepted 25 November 2017)

Abstract:

BACKGROUND: The application of medicinal herbs with high anti-oxidant properties could reduce the detrimental effects of oxidative stress and free radicals under heat stress and improve the performance of broilers. **OBJECTIVES:** The effects of rosemary powder and extract on growth performance, carcass characteristics and blood parameters of broilers were evaluated under heat stress. **METHODS:** To study the effect of experimental treatments including control, different levels of rosemary powder (5, 10 and 15 g/kg), rosemary extract (3.5, 7 and 10.5 g/kg) and Vit-Asp (1 g/L) on growth performance (feed intake, body weight and feed conversion ratio), carcass characteristics and blood parameters (cholesterol, triglyceride, hematocrit, glucose and heterophil to lymphocyte ratio), 160 one-day old chicks (Ross male-308) were used, applying a randomized complete block design with 8 treatments, 4 replicates and 5 chicks per replicate during a 42-day period. Heat stress schedule was 32 ± 2 °C as cyclic from 10.00 AM to 6.00 PM. **RESULTS:** Rosemary had significant effects on feed intake and final live weight of chicks ($p < 0.05$) but not on feed conversion ratio ($p > 0.05$). Significant effects from rosemary on glucose and heterophil to lymphocyte ratio were found ($p < 0.05$). The effects of rosemary on carcass characteristics, cholesterol, triglyceride and hematocrit were not significant ($p > 0.05$). **CONCLUSIONS:** In general, inclusion of rosemary in broilers diet under heat stress improved the performance because of anti-oxidant effects.

Keyword: Rosemary, performance, blood parameters, heat stress, broilers

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Ingredients and chemical compositions of basal diet.

Table 2. The effects of rosemary powder and extract and Vit-Asp on growth performance of broilers under heat stress at 42 d of age.

Table 3. The effects of rosemary powder and extract and Vit-Asp on carcass characteristics of broilers under heat stress at 42 d of age.

Table 4. The effects of rosemary powder and extract and Vit-Asp on blood parameters of broilers under heat stress at 42 d of age.

*Corresponding author's email: shivazad@ut.ac.ir, Tel: 026-32248082, Fax: 026-32246752

