

## اثر سطوح مختلف پروبیوتیک، تنش گرمایی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی پارامترهای خونی در جوجه‌های گوشتی

محسن محمدی<sup>۱</sup>، حسن محمدی عمارت<sup>۲</sup>، محمود قزاقی<sup>۳</sup> و وحید محمدی<sup>۴</sup>

۱- کارشناس ارشد علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران ۲- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، ایران ۳- مربی

پژوهشکده دام‌های خاص، دانشگاه زابل، ایران

۴- استادیار گروه بیماری‌های درونی و کلینیکال پاتولوژی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

\*نویسنده مسؤول: Mohsen\_mohammadi11@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۳/۳۰

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۳/۳۱

### چکیده

این پژوهش، با هدف ارزیابی اثر سطوح مختلف پروبیوتیک و تنش گرمایی بر عملکرد، خصوصیات لاشه و برخی پارامترهای خونی در جوجه‌های گوشتی انجام شد. تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه راس-۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی و به روش فاکتوریل ۳×۲ شامل ۲ سطح (شرایط طبیعی و تنش گرمایی) و ۳ سطح پروبیوتیک پروتکسین (صفر، ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و هر تیمار شامل چهار تکرار استفاده و مورد استفاده قرار گرفتند. طی هفته سوم با افزایش خطی در مصرف خوراک روزانه با افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک و تفاوت آن‌ها با مصرف خوراک روزانه برای گروه شاهد، معنی‌داری نبود. افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک و شرایط پرورشی اثر معنی‌داری بر افزایش وزن نسبی اجزای لاشه اندازه‌گیری شده در سن ۴۲ روزگی نداشتند، وزن نسبی قلب در پرنده‌گانی که در شرایط تنش گرمایی پرورش یافته بودند، به طور معنی‌داری نسبت به گروه پرورش یافته در شرایط نرمال، کاهش یافته بود ( $P < 0.05$ ). مکمل کردن جیره جوجه‌های گوشتی با ۱۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک سطح کلسترول سرم را به طور معنی‌داری نسبت به سطح صفر پروبیوتیک کاهش داده بود. سطح متابولیت‌های لیپیدی به جزء لیپوپروتئین با چگالی زیاد در پرنده‌گان تحت تنش گرمایی نسبت به پرنده‌گان پرورش یافته در دمای شرایط طبیعی، بالاتر بود. با توجه به نتایج حاصله از این پژوهش، می‌توان بیان کرد که استفاده پروبیوتیک‌ها در شرایط تنش گرمایی نسبت به شرایط طبیعی پرورش اثرات مفیدتر و مثبت‌تری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و همچنین، کاهش سطح (۱۵۰ میلی‌گرم) متابولیت‌های کلسترول در جوجه‌های گوشتی دارد.

کلمات کلیدی: پروبیوتیک، تنش گرمایی، جوجه گوشتی، عملکرد

## مقدمه

کیفیت لاشه، افزایش تلفات، افزایش ضریب تبدیل، عملکرد طیور به شدت کاهش می‌یابد (استوا گارسیا، ۲۰۰۰). جوجه‌های گوشتی تحت دماهای بالای محیطی، تغییرات رفتاری بسیاری از خود نشان می‌دهند که به آنها اجازه می‌دهد تا بار دیگر تعادل گرمایی را با محیط پیرامونشان برقرار کنند. جوجه‌های گوشتی در طول دوره‌های تنش گرمایی بیشتر استراحت می‌کنند. برخی از پرندگان بی‌صدا و آرام می‌ایستند، در حالی‌که سایرین نزدیک دیوارها یا آب‌خوری‌ها کز می‌کنند (گنزاله اسگرا، ۲۰۰۵).

تغذیه جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی با سطوح پروبیوتیک به طور خطی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌گردد (گنزاله و لیسون، ۲۰۰۵). اهدافی که در این پژوهش مد نظر می‌باشد، الف- تعیین مناسب‌ترین میزان پروبیوتیک به منظور بهبود رشد جوجه‌های گوشتی، ب- عملکرد بهتر رشد جوجه تحت شرایط تنش گرمایی با افزودن پروبیوتیک.

## مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن تحقیقاتی پژوهشکده دام‌های خاص دانشگاه زابل به منظور بررسی اثر استفاده از پروبیوتیک پروتکسین در جیره غذایی بر روی عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. برای این آزمایش، تعداد ۱۹۲ قطعه جوجه گوشتی یک‌روزه سویه راس- ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی و به روش فاکتوریل ۳×۲ شامل ۲ سطح گرمایی (شرایط طبیعی و تنش گرمایی) و ۳ سطح پروبیوتیک پروتکسین (صفر، ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم) و هر تیمار شامل چهار تکرار (هشت جوجه گوشتی) استفاده و به مدت ۴۲ روز مورد بررسی و تحقیق قرار گرفتند. در روزهای ۲۷ و ۴۱ پرورش جوجه‌های گوشتی از هر واحد آزمایشی ۲ قطعه پرنده انتخاب شده و از آنها جهت اندازه‌گیری کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL<sup>۱</sup>، HDL<sup>۲</sup> پلاسمای نمونه‌ها از طریق ورید ورید بال، خون‌گیری به عمل آمد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS (۲۰۰۰) و میانگین‌ها با روش دانکن در سطح ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + e_{ijk}$$

امروزه پرورش طیور گوشتی به عنوان یکی از بزرگترین منابع تأمین پروتئین حیوانی در جهان مطرح است و در زمینه‌های مختلف از قبیل تغذیه، ژنتیک و مدیریت توسعه یافته و به حداکثر تولید رسیده است. استفاده از افزودنی‌های غذایی در تغذیه طیور به عنوان یک راه حل در به کارگیری هر چه بهتر خوراک توسط طیور محسوب می‌شود. بیشتر توجه صنعت طیور به سلامت جامعه و محیط زیست معطوف شده است و به همین دلیل به منظور دستیابی به عملکرد بالا و نیز تأمین سلامت طیور بهتر است از افزودنی‌هایی در تغذیه طیور استفاده شود تا ضمن حفظ ویژگی‌های مطلوب، فاقد اثرات مضر بهداشتی و زیست محیطی باشند. از جمله مواد افزودنی که دارای این خصوصیات می‌باشند، می‌توان پروبیوتیک‌ها را نام برد (برزوسکا و همکاران، ۱۹۹۹). پروبیوتیک‌ها عبارتند از مکمل‌های میکروبی زنده که از طریق بهبود تعادل میکروبی دستگاه گوارش اثرات سودمندی را بر میزبان اعمال می‌کنند (فولر، ۱۹۸۹). یک پروبیوتیک مؤثر باید به صورت یک محصول ماندنی در مقیاس تجاری آماده شود و پایدار بماند، تحت شرایط انبار و مزرعه برای مدت طولانی زنده بماند و دارای توانایی رشد در روده باشد (فولر، ۱۹۹۲).

طیور نیز همانند بیشتر حیوانات شرایط بحرانی تنش را تجربه می‌کنند و سعی می‌کنند که دمای بدن خود را برای اعمال طبیعی ثابت نگه دارند. تنش گرمایی پاسخ به افزایش دمای بدن می‌باشد. این گونه مشکلات، اغلب در نواحی با آب و هوای گرم مشاهده می‌شوند. طیور با رشد سریع احتیاجات غذایی بیشتری داشته که باعث تولید حرارت بیشتری می‌شود و نهایت دفع حرارت متعاقب مصرف برای طیور مشکل است. برای مقابله با این عمل، مصرف خوراک توسط طیور کاهش یافته و رشد آنها کندتر می‌شود و در صورتی که دما بیش از اندازه بالا رود، بازده مصرف خوراک نیز کاهش می‌یابد. عوامل زیادی بر پاسخ جوجه به تنش گرمایی مؤثر می‌باشند (یدوا و همکاران، ۱۹۹۴).

قسمت‌های زیادی از قاره‌های آسیا، آفریقا و آمریکای جنوبی که سهم عمده‌ای از جمعیت جهان را در خود جای داده‌اند، در شرایط آب و هوایی گرم واقع شده‌اند. دستیابی به تولیدات کافی در مناطق گرمسیر کار بسیار دشواری است چرا که در این شرایط محیطی، تنش گرمایی در طیور رخ داده و به دلایل متعددی از جمله کاهش مصرف خوراک، کاهش وزن، کاهش

1. Low Density Lipoprotein
2. High Density Lipoprotein

در این مدل:  $Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij}$  = مقدار هر مشاهده،  $\mu$  = میانگین جمعیت،  
 $\alpha_i$  = اثر پروبیوتیک،  $\beta_j$  = اثر تنش،  $\alpha\beta_{ij}$  = اثر متقابل پروبیوتیک و تنش، و  $e_{ijk}$  = خطای آزمایش می‌باشد.  
 جیره پایه بر اساس احتیاجات مواد مغذی توصیه شده سویه‌ی جیره تنظیم شد. ترکیب و تجزیه خوراک مورد استفاده در این آزمایش در (جدول ۱) نشان داده شده است.

جدول ۱- ترکیب جیره‌های پایه مورد استفاده در آزمایش

جیره پایانی (۳۵ تا ۴۲ روزگی)	جیره رشد (۱۴ تا ۳۵ روزگی)	جیره آغازین (۱ تا ۱۴ روزگی)	ماده خوراکی
درصد			
۴۶/۰۴	۵۱/۲۱	۴۸/۶۲	ذرت
۳۰/۹۶	۳۵/۰۵	۴۰/۰۴	کنجاله سویا
۱۴/۶۰	۸/۰۹	۴/۰۰	گندم
۴/۲۳	۱/۰۰	۱/۳۴	روغن سویا
۲/۰۶	۲/۲۰	۲/۴۶	دی‌کلسیم فسفات
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	زئولیت
-	۰/۰۵	-	پوسته صدف
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل مواد معدنی *
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی **
۰/۱۶	۰/۲۷	۰/۳۴	دی‌ال-متیونین
۰/۰۳	۰/۱۹	۰/۲۳	ال‌لیزین هیدروکلراید
۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۷	نمک طعام
تجزیه مواد مغذی جیره (محاسبه شده)			
۳۰۴۵	۲۹۵۰	۲۸۲۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)
۱۸/۰۱	۱۸/۸۵	۲۱/۵۳	پروتئین (درصد)
۶/۵۷	۵/۰۵	۴/۰۴	چربی (درصد)
۰/۸۰	۰/۸۳	۰/۹۳	کلسیم (درصد)
۰/۴۰	۰/۴۱	۰/۴۷	فسفر فراهم (درصد)
سدیم، لیزین، متیونین، متیونین + سیتین و تربتوفان نیز			

\* هر کیلوگرم حاوی ۶۴/۵ گرم منگنز، ۳۳/۸ گرم روی، ۱۰۰ گرم آهن، ۸ گرم مس، ۶۴۰ میلی‌گرم ید، ۱۹۰ میلی‌گرم کبالت و ۸ گرم سلنیوم.

\*\* هر کیلوگرم حاوی ۴۴۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۷۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D، ۱۴۴۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K، ۶۴۰ میلی‌گرم کوبالامین، ۶۱۲ میلی‌گرم تیامین، ۳۰۰۰ میلی‌گرم ریوفلاوین، ۴۸۹۶ میلی‌گرم اسید پانتوتنیک، ۱۲۱۶۰ میلی‌گرم نیاسین، ۶۱۲ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۲۰۰۰ میلی‌گرم بیوتین و ۲۶۰ گرم کولین کلراید (مکمل پروتکسین و مواد ویتامینه از شرکت نیکوتک ایران).

## نتایج و بحث

## افزایش وزن روزانه

نتایج مربوط به اثر سطوح مختلف پروبیوتیک در دو محیط پرورشی (شرایط طبیعی و گرمایی) بر افزایش روزانه جوجه‌های گوشتی در (جدول ۲) خلاصه شده است. همانطوری که مشخص است سطوح مختلف پروبیوتیک تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در طی هفته‌های ۲ تا ۶ نداشتند ( $P > 0.05$ )، محیط پرورش (دمای شرایط طبیعی و تحت تنش گرمایی) (پس از هفته دوم دما برای گروه شرایط طبیعی ( $32 \pm 2$ ) و تا پایان آزمایش ادامه پیدا کرد و برای گروهی که در شرایط تنش گرمایی قرار گرفتند دما تا ۴۲ روزگی ( $35 \pm 3$ ) بود) نیز اثر معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه نداشتند ( $P > 0.05$ )، اگرچه تیمارهای پرورش یافته در دمای شرایط طبیعی به جز برای هفته دوم از نظر عددی افزایش وزن روزانه بالاتری نسبت به پرندگان پرورش یافته در شرایط تنش گرمایی داشتند. این نتایج با یافته‌های پیرای<sup>۱</sup> و همکاران (۲۰۰۷)، مونت زوریس<sup>۲</sup> و همکاران (۲۰۰۷) و موری<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد. پیرای و همکاران (۲۰۰۷) عدم تأثیر پروبیوتیک‌ها بر فراسنجه‌های عملکردی را در جوجه‌های گوشتی در پاسخ به افزودن پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی گزارش کردند. نتایج مطالعه مونت زوریس و همکاران (۲۰۰۷)، نشان داد که افزودن پروبیوتیک به آب آشامیدنی یا خوراک جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش حرارتی توانست از طریق افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی (آلفا و بتا گلوکوزیدازها) و نیز بهبود تعادل میکروفلورای روده آثار مثبتی را بر فراسنجه‌های عملکردی بر جای بگذارد هر چند که این اثرات از نظر آماری غیر معنی‌دار بوده است.

موری و همکاران (۲۰۰۶)، نیز گزارش کردند که افزودن پروبیوتیک (لاکتوباسیلوس) به جیره جوجه‌های گوشتی نتوانست اثر مفیدی بر فراسنجه‌های متوسط وزن بدن و نیز افزایش وزن روزانه داشته است.

برخی از مطالعات نیز از تأثیر معنی‌دار استفاده از پروبیوتیک‌ها را در جوجه‌های گوشتی گزارش کردند. آزادگان‌مهر و همکاران (۲۰۰۷) از بهبود افزایش وزن، ضریب

تبدیل خوراک و کاهش هزینه خوراک به ازای هر یک کیلوگرم افزایش وزن زنده در نتیجه افزودن پروبیوتیک پروتکسین<sup>۵</sup> به جیره جوجه‌های گوشتی خبر دادند، این در حالی بود که این افزودنی مصرف خوراک را تحت تأثیر قرار نداد. در آزمایشی که توسط کانان<sup>۶</sup> و همکاران (۲۰۰۷) انجام گردید، افزودن پروبیوتیک لاکتوباسیلوس اسپوروژنز<sup>۷</sup> به جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود وزن بدن گردید. محققین زیادی نیز اثر پروبیوتیک‌ها بر صفات عملکردی در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش و درگیری با عوامل بیماری‌زا مورد کنکاش قرار داده‌اند. تی‌او و همکاران (۲۰۰۶)، به‌طور آزمایشی جوجه‌های گوشتی را با یک سویه بیماری‌زای E.coli آلوده کردند. افزودن پروبیوتیک باسیلوس سوبتیلیس PB26 به جیره پرندگان آلوده وزن بدن را به‌میزان ۱۵۲ گرم در قیاس با گروه شاهد آلوده بهبود بخشید. همچنین، نتایج حاصل از این مطالعه اثرات متقابلی را بین سطوح مختلف پروبیوتیک و اثر تنش را در هفته‌های ۴ و ۵ نشان داد ( $P < 0.05$ ).

نتایج بدست آمده برای افزایش وزن روزانه، نشان دهنده تأثیر مثبت سطوح مختلف پروبیوتیک در پرندگان پرورش یافته در شرایط تنش که توانسته‌اند افزایش وزن مشابهی با تیمارهای تحت شرایط پرورش معمول داشته باشند. در رابطه با اثرات مضر و منفی تنش گرمایی گزارش‌های مختلفی صورت گرفته است که تنش گرمایی باعث کاهش وزن جوجه‌های گوشتی گردیده است (آواد و همکاران، ۲۰۰۷، آزادگان‌مهر و همکاران، ۲۰۱۰). که طبق این نتایج تیمارهای حاوی پروبیوتیک توانسته بوده‌اند اثرات مضر تنش گرمایی را کاهش دهند.

5. Protexin  
6. Kannan  
7. *Lactobacillus sporogenes*

1. Piryani Karage  
2. Mount Zouris  
3. Murry  
4.  $\alpha$  &  $\beta$ - galactosidase

جدول ۲- اثر گروه‌های آزمایشی بر افزایش وزن روزانه در جوجه‌های گوشتی در هفته‌های مختلف پرورش

هفته					سطح پروبیوتیک (g/kg)
۶	۵	۴	۳	۲	
۱۴۰/۱۹	۱۲۳/۳۵	۹۵/۲۶	۶۶/۶۱	۳۹/۶۰	۰
۱۳۹/۷۳	۱۲۳/۷۱	۹۶/۶۲	۶۹/۰۵	۴۱/۷۲	۰/۱۵
۱۴۳/۱۳	۱۲۵/۵۱	۹۸/۲۱	۷۰/۰۱	۴۱/۸۴	۰/۲۵
۲/۶۹۹	۲/۴۶۹	۱/۵۶۹	۰/۷۴۱	۰/۶۰۲	SEM
۰/۶۵۳	۰/۸۳۹	۰/۴۰۰	۰/۰۹۷	۰/۲۳۰	p-value
اثر تنش					
۱۵۰/۱۲ <sup>a</sup>	۱۳۲/۸۳ <sup>a</sup>	۱۰۲/۹۵ <sup>a</sup>	۷۰/۲۴ <sup>a</sup>	۴۲/۱۷	شرایط طبیعی
۱۳۱/۹۱ <sup>b</sup>	۱۱۵/۵۴ <sup>b</sup>	۹۰/۴۳ <sup>b</sup>	۶۶/۸۶ <sup>b</sup>	۳۹/۹۳	گرمایی
۲/۶۹۹	۲/۴۶۹	۱/۵۶۹	۰/۷۴۱	۰/۶۰۲	SEM
<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۶۸	p-value
اثر متقابل					
۵۸/۱۰	۶۰/۷۸	۵۲/۳۳	۳۸/۶۴	۲۲/۰۱	سطح صفر پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۶۳/۶۰	۶۴/۳۵	۵۵/۹۸	۴۰/۰۰	۲۴/۳۷	سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۶۵/۲۵	۶۷/۷۷	۵۶/۹۵	۴۳/۲۹	۲۴/۰۸	سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۶۴/۱۴	۶۵/۹۸	۵۸/۴۶	۳۷/۱۸	۲۴/۳۵	سطح صفر پروبیوتیک × گرمایی
۶۱/۷۹	۵۵/۷۵	۵۱/۲۹	۳۹/۳۲	۲۳/۵۷	سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × گرمایی
۵۹/۳۷	۶۱/۶۲	۵۲/۹۸	۴۱/۰۵	۲۳/۴۸	سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × گرمایی
۵/۱۹	۵/۳۲	۳/۶۳	۳/۴۵	۱/۸۱	SEM
۰/۰۹۲	۰/۰۴۱	۰/۰۱۳	۰/۰۹۳	۰/۱۸۲	p-value

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

P-value = سطح احتمال

<sup>a, b</sup> میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند ( $P < 0.05$ ).

### مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی

۳، ۴، ۵ و ۶، مصرف خوراک روزانه را نسبت پرندگان پرورش یافته در دمای معمول به طور معنی‌داری کاهش دهد ( $P < 0.05$ )، و در طی هفته دوم هر چند که این تفاوت معنی‌دار نبوده است، ولی از نظر عددی پرندگان پرورش یافته در شرایط تنش گرمایی، دارای مصرف خوراک روزانه پایین‌تری نسبت به پرندگان تغذیه شده در شرایط نرمال بودند. همچنین نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری وجود اثرات متقابل بین سطوح مختلف پروبیوتیک و اثر تنش را در طی هفته‌های پنجم ( $P = 0.043$ ) و ششم ( $P = 0.006$ ) نشان داد.

نتایج مربوط به اثر گروه‌های آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی نیز در (جدول ۴) خلاصه شده است. همچنان که مشخص است سطح پروبیوتیک نتوانسته اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی داشته باشد ( $P > 0.05$ ). اما در هفته آخر

نتایج حاصله برای مصرف خوراک روزانه و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های تغذیه شده با سطوح مختلف پروبیوتیک پروتکسین در دو محیط معمول و تحت تنش گرمایی در (جدول ۳ و ۴) آورده شده است. پرندگان تغذیه شده با سطوح مختلف پروبیوتیک تفاوت معنی‌داری در مصرف خوراک روزانه در طول دوره پرورش در هفته‌های ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ نداشتند ( $P > 0.05$ ). هر چند که در طی هفته سوم افزایش خطی در مصرف خوراک روزانه با افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک دیده شد و تفاوت آنها با مصرف خوراک روزانه برای گروه شاهد، معنی‌دار نبود ( $P = 0.097$ ). در بررسی اثرات تنش گرمایی بر مصرف خوراک روزانه همانطوری که در (جدول ۳) آورده شده است. اثرات مضر تنش گرمایی بر مصرف خوراک روزانه بوضوح پیداست، به طوری که تنش گرمایی نتوانسته در طی هفته‌های

با جیره حاوی پروبیوتیک پریمالاک در دوره سنی ۷ تا ۴۲ روزگی مشاهده نمودند که آنرا به تولید اسید لاکتیک، کاهش جمعیت باکتری‌های مضر و افزایش میزان تکثیر باکتری‌های مفید در روده نسبت دادند.

طبق نتایجی که از اثرات گروه‌های آزمایشی بر فراسنجه‌های عملکرد در جوجه‌های گوشتی در این پژوهش بدست می‌توان استنباط کرد که افزودن پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی در شرایط وجود تنش، اثرات مفید و مثبت‌تری بر عملکرد جوجه‌ها نسبت به شرایط عدم وجود تنش می‌شود، به خاطر اینکه همانطوری که در بالا ذکر شد افزایش وزن روزانه در پرندگان پرورش یافته در شرایط تحت تنش تفاوت معنی‌داری با پرندگانی که در شرایط نرمال پرورش یافتند، نداشتند در صورتی‌که تنش گرمایی اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی داشته است و توانسته این فراسنجه‌ها را نسبت به گروه پرورش یافته در شرایط معمول، کاهش دهد. دلایل احتمالی که می‌توان برای نتیجه ذکر کرد این است که شرایط تحت تنش خصوصاً تنش گرمایی باعث عملکرد پایین (آواد و همکاران، ۲۰۰۷، آزاد و همکاران، ۲۰۱۰)، سرکوب سیستم ایمنی، افزایش مرگ و میر (آواد و همکاران، ۲۰۰۷)، تحریک تنش اکسیداتیو (لین و همکاران، ۲۰۰۶) و باعث کاهش هضم و جذب مواد مغذی و افزایش باکتری‌های مضر در روده کوچک جوجه‌های گوشتی می‌گردد (مونت زوریس و همکاران، ۲۰۰۷). که با این تفاسیر و همچنین مکانیسم عملی که برای پروبیوتیک‌ها ذکر شده از جمله تحریک سیستم ایمنی، کاهش رقابت برای مصرف مواد مغذی موجود در روده، اتصال به دیواره غشاء روده و موکوس و جلوگیری از اتصال عوامل مضر و همچنین، تولید مواد ضد میکروبی ( $H_2S$ ، باسیتراسین و اسیدهای چرب) و با دکنتروگه کردن نمک‌های صفرای و کاهش pH موجب حذف میکروارگانیزم‌های مضر دستگاه گوارش می‌گردد (پترسون و برخولدر، ۲۰۰۳، یهو و کیم، ۱۹۹۷)، که چون در شرایط تنش تعداد میکروارگانیزم‌های مضر افزایش می‌یابند، پروبیوتیک‌ها می‌توانند خیلی بهتر نسبت به شرایط عدم وجود تنش ایفای نقش بکنند و مطالعات انجام شده توسط سایر محققین نیز که تحت شرایط تنش انجام شده‌اند، تأیید کننده این اثر پروبیوتیک‌ها می‌باشد.

(هفته ششم) افزودن ۱۵۰ و ۲۵۰ میلی گرم پروبیوتیک در کیلوگرم جیره باعث بهبود غیر معنی‌داری در ضریب تبدیل غذایی شده بود. در بررسی اثر تنش بر ضریب تبدیل غذایی (جدول ۳) می‌توان مشاهده کرد که تنش گرمایی اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی داشته است ( $P < 0.05$ )، به طوری‌که در هفته‌های ۲، ۴، ۵ و ۶ تنش گرمایی باعث کاهش معنی‌دار ضریب تبدیل غذایی نسبت به گروه‌های پرورش یافته در شرایط نرمال شده بود. همچنین، اثر متقابل تنش و سطوح مختلف پروبیوتیک نیز در جریان هفته چهارم معنی‌دار شده بود ( $P = 0.029$ )، اما در بقیه هفته‌های پرورش اثر متقابلی بین تنش و سطح پروبیوتیک دیده نشد ( $P > 0.05$ ).

یافته‌های حاصل از این پژوهش برای تأثیر سطوح مختلف پروبیوتیک بر فراسنجه‌های مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی با یافته‌های عشایری‌زاده و همکاران (۲۰۰۹)، آزادگان‌مهر و همکاران (۲۰۰۷)، مونت زوریس و همکاران (۲۰۰۷) همخوانی دارد. آزادگان‌مهر و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزودن پروبیوتیک پروتکسین به جیره جوجه‌های گوشتی به میزان ۲۰ درصد سطح توصیه شد، تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی نداشته است. عشایری‌زاده و همکاران (۲۰۰۹) بیان داشتند که پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی ۹۰۰ گرم پروبیوتیک پری‌مالاک در تن خوراک (دو برابر سطح مورد استفاده در این آزمایش) بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری نداشته است. در مطالعه‌ای نیز که توسط مونت زوریس و همکاران (۲۰۰۷) انجام گردید، این محققین عدم تأثیر معنی‌دار استفاده از پروبیوتیک در آب و خوراک بر پارامترهای عملکرد از جمله مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی گزارش کردند.

در رابطه با اثرات تنش گرمایی نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر با یافته‌های رحیمی و خاکسفیدی (۲۰۰۶) همخوانی دارد. رحیمی و خاکسفیدی (۲۰۰۶) گزارش کردند که افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک به جیره جوجه‌های گوشتی که تحت تنش گرمایی بودند در طی ۴ تا ۶ هفتگی باعث کاهش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود. این محققین این اثر را به اثرات مفید پروبیوتیک در شرایط تنش نسبت دادند. نائب‌پور و همکاران (۲۰۰۷) نیز بهبود در مقادیر ضریب تبدیل غذایی در گروه‌های تغذیه شده

جدول ۳- اثر گروه‌های آزمایشی بر مصرف خوراک روزانه در جوجه‌های گوشتی در هفته‌های مختلف پرورش

هفته					سطح پروبیوتیک (g/kg)
۶	۵	۴	۳	۲	
۱۴۰/۱۹	۱۲۳/۳۵	۹۵/۲۶	۶۶/۶۱	۳۹/۶۰	۰
۱۳۹/۷۳	۱۲۳/۷۱	۹۶/۶۲	۶۹/۰۵	۴۱/۷۲	۰/۱۵
۱۴۳/۱۳	۱۲۵/۵۱	۹۸/۲۱	۷۰/۰۱	۴۱/۸۴	۰/۲۵
۲/۶۹۹	۲/۴۶۹	۱/۵۶۹	۰/۷۴۱	۰/۶۰۲	SEM
۰/۶۵۳	۰/۸۳۹	۰/۴۰۰	۰/۰۹۷	۰/۲۳۰	p-value
اثر تنش					
۱۵۰/۱۳ <sup>a</sup>	۱۳۲/۸۳ <sup>a</sup>	۱۰۲/۹۵ <sup>a</sup>	۷۰/۲۴ <sup>a</sup>	۴۲/۱۷	شرایط طبیعی
۱۳۱/۹۱ <sup>b</sup>	۱۱۵/۵۴ <sup>b</sup>	۹۰/۴۳ <sup>b</sup>	۶۶/۸۶ <sup>b</sup>	۳۹/۹۳	گرمایی
۲/۶۹۹	۲/۴۶۹	۱/۵۶۹	۰/۷۴۱	۰/۶۰۲	SEM
<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۴	۰/۰۶۸	p-value
اثر متقابل					
۱۴۰/۸۵	۱۲۶/۱۱	۱۰۱/۱۹	۶۷/۴۹	۴۰/۷۴	سطح صفر پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۱۵۲/۸۷	۱۳۶/۸۸	۱۰۴/۹۵	۷۰/۳۱	۴۳/۱۶	سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۱۵۶/۶۳	۱۳۵/۵۱	۱۰۲/۷۱	۷۲/۹۳	۴۲/۶۰	سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۱۳۹/۵۲	۱۲۰/۵۹	۸۹/۳۲	۶۵/۷۲	۳۸/۴۵	سطح صفر پروبیوتیک × گرمایی
۱۲۶/۵۸	۱۱۰/۵۳	۸۸/۲۸	۶۷/۷۹	۴۰/۲۶	سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × گرمایی
۱۲۹/۶۲	۱۱۵/۵۱	۹۳/۶۹	۶۷/۰۸	۴۱/۰۸	سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × گرمایی
۷/۹۰	۷/۸۰	۴/۲۴	۳/۰۴	۲/۸۲	SEM
۰/۰۰۶ <sup>a</sup>	۰/۰۴۳ <sup>b</sup>	۰/۲۱۸	۰/۳۷۷	۰/۸۸۷	p-value

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

P-value = سطح احتمال

<sup>b</sup> میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند (P < ۰/۰۵).

جدول ۴- اثر گروه‌های آزمایشی بر ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی در هفته‌های مختلف پرورش

هفته					
۶	۵	۴	۳	۲	
سطح پروبیوتیک (g/kg)					
۲/۳۱	۱/۹۵	۱/۷۸	۱/۷۶	۱/۶۶	۰
۲/۲۳	۲/۰۶	۱/۸۰	۱/۷۴	۱/۵۸	۰/۱۵
۲/۲۹	۱/۹۵	۱/۷۹	۱/۶۶	۱/۶۳	۰/۲۵
۰/۰۴۱	۰/۰۲۹	۰/۰۳۵	۰/۰۲۴	۰/۰۲۹	SEM
۰/۵۹۹	۰/۱۱۲	۰/۵۷۳	۰/۲۲۸	۰/۷۷۵	p-value
اثر تنش					
۲/۴۱ <sup>a</sup>	۲/۰۶ <sup>a</sup>	۱/۸۷ <sup>a</sup>	۱/۷۳	۱/۶۸ <sup>a</sup>	شرایط طبیعی
۲/۱۵ <sup>b</sup>	۱/۹۱ <sup>b</sup>	۱/۶۸ <sup>b</sup>	۱/۷۲	۱/۵۳ <sup>b</sup>	گرمایی
۰/۰۴۱	۰/۰۲۹	۰/۰۳۵	۰/۰۲۴	۰/۰۲۹	SEM
۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۸۳۱	۰/۰۳۶	p-value
اثر متقابل					
۲/۴۲	۲/۰۷	۱/۹۳	۱/۷۴	۱/۸۵	سطح صفر پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۲/۴۰	۲/۱۲	۱/۸۷	۱/۷۶	۱/۷۸	سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۲/۴۰	۱/۹۹	۱/۸۰	۱/۶۸	۱/۷۷	سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۲/۲۰	۱/۸۲	۱/۵۳	۱/۷۸	۱/۵۸	سطح صفر پروبیوتیک × گرمایی
۲/۰۶	۱/۹۹	۱/۷۲	۱/۳۷	۱/۷۰	سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × گرمایی
۲/۱۸	۱/۸۹	۱/۷۷	۱/۶۴	۱/۷۵	سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × گرمایی
۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۳۱	SEM
۰/۷۰۴	۰/۴۴۸	۰/۰۲۹ <sup>a</sup>	۰/۷۶۴	۰/۱۶۷	p-value

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

P-value = سطح احتمال

<sup>a, b</sup> میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند ( $P < 0/05$ ).

### اجزاء لاشه

نتایج مربوط به اثر گروه‌های آزمایشی بر اوزان نسبی اجزای لاشه در سن ۴۲ روزگی در (جدول ۵) آمده است. افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک و همچنین، شرایط پرورشی (معمول و گرمایی) اثر معنی‌داری بر وزن‌های نسبی اجزای لاشه اندازه‌گیری شده (لاشه خالی، کبد، روده کوچک، سنگدان، سینه، ران و طحال) در سن ۴۲ روزگی نداشتند ( $P > 0/05$ )، بجز برای قلب که وزن نسبی توسط شرایط پرورش تحت تأثیر قرار گرفته بود. به طوری که وزن نسبی قلب در پرندگانی که در شرایط تنش گرمایی پرورش یافته بودند به طور معنی‌داری نسبت به گروه پرورش یافته در شرایط نرمال،

کاهش یافته بود ( $P < 0/05$ ). اثرات متقابلی بین سطوح مختلف پروبیوتیک و شرایط پرورش نشان داده شد ( $P < 0/05$ ). ساملی و همکاران (۲۰۰۷) اثر افزودن پری‌بیوتیک (آب پنیر خشک شده) و مصرف توام پری‌بیوتیک و پروبیوتیک را بر وزن نسبی کبد، سنگدان، پیش‌مده، سینه، لوزالمعده و چربی محوطه بطنی غیر معنی‌دار گزارش کردند. در رابطه با اثر معنی‌دار تنش گرمایی که باعث افزایش معنی‌دار وزن نسبی قلب نسبت به گروه پرورشی در شرایط معمول دلیلی که می‌توان بیان کرد این است که تنش گرمایی باعث افزایش کار قلب و ضربان به دلیل افزایش متابولیسم پایه بدن برای تأمین گلوکز، خون‌رسانی و اکسیژن‌دهی به اندام‌ها افزایش می‌یابد و



جوجه‌های گوشتی دریافت کننده پروبیوتیک و یا ترکیب پروبیوتیک و پری‌بیوتیک را گزارش کردند.

پاندا و همکاران (۲۰۰۶) نتیجه گرفتند که افزودن ۱۰۰ میلی‌گرم پروبیوتیک به هر کیلوگرم جیره، سطح کلسترول، لیپوپروتئین‌های با چگالی پایین و لیپوپروتئین‌های با چگالی بسیار پایین را کاهش می‌دهد. طاهرپور و همکاران نیز کاهش سطح کلسترول سرم را در اثر استفاده از پروبیوتیک فرماکتو را در جوجه‌های گوشتی گزارش کردند. این محققین کاهش در فعالیت هیدروکسی متیل گلوکاریل کوآنزیم A<sup>۱</sup> و دکنژوگه شدن نمک‌های صفراوی در نتیجه کاهش در باز جذب آنها را به عنوان دلیل اصلی در کاهش کلسترول در هنگام استفاده از این افزودنی‌ها ارائه نمودند، و باکتریهای لاکتوباسیل که تعداد در اثر استفاده پروبیوتیک‌ها افزایش می‌یابد با دکنژوگه کردن نمک‌های صفراوی و کاهش حلالیت اسیدهای صفراوی موجب کاهش باز جذب کلسترول می‌گردند.

در بررسی اثر تنش بر پروفایل لیپیدی سرم در پژوهش حاضر (جدول ۴-۵)، نتیجه گرفته می‌شود که تنش گرمایی باعث افزایش معنی‌دار سطح کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL و VLDL نسبت به پرندگان تحت شرایط معمول پرورش شده است ( $P < 0.05$ ). همچنین در این مطالعه بین سطح مختلف پروبیوتیک و اثر تنش برای سطح کلسترول سرم اثر متقابل مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ).

این نتایج با یافته‌های ساهین و همکاران (۲۰۰۲) و ساهین و همکاران (۲۰۰۳) هم‌خوانی دارد. این محققین گزارش کردند که سطوح کلسترول سرم و متابولیت‌های آن تحت شرایط تنش گرمایی در سرم افزایش می‌یابد. آنها دلیل افزایش کلسترول را در سرم خون را به دلیل افزایش بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب و افزایش نیاز به انرژی تحت شرایط تنش عنوان کردند.

نسبت بطن راست<sup>۱</sup> به<sup>۲</sup> کل بطن نیز بیشتر شده که در نهایت منجر به افزایش وزن قلب می‌شود. همچنان‌که انگ‌وانیچ و همکاران (۲۰۰۴) در بررسی قلب، ریه، کبد و کلیه جوجه‌های گوشتی ۲۸ روزه که برای ۲۱ روز در دمای محیطی  $33 \pm 1$  درجه سلسیوس تحت تنش گرمایی بودند، افزایش در دمای بدن، سرعت تنفس و دفع ادرار، هایپرتروفی دهلیز راست با انباشتگی بیش از حد خون، بزرگی قلب و هایپرتروفی بطن راست در ۸۰ درصد از جوجه‌ها، جمع‌شدگی و خون گرفتگی در ریه همه جوجه‌ها، کبدهای زرد و کمرنگ در  $26/67$  درصد از جوجه‌ها و خونریزی کپسول‌های زیر کلیه‌ای را گزارش نمودند.

### پروفایل لیپیدی سرم

نتایج مربوط به پروفایل لیپید در سرم جوجه‌های گوشتی شامل کلسترول، تری‌گلیسرید، LDL<sup>۳</sup>، HDL<sup>۴</sup> و VLDL<sup>۵</sup> در (جدول ۶) نشان داده است. نتایج نشان داد که افزودن سطوح مختلف پروبیوتیک اثر معنی‌داری بر سطح کلسترول در سرم دارد. به طوریکه سطح کلسترول سرم در گروه دریافت کننده ۰/۱۵ گرم در کیلوگرم پروبیوتیک پایین‌ترین سطح کلسترول سرم را داشته و تفاوت آن با گروه دریافت کننده سطح صفر پروبیوتیک معنی‌دار بوده است ( $P < 0.05$ ). هر چند که با گروه دریافت کننده ۰/۲۵ گرم در کیلوگرم پروبیوتیک تفاوت معنی‌داری نداشت ( $P > 0.05$ ). پرندگان تغذیه شده با سطح ۰/۲۵ گرم در کیلوگرم سطح کلسترول پایین‌تری نسبت به پرندگان تغذیه شده با سطح صفر داشته‌اند، اگرچه این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار نبوده است ( $P > 0.05$ ).

سایر فراسنجه‌های لیپیدی توسط سطوح مختلف پروبیوتیک تحت تأثیر قرار نگرفته بودند ( $P > 0.05$ ), هر چند که تیمارهای ۰/۱۵ و ۰/۲۵ پروبیوتیک از نظر عددی سطح تری‌گلیسرید، LDL و VLDL پایین‌تری نسبت به سطح صفر پروبیوتیک داشتند. مقدار HDL نیز تحت تأثیر افزودن پروبیوتیک به جیره، قرار نگرفته بود ( $P > 0.05$ ). این نتایج با یافته‌های عشایری‌زاده و همکاران (۲۰۰۹)، طاهرپور و همکاران (۲۰۰۹) و پاندا و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد. عشایری‌زاده و همکاران (۲۰۰۹) کاهش در میزان کلسترول سرم خون

1. Right Ventricle
2. Total Ventricle
3. Low Density Lipoprotein
4. High Density Lipoprotein
5. Very Low Density Lipoprotein

جدول ۵- اثر گروه‌های آزمایشی بر وزن‌های نسبی اجزاء لاشه در صدی از وزن بدن در جوجه‌های گوشتی

		وزن نسبی اجزاء لاشه					
چربی محوطه بطنی	روده کوچک	طحال	قلب	کبد	ران	سینه	لاشه
۱/۳۷	۲/۴۷	۰/۱۴	۰/۴۳	۲/۳۶	۱۵/۹۱	۲۵/۰۸	۶۰/۲۹
۱/۳۲	۲/۳۳	۰/۱۳	۰/۴۳	۲/۰۹	۱۵/۵۷	۲۴/۷۹	۶۰/۶۸
۱/۰۴	۲/۴۶	۰/۱۲	۰/۴۲	۱/۹۶	۱۵/۷۲	۲۴/۷۲	۶۰/۸۳
۰/۰۹۵	۰/۰۶۳	۰/۰۰۸	۰/۰۱۸	۰/۰۸۳	۰/۲۰۰	۰/۳۴۰	۰/۳۱۴
۰/۳۴۳	۰/۵۵۶	۰/۶۹۱	۰/۹۶۵	۰/۰۹۵	۰/۸۱۴	۰/۹۱۵	۰/۶۷۷
۱/۳۲	۲/۲۹	۰/۱۲۱	۰/۳۹ <sup>a</sup>	۲/۲۲	۱۵/۹۱	۲۵/۳۲	۶۰/۷۲
۱/۳۷	۲/۵۵	۰/۱۳۸	۰/۴۷ <sup>b</sup>	۲/۰۵	۱۵/۵۶	۲۴/۴۱	۶۰/۴۷
۰/۰۹۵	۰/۰۶۳	۰/۰۰۸	۰/۰۱۸	۰/۰۸۳	۰/۲۰۰	۰/۳۴۰	۰/۳۱۴
۰/۸۱۷	۰/۰۵۱	۰/۳۶۸	۰/۰۴۱	۰/۳۳۷	۰/۴۴۱	۰/۲۲۶	۰/۷۴۳
۱/۳۰	۲/۴۶	۰/۱۱	۰/۴۸	۲/۳۶	۱۵/۸۸	۵۲/۳۲	۶۰/۰۳
۱/۴۶	۲/۱۲	۰/۱۲	۰/۴۸	۲/۱۳	۱۵/۹۷	۲۵/۳۲	۶۰/۰۵
۰/۹۹	۲/۲۸	۰/۱۱	۰/۴۴	۱/۶۴	۱۵/۸۷	۲۵/۴۲	۶۲/۰۸
۱/۴۶	۲/۴۸	۰/۱۵	۰/۳۸	۲/۳۶	۱۵/۹۴	۲۴/۸۴	۶۰/۵۵
۱/۱۷	۲/۵۳	۰/۱۳	۰/۳۸	۲/۰۴	۱۵/۱۷	۲۴/۳۵	۶۱/۲۹
۱/۰۸	۲/۶۴	۰/۱۲	۰/۴۰	۲/۲۷	۱۵/۵۵	۲۴/۰۲	۵۹/۵۸
۰/۴۷۵	۰/۳۹۲	۰/۰۴۵	۰/۰۸۷	۰/۳۵۷	۱/۰۶	۱/۷۸	۱/۴۳
۰/۴۲۹	۰/۳۷۳	۰/۷۱۶	۰/۷۰۲	۰/۱۰۹	۰/۷۲۱	۰/۸۷۸	۰/۰۵۱ <sup>a</sup>

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

<sup>a,b</sup> میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند (P<۰/۰۵).

سطح صفر پروبیوتیک «شرایط طبیعی»  
 سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی  
 سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک «شرایط طبیعی»  
 سطح صفر پروبیوتیک × گرمایی  
 سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × گرمایی  
 سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × گرمایی

اثر تنش  
 شرایط طبیعی  
 گرمایی  
 SEM  
 p-value  
 اثر متقابل

سطح پروبیوتیک (g/kg)

.

۰/۱۵

۰/۲۵

SEM

p-value

جدول ۶- اثر گروه‌های آزمایشی بر پروفایل لیپیدی در سرم جوجه‌های گوشتی

پروفایل لیپیدی سرم (گرم در دسی‌لیتر)					
VLDL	LDL	HDL	تری‌گلیسرید	کلسترول	
سطح پروبیوتیک (g/kg)					
۱۰/۵۲	۶۸/۰۰	۱۰۷/۸۸	۵۲/۶۲	۱۹۸/۲۵ <sup>a</sup>	۰
۸/۲۵	۴۲/۰۰	۸۴/۵۰	۴۱/۲۵	۱۴۹/۱۳ <sup>b</sup>	۰/۱۵
۸/۸۰	۳۶/۳۸	۱۰۳/۸۸	۴۴/۰۰	۱۶۳/۷۵ <sup>ab</sup>	۰/۲۵
۰/۸۷۸	۱۰/۸۵۳	۵/۴۲۷	۴/۳۸۹	۱۰/۸۰۴	SEM
۰/۴۸۸	۰/۳۱۷	۰/۱۳۰	۰/۴۸۸	۰/۰۳۱	p-value
اثر تنش					
۷/۰۶ <sup>b</sup>	۵۰/۷۱ <sup>b</sup>	۱۰۳/۰۸	۳۵/۳۳ <sup>b</sup>	۱۳۹/۰۸ <sup>b</sup>	شرایط طبیعی
۱۱/۳۱ <sup>a</sup>	۸۰/۰۸ <sup>a</sup>	۹۴/۴۲	۵۶/۵۸ <sup>a</sup>	۲۰۱/۶۷ <sup>a</sup>	گرمایی
۰/۸۷۸	۱۰/۸۵۳	۵/۴۲۷	۴/۳۸۹	۱۰/۸۰۴	SEM
۰/۰۱۵	۰/۰۰۲	۰/۳۷۶	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰۳	p-value
اثر متقابل					
۱۳/۸۰	۱۱۶/۰۰	۱۲۳/۰۰	۶۹/۰۰	۲۴۸/۵۰	سطح صفر پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۱۰/۴۵	۶۸/۰۰	۹۴/۷۵	۵۲/۲۵	۱۸۸/۲۵	سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۹/۷۰	۵۶/۲۵	۹۱/۵۰	۴۸/۵۰	۱۶۸/۲۵	سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × شرایط طبیعی
۷/۲۵	۲۰/۰۰	۹۲/۷۵	۳۶/۲۵	۱۴۸/۰۰	سطح صفر پروبیوتیک × گرمایی
۶/۰۵	۱۶/۰۰	۷۴/۲۵	۳۰/۲۵	۱۱۰/۰۰	سطح ۰/۱۵ پروبیوتیک × گرمایی
۷/۹۰	۱۶/۵۰	۱۱۶/۲۵	۳۹/۵۰	۱۵۹/۲۵	سطح ۰/۲۵ پروبیوتیک × گرمایی
۳/۸۸	۴۴/۱۲	۲۳/۴۰	۱۹/۴۳	۳۴/۶۷	SEM
۰/۴۸۶	۰/۴۰۸	۰/۰۶۷	۰/۴۸۷	۰/۰۴۳ <sup>a</sup>	p-value

SEM = خطای استاندارد میانگین‌ها

P-value = سطح احتمال

<sup>a, b</sup> میانگین‌های داخل هر ستون با حروف غیر مشابه دارای تفاوت معنی‌دار با هم می‌باشند (P < ۰/۰۵).

### منابع

رحیمی، ش.، خاک سفیدی، ا. و موسوی، ط.، ۱۳۸۲. مقایسه اثر پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک بر سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی. دانشگاه تهران. شماره ۸۵، جلد ۲، صفحات: ۱۶۲ - ۱۵۹.

Ashayerizadeh, O., Dastar, B. Shams Shargh, M. Ashayerizadeh, A. and Mamooee, M., 2009. Influence of antibiotic, prebiotic and probiotic supplementation to diets on carcass characteristics, hematological indices and internal organ size of young broiler chickens. Journal of Animal and Veterinary Advances. 8: 1772-1776.

- Awwad Al-Fataftah, A. R. and M. Abu-Dieyeh. Z. H. 2007. Effect of chronic heat stress on broiler performance in Jordan. *International Journal of Poultry Sciences*. 6: 64-70.
- Azadegan Mehr, M. Shams Shargh, M. Dastar, B. Hassani, S. and Akbari, M.R., 2007. Effect of different levels of protein and protexin on broiler performance. *International Journal of Poultry Sciences*. 6: 573-577.
- Brzoska F, Grzybowski R, Stecka K and Pieszka M. 1999. Effect of probiotic microorganism vs. antibiotics on chicken broiler body weight, carcass yield and carcass quality. *Roczniki Naukowe Zootechniki*. 26: 303-315.
- Esteva-Garcia, E. and Mack, S., 2000. The effect of DL- methionine and betaine on growth performance and carcass characteristics in broilers. *Animal Feed Sciences and Technology*. 87: 151-159.
- Fuller, R., 1989. A review: Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*. 66: 365-378.
- Fuller, R., 1992. Problems and prospects. In *Probiotics. The scientific basis*. Ed by Roy Fuller. Pp. 377-386. Chapman and Hall, London, UK.
- Gonzalez Esqerra, R. and Leesson, S., 2005. Effects of acute versus chronic heat stress on broiler response to dietary protein. *Journal of Poultry Science*, 84: 1562-1569.
- Lin H., E. Decuyper, and J. Buyse., 2006. Acute heat stress induces oxidative stress in broiler chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology*. 144: 11-17.
- Midilli, M., M. Alp, Kocabağlı. N, Muğlalı. Ö. H, Turan. N, Yılmaz. H and Çakır, S., 2008. Effects of dietary probiotic and prebiotic supplementation on growth performance and serum IgG concentration of broilers. *South African Journal of Animal Sciences*. 38: 21-27.
- Mountzouris, K. C., Tsirtsikos. P, Kalamara. E., Nitsch. S., Schatzmayr, G., and Fegeros. K., 2007. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing lactobacillus, bifidobacterium, enterococcus, and pediococcus strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities. *Poultry Sciences*. 86: 309-317.
- Murry. J, A.C., Hinton. J. A, and Buhr. R.J., 2006. Effect of btanical pobiotic cntaining lctobacilli on goth performance and ppulations of bcteria in the cca, coaca, and creass rinse of Broiler Chickens. *International Journal of Poultry Science*. 5: 344-350.
- Panda, A. K., S. V. R. Rao, M. V. L. N. Raju, and S. R. Sharma., 2006. Dietary supplementation of Lactobacillus sporogenes on performance and serum biochemicolipid profile of broiler chickens. *Poultry Sciences*. 43: 235-240.
- Paterson, J. A., and K. M. Burkholder., 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poultry Sciences*. 82: 627-631.
- Priyankarage, N., Silva, S.S.P., Gunaratne, S.P., Kothalawala, H., Palliyaguru,, M.W.C.D. and Gunawardana, G.A., 2007. Efficacy of probiotics and their effects on performance. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 5 (2): 122-129
- Sahin, K., M. Onderci, N. Sahin, M. F. Gursu and O. Kucuk., 2003. Dietary vitamin C and folic acid supplementation ameliorates the detrimental effects of heat stress in Japanese quail. *Journal of Nutrition*. 1882-1886.
- Sahin,K., N. Sahin and S. Yaralioglu., 2002. Effects of vitamin C and vitamin E on lipid peroxidation, blood serum metabolites, and mineral concentrations of laying hens reared at high ambient temperature. *Biological Trace Element Research*. 85:35-45.
- Samli; H. E., N. Senkoylu; F. Koc;M. Kanter; A. Agma., 2007. Effects of Enterococcus faecium and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota. *Arch. Animal Nutrition*. 61: 42-49.
- Taherpour, K., H. Moravej, M. Shivazad, M. Adibmoradi, and B.Yakhchali., 2009. Effects of dietary probiotic, prebiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*. 8: 2329-2334.
- Yadav BS, Srivastava RK and Shukla PK., 1994. Effect of supplementation of the broiler ration with live yeast culture on nutrient utilization and meat production. *Indian Journal of Animal Nutrition*. 11: 225-227.

## Effects of different levels of probiotics and heat stress on performance and carcass characteristics of broiler chickens

M. Mohammadi<sup>1\*</sup>, H. Mohammadi Emarat<sup>2</sup>, M. Ghazaghi<sup>3</sup> and V. Mohammadi<sup>4</sup>

1- MSc of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran

2- Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran

3- Department of Special Domestic Animals, Research Institute at the University of Zabol (RIUOZ), 98661-5538, Zabol, Iran and 4- Department of Clinical Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran

\*Corresponding Author Email: Mohsen\_mohammadi11@yahoo.com

Submitted: 21 June 2014

Accepted: 19 June 2016

### Abstract

This study was performed to evaluate the effect of different levels of probiotic and heat stress on performance, carcass characteristics and some blood parameters in broilers. 192 day-old Ross 308 broiler chicks were divided into two group (2×3 factorial method), two heat levels (normal and heat stress) and three levels of Protexin probiotic (0, 150 and 250 mg/kg). Four replicates were applied for each treatment. However, within the third week, with linear increase in feed intake and addition of various levels of Protexin daily feed, feed conversion ratio (FCR) and daily food consumption was observed to be increased compared to control group. Different levels of probiotic and rearing conditions (normal and heat) did not cause a significant increase in the relative weight of carcass components on day 42 of age. The relative weights of hearts of the birds under heat stress were significantly reduced ( $P<0.05$ ), however, those of birds in conditions higher than normal, were reduced ( $P>0.05$ ). Broiler diets supplemented with 0.15 probiotics significantly reduced serum cholesterol levels compared to those of the zero level of probiotic. Components of lipid metabolites in birds under heat stress were increased except for HDL. According to the results of this study, the use of probiotics in heat stress conditions have more positive effects on performance in broiler chickens as well as decreased levels of the metabolites of cholesterol compared to those of normal heat conditions.

**Keywords:** Probiotics, Heat stress, Broilers, Performance