

استفاده از سطوح مختلف پیکولینات کروم و عصاره روغنی بره موم بر عملکرد و فراسنجه های ایمنی جوجه های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی

مریم آبیند^۱ و محمد سالارمعینی^{۲*}

تاریخ دریافت: ۹۰/۱۰/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۱

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد بخش علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان

^۲ دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان

*مسئول مکاتبه: E-mail: salarmoini@uk.ac.ir

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف پیکولینات کروم در مقایسه با عصاره روغنی بره موم بر عملکرد رشد، نسبت هتروفیل به لنفوسیت و همچنین گلوکز و انسولین سرم خون جوجه های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی (2 ± 24 درجه سانتی گراد، ۵ ساعت در روز) انجام گرفت. تیمارها شامل سطوح مختلف پیکولینات کروم (۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میکروگرم در کیلو گرم جیره)، یک سطح عصاره روغنی بره موم (۱۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره) و یک گروه شاهد بودند. ۲۰۰ قطعه جوجه خروس گوشتی راس (۳۰۸) در قالب طرح کاملا تصادفی به ۲۰ پن ۱۰ قطعه ای تقسیم شدند و به هر تیمار ۴ پن اختصاص داده شد. در کل دوره پرورش، میزان مصرف خوراک در جوجه های دریافت کننده تیمار غذایی حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم بره موم به طور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود ($P < 0.01$). جوجه های دریافت کننده بره موم و پیکولینات کروم افزایش وزن بیشتر ($P < 0.01$) و ضریب تبدیل غذایی کمتری ($P < 0.05$) داشتند. همچنین استفاده از بره موم و پیکولینات کروم تاثیر معنی داری بر میزان گلوکز، انسولین سرم و همچنین تعداد هتروفیل و لنفوسیت و نسبت هتروفیل به لنفوسیت خون جوجه های گوشتی نداشت. استفاده از سطوح ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میکروگرم کروم و بره موم سبب افزایش وزن بورس گردید ($P < 0.01$). نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از پیکولینات کروم و بره موم می تواند در بهبود عملکرد جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی موثر باشد.

واژه های کلیدی: پیکولینات کروم، عصاره روغنی بره موم، عملکرد، پاسخ ایمنی، تنش گرمایی، جوجه گوشتی

Effects of different levels of chromium picolinate and oil extract of propolis on growth performance and immune response in broiler chicks under heat stress conditions

M Abband¹ and M Salarmoni^{2*}

Received: January 16, 2012 Accepted: May 21, 2012

¹Former Graduate Student, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

²Associate Professor, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

*Corresponding author: E mail: salarmoini@uk.ac.ir

Abstract

This experiment was conducted to investigate the effects of chromium picolinate and oil extract of propolis on growth performance, heterophil:lymphocyte ratio and serum glucose and insulin levels in broiler chicks reared under heat stress conditions ($34 \pm 2^\circ\text{C}$, 5 hours/day). Treatments were included different levels of chromium picolinate (500, 1000, and 1500 $\mu\text{g}/\text{kg}$), propolis (1500 mg/kg) and a control group. Two hundred day-old male Ross broiler chicks were randomly allocated to five dietary treatments with four replicate pens per treatment (10 birds/ pen). From 1-6 weeks, birds fed 1500 mg/kg propolis had significantly higher feed intake ($P < 0.01$). Different levels of chromium picolinate and propolis significantly increased ($P < 0.05$) body weight gain ($P < 0.01$) and decreased feed conversion ratio ($P < 0.05$) in comparison to control group. There was no effect of treatments on serum glucose and insulin levels, heterophil and lymphocyte counts and heterophil/lymphocyte ratio. Birds fed chromium (at 1000 and 1500 $\mu\text{g}/\text{kg}$ levels) and propolis had the highest relative weight of burs fabricius ($P < 0.01$). These results showed that dietary chromium picolinate and propolis supplementation could improve growth performance of broiler chicks in heat stress condition.

Keywords: Chromium picolinate, Propolis, Heat stress, Performance, Immune response, Broiler chickens

مقدمه

در اکثر نقاط کشور، در فصل تابستان دمای محیط بسیار بالاتر از حد مورد نیاز برای طیور است. بنابراین پرورش دهندگان باید سعی نمایند تا با به کار بستن روش‌های مناسب تنش گرمایی در طیور را به حداقل ممکن برسانند. بعضی عوامل مدیریتی از قبیل تهویه مناسب سالن، اعمال تاریکی در موقع تنش گرمایی، کاهش تراکم سالن و عادت دادن طیور به گرما، محدودیت غذایی، اصلاح ترکیب جیره و حذف پروتئین اضافی جیره و استفاده از یکسری مکمل‌های غذایی در تخفیف اثرات زیان آور تنش گرمایی موثر می‌باشند. برخی عناصر معدنی نیز ممکن است برای تامین

احتیاجات و عملکرد بهینه در شرایط تنش گرمایی مفید باشند. از کروم در جیره طیور بدلیل اثرات ضد تنش آن و با توجه به اینکه نیاز به آن در طول تنش افزایش می‌یابد استفاده می‌کنند (سهرین و همکاران ۲۰۰۲ و ۲۰۰۴). در ضمن، در چندین تحقیق تأثیر مفید مکمل کروم بر روی بهبود سیستم ایمنی، سرعت رشد، بهبود کیفیت گوشت و لاشه آشکار شده است (بهرامی و همکاران ۱۳۸۹، برگس و مالارد ۱۹۹۸، سهرین و همکاران ۲۰۰۳ a و طغیانی و همکاران ۲۰۰۷). همچنین سایر محققین گزارش کردند تنش محیطی باعث افزایش دفع کروم می‌گردد. بنابراین کروم جیره طیور به شدت تحت تأثیر تنش گرما قرار می‌گیرد و تأثیرات منفی تنش وقتی

همکاران ۲۰۰۱). به نظر می رسد خواص بره موم به دلیل محتوای زیاد ترپنوئید، فنولیک اسید و فلاونوئید موجود در آن می باشد (پریتریک و همکاران ۲۰۰۳ و وانگ و همکاران ۲۰۰۴).

بنابراین هدف از این تحقیق این بود که تأثیرات پیکولینات کروم در مقایسه با عصاره روغنی بره موم بر روی عملکرد و سیستم ایمنی جوجه های گوشتی پرورش یافته تحت شرایط تنش گرمایی مورد مطالعه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۵ تیمار و ۴ تکرار دارای ۱۰ قطعه جوجه از سن ۱ تا ۴۲ روزگی استفاده شد. در این آزمایش از ۲۰۰ قطعه جوجه خروس یک روزه نژاد راس (۳۰۸) استفاده گردید. در این تحقیق از ۵ تیمار غذایی مختلف که شامل سه سطح پیکولینات کروم (۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میکروگرم در کیلوگرم جیره)، یک سطح عصاره روغنی بره موم (۱۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم جیره) و یک گروه شاهد استفاده شد. برای تهیه عصاره روغنی بره موم از روش کرل (۲۰۰۰) استفاده شد. در این روش ۲ برابر بره موم مورد نیاز تهیه شد و ۷ برابر وزن آن روغن آفتابگردان به بره موم اضافه شد و سپس مخلوط به مدت ۲۰ دقیقه در حرارت حدود ۶۰ درجه با هم زدن متناوب حل گردید. روغن گیاهی موجود در عصاره در محاسبه روغن گیاهی اضافه شده به هر جیره لحاظ گردید. همه جوجه ها در کل دوره پرورش به مدت ۵ ساعت در روز (۱۲ تا ۱۷ بعدازظهر) در معرض تنش گرمایی (2 ± 34 درجه سانتی گراد) قرار گرفتند. در جیره های مورد استفاده (دوره آغازین و دوره رشد) نسبت انرژی قابل متابولیسم و پروتئین و سایر مواد مغذی یکسان بود (جدول ۱) و جیره ها بر اساس جداول استاندارد احتیاجات غذایی جوجه های گوشتی (NRC ۱۹۹۴) تنظیم شدند. در طول دوره آزمایش از

کمتر می شود که مکمل کروم به غذا اضافه شده باشد (موات ۱۹۹۴، سیگل ۱۹۹۵، لین و همکاران ۱۹۹۹ و سهین و همکاران ۲۰۰۱). در ضمن، مکمل کروم منجر به تقویت دفاع آنتی اکسیداتیو و پایین آمدن درجه ی تنش اکسیداتیو می شود. به هر حال، مطالعات اخیر نقش بالقوه کروم را در حفظ متابولیسم کربوهیدرات ها و چربی ها در سطح مولکولی نشان می دهد. عمده نقش فیزیولوژیکی کروم، شرکت در ساختمان مولکول آلی - فلزی عامل تحمل گلوکز (GTF)^۱ است. این کمپلکس تحریک کننده ی گیرنده های هورمون انسولین است. بنابراین کروم باعث فعال کردن عمل انسولین، یکی از مهمترین هورمون های آنابولیک می شود (مرتز و همکاران ۱۹۷۴ و وینسنت ۲۰۰۰). از این رو، کروم حساسیت سلول ها را به انسولین افزایش داده و باعث اتصال انسولین به گیرنده های خود در سلول های هدف می شود. همچنین نقش اولیه کروم در متابولیسم، افزایش جذب گلوکز بوسیله سلول ها می باشد (اندرسون ۱۹۹۴، دیویس و وینسنت ۱۹۹۷ و وینسنت ۲۰۰۰). همچنین کمبود کروم باعث افزایش کورتیکوئیدها می شود و بنابراین غلظت پروتئین سرم و عملکرد سیستم ایمنی را کاهش، غلظت گلوکز خون را افزایش و استفاده گلوکز بوسیله بافت های محیطی را کاهش می دهد. بنابراین کروم روی ترشح کورتیکواستروئیدها اثر دارد. کروم متابولیسم گلوکز را از طریق افزایش گلیکوژنولیز و تسریع انتقال گلوکز بالا می برد (رزبرا و استیل ۱۹۸۱).

بره موم نیز یکی از محصولات جانبی کلنی های زنبور عسل می باشد که حاوی بیش از ۳۰۰ نوع ترکیب مختلف است و با توجه به خصوصیات ضد میکروبی، آنتی اکسیداتیو، سیتوستاتیک و ضد جهش زایی آن، جایگزین مناسبی برای آنتی بیوتیک ها و آنتی اکسیدانها در خوراک می باشد (لو و همکاران ۲۰۰۳ و بانسکوتا و

هیچ گونه دارو و واکسن استفاده نشد. در طول آزمایش به طور هفتگی اندازه گیری شد. میزان مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی

جدول ۱- اجزا و ترکیب شیمیایی جیره تغذیه شده به جوجه ها در دوره های مختلف رشد

اجزا جیره (درصد)	۰-۳ هفتگی (درصد)	۳-۶ هفتگی (درصد)
ذرت	۵۶	۶۲/۳
کنجاله سویا	۳۷	۳۱/۲
روغن گیاهی	۳	۳
پودر صدف	۱/۳	۱/۴۰
دی کلسیم فسفات	۱/۷	۱/۲۰
نمک ید دار	۰/۳۴	۰/۳۳
دی ال متیونین	۰/۱۶	۰/۰۷
مکمل ویتامینی+مکمل معدنی ^۱ ترکیب شیمیایی محاسبه شده	۰/۵۰	۰/۵۰
انرژی قابل سوخت و ساز (Kcal/Kg)	۳۰۱۶	۳۰۸۱
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۶۸	۱۹/۲۶
لیزین (درصد)	۱/۰۳	۰/۹۶
متیونین (درصد)	۰/۴۷	۰/۳۶
متیونین +سیستین (درصد)	۰/۸۵	۰/۶۹
کلسیم (درصد)	۰/۹۴	۰/۸۷
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/۴۲	۰/۳۴
سدیم (درصد)	۰/۱۹	۰/۱۴
اسید لینولئیک (درصد)	۳/۰	۲/۹۹

۱. در هر کیلوگرم از مکمل ویتامینی مقادیر: IU: ۳۶۰۰۰ ویتامین A، ۷۰۰ میلی گرم ویتامین B1، ۲۶۴۰ میلی گرم ویتامین B2، ۳۹۲۰ میلی گرم اسید پنتوتنیک، ۱۱۸۸۰ میلی گرم اسید نیکوتنیک، ۱۱۷۶ میلی گرم ویتامین B6، ۴۰۰ میلی گرم اسید فولیک، ۶ میلی گرم ویتامین B12، ۸۰۰۰۰ IU، ویتامین D3، ۷۲۰۰ IU، ویتامین E، ۸۰۰ میلی گرم ویتامین K3، ۴۰ میلی گرم بیوتین.

در هر کیلوگرم از مکمل معدنی مقادیر: ۳۹۶۸۰ میلی گرم روی، ۲۰۰۰ میلی گرم آهن، ۴۰۰۰ میلی گرم مس، ۳۹۶ میلی گرم ید، ۸۰ میلی گرم سلنیوم، ۲۰۰۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید.

ذبح گردید و وزن نسبی اندامهای داخلی شامل وزن لاشه، کبد، پانکراس، غده بورس فابریسیوس، سنگدان،

همچنین در پایان دوره آزمایش یک جوجه از هر تکرار به طور تصادفی انتخاب و پس از توزین و خون گیری

جوجه های دریافت کننده تیمارهای غذایی حاوی سطوح مختلف کروم در مقایسه با گروه شاهد هیچ اختلاف معنی داری نداشتند که با نتایج برخی محققین مطابقت دارد (خیری و طغیانی، ۲۰۰۹، سندز و اسمیت ۱۹۹۹ و محمدی و همکاران، ۱۳۸۹). میزان اضافه وزن در بازه های زمانی ۲۱ تا ۴۲ روزگی در تیمارهای غذایی حاوی سطوح مختلف کروم و بره موم بیشتر از گروه شاهد بود. در کل دوره پرورش نیز میزان اضافه وزن در تیمارهای غذایی حاوی سطوح ۱۰۰۰ و ۱۵۰۰ میکروگرم/کیلوگرم کروم و بره موم بیشتر از گروه شاهد بود اما میزان اضافه وزن در تیمار غذایی حاوی ۵۰۰ میکروگرم/کیلوگرم کروم اختلاف معنی دار با شاهد نداشت. در هر دو بازه زمانی بیشترین اضافه وزن در تیمار غذایی حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم بره موم مشاهده گردید ($P < 0.01$). گزارش شده است که در سن ۳۶ تا ۴۱ روزگی اضافه وزن بدن جوجه ها دریافت کننده تمامی سطوح بره موم (۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) تحت شرایط تنش گرمایی نسبت به تیمار شاهد بیشتر بود (سون و همکاران ۲۰۰۸)، که با نتایج این تحقیق که بره موم نسبت به تیمار شاهد عملکرد بهتری نشان داد، مطابقت دارد. بر طبق گزارشهای سندز و اسمیت ۱۹۹۹ و سامانتا و همکاران ۲۰۰۸ نیز افزودن پیکولینات کروم به جیره جوجه های گوشتی در شرایط تنش گرمایی می تواند سبب افزایش اضافه وزن و بهبود ضریب تبدیل گردد. گزارش شده است که اثرات استروژنیک فلاونوئیدهای بره موم می تواند تاثیر آنابولیک داشته و همراه با اثرات آنتی اکسیدانی و ضد التهابی می تواند در سوخت و ساز موثر بوده و موجب بهبود افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک گردند (هاوستن ۲۰۰۲). البته در این آزمایش افزایش وزن بیشتر در تیمار غذایی بره موم تا حدود زیادی به خاطر بیشتر بودن مصرف خوراک در این تیمار نیز می باشد. ضریب تبدیل غذا هم به گونه ای بود که تمامی تیمارها نسبت به تیمار شاهد، تحت

طحال، قلب، چربی محوطه شکمی، ایلئوم فوقانی، ایلئوم تحتانی و دوازدهه اندازه گیری شد. همچنین برخی فراسنجه های خونی شامل درصد لنفوسیت، هتروفیل، مقدار گلوکز و انسولین نیز اندازه گیری شد. غلظت گلوکز با استفاده از کیت های تشخیصی اسپکتروفتومتری شرکت پارس آزمون و غلظت هورمون انسولین با استفاده از کیت های تشخیصی ایمنی سنجی رادیویی (شرکت تابشیار نور) و دستگاه گاما کانتر اندازه گیری شد. کلیه داده های حاصل از این تحقیق با استفاده از مدل آماری مربوط به طرح های کاملاً تصادفی و برنامه نرم افزار SAS (۲۰۰۸) مورد آنالیز قرار گرفتند و از آزمون چند دامنه ایی دانکن در سطح ۰/۰۵ برای مقایسه میانگین ها استفاده شد. مدل آماری مورد استفاده به این صورت بود:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Y_{ij} مقدار صفت مورد مطالعه، μ میانگین صفت مورد مطالعه، T_i اثر تیمار و E_{ij} خطای آزمایش

نتایج و بحث

از نظر بررسی اثر سطوح مختلف پیکولینات کروم و بره موم بر عملکرد جوجه های گوشتی با توجه به جدول ۲ مشخص گردید بین تیمارهای دریافت کننده پیکولینات کروم، عصاره روغنی بره موم و شاهد از نظر عملکرد (مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل) اختلاف معنی داری وجود دارد. در کل دوره پرورش، میزان مصرف خوراک در جوجه های دریافت کننده تیمار غذایی حاوی ۱۵۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره روغنی بره موم به طور معنی داری بیشتر از سایر تیمارها بود ($P < 0.01$). این نتایج با نتایج سون و همکاران (۲۰۰۸) که نشان دادند جوجه های مصرف کننده تیمارهای ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم عصاره الکی بره موم در مقایسه با تیمار دریافت کننده ویتامین C و گروه شاهد پرورش داده شده تحت شرایط تنش گرمایی افزایش معنی داری در مصرف خوراک داشتند مطابقت دارد. همچنین مصرف خوراک

۲۰۰۲). همچنین بهبود در ضریب تبدیل می‌تواند به این دلیل باشد که بره موم علاوه بر خواصی که قبلاً اشاره شد، دارای خواص ضد میکروبی نیز می‌باشد و می‌تواند با کاهش فلور میکروبی روده و توقف فعالیت فسفو لیپاز A_2 و سیکلواکسیژناز از افزایش التهاب و ضخامت روده ناشی از فعالیت میکروب‌ها بکاهد (عزیز و همکاران ۱۹۹۸ و هاوستن ۲۰۰۲). گزارش شده که وجود آنتی‌اکسیدان‌ها می‌توانند تا حدی با دناتوراسیون اکسیداتیو پروتئین تداخل داشته و هضم پذیری مواد غذایی و ضریب تبدیل غذایی را بهبود ببخشند (مک‌کی و هاریسن ۱۹۹۵).

شرایط تنش گرمایی ضریب تبدیل خوراک بهتری داشتند ($P < 0/05$). کروم از طریق کاهش تنش و تقویت فعالیت انسولین که باعث بهره‌برداری بهتر حیوان از مواد مغذی می‌شود باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود. وارد و سوترن (۱۹۹۵) گزارش کردند که استفاده از پیکولینات کروم به میزان ۴۰۰ و ۱۶۰۰ میکروگرم در کیلوگرم جیره جوجه‌های گوشتی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت دارد. محققین دیگری نیز گزارش نمودند با مصرف کروم در جیره جوجه‌های گوشتی پرورش داده شده تحت شرایط تنش گرمایی، مصرف خوراک، بازده غذا و وزن بدن افزایش می‌یابد (سپین و همکاران

جدول ۲- اثر استفاده از پیکولینات کروم در مقایسه با عصاره روغنی بره موم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی

تیمار	خوراک مصرفی			افزایش وزن			ضریب تبدیل		
	۲۱-۰	۴۲-۲۱	۴۲-۰	۲۱-۰	۴۲-۲۱	۴۲-۰	۲۱-۰	۴۲-۲۱	۴۲-۰
شاهد	۴۲/۴۷	۱۴۶/۶۵	۹۳/۰۷ ^{bc}	۲۹/۹۵ ^a	۶۸/۰۰ ^c	۴۷/۳۰ ^c	۱/۴۲	۲/۱۵ ^a	۱/۹۷ ^a
بره موم ۱۵۰۰ (میلیگرم/کیلوگرم)	۴۳/۵۵	۱۵۶/۸۵	۱۰۷/۳۹ ^a	۳۱/۲۷ ^a	۸۱/۹۲ ^a	۵۸/۴۵ ^a	۱/۳۵	۱/۹۰ ^b	۱/۷۸ ^b
کروم ۵۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۴۰/۰۰	۱۳۸/۱۵	۸۷/۷۰ ^c	۲۶/۷۷ ^b	۷۵/۴۲ ^b	۴۹/۲۵ ^c	۱/۴۹	۱/۸۳ ^b	۱/۷۸ ^b
کروم ۱۰۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۴۴/۳۲	۱۴۹/۱۵	۹۶/۷۲ ^b	۳۱/۵۲ ^a	۷۷/۵۵ ^{ab}	۵۳/۴۰ ^b	۱/۴۱	۱/۹۳ ^b	۱/۸۱ ^b
کروم ۱۵۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۴۴/۱۲	۱۴۹/۶۲	۹۶/۸۷ ^b	۳۰/۸۰ ^a	۷۸/۹۷ ^{ab}	۵۳/۷۲ ^b	۱/۴۳	۱/۹۰ ^b	۱/۸۰ ^b
SEM	۱/۵۷	۵/۳۹	۲/۸۰	۰/۸۳	۱/۶۴	۱/۲۲	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۵
احتمال	NS	NS	**	**	**	**	NS	*	*

SEM: انحراف استاندارد میانگین^{a,b}: میانگین‌ها ی با حروف غیر مشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی دار دارند.

*: معنی دار در سطح ۵٪. **: معنی دار در سطح ۱٪. NS: غیر معنی دار

لاشه‌ی جوجه‌هایی که سطح ۱۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بره موم و ۱۵۰۰ میکروگرم در کیلوگرم کروم را مصرف کرده بودند به طور معنی‌داری بیشتر از بقیه گروه‌ها بود ($P < 0/01$). سدنز و اسمیت ۱۹۹۹

از نظر بررسی اثر پیکولینات کروم و بره موم در شرایط تنش گرمایی بر وزن نسبی اجزای مختلف لاشه، تنها وزن نسبی لاشه و غده بورس فابریسیوس معنی دار بود ($P < 0/05$) (جدول ۳). به این صورت که وزن

نیز افزایش وزن نسبی لاشه و ناحیه سینه را در جوجه های گوشتی تحت تنش گرمایی به علت استفاده از مکمل کروم گزارش کرده اند. در آزمایش دیگری نیز تأثیر مثبت بره موم بر مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذا موجب افزایش بازده لاشه شد (سون و همکاران ۲۰۰۸). سایر محققین نیز گزارش کردند که آنتی اکسیدان ها مصرف مواد مغذی را افزایش داده و موجب می شوند که تأثیرات منفی اعمال شده روی تجزیه پروتئین ها کاهش یابد زیرا سنتز کورتیکواسترون ها را در شرایط تنش پایین می آورند (هایاشی و همکاران ۱۹۹۴، سهین و همکاران ۲۰۰۳b و سهین و همکاران ۲۰۰۶b). در راستای این یافته ها، مطالعات قبلی نشان دادند که مکمل آنتی اکسیدانی همچون لیکوپن، کرومیوم و آسکوربیک اسید در غذاها در دمای بالا موجب بهبود رشد و بازده

لاشه ی پرندگان می گردد (سهین و همکاران ۲۰۰۳b و سهین و همکاران ۲۰۰۶a). به گونه ایی که مشاهده گردید با استفاده از مکمل کروم و بره موم وزن غده بورس فابریسیوس به طور معنی داری افزایش یافت. همه گروه ها نسبت به گروه شاهد وزن بورس بیشتری داشتند. این نتایج با نتایج خیری و طغیانی (۲۰۰۷) مطابقت دارد. آن ها در آزمایش خود از سطوح مختلف ۸۰۰، ۱۲۰۰ و ۱۶۰۰ میکروگرم کروم در کیلوگرم جیره استفاده کردند و با افزایش سطح کروم وزن بورس نسبت به گروه شاهد افزایش یافت. چانگ کینگ و همکاران (۱۹۹۵) اثرات بره موم را در بالا بردن سیستم ایمنی بدن جوجه های گوشتی ارزیابی کرده و گزارش کرد اندازه غده بورس و سایر غدد لنفاوی بزرگتر می شود.

جدول ۳- اثر استفاده از پیکولینات کروم در مقایسه با عصاره روغنی بره موم بر وزن نسبی اجزای مختلف لاشه و اندامهای داخلی (گرم به ازای ۱۰۰ گرم وزن زنده) تحت شرایط تنش گرمایی

تیمار	درصد لاشه	کبد	پانکراس	سنگدان	بورس	طحال	قلب	چربی بطنی	ایلیوم فوقانی	ایلیوم تحتانی	دوازده
شاهد	۵۸/۲۷ ^c	۱/۹۲	۰/۲۲	۱/۷۷	۰/۱۰ ^c	۰/۱۵	۰/۷۰	۱/۱۵	۱/۳۰	۱/۰۰	۰/۶۵
بره موم ۱۵۰۰ (میلیگرم/کیلوگرم)	۶۶/۹۷ ^a	۲/۲۵	۰/۲۲	۱/۷۷	۰/۲۰ ^{ab}	۰/۱۵	۰/۷۰	۱/۹۲	۱/۳۷	۱/۱۷	۰/۶۰
کروم ۵۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۶۲/۰۲ ^b	۲/۰۵	۰/۲۰	۱/۶۷	۰/۱۵ ^{bc}	۰/۱۰	۰/۶۲	۱/۷۵	۱/۴۵	۱/۰۷	۰/۶۰
کروم ۱۰۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۶۱/۷۵ ^b	۲/۱۰	۰/۲۰	۱/۷۵	۰/۲۲ ^a	۰/۱۲	۰/۵۷	۱/۵۵	۱/۳۰	۱/۰۵	۰/۵۵
کروم ۱۵۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۶۴/۶۵ ^a	۱/۷۰	۰/۲۰	۱/۷۲	۰/۲۰ ^{ab}	۰/۱۰	۰/۶۰	۱/۵۰	۱/۱۲	۰/۹۲	۰/۵۲
SEM	۰/۷۷	۰/۱۵	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۱۷	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۴
احتمال	**	NS	NS	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS	NS

SEM: انحراف استاندارد میانگین^{a,b} میانگین های با حروف غیر مشابه در هر ستون با هم اختلاف معنی دار دارند

** معنی دار در سطح ۱٪ NS: غیر معنی دار

مختلف از نظر اثر گذاری پیکولینات کروم و یا عصاره روغنی بره موم بر پاسخ های ایمنی همورال مشاهده

در ارتباط با پاسخ های ایمنی مورد ارزیابی در این تحقیق نیز تفاوت معنی داری بین گروه های آزمایشی

اعمال تنش گرمایی مقدار گلوکز خون افزایش می‌یابد (کوتلو و فربز ۱۹۹۳ و زولکیفلی و همکاران ۱۹۹۵). در این آزمایش، تحت شرایط تنش گرمایی با افزایش سطوح کروم از نظر عددی مقدار گلوکز کاهش و انسولین افزایش یافت، هرچند که با گروه شاهد معنی دار نبوده است. سایر محققین گزارش کردند کروم به عنوان یک کوفاکتور برای فعالیت انسولین و مصرف قند خون و رشد حیوان لازم است. چون انسولین متابولیسم کربوهیدرات، چربی، پروتئین، تحریک مصرف اسید آمینه و سنتز پروتئین و همچنین استفاده گلوکز در بافت‌ها را تنظیم می‌کند (رزبرا و استیل ۱۹۸۱ و یلدیز و همکاران ۲۰۰۴). نتایج بدست آمده در این تحقیق با سایر نتایج بدست آمده که نشان دادند با افزایش غلظت کروم، غلظت انسولین در سرم خون بلدرچین‌های تخم‌گذار ژاپنی تحت شرایط تنش گرمایی افزایش یافت مطابقت ندارد (سهن و همکاران ۲۰۰۱ و ۲۰۰۲) هر چند از نظر عددی با افزایش سطح کروم غلظت انسولین نسبت به گروه شاهد افزایش یافته است.

نگردید (جدول ۴). این نتایج با نتایج بهرامی و همکاران (۱۳۸۹) که نشان دادند که هر دو نوع مکمل کروم آلی و معدنی دارای اثر مثبت بر عملکرد سیستم ایمنی بودند و بهترین نتایج در تیمار ۱۲۰۰ میکروگرم در کیلوگرم کروم آلی مشاهده شد مطابقت ندارد. همچنین کیایی و همکاران (۱۳۸۶) گزارش نمودند استفاده از بره موم بر سیستم ایمنی اثری نداشته است که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد.

مکمل کروم و بره موم تاثیر معنی داری بر میزان گلوکز و انسولین خون جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی نداشت (جدول ۴). البته از نظر عددی کمترین میزان انسولین و بیشترین میزان گلوکز مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با جیره شاهد و بیشترین مقدار انسولین و کمترین مقدار گلوکز مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با تیمار ۱۵۰۰ میکروگرم کروم در کیلوگرم جیره می‌باشد اما این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبود. این نتایج با مشاهدات محققین دیگر مطابقت دارد (بیاواتی و همکاران ۲۰۰۳ و سون و همکاران ۲۰۱۰). همچنین گزارش شده است که در اثر

جدول ۴- اثر استفاده از پیکولینات کروم در مقایسه با عصاره روغنی بره موم بر سیستم ایمنی و مقدار گلوکز و انسولین خون جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی

تیمار	لنفوسیت (%)	هتروفیل (%)	نسبت هتروفیل به لنفوسیت	گلوکز (mg/dl)	انسولین (u/l)
شاهد	۵۹	۳۹/۷۵	۰/۶۷	۲۲۹/۷۰	۱۱/۵۲
بره موم ۱۵۰۰ (میلیگرم/کیلوگرم)	۷۰	۲۹/۵۰	۰/۴۲	۲۱۹/۰	۱۳/۷۵
کروم ۵۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۶۶/۵۰	۳۲/۷۵	۰/۴۹	۲۱۱	۱۳/۳۲
کروم ۱۰۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۶۳/۷۵	۳۴/۵۰	۰/۵۴	۲۱۳/۷۰	۱۳/۵۵
کروم ۱۵۰۰ (میکروگرم/کیلوگرم)	۶۲/۷۵	۳۴/۷۵	۰/۵۵	۱۹۴	۱۳/۹۷
SEM	۲/۹۱	۲/۸۶	۰/۰۶	۹/۹۶	۱/۱۸
احتمال	NS	NS	NS	NS	NS

NS: غیر معنی دار در سطح ۵٪

SEM: انحراف استاندارد میانگین

گلوکز (GTF) است که به انسولین کمک می‌کند تا گلوکز را به داخل سلول‌های بدن برای تولید انرژی

همچنین مکمل کروم برای متابولیسم طبیعی گلوکز ضروری است چون کروم جزئی از فاکتور تحمل

انتقال دهد. دونکو (۱۹۸۹) گزارش کرد تحت شرایط تنش گرمایی غلظت پروتئین پلاسما کاهش یافته ولی غلظت گلوکز خون به طور قابل ملاحظه ایی افزایش می یابد. دبسکی و همکاران (۲۰۰۴) متوجه شدند که منابع حاوی کروم آلی Cr^{+3} غلظت قند خون را در جوجه های گوشتی کاهش می دهد. در این آزمایش نیز با افزودن کروم به جیره سطح گلوکز خون نسبت به گروه شاهد کاهش یافته است که البته این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبود.

استفاده از سطوح مختلف کروم و بره موم در جیره غذایی سبب افزایش درصد لنفوسیت، کاهش درصد هتروفیل و کاهش نسبت هتروفیل به لنفوسیت خون شد ولی این اختلافها از نظر آماری معنی دار نبود. نسبت هتروفیل به لنفوسیت شاخص خوبی برای تعیین وضعیت تنش در طیور می باشد، قرار گرفتن طیور در معرض تنش گرمایی سبب افزایش نسبت هتروفیل به

لنفوسیت می شود که ممکن است به علت افزایش ترشح کورتیکوسترون باشد. نتایج به دست آمده در این تحقیق با نتایج به دست آمده توسط باقرزاده و همکاران (۱۳۸۳) که نشان دادند اضافه کردن بره موم در جیره غذایی جوجه گوشتی سبب افزایش کارایی سیستم ایمنی با تأکید بر نقش لنفوسیت ها می گردد و بهرامی و همکاران (۱۳۸۹) و طغیانی و همکاران (۲۰۰۷) که گزارش کردند استفاده از مکمل کروم تحت شرایط تنش گرمایی در جیره جوجه گوشتی موجب افزایش درصد لنفوسیت و نسبت لنفوسیت به هتروفیل می شود مطابقت ندارد.

به طور کلی به نظر می رسد که استفاده از پیکولینات کروم و بره موم در کاهش اثرات سوء تنش گرمایی موثر هستند و بره موم، در سطح استفاده شده در این آزمایش، دارای اثرات بهتری بر عملکرد جوجه های گوشتی می باشد.

منابع مورد استفاده

- باقر زاده ف، حقیقیان م و مهدی زاده س م، ۱۳۸۲. مطالعه اثرات محلول بره موم در جیره غذایی روی سیستم ایمنی و عملکرد جوجه های گوشتی آرین. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.
- بهرامی ا، معینی م و قاضی ش، ۱۳۸۹. اثر سطوح مختلف کروم آلی و معدنی بر عملکرد ایمنی جوجه های گوشتی تحت شرایط استرس گرمائی. چهارمین کنگره علوم دامی. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج).
- کیایی م، منصوری ب، مدیر صناعی م، بزرگ مهری فرد م ح، قلیانچی لنگرودی آ، غلامیان ب و ربانی م، ۱۳۸۶. مقایسه اثر استفاده از بره موم و ویرجینامایسین در جیره بر عملکرد تولید و پاسخ ایمنی جوجه های گوشتی. تحقیقات دامپزشکی. ۶۲ (۶)، صفحه: ۱۷۲-۳۶۷.
- محمدی ت، مصطفی تهرانی ع و صفامهر ع ر، ۱۳۸۹. اثر سطوح مختلف کروم آلی و معدنی در جیره غذایی بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه های گوشتی. چهارمین کنگره علوم دامی. پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج).
- Anderson R A, 1994. Stress effects on chromium nutrition of humans and farm animals. In: *Biotechnology in the Feed Industry* (Lyons, TP & Jacques, KA eds.), University Press, Nottingham, UK. pp. 267-274.
- Aziz N R, Forag S E, Mousa L A, and Abo-Zaid M A, 1998. Comparative antibacterial and antifungal effects of some phenolic compounds. *Microbios* 93:43-54.
- Banskota AH, Tezuka Y, and Kadota S, 2001. Recent progress in pharmacological research of propolis *Phytoth Res* 15: 561-571.
- Biavatti MW, Bellaver M H, Volpato L, Costa C, and Bellaver C, 2003. Preliminary studies of alternative feed additives for broilers: Alternanthera Brasiliiana Extract, Propolis extract and Linseed Oil. *Rev Bras Cienc Avic* 5:147-151.
- Borgs P, and Mallard B A, 1998. Immune-endocrine interactions in agricultural species: Chromium and its effect on health and performance. *Domest Anim* 15: 431-438.

- Chang-Qing Q, Yang-Cai L, Shuang-Di G, Gui-Hua C, Yao-Jin D and Yun-Yu S, 1995. Study of the persistent period of immunity and un-activated propolis adjuvant vaccine against the egg drop syndrome in hen. *Chin J Vet Sci Technol* 25(9): 5-6.
- Davis CM and Vincent GB, 1997. Chromium oligopeptide activates insulin receptor tyrosine kinase activity. *Bio* 36:4382-4385.
- Debski BW, Gralak M A, and Kosla T, 2004. Chromium yeast supplementation of broilers in an industrial farming system. *J Trace Elem Med Biol* 18: 47-51.
- Donkoh A, 1989. Ambient temperature: a factor affecting performance and physiological response of broiler chickens. *Int J Bio* 33:259-26.
- Havsteen B H, 2002. The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *pharmaco* 96:67-202.
- Hayashi K, Nagai Y, Ohtsuka A, and Tomita Y, 1994. Effects of dietary corticosterone and trilostane on growth and skeletal muscle protein turnover in broilers cockerels. *Br Poult Sci* 35: 789-798.
- Krell R, 2000. Value added products from beekeeping. Milan, FAO publication.
- Kheiri F, and Toghyani M, 2009. Effect of different levels of inorganic chromium on performance and immunity of broiler chicks. *J Anim Vet Adv* 8 (9): 1819-182.
- Kheiri F, and Toghyani M, 2007. Effect of different levels of chromium chloride on performance and antibody titer against Newcastle and Avian Influenza virus in broiler chicks. 16th European Symposium on Poultry Nutrition. Edinburgh. Scotland.
- Kutlu H R, and Forbes J M, 1993. Changes in growth and blood parameters in heat-stressed broiler chicks in response to dietary ascorbic acid. *Live Produc Sci* 36: 335-350.
- Lien TF, Horng M, and Yang H, 1999. Performance, serum characteristics, carcass traits and lipid metabolism of broilers as affected by supplement of chromium picolinate. *Br Poult Sci* 40: 357-363.
- Lu LC, Chen YW, and Chou CC, 2003. Antibacterial and DPPH free radical-scavenging activities of the ethanol extract of propolis collected in Taiwan. *J Food Dru Anal*: 277-282.
- McKee J S and Harrison P C, 1995. Effect of supplemental ascorbic acid on the performance of broiler chickens exposed to multiple concurrent stressors. *J Poult Sci* 74: 1772-1785.
- Mertz W, Toepfer EW, Roginski EE, and Polansky M M, 1974. Present knowledge of the role of chromium. *Fed Proc* 33: 2275-2280.
- Mowat DN, 1994. Organic chromium. A new nutrient for stressed animals. In: *biotechnology in the Feed Industry* (Lyons, TP & Jacques, KA, eds.), University Press, Nottingham, UK. pp. 275-282.
- National Research Council, 1994. *Nutrient Requirements of Domestic Animals: Nutrient Requirements of Poultry*. 19th Revised Edit. National Research Council, Washington.
- Prytyk E, dantas AP, Salomao K, Pereira AS, Bankova VS, De Castro SL, and Aquino FR, 2003. Flavonoids and trypanocidal activity of bulgarian propolis. *J Ethnopharmacol* 88: 189-193.
- Rosebrough RW, and Steele NC, 1981. Effects of supplemental dietary chromium or nicotic acid on carbohydrate metabolism during basal, starvation and refeeding periods in poults. *J Poult Sci* 60: 407-411.
- Sahin K, Onderci M, Sahin N, Gursu MF, Khachik F, and Kucuk O, 2006a. Effects of lycopene supplementation on antioxidant status, oxidative stress, performance and carcass characteristics in heat-stressed Japanese quail. *J Thermal Biol* 31: 307-312.
- Sahin K, Onderci M, Sahin N, Gursu MF, Yıldız N, Avcı M, and Kucuk O, 2006b. Responses of quail to dietary vitamin E and zinc picolinate at different environmental temperatures. *J Anim Feed Sci Technol* 129: 39-48.
- Sahin K, Onderci M, Sahin N, Gursu M F, Vijaya J, and Kucuk O, 2004. Effects of dietary combination and biotin on egg production, serum metabolites, and egg yolk mineral and cholesterol concentrations in heat-distressed laying quails. *Biol Trace Elem Res* 101: 181-192.
- Sahin N, Sahin K, Onderci M, Ozcelik M, and Smith MO, 2003a. In vivo antioxidant properties of vitamin E and chromium in cold-stressed Japanese quails. *Arch Anim Nutr* 57: 207-215.

- Sahin K, Sahin N, and Kucuk O, 2003b. Effects of chromium, and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites, and antioxidant status of broiler chickens reared at a high ambient temperature (32 °C). *Nutr Res* 23: 225–238.
- Sahin K, Ozbey OM, Cikim G, and Aysondu MH, 2002. Chromium supplementation can alleviate negative effect of heat stress on egg production, egg quality and some serum metabolites of laying Japanese quail. *J Nutr* 132: 1265-1268.
- Sahin K, Küçük O, Sahin N, and Ozbey O, 2001. Effects of dietary chromium picolinate supplementation on egg production, egg quality and serum concentrations of insulin, corticosterone, and some metabolites of Japanese quails. *Nutr Res* 21: 1315-1321.
- Samanta S, Haldar S, Bahadur v, Ghosh TK, 2008. Chromium picolinate can ameliorate the negative effects of heat stress and enhance performance, carcass and meat traits in broiler chickens by reducing the circulatory cortisol level. *J Sci Food Agric* 88: 787-796.
- Sands JS, Smith MO, 1999. Broilers in heat stress conditions: effects of dietary manganese proteinate or chromium picolinate supplementation. *J Appl Poult Res* 8:280-287
- SAS Institute, 2008. SAS User's Guide Version 9.2 Review Edition, Cary NC: SAS Institute Inc.
- Seven I, Aksu IT, and Tatli Seven P, 2010. The effects of propolis on biochemical parameters and activity of antioxidant enzymes in broilers exposed to lead-Induced oxidative stress. *Asian-Aust J Anim Sci* 11: 1482 – 1489.
- Seven PT, Seven I, Yilmaz M, and Simsek UG, 2008. The effects of Turkish propolis on growth and carcass characteristics in broilers under heat stress. *Anim Feed Sci* 146:137 –148.
- Siegel HS, 1995. Stress, strains and resistance. *Br Poult Sci* 36:3-20.
- Toghyani M, Zarkesh SH, Shivazad M, and Qeisari AA, 2007. Immune responses of broiler chicks fed chromium picolinate in heat stress condition. *J Poul Sci* 44: 330-334.
- Vincent JB, 2000. The biochemistry of chromium. *J Nutr* 130: 715-718.
- Wang B J, Lien YH, and Yu ZR, 2004. Supercritical fluid extractive fractionation—study of the antioxidant activities of propolis. *Food Chem* 86: 237–243.
- Ward TL, and Southern LL, 1995. Effect of dietary chromium tripicolinate on growth, organ weights, and plasma metabolites and hormones of growing broilers. *Poult Sci* 74:1, 221.
- Yildiz AÖ, Parlat SS, and Yazgan O, 2004. The Effects of Organic Chromium supplementation on Production Traits and Some Serum Parameters of Laying Quails. *Rev méd* 12: 642-646.
- Zulkifli I, Siegel HS, Mashaly MM, Dunnington EA, and Siegel PB, 1995. Inhibitor of adrenal steroidogenesis, neonatal feed restriction and pituitary – adrenal axis response to subsequent fasting. *Gen Comp Endocrinol* 97:46-56.