Archive of SID

Journal of Veterinary Research
J Vet Res: Volume 74, Number 3-Fall 2019
Original Articles

Effects of Chromium Supplementation on The Performance and The Blood Level of Thyroid Hormones and Cortisol of Broiler Chickens in Normal Condition and Under Physiological Stress

Parisa Khodakarami[1], Maryam Bagheri Varzaneh[2], Seyed Davoud Sharifi[3], Abdollah Mohammadi-Sangcheshmeh[3]

[1]*Graduated from the Agriculture, Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST), Tehran, Iran*
[2]*Department of Agriculture, Iranian Research Organization for Science and Technology (IROST), Tehran, Iran*
[3]*Department of Animal and Poultry Science, College of Aburaihan, University of Tehran, Pakdasht, Tehran, Iran*

10.22059/jvr.2018.237929.2667
J Vet Res. 74(3): 348-358

Abstract

BACKGROUND: Although numerous reports support the beneficial effects of supplementing chromium (Cr) on broiler performance under normal and stress conditions, the optimal level has not been determined yet.

OBJECTIVES: This study was conducted to investigate the effects of different levels of supplemental Cr on performance, cortisol, and thyroid hormones of broiler under normal and stress conditions.

METHODS: A total of four hundred forty-eight broilers were used. Broilers allocated into 2×4 factorial experiment included: stress (normal and stress) and 4 levels of supplemental chromium (0, 1000, 2000, 3000 ppb) since day 18. A completely randomized design with 8 treatments and 4 replicates (14 birds per replicate) was used. Dexamethasone used as a stressor for one week (stress period, STP) then experiment continued to day 46 (recovery period, RCP).

RESULTS: Feeding 1000 and 2000 ppb Cr improved feed conversion ratio (FCR) and increased T4 compared to 0 and 3000 ppb Cr in stressed broilers in STP (P<0.05). Feed intake (FI), body weight (BW) and T3 concentration were higher in broilers fed with 1000 ppb Cr in the diet and reared without stress in STP (P< 0.05). Despite the negative effect of stress on performance in RCP, dexamethasone-stressed broilers had better FCR. Feeding stressed birds with 1000 ppb Cr increased blood cortisol whereas it reduced cortisol in the normal-reared birds.

CONCLUSIONS: The Dietary supplementation of 1000 and 2000 ppb Cr reduced deleterious effects of physiological stress. Moreover, 1000 ppb Cr improved FI and BW of broilers under normal condition at first week. Feeding high level of chromium under normal and stress conditions did not improve the performance.

Keyword: Broilers, Dexamethasone, Induced stress, Organic-chromium

Copyright © 2019. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: bagheri@irost.ir **Tel/Fax:** 021-56276639

How to cite this article:

Khodakarami, P., Bagheri Varzaneh, M., Sharifi, D., & Mohammadi-Sangcheshmeh, A. (2019). Effects of Chromium Supplementation on The Performance and The Blood Level of Thyroid Hormones and Cortisol of Broiler Chickens in Normal Condition and Under Physiological Stress. *J Vet Res*, *74*(3), 348-358. doi:10.22059/jvr.2018.237929.2667

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Composition of the basal diet.
Table 2. The effect of treatments on performance of broilers in stress and recovery period.
Table 3. The effect of treatments on plasma hormones of broilers in the stress period.
Table 4. The effect of treatments on plasma hormones of broilers in the recovery period.

www.SID.ir

Archive of SID

مجله تحقیقات دامپزشکی
دوره ۷۴، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۸
مقاله پژوهشی

مطالعه تأثیر مکمل کروم بر عملکرد و سطوح خونی هورمونهای تیروئیدی و کورتیزول در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط عادی و تنش فیزیولوژیک

پریسا خداکرمی[۱]، مریم باقری ورزنه[۲]، سید داود شریفی[۳]، عبدالله محمدی سنگ چشمه[۳]

[۱] دانش آموخته پژوهشکده کشاورزی، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران
[۲] پژوهشکده کشاورزی، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران
[۳] گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران

تاریخ دریافت: ۱۱ اسفند ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: ۱۱ تیر ۱۳۹۸ تاریخ انتشار آنلاین: ۱ شهریورماه ۱۳۹۸
10.22059/jvr.2018.237929.2667

چکیده

زمینهٔ مطالعه: اگرچه اثرات مفید استفاده از کروم در شرایط عادی و تنش بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نشان داده شده است، اما مقدار مناسب کروم در هر یک از این شرایط مشخص نیست.

هدف: تحقیق حاضر با هدف بررسی مقادیر مختلف مکمل کروم بر عملکرد و هورمون‌های تیروئید و کورتیزول پلاسمای جوجه‌های گوشتی در شرایط عادی و تنش اجرا شد.

روش‌کار: قطعه جوجه نر راس به یک آزمایش فاکتوریل ۴×۲ با دو عامل تنش (تنش و بدون تنش) و چهار سطح مکمل کروم-متیونین (صفر، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ ppb) از ۱۸ روزگی اختصاص یافتند. یک طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۱۴ قطعه پرنده در هر تکرار استفاده شد. دگزامتازون به مدت یک هفته به عنوان عامل تنش‌زا استفاده شد (دوره تنش) و سپس آزمایش تا سن ۴۶ روزگی ادامه یافت (دوره بازپروری).

نتایج: در دوره تنش، پرندگان تحت تنشی که ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ ppb کروم مصرف کردند در مقایسه با پرندگانی که صفر و ۳۰۰۰ ppb کروم در جیره داشتند ضریب تبدیل بهتر و هورمون T4 بالاتری داشتند ($P< ۰/۰۵$). در حالی که، مصرف خوراک، وزن بدن و غلظت هورمون T3 در پرندگان بدون تنشی که ۱۰۰۰ ppb کروم دریافت نمودند بالاتر بود ($P< ۰/۰۵$). هرچند اثر منفی تنش بر صفات عملکردی تا پایان دوره بازپروری باقی ماند اما پرندگانی که تنش را تجربه کردند ضریب تبدیل بهتری در این دوره داشتند. تغذیه پرندگان تحت تنش در هفته اول با ۱۰۰۰ ppb کروم غلظت کورتیزول خون را افزایش ولی در شرایط بدون تنش غلظت آن را کاهش داد ($P< ۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری نهایی: بر اساس نتایج این تحقیق استفاده از کروم به میزان ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ ppb اثرات منفی تنش فیزیولوژیک را کاهش داد. همچنین ۱۰۰۰ ppb کروم بهبود مصرف خوراک و وزن بدن را در شرایط عادی در هفته اول سبب شد. استفاده از مقادیر بالای کروم در هیچ یک از شرایط بهبود عملکرد را ایجاد نکرد.

کلمات کلیدی: تنش القایی، دگزامتازون، جوجه گوشتی، کروم آلی

کپی‌رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: مریم باقری ورزنه، پژوهشکده کشاورزی، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران، تهران، ایران
پست الکترونیکی: bagheri@irost.ir

مقدمه

حیوانات اهلی که در شرایط متراکم پرورش داده می‌شوند بیشتر در معرض تنش‌های مختلف قرار دارند. گاهی اوقات برخی تنش‌ها خسارت اقتصادی هنگفتی به تولید کنندگان تحمیل می‌کنند (۸). مهم‌ترین آثار تنش تغییر فعالیت‌های متابولیکی است. در شرایط تنش بسیج ذخایر گلیکوژن و تولید گلوکز جهت تولید انرژی برای حفظ هموستاز در بدن اتفاق می افتد (۲۵). بسته به نوع تنش، ساز و کارهای عصبی یا هورمونی فعال می‌شوند. در تحریک سیستم عصبی، نورونهای پس-گره‌ای سمپاتیک و بافت مرکزی غده آدرنال دخیل هستند. در حالیکه در مکانیسم هورمونی، محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- قشر آدرنال (HPA) فعال می‌شود. لازم به ذکر است در غده آدرنال طیور به مانند پستانداران بخش قشری و مرکزی تفکیک شده نیستند و بخش کورتکسی به صورت بیابینی و بخش مدولایی به صورت وزیکولی به صورت دسته بندی نشده در کنار یکدیگر وجود دارند (۱۱). هر چند که در هر دو مکانیسم

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش قند خون رخ می‌دهد (۱۹)، ولی مکانیسم هورمونی به طور معمول در تنش‌های طولانی مدت و به منظور سازگاری با شرایط فعال می‌شود (۲۵). گلوکوکورتیکوئیدها که به عنوان هورمون تنش شناخته می‌شوند از بخش قشری غده آدرنال ترشح می‌شوند (۱۹). با افزایش ترشح کورتیزول به عنوان مهم‌ترین گلوکوکورتیکوئید در شرایط تنش غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد اما استفاده از گلوکز در بافتهای محیطی کاهش می‌یابد (۲۰). برای کاهش اثرات منفی تنش راهکارهای مختلفی استفاده می‌شود که دستکاری جیره یکی از آن‌ها می‌باشد (۷،۱۲).

کروم یکی از عناصر معدنی کم نیاز است که نقش آن بر کارآیی هورمون انسولین در پستاندارن به اثبات رسیده است (۶). کروم می‌تواند تأثیر گذاری انسولین را با افزایش پیوند به گیرنده‌های آن در سطح سلول و افزایش حساسیت سلول‌های هدف بهبود بخشد (۴،۶). این عنصر اثر خود را به واسطه یک الیگوپپتید با وزن مولکولی پایین که کرومودولین نام دارد و از چهار اسیدآمینه (گلایسین، سیستئین، آسپارتات و گلوتامات) تشکیل شده‌است، اعمال می‌کند. هالوکرومودولین با پیوند چهار مولکول کروم به آپوکرومودولین ایجاد می‌شود (۴). این الیگوپپتید آنزیم تیروزین کیناز متصل به گیرنده انسولین را فعال کرده و از این طریق پاسخ سلولها به انسولین را تقویت می‌کند (۲۴).یافته‌های فوق در مورد مکانیسم اثر کروم در پستانداران بوده و در مورد طیور اطلاعات چندانی وجود ندارد.

پژوهشهای فراوانی ارتباط بین کروم و متابولیسم را در زمان تنش تغذیه‌ای، فیزیولوژیکی و پاتولوژیکی نشان دادند. گرسنگی، ضربه، آبستنی، و انواع مختلف تنش تغذیه‌ای، محیطی، متابولیکی، فیزیکی یا حتی احساسی تقاضای انسان و دام را برای کروم افزایش می‌دهند (۶). گزارش شده در شرایط تنش دفع کروم در ادرار افزایش می‌یابد (۶،۷،۱۴). از سویی دیگر شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد استفاده از مکمل کروم در برخی از حیواناتی که به علت چاقی، عدم تحرک یا افزایش سن دچار عدم تحمل گلوکز یا مقاومت به انسولین می‌باشند، می‌تواند مفید باشد (۱۷). از آنجا که در شرایط تنش در طیور، ترشح کورتیکوسترون از حساسیت سلولهای بدن به انسولین می‌کاهد (۲۰) به نظر می‌رسد استفاده از مکمل کروم بتواند در کاهش اثرات منفی تنش مفید باشد.

تا کنون مطالعاتی در زمینه اثر استفاده از مکمل کروم در تغذیه طیور جهت مقابله با تنش اجرا شده که در تمام این مطالعات، دما به عنوان عامل ایجاد تنش مورد استفاده قرار گرفته است (۱۲،۱۴،۱۵،۲۲). به جزء پژوهشهایی که روی تنش حرارتی در طیور انجام شده مطالعاتی که از سایر عوامل تنش‌زا برای القاء تنش در تحقیق خود استفاده کرده باشند زیاد نیست (۲۵). از آنجا که ایجاد شرایط تنش حرارتی در طیور کار مشکلی است به نظر می‌رسد استفاده از سایر عوامل ایجاد کننده تنش (۸،۹)، شناسایی جنبه‌های مختلف اثر تنش بر عملکرد طیور را راحت‌تر می‌سازد. از این بین استفاده خوراکی یا تزریقی از منابع خارجی گلوکوکورتیکوئیدها (۸،۹،۲۵) این امکان را فراهم می‌کند که عوامل مؤثر در کنترل اثرات منفی تنش راحت‌تر مورد مطالعه قرار گیرند.

Lin و همکاران در سال ۲۰۰۶ از افزودن ۳۰ میلی‌گرم کورتیکوسترون به جیره به عنوان عامل ایجاد تنش استفاده کردند (۹).

Li و همکاران نیز در سال ۲۰۰۹ با تزریق مقادیر ۰/۱ میلی‌گرم، ۱ و ۵ دگزامتازون به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن در ناحیه شکمی جوجه‌های گوشتی موفق به القاء تنش شدند (۸).

گزارشاتی وجود دارد که نشان می‌دهد مصرف کروم غلظت کورتیکوسترون خون را کاهش می‌دهد (۱۵،۱۶) و سبب بهبود افزایش مصرف خوراک، ضریب تبدیل و وزن بدن در شرایط تنش می‌شود (۱۸، ۱۶، ۱۵)، اما داده‌هایی نیز وجود دارند که نشان می‌دهند کروم اثری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل ندارد (۴،۵،۱۲،۲۳). در مورد اثر کروم بر وضعیت هورمونی جوجه‌های گوشتی نیز اطلاعات زیادی وجود ندارد (۱۵،۱۶،۲۳). از سویی دیگر هنوز در جداول متداول احتیاجات مواد مغذی طیور (۱۳)، غلظت مناسب کروم در شرایط عادی و تنش برای جوجه‌های گوشتی ارائه نشده است و بر اساس بررسی نویسندگان تاکنون مطالعه‌ای در مورد مقایسه مقادیر مختلف کروم بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت تنش حاد و شرایط عادی گزارش نشده است .لذا هدف این تحقیق، مقایسه تأثیر مقادیر مختلف کروم جیره بر عملکرد و غلظت هورمون‌های تیروئیدی و کورتیزول پلاسما در شرایط عادی و تنش حاد فیزیولوژیک بوده است.

مواد و روش کار

در این آزمایش از ۴۴۸ قطعه جوجه نر یک روزه سویه تجاری راس در یک آزمایش فاکتوریل ۴×۲ با دو عامل تنش (تنش، بدون تنش) و چهار سطح کروم (صفر، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ ppb)، در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۸ تیمار، ۴ تکرار و ۱۴ قطعه پرنده در هر تکرار استفاده شد. جوجه‌ها تا رسیدن به ۱۷ روزگی به صورت گروهی نگهداری و با جیره مشابه تغذیه شدند. در سن ۱۷ روزگی به طور تصادفی بین گروه‌های آزمایشی توزیع شدند. القای تنش از ۱۸ روزگی تا ۲۵ روزگی به مدت یک هفته صورت گرفت. از قرص دگزامتازون

www.SID.ir

Archive of SID

(۰/۵ میلی‌گرم شرکت داروسازی ابوریحان) به میزان ۱/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره، برای ایجاد تنش استفاده شد. بعد از دوره تنش دگزامتازون از جیره‌ها حذف شد و آزمایش تا سن ۴۶ روزگی ادامه یافت (دوره بازپروری، ۴۶- ۲۶ روزگی). جیره‌های آزمایشی برای فراهم کردن نیازهای مواد مغذی توصیه شده سویه تجاری راس برای سه دوره آغازین (یک تا ۱۰ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی) و پایانی(۴۶-۲۵ روزگی) با اســـــتفاده از نرم افزار UFFDA تنظیم شدند. جیره‌ها دارای مقادیر مختـــلف مکمل کـــــروم (Availa-Cr® 1000, Zinpro Co., USA) بودند (جدول ۱).

جدول۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیائی جیره های دوره آغازین (۱۰-۱ روزگی)، رشد (۲۴-۱۱ روزگی)، پایانی (۴۶-۲۵ روزگی)

مواد خوراکی(٪)	آغازین	رشد	پایانی
دانه ذرت	۵۶/۴۵	۵۹/۳۰	۶۲/۰۵
کنجاله سویا(۴۴ ٪ پروتئین)	۳۶/۶۹	۳۰/۰۰	۲۸/۶۴
کنجاله گلوتن	۱/۰۰	۳/۸۳	۱/۵۰
روغن سویا	۱/۳۸	۲/۵۰	۳/۹۱
دی کلسیم فسفات	۱/۷۶	۱/۵۵	۱/۳۳
سنگ آهک	۱/۱۴	۱/۰۹	۰/۹۹
مکمل معدنی[۱]	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
مکمل ویتامین[۲]	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
نمک معمولی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
متیونین	۰/۳۴	۰/۳۱	۰/۲۵
ال لیزین	۰/۲۹	۰/۳۳	۰/۲۳
ال ترئونین	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰
کولین کلراید		۰/۱۵	۰/۱۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
مواد مغذی محاسبه شده			
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)	۲۸۵۰	۳۰۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام (%)	۲۱/۸	۲۰/۸	۱۸/۹
کلسیم (%)	۰/۹۲	۰/۸۴	۰/۷۵
فسفر قابل دسترس (%)	۰/۴۶	۰/۴۲	۰/۳۷
لیزین (%)	۱/۲۳	۱/۱۲	۱
متیونین (%)	۰/۶۵	۰/۶۳	۰/۵۳
متیونین+ سیستین (%)	۰/۹۱	۰/۸۸	۰/۷۶

[۱]هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۶۴/۵ gr منگنز، ۳۳/۸ gr روی، ۱۰۰ gr آهن، ۸ gr مس، ۶۴۰ mg ید، ۱۹۰ mg کبالت، و ۸ gr سلنیوم بود.[۲]هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۴۴۰۰۰۰۰ IU ویتامین A، ۷۲۰۰۰IU ویتامین D3، ۱۴۴۰۰ mg ویتامین E، ۲۰۰۰ mg ویتامین K3، ۶۴۰ mg تیامین، ۳۰۰۰ mg ریبوفلاوین، ۴۸۹۶mg اسید پانتوتنیک، ۱۲۱۶۰ mg نیاسین،۶۱۲ mg پیرودکسین، ۲۰۰۰ mg بیوتین، و ۲۶۰mg کولین کلراید بود.

مصرف خوراک و وزن بدن در انتهای دوره تنش و دوره بازپروری اندازه‌گیری شد و میزان افزایش وزن و ضریب تبدیل محاسبه شد. تلفات روزانه جمع آوری و پس از توزین معدوم شد. وزن تلفات در تصحیح ضریب تبدیل و افزایش وزن استفاده شد.

در سن ۲۵ و ۴۶ روزگی از هر تکرار دو پرنده انتخاب و از آنها با قطع سیاهرگ گردن و در لوله های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA خونگیری شد. نمونه های خون به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند و پلاسما جدا شده برای اندازه‌گیری هـورمون‌های تیروئیدی و کـــــورتیزول تا زمان آنالیز در فریزر C ° ۲۰-

www.SID.ir

Archive of SID

نگهداری شد. غلظت هورمون تیروکسین (T4) و تیری یدوتیرونین (T3) با استفاده از کیت‌های دیاپلاس (Diaplus Inc.) و غلظت کورتیزول از کیت بیوکم (Diagnostic Biochem Canada Inc.) و با استفاده از دستگاه الایزا ریدر (BioTek, ELX800,USA) اندازه‌گیری شد.

داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS، رویه GLM و براساس مدل آماری زیر (رابطه ۱) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی مقایسه شدند.

رابطه ۱) $Y_{ijk}= \mu + A_i + B_j + A_iB_j + \beta (X_{ij} - X_{00}) + \varepsilon_{ijk}$

که در این رابطه، μ، میانگین جمعیت؛ A_i، اثر تنش؛ B_j، اثر مقدار کروم؛ A_iB_j، اثر متقابل تنش در کروم؛ β، ضریب رگرسیون خطی؛ و ε_{ijk} ، اثر خطای آزمایشی است.

نتایج

داده‌های مربوط به وزن بدن، مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل در دو گروه تحت تنش و بدون تنش و هم چنین تفاوت معنی‌دار این صفات بین پرندگانی که در جیره مکمل کروم مصرف نکردند و تنش نیز نداشتند و پرندگانی که در جیره مکمل کروم نداشتند ولی تنش را تجربه کردند بخوبی نشان دهنده موفقیت مدل استفاده شده برای القاء تنش بود (جدول ۲).

جدول ۲. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در دوره تنش و دوره بازپروری

منابع تغییرات		دوره تنش(۲۵-۱۸ روزگی)			دوره بازپروری (۴۶-۲۶ روزگی)				
		مصرف خوراک (g/d)	وزن بد (g)	افزایش وزن (g/d)	ضریب تبدیل	مصرف خوراک (g/d)	وزن بدن (g)	افزایش وزن (g/d)	ضریب تبدیل
اثرات اصلی									
تنش									
بدون تنش		۷۶/۰^{a}	۸۱۸/۰^{a}	۵۰/۱^{a}	۱/۶۴^{b}	۱۴۵/۹^{a}	۱۵۲۸/۲^{a}	۸۶/۵^{a}	۱/۶۸^{a}
تحت تنش		۶۴/۲^{b}	۵۶۰/۴^{b}	۱۲/۲^{b}	۴/۸۵^{a}	۱۱۵/۱^{b}	۱۳۴۵/۶^{b}	۷۲/۹^{b}	۱/۵۷^{b}
SEM		۰/۶۱۴	۶/۷۲	۰/۴۱۳	۰/۰۳۶	۱/۹۲	۲۰/۹۰	۱/۱۳	۰/۰۱۱
مقدار کروم (ppb)									
صفر		۶۸/۲^{b}	۶۶۷/۴^{b}	۲۹/۶^{b}	۳/۴۴^{a}	۱۲۹/۲	۱۴۳۶/۸	۷۹/۸	۱/۶۱
۱۰۰۰		۷۲/۰^{a}	۷۱۰/۸^{a}	۳۳/۱^{a}	۲/۷۱^{b}	۱۳۱/۲	۱۳۸۷/۳	۷۸/۴	۱/۶۶
۲۰۰۰		۷۲/۲^{a}	۶۸۸/۴^{ab}	۳۱/۳^{ab}	۳/۳۳^{a}	۱۲۷/۱	۱۴۶۳/۲	۷۸/۷	۱/۶۰
۳۰۰۰		۶۷/۹^{b}	۶۹۰/۴^{ab}	۳۰/۵^{ab}	۳/۵۰^{a}	۱۳۴/۶	۱۴۶۰/۴	۸۱/۹	۱/۶۴
SEM		۰/۸۵	۹/۴۳	۰/۵۷	۰/۰۵۱	۲/۶۹	۲۹/۳۳	۱/۵۸	۰/۰۱۵
اثرات متقابل									
تنش × کروم (ppb)									
بدون تنش	صفر	^{bc}۷۴/۱	۷۸۶/۶^{b}	۴۸/۳	^{e}۱/۵۴	۱۴۶/۰	۱۵۳۲/۱	۸۷/۱	۱/۶۷
بدون تنش	۱۰۰۰	^{a}۸۱/۵	۸۵۹/۵^{a}	۵۲/۲	^{e}۱/۵۸	۱۴۶/۴	۱۴۴۰/۱	۸۵/۶	۱/۷۰
بدون تنش	۲۰۰۰	^{ab}۷۶/۲	۷۹۳/۷^{ab}	۴۹/۶	^{d}۱/۹۹	۱۴۳/۷	۱۶۰۱/۸	۸۶/۲	۱/۶۶
بدون تنش	۳۰۰۰	۷۲/۰^{bc}	^{ab}۸۳۲/۲	۵۰/۲	^{e}۱/۴۳	۱۴۷/۶	۱۵۳۸/۹	۸۷/۱	۱/۶۹
تحت تنش	صفر	^{d}۶۲/۴	۵۴۸/۱^{c}	۱۱/۰	^{a}۵/۳۴	۱۱۲/۵	۱۳۴۱/۴	۷۲/۵	۱/۵۵
تحت تنش	۱۰۰۰	^{d}۶۲/۶	^{c}۵۶۲/۰	۱۴/۱	^{c}۳/۸۴	۱۱۵/۹	۱۳۳۴/۴	۷۱/۴	۱/۶۱
تحت تنش	۲۰۰۰	^{cd}۶۸/۲	^{c}۵۸۳/۰	۱۳/۰	^{b}۴/۶۶	۱۱۰/۴	۱۳۲۴/۶	۷۱/۳	۱/۵۴
تحت تنش	۳۰۰۰	^{d}۶۳/۸	^{c}۵۴۸/۶	۱۰/۸	^{a}۵/۵۸	۱۲۱/۷	۱۳۸۱/۹	۷۶/۷	۱/۵۸
SEM		۱/۲۴	۱۳/۶۸	۰/۸۴۲	۰/۰۷۴۵	۳/۸۷	۴۲/۵۵	۲/۳۰	۰/۰۲۲
P- value									
تنش		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱
کروم		۰/۰۰۲۹	۰/۰۴۱	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۰۱	۰/۱۹۶	۰/۲۷۴	۰/۴۴۷	۰/۰۸۷
تنش× کروم		۰/۰۰۵۴	۰/۰۲۹	۰/۴۳۵	۰/۰۰۰۱	۰/۵۰۲	۰/۷۳۱	۰/۷۳۲	۰/۸۷۵

www.SID.ir

Archive of SID

اثر تیمارها در دوره‌های تنش و بازپروری بر صفات عملکردی در جدول ۲ نشان داده شده است. در گروه بدون تنش، مصرف خوراک در هفته اول آزمایش (دوره تنش، ۱۸-۲۵ روزگی) در پرندگانی که جیره های حاوی ppb۱۰۰۰ مکمل کروم مصرف کردند بیشتر از سایر گروه‌ها بود ($P < ۰/۰۵$)، اما با مصرف خوراک پرندگانی که ppb ۲۰۰۰ کروم در جیره دریافت کرده بودند و در معرض تنش نبودند تفاوت معنی‌داری نداشت. وزن بدن نیز در این پرندگان از پرندگان بدون تنش تغذیه شده با جیره بدون مکمل کروم و تمام پرندگان در معرض تنش بیشتر بود ($P < ۰/۰۵$). مصرف خوراک، وزن بدن و افزایش وزن روزانه پرندگانی که تنش را تجربه کرده بودند نسبت به گروه بدون تنش کاهش معنی داری داشت ($P < ۰/۰۰۰۱$). استفاده از کروم در زمان تنش اثری بر بهبود مصرف خوراک و افزایش وزن بدن پرندگان تحت تنش نداشت.

در پرندگانی که تحت تنش نبودند مصرف ppb ۲۰۰۰ کروم سبب افزایش معنی‌دار ضریب تبدیل نسبت به سایر پرندگان در گروه بدون تنش شد ($P < ۰/۰۵$). در شرایط تنش پرندگانی که ۱۰۰۰ و ppb ۲۰۰۰ مکمل کروم مصرف کرده بودند ضریب تبدیل بهتری نسبت به پرندگان تحت تنش و تغذیه شده با جیره فاقد کروم و پرندگان تحت تنش و تغذیه شده با ppb ۳۰۰۰ کروم داشتند ($P < ۰/۰۵$).

در دوره بازپروری (۴۶-۲۶ روزگی) تنها اثر تنش بر فراسنجه های عملکردی معنی‌دار بود ($P < ۰/۰۵$). به طوری که پرندگانی که دوره‌ای از تنش را تجربه کرده بودند مصرف خوراک و افزایش وزن کمتری نسبت به پرندگانی داشتند که در شرایط بدون تنش قرار داشتند. اما نکته جالب این که با حذف تنش ضریب تبدیل در پرندگانی که تحت تنش قرار داشتند بدون توجه به مقدار کروم مصرفی نسبت به پرندگان بدون تنش بهبود یافت ($P < ۰/۰۰۰۱$). تغذیه کروم در دوره بازپروری در هر دو گروه تحت تنش و بدون تنش اثری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل نداشت.

نتایج مربوط به اثر تنش و مقادیر مختلف کروم بر غلظت هورمون های T3، T4 و کورتیزول پلاسما در دوره تنش و بازپروری به ترتیب در جدول ۳ و ۴ نشان داده شده‌است. در دوره تنش (۲۵-۱۸ روزگی) پرندگان بدون تنش و تغذیه شده با ppb ۱۰۰۰ کروم از غلظت بالاتر هورمون T3 نسبت به سایر تیمارها برخوردار بودند ($P < ۰/۰۵$). نکته جالب اینکه هر چند اعمال تنش سبب کاهش غلظت هورمون T3 نسبت به شرایط عادی شده بود ($P < ۰/۰۵$) ولی بین غلظت T3 پلاسمای پرندگان تحت تنشی که مقادیر صفر تا ppb ۲۰۰۰ کروم مصرف کرده بودند با پرندگانی که تحت تنش قرار نداشتند و جیره فاقد کروم مصرف می‌کردند تفاوتی دیده نشد. علاوه براین، در گروه تحت تنش، تغذیه پرندگان با مقادیر مختلف مکمل کروم اثری بر غلظت هورمون T3 در مقایسه با پرندگان تحت تنش که جیره فاقد مکمل کروم مصرف می‌کردند نداشت (جدول ۳). در دوره بازپروری (۴۶-۲۶ روزگی) پرندگان تحت تنشی که با جیره‌ای حاوی ppb ۳۰۰۰ مکمل کروم تغذیه شدند کمترین مقدار T3 را نسبت به سایر تیمارها داشتند (جدول۴).

استفاده از دگزامتازون در ۲۵-۱۸ روزگی به عنوان عامل تنش‌زا بدون توجه به مقدار مکمل کروم جیره باعث کاهش غلظت هورمون T4 در پلاسمای خون پرندگان تحت تنش در مقایسه با گروه بدون تنش شد (جدول ۳، $P< ۰/۰۰۰۱$). در این دوره پرندگانی که ppb ۱۰۰۰ کروم مصرف کرده بودند و تحت تنش قرار نداشتند نسبت به پرندگان بدون تنشی که با جیره‌های حاوی صفر، ۲۰۰۰، ppb ۳۰۰۰ کروم تغذیه شده بودند از کمترین غلظت هورمون T4 برخوردار بودند ($P < ۰/۰۵$). اما در پرندگان تحت تنشی که با مقادیر مختلف کروم در جیره تغذیه شدند غلظت هورمون T4 بیشتر از پرندگانی بود که تحت تنش بودند و جیره فاقد کروم مصرف می‌کردند ($P < ۰/۰۵$).

در دوره بازپروری (۴۶-۲۶ روزگی)، غلظت هورمون T4 پلاسما در پرندگان تحت تنش بیشتر از پرندگان بدون تنش بود ($P < ۰/۰۵$). در گروه بدون تنش پرندگانی که با جیره حاوی ۲۰۰۰ ppb کروم تغذیه شده بودند از بیشترین غلظت هورمون T4 در این گروه برخوردار بودند (جدول۴، $P < ۰/۰۵$). اما غلظت هورمون T4 در پرندگان تحت تنشی که از مقادیر مختلف کروم استفاده کردند با پرندگانی که در شرایط تحت تنش از جیره فاقد کروم استفاده می‌کردند تفاوتی نداشت.

نسبت هورمون T4 به T3 در دوره تنش (۲۵-۱۸ روزگی) به طور متفاوتی درگروه‌های بدون تنش و تحت تنش از افزودن کروم به جیره تأثیر پذیرفت. به طوریکه در پرندگانی که تحت تنش نبودند استفاده از مقادیر مختلف کروم سبب کاهش معنی‌دار این نسبت در مقایسه با پرندگان بدون تنشی شد که جیره فاقد کروم مصرف می‌کردند ($P < ۰/۰۵$). در پرندگان تحت تنشی که از مقادیر مختلف کروم استفاده کردند این نسبت در مقایسه با گروه تحت تنش تغذیه شده با جیره بدون کروم افزایش یافت ($P < ۰/۰۵$).

در دوره بازپروری بیشترین نسبت T4 به T3 متعلق به پرندگان تحت تنشی بودند که با جیره حاوی ppb ۳۰۰۰ کروم تغذیه شدند ($P < ۰/۰۵$). در شرایط بدون تنش افزودن ppb ۲۰۰۰ کروم به جیره پرندگان سبب افزایش نسبت T4 به T3 نسبت به

www.SID.ir

Archive of SID

پرندگانی شد که با جیره حاوی ۱۰۰۰ و ۳۰۰۰ ppb کروم تغذیه شدند ($P < ۰/۰۵$).

در دوره تنش (۲۵-۱۸ روزگی) استفاده از ۱۰۰۰ ppb مکمل کروم به ترتیب سبب کاهش و افزایش غلظت کورتیزول خون درپرندگان بدون تنش و تحت تنش شد ($P < ۰/۰۵$). در دوره بازپروری (۴۶-۲۶ روزگی) غلظت کورتیزول خون پرندگان تحت تنشی که با جیره حاوی ۱۰۰۰ ppb کروم تغذیه شده بودند در مقایسه با پرندگان تحت تنش مصرف کننده صفر، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ ppb کروم، کاهش معنی‌داری نشان داد ($P < ۰/۰۵$)، اما غلظت کورتیزول بین این تیمار و پرندگانی که تحت تنش قرار نداشتند تفاوت معنی‌داری نداشت.

جدول ۳. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مقدار هورمون‌های مختلف در پلاسمای خون جوجه‌های گوشتی در دوره تنش(۲۵-۱۸ روزگی)

منابع تغییرات		(µg/dl) T3	(µg/dl)T4	T4/T3	(ng/ml)Cortisol
اثرات اصلی					
تنش					
بدون تنش		۲/۸۳^{a}	۱۳/۱۶^{a}	۴/۶۰^{a}	۱/۸۱
تحت تنش		۱/۹۹^{b}	۴/۹۱^{b}	۲/۴۱^{b}	۱/۷۰
SEM		۰/۰۵۴	۰/۲۶۷	۰/۰۸۴	۰/۰۶۴
مقدار کروم (ppb)					
صفر		۲/۳۰^{b}	۸/۳۸	۳/۴۴^{b}	۱/۶۷^{ab}
۱۰۰۰		۲/۶۷^{a}	۹/۰۰	۲/۹۳^{c}	۱/۸۷^{a}
۲۰۰۰		۲/۲۸^{b}	۹/۵۰	۴/۰۰^{a}	۱/۴۹^{b}
۳۰۰۰۰		۲/۳۹^{ab}	۹/۲۷	۳/۶۵^{ab}	۲/۰۰^{a}
SEM		۰/۰۷۶	۰/۳۷۷	۰/۱۲۰	۰/۰۹۱
اثرات متقابل					
تنش × کروم (ppb)					
بدون تنش	صفر	۲/۴۰^{bcd}	۱۴/۶۲^{a}	۵/۹۲^{a}	۱/۹۹^{bc}
بدون تنش	۱۰۰۰	۳/۴۱^{a}	۱۱/۳۸^{b}	۳/۳۳^{de}	۱/۰۰^{e}
بدون تنش	۲۰۰۰	۲/۶۲^{bc}	۱۲/۶۶^{ab}	۴/۳۴^{bc}	۱/۸۹^{bcd}
منابع تغییرات		(µg/dl) T3	(µg/dl)T4	T4/T3	(ng/ml)Cortisol
بدون تنش	۳۰۰۰	۲/۹۱^{ab}	۱۴/۰۰^{a}	۴/۸۲^{b}	۲/۳۷^{ab}
تحت تنش	صفر	۲/۲۱^{cde}	۲/۱۵^{d}	۰/۹۷^{g}	۱/۳۵^{def}
تحت تنش	۱۰۰۰	۱/۹۴^{de}	۶/۶۲^{c}	۲/۵۳^{ef}	۲/۷۳^{a}
تحت تنش	۲۰۰۰	۱/۹۵^{de}	۶/۳۵^{c}	۳/۶۷^{cd}	۱/۰۹^{ef}
تحت تنش	۳۰۰۰	۱/۸۶^{e}	۴/۵۴^{cd}	۲/۴۸^{f}	۱/۶۴^{cde}
SEM		۰/۱۰۸	۰/۵۳۴	۰/۱۶۹	۰/۱۲۹
P- value					
تنش		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۲۶۰
کروم		۰/۰۰۸۲	۰/۲۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۶
تنش× کروم		۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

$^{a-f}$تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه، در هر ستون معنی‌دار است ($P <$۰/۰۵).
SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴. تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مقدار هورمون‌های مختلف در پلاسمای خون جوجه‌های گوشتی در دوره بازپروری (۴۶-۲۶ روزگی)

منابع تغییرات		(µg/dl) T3	(µg/dl) T4	T4/T3	(ng/ml) Cortisol
اثرات اصلی					
تنش					
بدون تنش		۲/۲۰	۵/۱۳^{b}	۲/۳۸^{b}	۱/۷۸^{b}
تحت تنش		۲/۰۵	۱۲/۱۴^{a}	۶/۳۵^{a}	۲/۸۷^{a}
SEM		۰/۰۵۷	۰/۲۷۰	۰/۱۹۰	۰/۱۶۸
مقدار کروم (ppb)					
صفر		۲/۱۳	۸/۳۹	۳/۹۲^{b}	۲/۴۵
۱۰۰۰		۲/۱۷	۷/۸۲	۳/۶۰^{b}	۲/۰۷
۲۰۰۰		۲/۲۷	۹/۲۱	۴/۰۶^{b}	۲/۵۵
۳۰۰۰۰		۱/۹۳	۹/۱۲	۵/۸۹^{a}	۲/۲۴
SEM		۰/۰۸۱	۰/۳۸۲	۰/۲۶۹	۰/۲۳۸
اثرات متقابل					
تنش × کروم (ppb)					
بدون تنش	صفر	۲/۰۵^{a}	۴/۴۴^{d}	۲/۱۹^{cd}	۱/۷۵^{bcd}
بدون تنش	۱۰۰۰	۲/۱۹^{a}	۳/۴۰^{d}	۱/۵۵^{d}	۲/۸۴^{abc}
بدون تنش	۲۰۰۰	۲/۰۸^{a}	۷/۹۵^{c}	۳/۸۷^{bc}	۱/۴۹^{cd}
بدون تنش	۳۰۰۰	۲/۴۹^{a}	۴/۷۴^{d}	۱/۹۱^{d}	۱/۰۳^{d}
تحت تنش	صفر	۲/۲۱^{a}	۱۲/۳۵^{ab}	۵/۶۵^{b}	۳/۱۵^{ab}
تحت تنش	۱۰۰۰	۲/۱۶^{a}	۱۲/۲۴^{ab}	۵/۶۶^{b}	۱/۲۹^{cd}
تحت تنش	۲۰۰۰	۲/۴۶^{a}	۱۰/۴۸^{bc}	۴/۲۴^{b}	۳/۶۱^{a}
تحت تنش	۳۰۰۰	۱/۳۶^{b}	۱۳/۴۹^{a}	۹/۸۷^{a}	۳/۴۴^{a}
SEM		۰/۱۱۵	۰/۵۴۱	۰/۳۸۱	۰/۳۳۷
P- value					
منابع تغییرات		(µg/dl) T3	(µg/dl) T4	T4/T3	(ng/ml) Cortisol
تنش		۰/۰۷۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۳
کروم		۰/۰۵۶	۰/۰۶۵۲	۰/۰۰۰۱	۰/۵۰۳
تنش× کروم		۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

$^{a-d}$تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه، در هر ستون معنی‌دار است ($P<۰/۰۵$)
SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها

بحث

در این مطالعه استفاده از پایین‌ترین مقدار مکمل کروم در شرایط بدون تنش تنها در یک هفته افزایش مصرف خوراک و وزن بدن را ایجاد کرد اما بر افزایش روزانه وزن بدن و ضریب تبدیل اثری نداشت. این در حالی است که افت ضریب تبدیل در پرندگانی که ۲۰۰۰ ppb کروم مصرف کردند در همین زمان دیده شد. نگاهی کلی به نتایج ۲۶ تا ۴۶ روزگی نشان داد که از نظر عملکردی بین پرندگان بدون تنش که مقادیر مختلف کروم در جیره دریافت کرده بودند با پرندگانی که جیره فاقد کروم مصرف می‌کردند تفاوتی وجود ندارد. کاهش ضریب تبدیل در تیماری که ppb۲۰۰۰ کروم دریافت کرده بود احتمالاً مربوط به عواملی غیر از مقدار کروم جیره می‌باشد. چرا که در پرندگانی که مقدار بالاتر مکمل کروم مصرف کردن (ppb۳۰۰۰) اثر منفی بر ضریب تبدیل دیده نشد. در مورد اثر استفاده از مکمل کروم در شرایط عادی بر مصرف خوراک و صفات

www.SID.ir

Archive of SID

عملکردی پرندگان نتایج مختلفی گزارش شده است. Sirirat و همکاران در سال ۲۰۱۳ نشان دادند مصرف ۵۰۰، ۳۰۰۰ ppb نانو ذرات کروم در جیره مرغان تخمگذار اثری بر مصرف خوراک، وزن بدن و راندمان استفاده از خوراک نداشت (۲۰). Anandhi و همکاران در سال ۲۰۰۶ بی اثر بودن افزودن ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ ppb کروم آلی را بر مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی گزارش کردند (۱). استفاده از مقادیر بالاتر کروم (۴۰۰، ۸۰۰، ۱۲۰۰، ۱۶۰۰، ۲۰۰۰ ppb) هم عدم تأثیر آن بر مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل در شرایط عادی را نشان داد (۵). Uyanik و همکاران در سال ۲۰۰۲ گزارش کردند، استفاده از ۲۰، ۴۰، ۸۰ میلی‌گرم کروم به صورت کلریدکروم در کیلوگرم جیره اثری بر افزایش وزن نداشت. اما تیماری که ۲۰ میلی‌گرم کروم در هر کیلوگرم جیره دریافت کرده بود از نظر عددی ۱۸/۵۷ درصد کاهش در مصرف خوراک و ۱۶/۷۷ درصد بهبود در راندمان خوراک داشت. در تیمارهایی که ۴۰ و ۸۰ میلی‌گرم کروم مصرف کرده بودند نیز به ترتیب ۳/۱۴ و ۴/۷۸ درصد کاهش عددی در مصرف خوراک دیده شد (۲۳). استفاده از ۵۰۰ و ۳۰۰۰ میکروگرم نانو ذرات کروم پیکولینات در تغذیه جوجه‌های گوشتی نشان داد که مصرف خوراک در تیمارهایی که ۳۰۰۰ میکروگرم نانو کروم در جیره مصرف کردند کاهش یافت اما افزایش وزن بدن و وزن بدن تغییری نکرد. در این تحقیق ضریب تبدیل در کل دوره تحت تأثیر مصرف کروم قرار نگرفت اما پرندگانی که با جیره حاوی ۳۰۰۰ میکروگرم در کیلوگرم نانو کروم تغذیه شدند از ضریب تبدیل بهتری تا سن ۳ هفتگی برخوردار بودند (۲۱). Brooks و همکاران در سال ۲۰۱۵ گزارش کردند استفاده از ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ میکروگرم کروم پروپیونات در کیلوگرم جیره جوجه‌های گوشتی اثری بر وزن بدن و افزایش وزن نداشت (۲). Debski و همکاران نیز در سال ۲۰۰۴ نشان دادند استفاده از ۲۰۰ میکروگرم کروم به صورت مخمر غنی شده در جیره جوجه‌های گوشتی اثری بر سرعت رشد، مصرف خوراک و ضریب تبدیل نداشت (۴). این احتمال وجود دارد که متیونینی که در ساختار مکمل کروم وجود دارد به دلیل نقشی که در متابولیسم چربی‌ها و تأمین گروه متیل دارد (۱۲) بتواند متابولیسم چربی‌ها را در پرندگان دریافت کننده مکمل کروم تغییر دهد اما نتایج این مطالعه برای تأیید این فرضیه کافی نیستند.

تنش با استفاده از مکانیسم‌های اختصاصی (تغییر بیان ژن ناقلینی که جذب مواد مغذی مختلف در روده را به عهده دارند) و غیر اختصاصی (تغییر مورفولوژی روده) می‌تواند جذب مواد مغذی از روده را تحت تأثیر قرار دهد و کاهش رشد را سبب گردد. Li و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان دادند که استفاده از دگزامتازون در جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش طول پرزها و سطح جذب در مخاط روده، و افزایش عمق فرورفتگی‌های روده می‌گردد. کاهش بیان ژن ناقلین گلوکز که وابسته به سدیم هستند نیز مکانیسم دیگری است که جذب گلوکز از روده را مهار می‌کند (۸). علاوه بر این بخشی از کاهش سرعت رشد در پرندگان تحت تنش ناشی از کاهش مصرف خوراک است (۶). کاهش مصرف خوراک، وزن بدن، و ضریب تبدیل در اثر افزودن دگزامتازون به جیره در تحقیق حاضر نشان دهنده القاء موفق تنش فیزیولوژیکی در پرندگان بود. Lin و همکاران در سال ۲۰۰۶ با افزودن ۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم کورتیکوسترون در جیره به مدت ۱۲ روز تنش را در جوجه‌های گوشتی القاء کردند و گزارش کردند که وزن بدن کاهش و ضریب تبدیل در اثر مصرف کورتیکوسترون افزایش می‌یابد (۹) هم چنین افت وزن بدن با تزریق مقادیر ۰/۱، ۱، ۵ میلی‌گرم دگزامتازون در کیلوگرم وزن بدن جوجه‌های گوشتی هم گزارش شده است (۸).

از آنجا که در شرایط تنش غلظت کورتیکوسترون در جریان خون افزایش می‌یابد و این هورمون دریافت گلوکز در بافت عضلانی که به وسیله انسولین تحریک می‌شود را کاهش می‌دهد، نوعی مقاومت به انسولین را در طیور القاء می‌کند (۲۰)، انتظار می‌رفت با افزودن کروم به جیره بتوان بهبودی در پاسخ عملکردی پرندگان تحت تنش بدست آورد. چرا که بر اساس گزارشات، در شرایط تنش، آزاد شدن و دفع کروم از بافتها افزایش می‌یابد (۶،۷،۱۴) و لذا ممکن است در این شرایط موجود زنده در معرض کمبود کروم قرار گیرد یا نیاز آن به کروم افزایش یابد (۱۴). هر چند شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد استفاده از دگزامتازون به عنوان عامل بروز تنش با اثر بر گیرنده‌های کورتیکوسترون در مغز سبب فعال شدن مکانیسم‌های مهار کننده ترشح کورتیکوسترون می‌شود (۳) اما به نظر می‌رسد به عنوان یک آنالوگ اثرات کورتیکوسترون را در بدن ایفا کند.

افزایش انسولین می‌تواند سبب افزایش انتقال اسیدهای آمینه به داخل سلول، افزایش ترجمه mRNA از طریق روشن کردن ماشین ریبوزومی، کاهش کاتابولیسم پروتئین و کاهش گلوکونئوژنزدر کبد شود (۱۹). بهبود ضریب تبدیل در دوره تنش در پرندگانی که جیره‌ای با ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ ppm کروم مصرف کردند تأیید کننده نقش کروم در بهبود عملکرد در شرایط تنش است. هرچند که اثر تنش بر مصرف خوراک و افزایش وزن تا پایان دوره باقی ماند ولی ضریب تبدیل در دوران بازپروری در گروهی که تنش

www.SID.ir

Archive of SID

را تجربه کردند بدون توجه به مقدار کروم جیره بهتر از گروه بدون تنش بود. هر چند شواهد قوی وجود ندارد اما احتمالاً نشان دهنده تلاش پرندگان در جبران کاهش رشد در زمان تنش است.

در مورد پاسخ عملکردی طیور به مقدار کروم جیره در شرایط تنش نتایج مختلفی گزارش شده است. Moeini و همکاران در سال ۲۰۱۱ گزارش کردند مصرف ۸۰۰ و ۱۲۰۰ ppb کلراید کروم و کروم-متیونین اثری بر افزایش مصرف خوراک، وزن بدن و ضریب تبدیل پرندگان تحت تنش حرارتی نداشت (۱۲). در مقابل گزارش‌هایی که نشان از عدم تأثیر کروم بر فراسنجه‌های عملکردی دارند، شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد استفاده از مکمل کروم در جیره جوجه-های گوشتی که تحت تنش حرارتی قرار دارند می‌تواند عملکرد را بهبود بخشد (۱۵،۱۶،۲۲). Toghyani و همکاران در سال ۲۰۰۶ نشان دادند استفاده از ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ میکروگرم در کیلوگرم کروم به صورت کروم پیکولینات در کیلوگرم جیره جوجه‌های تحت تنش حرارتی، سبب بهبود وزن بدن، افزایش وزن بدن، و مصرف خوراک شد (۲۲). Sahin و همکاران نیز در سال ۲۰۰۱ گزارش کردند مصرف ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰ ppb کروم پیکولینات در جیره مرغان تخم گذاری که تحت تنش سرمایی قرار داشتند سبب بهبود وزن زنده، درصد تولید تخم مرغ و راندمان تولید تخم مرغ می‌شود (۱۵).

در مورد اثر کروم بر غلظت هورمونهای خون در شرایط عادی و تنش در جوجه گوشتی اطلاعات کمتری وجود دارد. کاهش غلظت کورتیکوسترون با افزایش غلظت کروم جیره در خون مرغان تخم گذاری که در تنش سرمایی قرار داشتند (۱۵) و در جوجه‌های گوشتی در معرض تنش گرمایی گزارش شده است (۱۶). که با نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر که نشان داد مصرف ۱۰۰۰ ppb کروم در دوره تنش سبب افزایش مقدار کورتیزول می‌گردد مطابقت نداشت. هر چند در شرایط بدون تنش کاهش غلظت کورتیزول در اثر مصرف ۱۰۰۰ppb کروم دیده شد که البته این اثر دوره ۴۶-۲۶ روزگی از بین رفت.

طبق گزارشات، در تنش به علت افزایش کورتیکوسترون فعالیت غده تیروئید در جوجه‌های گوشتی کاهش می‌یابد و چون هورمون T4 و T3 نقش مهمی در تحریک رشد پرنده دارند کاهش آنها افت عملکرد را به دنبال خواهد داشت (۱۰). lin و همکاران در سال ۲۰۰۶ کاهش غلظت T3 (در روز ۱۱ پس از اعمال تنش) در خون جوجه‌های گوشتی که با مصرف ۳۰ میلی‌گرم کورتیکوسترون در کیلوگرم جیره تنش در آنها القاء شده بود را گزارش کردند (۹). Sahin و همکاران در سال ۲۰۰۲ نشان دادند که افزودن مقادیر ۲۰۰، ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۲۰۰ppb مکمل کروم سبب افزایش غلظت هورمون T3و T4 در خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش حرارتی می‌شود (۱۶). در تحقیق دیگری افزودن ۴۰۰ میلی‌گرم کروم به کیلوگرم جیره جوجه‌هایی که در معرض تنش حرارتی قرار داشتند مقدار T3 و T4 خون جوجه‌های گوشتی را افزایش داد (۱۴). پایین بودن هورمون‌هایT3 و T4 در پایان دوره تنش در گروه تحت تنش در مقایسه با گروه عادی هم نتایج پیشین در مورد اثر منفی تنش بر غلظت هورمون‌های تیروئید را تأیید می‌کند.

افزایش هورمونهای تیروئید در خون می‌تواند سبب افزایش مصرف خوراک و افزایش وزن گردد (۲۶). در مطالعه حاضر با افزایش مصرف کروم، افزایش غلظت T4 در پرندگان تحت تنش دیده شد که با بهبود ضریب تبدیل در پرندگانی که ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ppb مکمل کروم دریافت کرده بودند همراه بود. علاوه براین بهبود مصرف خوراک در پرندگانی که ۱۰۰۰ ppb کروم در جیره خود دریافت کردند و در شرایط عادی قرار داشتند با افزایش غلظت T3 خون در این گروه همراه بود که نتایج گزارشی که افزایش مصرف خوراک در اثر افزایش T3 را در پرندگان مصرف کننده کروم گزارش کردند را تأیید کرد (۲۶).

نتیجه گیری نهایی: نتایج نتایج این تحقیق نشان داد که در شرایط عادی استفاده کوتاه مدت از ۱۰۰۰ ppb مکمل کروم در جیره پرندگان سبب افزایش هورمون T3 و به تبع آن افزایش مصرف خوراک و وزن بدن شد. اما در شرایط تنش مصرف ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ ppb مکمل کروم می‌تواند بازده استفاده از خوراک را در کوتاه مدت بهبود بخشد. علاوه براین نتایج این تحقیق نشان داد مصرف ۳۰۰۰ ppb مکمل کروم مصرف خوراک، وزن بدن وضریب تبدیل را در کل دوره تحت تأثیر قرار نمی‌دهد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاری مدیر عامل محترم شرکت یسنامهر برای فراهم کردن مکمل کروم مورد استفاده قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

www.SID.ir

Archive of SID

References

1. Anandhi, M., Mathivanan, R., Viswanathan, K., Mohan, B. (2006). Dietary inclusion of organic chromium on production and carcass characteristics of broilers. Int. J Poult Sci. 5: 880-884 https://doi.org/10.3923/ijps.2006.880.884
2. Brooks, M. A., Grimes, J. L., Lloyd, K. E., Krafka, K., Lamptey, A., Spears, J. W. (2016). Chromium propionate in broilers: effect on insulin sensitivity. Poult Sci. 95: 1096-1104 https://doi.org/10.3382/ps/pew018
3. Cole, T. G.,Wilcox, H. G., Heimberg, M. (1982). Effects of adrenalectomy and dexamethasone on hepatic lipid metabolism. J Lipid Res. 23: 81-91.
4. Debski, B., Zalewski, W., Gralak, M. A., Kosla, T. (2004). Chromium-yeast supplementation of chicken broilers in an industrial farming system. J Trace Elem Med Biol. 18, 47–51 https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2004.02.003
5. Ghanbari, Sh., Ebrahimnazhad, Y., Eshratkhah, B., Nazeradi, K. (2012). Effect of dietary chromium supplementation on performance and carcass traits of broiler chicks. Pakistan J Nutr. 11, 467-472
6. Habibian, M., Ghazi, S., & Moeini, M. M. (2013). Lack of effect of dietary chromium supplementation on growth performance and serum insulin, glucose, and lipoprotein levels in broilers reared under heat stress condition. Biol. Trace Elem Res. 153(1-3), 205-211. https://doi.org/10.1007/s12011-013-9663-2
7. Khan, R. U., Naz, S. H., Dhama, K. (2014). Chromium: Pharmacological application in heat stressed poultry. Intl. J. Pharmacol. 10, 213-217. https://doi.org/10.3923/ijp.2014.213.217
8. Li, Y., Cai , H. Y., Liu, G. H., Dong, X. L., Chang, W. H., Zhang, S. (2009). Effects of stress simulated by dexamethasone on jejunal glucose transport in broilers. Poult Sci J. 88, 330–337 https://doi.org/10.3382/ps.2008-00257
9. Lin, H., Sui, S., Jiao, H., Buyse, J., Decuypere, E. (2006). Impaired development of broiler chickens by stress mimicked by corticosterone exposure. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A, Mol. Integr. Physi. 143, 400-405 https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2005.12.030
10. Mahmoud, U. T., Abdel-Rahman, M. A., & Darwish, M. H. (2014). Effects of propolis, ascorbic acid and vitamin E on thyroid and corticosterone hormones in heat stressed broilers. *J Advanced Vet Res*, *4*(1), 18-27.
11. Moawad, U. K., & Randa, M. H. (2017). Histocytological and histochemical features of the adrenal gland of Adult Egyptian native breeds of chicken (Gallus Gallus domesticus). *Beni-Suef University J. basic and applied sci.* 6(2), 199-208. https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2017.04.001
12. Moeini, M. M., Bahrami, A., Ghazi, S., Targhibi, M. R. (2011). The effect of different levels of organic and inorganic chromium supplementation on production performance, carcass traits and some blood parameters of broiler chicken under heat stress condition. Biol. Trace Elem. Res. 144, 715-724. https://doi.org/10.1007/s12011-011-9116-8
13. NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th Rev.Edn., Natl. Acad. Press, Washington, DC
14. Sahin, K, Sahin N and Kucuk O (2003). 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). Nutrition Research. 23, 225-238. https://doi.org/10.1016/S0271-5317(02)00513-4
15. Şahin, K., Küçük, O., Şahin, N. (2001). Effects of dietary chromium picolinate supplementation on performance and plasma concentrations of insulin and corticosterone in laying hens under low ambient temperature. J. Anim. Physiol. Anim Nutr. 85, 142-147 https://doi.org/10.1046/j.1439-0396.2001.00314.x
16. Sahin, K., Sahin, N., Onderci, M., Gursu, F., Cikim, G. (2002). Optimal dietary concentration of chromium for alleviating the effect of heat stress on growth, carcass qualities, and some serum metabolites of broiler chickens. Biol. Trace Elem Res. 89, 53–64 https://doi.org:10.1385/BTER:89:1:53
17. Sahin, K., Tuzcu, M., Orhan, C., Sahin, N., Kucuk, O., Ozercan, I. H.,Juturu, V., Komorowski, J. R. (2013). Anti-diabetic activity of chromium picolinate and biotin in rats with type 2 diabetes induced by high-fat diet and streptozotocin. Br J Nutr. 110, 197-205. https://doi.org/10.1017/S0007114512004850
18. Sands, J. S., Smith, M. O. (1999). Broilers in heat stress conditions: Effects of dietary manganese proteinate or chromium picolinate supplementation. J Appl Poult Res. 8, 280–287. https://doi.org/10.1093/japr/8.3.280
19. Scanes, C. G. (2016). Biology of stress in poultry with emphasis on glucocorticoids and the heterophil to lymphocyte ratio. Poult. Sci. *95*(9), 2208-2215. https://doi.org/10.3382/ps/pew137
20. Sirirat N., Lu, J. J., Yhung, A. T., Chen, S. Y., Lien, T. F. (2013). Effects different levels of nanoparticles chromium picolinate supplementation on performance, egg quality, mineral retention, and tissues minerals accumulation in layer chickens. J Agr Sci. 5,150-159.
21. Sirirat, N., Lu, J. J., Yhung, A. T., Chen, S. Y., Lien, T. F. (2012). Effects different levels of nanoparticles chromium picolinate supplementation on growth performance, mineral retention, and immune responses in broiler chickens . J Agr Sci. 4, 48-58
22. Toghyani, M., Shivazad, M., Gheisari, A. A., Zarkesh, S. H. (2006). Performance, carcass traits and hematological parameters of heat-stressed broiler chicks in response to dietary levels of chromium picolinate. Int J Poult Sci. 5, 65-69
23. Uyanik, F., Atasever, A., Ozdamar, S., Aydin, F. (2002). Effects of Dietary Chromium Chloride Supplementation on Performance, Some Serum Parameters, and Immune Response in Broilers. Biol Trace Elem Res. 90, 99-115. https://doi.org/10.1385/BTER:90:1-3:99
24. Vincent, J. B. (2000). The biochemistry of chromium. J Nut. 130, 715.–718
25. Virden W. S., Kidd, M. T. (2009). Physiological stress in broilers: Ramifications on nutrient digestibility and responses. J Appl Poult. Res. 18,338–347 https://doi.org/10.3382/japr.2007-00093
26. Yahav, S. (1999). The effect of constant and diurnal cyclic temperatures on performance and blood system of young turkeys. J Therm Biol. 24, 71-78. https://doi.org/10.1016/S0306-4565(98)00042-4

www.SID.ir