

## اثر نسبت‌های روی و مس در جیره بر عملکرد بلدرچین تحت تنش گرمایی

- **فرشته مدنی\***: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران
- **کاظم کریمی**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران
- **سیدناصر موسوی**: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، واحد ورامین- پیشوا، دانشگاه آزاد اسلامی ورامین، ایران

تاریخ دریافت: مرداد ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: آبان ۱۳۹۵

### چکیده

این آزمایش جهت بررسی اثر نسبت‌های مختلف مس و روی در جیره بر عملکرد بلدرچین تحت تنش گرمایی انجام گرفت. بدین منظور تعداد ۱۴۴ قطعه جوجه ۱۰ روزه از نژاد ژاپنی به مدت ۴۷ روز پرورش داده شدند. این آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی و شامل ۶ تیمار و ۴ تکرار که هر کدام ۶ جوجه را شامل می‌شد. تیمارهای این تحقیق شامل گروه‌های شاهد نرمال و تحت تنش (مس ۱/۵ به ۸۸ روی)، مس کم‌تر از شاهد (۰/۷۵ و ۸۸)، مس بیش‌تر از شاهد (۳ و ۸۸)، روی کم‌تر از شاهد (۱/۵ و ۴۴)، روی بیش‌تر از شاهد (۱/۵ و ۱۷۶) بودند. نتایج نشان داده که گروه‌های شاهد تحت تنش و روی کم‌تر از شاهد دارای بیش‌ترین افزایش وزن نسبت به گروه شاهد نرمال بوده است و البته از میان این دو گروه، شاهد تحت تنش دارای اثر بهتر یا همان افزایش وزن بالاتر بوده است ( $p < 0/01$ ). کم‌ترین مصرف خوراک مربوط به گروه مس بیش‌تر از شاهد نسبت به گروه شاهد نرمال بوده است ( $p < 0/05$ ). بهترین راندمان مصرف خوراک مربوط به گروه مس بیش‌تر از شاهد نسبت به گروه شاهد نرمال می‌باشد ( $p < 0/01$ ). از میان صفات بازده لاشه تنها صفت قلب دارای اختلاف معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) بوده است و گروه روی بیش‌تر از شاهد دارای کم‌ترین وزن قلب نسبت به گروه شاهد نرمال می‌باشد. در کل نتیجه می‌توان نتیجه گرفت که گروه مس بیش‌تر از شاهد دارای اثرات بهتر بوده و به‌عنوان بهترین تیمار شناخته شد.

**کلمات کلیدی:** تنش گرمایی، بلدرچین، مس و روی



## مقدمه

Kucuk, ۲۰۰۳). از آنجا که بر روی بلدرچین در شرایط تنش گرمایی تحقیقات کم‌تری نسبت به سایر ماکیان انجام شده است، در زمینه کاهش اثرات تنش گرمایی با استفاده از عناصر معدنی روی و مس و نسبت‌های آن‌ها در جیره تاکنون گزارشی نشده است. بنابراین هدف این تحقیق استفاده از دو عنصر روی و مس، به‌عنوان افزودنی‌های معدنی در جیره در جهت کاهش اثرات تنش گرمایی می‌باشد و ضمن این‌که اثرات این عناصر بر عملکرد بلدرچین‌های تحت تنش گرمایی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در یک مزرعه شخصی واقع در خیرآباد ورامین از تاریخ ۱۰/۳/۹۵ به مدت ۴۷ روز (طول آزمایش) جهت بررسی تأثیر روی و مس در جیره بر عملکرد بلدرچین تحت تنش گرمایی انجام شد. ساختمان محل آزمایش دارای مشخصات ۴ متر عرض و ۴ متر طول و ۳ متر ارتفاع بود. گرمایش این اتاق به‌وسیله بخاری تأمین شد. سیستم تهویه اتاق به‌وسیله یک هواکش که در ارتفاع ۲ متری از زمین قرار داشت انجام می‌شد. سیستم نوری اتاق نیز توسط یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات با فاصله ۲/۵ متر از کف تأمین شد. بلدرچین‌های آزمایشی در قفس‌هایی که اندازه هر کدام ۳۰×۲۵ (طول در عرض) سانتی‌متر بود قرار داده شدند. در ۵ روز اول انجام آزمایش در قفس دمای اتاق در محدوده ۱۹ الی ۲۳ درجه سانتی‌گراد و بعد از آن تحت تنش گرمایی کف سالن در محدوده ۲۸ الی ۳۲ درجه سانتی‌گراد و میانگین رطوبت نیز بین ۳۰ الی ۳۵٪ (براساس رطوبت محیط) حفظ شد. کل زمان انجام آزمایش ۴۷ روز بود که از این مدت زمان ۱۷ روز ابتدایی به‌منظور عادت‌پذیری (کار آزمایشی اعمالی خاصی روی آن‌ها انجام نشد) و به‌دلیل کوچک بودن جثه در بستر نگهداری شدند. پس از این مدت ۱۷ روزه مرحله انتقال به قفس انجام شد. ۳۰ روز پایانی در قفس به ۳ دوره ۱۰ روزه تقسیم شد.

**جیره‌های مورد استفاده:** خوراک مورد استفاده برای تمام گروه‌های آزمایشی به‌صورت جداگانه تهیه (به شکل مش) و مصرف آن نیز برای پرندگان به شکل خوراک آزاد انجام شد. خوراک در نظر گرفته شده به‌صورت ابتدایی برای هر پرنده در طی دوره آزمایش، روزانه ۳۵ گرم بود که طی دو نوبت (نوبت اول بعد از روشنایی صبح و نوبت دوم در ساعت ۴ بعد از ظهر) در کانال‌های دان‌خوری ریخته می‌شد. در ابتدا و انتهای هر بار خوراک‌ریزی عمل توزین خوراک هر تکرار و ثبت این داده‌ها انجام پذیرفت. اجزا و ترکیبات شیمیایی جیره در جدول ۱ آورده شده است.

جوجه‌های گوشتی در درجه حرارت‌های ۲۳ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد بالاتر از منطقه آسایش حرارتی دچار تنش گرمایی می‌شوند و در این حالت تغییر در سیستم‌های فیزیولوژیکی بدن صورت می‌گیرد. تغییر در pH مقدار الکترولیت‌های خون و تغییر در خون از مهم‌ترین این تغییرات می‌باشد (Sturkie, ۲۰۰۰؛ Ait-Boulahsen, ۱۹۸۹). دمای محیطی بالا، از جمله جدی‌ترین عواملی است که بر عملکرد تولید جوجه گوشتی در مناطق گرمسیری تأثیر می‌گذارد و به‌دلیل کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی و افزایش مرگ و میر آن‌ها، خسارات اقتصادی فراوانی به‌دنبال دارد. در شرایط دمایی محیطی بالا با افزایش تعداد تنفس (له له زدن) بخش قابل توجهی از انرژی مصرفی صرف خنک شدن پرنده می‌شود. تأثیر تنش گرمایی بر جوجه‌های گوشتی شامل افزایش دفع دی‌اکسیدکربن و کاهش آن در خون، کاهش غلظت یون هیدروژن، ایجاد اختلال در توازن اسید-باز، بروز آلکالوز تنفسی یا پلاسمای قلیایی، کاهش مصرف غذا، کاهش رشد، کاهش قدرت بقا، کاهش پروتئین ماهیچه‌ای، افزایش ذخیره‌سازی چربی، کاهش غلظت سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، فسفر، آهن، بی‌کربنات، روی، مولیبدن و مس در خون، کاهش هماتوکریت و رقیق‌تر شدن خون است (Ahmed و Sarwar, ۲۰۰۶). دمای بالای محیطی عملکرد و تولید را از طریق کاهش مصرف خوراک و کاهش استفاده از مواد مغذی، نرخ رشد، تولید تخم، کیفیت تخم و بازدهی خوراک را کاهش می‌دهد که منجر به خسارت‌های اقتصادی در طیور می‌شود. استرس محیطی هم‌چنین منجر به استرس اکسیداتیو مرتبط با کاهش وضعیت آنتی‌اکسیدانی است که از طریق افزایش آسیب اکسیداتیو و کاهش غلظت پلاسمایی ویتامین‌های آنتی‌اکسیدانی (از قبیل ویتامین‌های A, E و C) و مواد معدنی از قبیل روی منعکس می‌شود. روی نقش مهمی در چندین فعالیت بیولوژیکی در گونه‌های پرندگان و پستانداران دارد (Sahin و Kucuk, ۲۰۰۳). روی جهت عملکرد متابولیکی و فعالیت سیصد آنزیم در بدن لازم است و از مهم‌ترین ویژگی روی خاصیت آنتی‌اکسیدانی آن است و کمبود آن در جیره غذایی موجب افزایش خسارت اکسیداتیو غشا سلول به‌دلیل وجود رادیکال‌های آزاد می‌گردد گرچه مکانیسمی که چگونه روی عمل آنتی‌اکسیدانی را انجام می‌دهد هنوز ناشناخته مانده است اما نقش آنتی‌اکسیدان‌کنندگی آن کاملاً مشهود است. روی هم‌چنین در سنتز مت‌آلانتیونین و سنتز پروتئین غنی از سیستین نقش دارد (Sahin و

وزن کشتی پایان دوره در سن ۴۷ روزگی از هر واحد آزمایشی یک قطعه جوجه به طور تصادفی انتخاب و جهت تعیین بازده لاشه و خصوصیات لاشه کشتار شدند. قبل از کشتار وزن زنده آن‌ها توزین گردید. پس از خونگیری، پرکنی و جدا نمودن سر و پا، محتویات شکم با دقت تخلیه و هر کدام از اندام‌ها با ترازوی مخصوص با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

## نتایج

**افزایش وزن بدن:** نتایج مربوط به میانگین افزایش وزن تیمارهای آزمایش در دوره‌های پرورش بر حسب گرم در جدول ۲ نشان داده شده است. در دوره اول تیمار دارای مس کم‌تر از شاهد نسبت به بقیه تیمارها افزایش وزن بالاتری داشته و همچنین اختلاف معنی‌داری با تیمار مس بیش‌تر از شاهد و اختلاف معنی‌داری با تیمار روی بیش‌تر از شاهد دارد. تیمار دارای روی بیش‌تر از شاهد اختلاف معنی‌داری با تیمارهای شاهد نرمال، شاهد تحت تنش، مس کم‌تر از شاهد و روی کم‌تر از شاهد دارد. در دوره کل روی بیش‌تر از شاهد اختلاف معنی‌داری با شاهد تحت تنش، مس کم‌تر از شاهد، مس بیش‌تر از شاهد و روی کم‌تر از شاهد دارد و از نظر افزایش وزن به ترتیب شاهد تحت تنش و روی کم‌تر از شاهد دارای وزن بالاتری نسبت به بقیه تیمارها می‌باشند. در نهایت نتایج نشان داد که افزودن روی بیش‌تر در جیره بلدرچین‌های تحت تنش گرمایی به افزایش وزن آن‌ها کمکی نکرده بلکه جیره استاندارد که به گروه‌های شاهد داده می‌شد باعث شد که گروه شاهد تحت تنش دارای افزایش وزن بالاتری نسبت به شاهد نرمال داشته باشد. در دوره اول اختلاف معنی‌دار در سطح ( $p < 0.05$ ) و در دوره کل اختلاف معنی‌دار در سطح ( $p < 0.01$ ) می‌باشد.

**مصرف خوراک:** میانگین مصرف خوراک در پایان دوره اول، دوم، سوم و کل دوره و همچنین مقایسه آماری مربوط در جدول ۳ آورده شده است. به دلیل این‌که در دوره اول همه تیمارها به صورت یکسان جیره توزین شده (۲۱/۶۶۷) در جدول لحاظ نشده است. مقایسه آماری مربوطه نشان داد تیمارها در دوره رشد و کل دوره دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. در دوره دوم شاهد نرمال دارای اختلاف معنی‌داری با بقیه تیمارها می‌باشد و در کل دوره تیمار دارای مس بیش‌تر از شاهد دارای اختلاف معنی‌دار با شاهد تحت تنش می‌باشد.

**راندمان مصرف خوراک:** نتایج حاصله در آزمایش حاضر از صفت راندمان مصرف خوراک که یک صفت وابسته به مصرف خوراک و افزایش وزن می‌باشد در دوره اول، دوم، سوم و کل دوره نشان داد که

جدول ۱: اجزا و ترکیبات شیمیایی جیره

درصد	اقلام
۵۷/۵۱	ذرت
۳۷/۳۲	کنجاله سویا
۱/۳۱	روغن سویا
۱/۲۰	کربنات کلسیم
۱/۴۸	دی کلسیم فسفات
۰/۱۷	دی ال متیونین
۰/۰۴	ال لیزین
۰/۱۵	ترئونین
۰/۲۵	مکمل ویتامینه
۰/۲۵	مکمل معدنی
۰/۰۴	جوش شیرین
۰/۲۹	نمک

۱- در هر کیلوگرم این مکمل تأمین‌کننده ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D3، ۱۸ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۴ میلی‌گرم ویتامین K3، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم بیوتین، ۱ میلی‌گرم فولاسین، ۳۰ میلی‌گرم نیاسین، ۲۵ میلی‌گرم اسیدپانتوتنیک، ۲/۹ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۶/۶ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۱/۸ میلی‌گرم تیامین بود.

۲- در هر تن خوراک این مکمل ۲۰ گرم سلنیوم، ۲۰۰ گرم سولفات منگنز، ۵ گرم یدات کلسیم، ۷۲۰ گرم اکسید منیزیم، ۲۰ گرم سولفات آهن، (اکسید روی و سولفات مس نیز برای هر گروه متفاوت می‌باشد که مقادیر آن‌ها در متن آمده است).

**تیمارهای آزمایشی:** تعداد ۱۴۴ قطعه بلدرچین ژاپنی ماده و نر به سن ۱۰ روزگی که از لحاظ وزن و جنس یکسان بودند برای این آزمایش انتخاب شدند. آن‌ها به ۶ گروه و هر گروه ۴ تکرار و هر تکرار ۶ مشاهده به صورت بلوک کاملاً تصادفی تقسیم شدند. گروه‌های آزمایشی در این تحقیق به قرار زیر بودند: گروه‌های شاهد نرمال و تحت تنش (مس) ۱/۵ به ۸۸ (روی)، مس کم‌تر از شاهد (۰/۷۵ و ۸۸)، مس بیش‌تر از شاهد (۳ و ۸۸)، روی کم‌تر از شاهد (۱/۵ و ۴۴)، روی بیش‌تر از شاهد (۱/۵ و ۱۷۶).

**صفات مورد ارزیابی:** افزایش وزن جوجه‌های هر واحد آزمایشی به صورت گروهی در اول و آخر هر دوره پرورش توزین می‌شدند. میزان افزایش وزن جوجه‌ها در هر دوره با استفاده از تفاضل وزن جوجه‌ها در ابتدا و انتهای هر دوره مشخص گردید. هم‌زمان با توزین جوجه‌ها، مقدار خوراک باقی‌مانده در ظروف در پایان دوره‌های اول، دوم و سوم و کل دوره محاسبه و از مقدار کل خوراک داده شده کسر شد. راندمان مصرف خوراک یکی از مهم‌ترین پارامترها در محاسبه عملکرد گروه‌های آزمایشی با جیره‌های مختلف و رژیم‌های خاص پرورشی بوده و در تغذیه طیور گوشتی نشان‌دهنده این مسئله می‌باشد که برای تولید یک واحد گوشت چه مقدار خوراک به مصرف مرغ رسیده است. حدود ۶ ساعت قبل از وزن‌کشی به جوجه‌ها گرسنگی داده می‌شد. پس از



جدول ۳: اثر نسبت‌های مختلف روی و مس بر مقدار مصرف خوراک تیمارهای آزمایش در دوره‌های پرورش (گرم)

تیمارها (نسبت Cu:Zn جیره)	دوره دوم	دوره سوم	کل دوره
شاهد نرمال (۱/۵ : ۸۸)	۱۹/۸۶ <sup>a</sup>	۲۱/۲۶	۲۰/۹۳ <sup>ab</sup>
شاهد تحت تنش (۱/۵ : ۸۸)	۱۲/۲۲ <sup>b</sup>	۲۹/۵۸	۲۱/۶۵ <sup>a</sup>
مس کم‌تر از شاهد (۸۸ : ۰/۷۵)	۱۷/۰۳ <sup>b</sup>	۲۴/۴۰	۲۱/۰۳ <sup>ab</sup>
مس بیش‌تر از شاهد (۸۸ : ۳)	۱۲/۸۶ <sup>b</sup>	۲۳/۰۸	۱۹/۵۳ <sup>c</sup>
روی کم‌تر از شاهد (۱/۵ : ۴۴)	۱۵/۷۷ <sup>b</sup>	۲۶/۳۵	۲۱/۲۶ <sup>ab</sup>
روی بیش‌تر از شاهد (۱/۵ : ۱۷۶)	۱۲/۸۴ <sup>b</sup>	۲۷/۰۲	۲۰/۵۱ <sup>bc</sup>
SEM	-/۸۰	-/۹۲	-/۲۰
معنی‌داری	-/۰۱	-/۰۵	-/۰۲

جدول ۴: اثر نسبت‌های مختلف روی و مس بر راندمان مصرف خوراک در دوره‌های پرورش (گرم افزایش وزن در اثر مصرف ۱۰۰ گرم جیره)

تیمارها (نسبت Cu:Zn جیره)	دوره اول	دوره دوم	دوره سوم	کل دوره
شاهد نرمال (۱/۵ : ۸۸)	۱۰/۱۷ <sup>ab</sup>	۲/۴۰	۲/۲۹	۱۸/۱۴ <sup>bc</sup>
شاهد تحت تنش (۱/۵ : ۸۸)	۱۷/۷۴ <sup>a</sup>	۲۰/۳۵	۸/۴۵	۴۱/۹۳ <sup>a</sup>
مس کم‌تر از شاهد (۸۸ : ۰/۷۵)	۱۸/۸۸ <sup>a</sup>	۱۹/۰۵	۵/۳۶	۴۰/۵۲ <sup>ab</sup>
مس بیش‌تر از شاهد (۸۸ : ۳)	۱۲/۲۸ <sup>bc</sup>	۲۰/۸۶	۱۲/۲۴	۴۲/۶۹ <sup>a</sup>
روی کم‌تر از شاهد (۱/۵ : ۴۴)	۱۵/۱۱ <sup>bc</sup>	۱۸/۶۷	۱۰/۶۶	۴۱/۳۵ <sup>a</sup>
روی بیش‌تر از شاهد (۱/۵ : ۱۷۶)	۸/۸۰ <sup>c</sup>	۱۲/۴۶	۶/۳۳	۲۲/۴۳ <sup>c</sup>
SEM	۱/۰۲	۱/۴۲	۱/۲۴	۲/۰۱
معنی‌داری	-/۰۲	-/۳۱	-/۳۳	-/۰۰۲

SEM: خطای استاندارد میانگین abc: حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری بیانگر اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌های مربوطه می‌باشد.

نتایج حاصل مقایسه میانگین صفت درصد وزن قلب به وزن زنده را نشان می‌دهد که تیمار شاهد تحت تنش و تیمار روی بیش‌تر از شاهد دارای اختلاف معنی‌داری با بقیه تیمارها می‌باشد. نتایج به‌دست آمده در جدول ۵ آورده شده است.

جدول ۵: اثر نسبت‌های مختلف روی و مس بر بازده لاشه و نسبت اندام‌های تیمارهای آزمایش در پایان دوره پرورش (درصد)

تیمارها (نسبت Cu:Zn جیره)	بازده لاشه	سینه	ران	قلب	کبد	پیش‌معه	سنگدان	روده‌ها
شاهد نرمال (۱/۵ : ۸۸)	۹۶/۳۷	۳۵/۸۳	۱۶/۶۷	۰/۶۳ <sup>a</sup>	۲/۶۹	۵/۳۲	۳/۸۳	۱۴/۳۹
شاهد تحت تنش (۱/۵ : ۸۸)	۹۶/۶۰	۳۸/۳۱	۲۲/۵۲	۰/۶۸ <sup>b</sup>	۲/۰۹	۰/۲۷	۲/۹۰	۷/۷۴
مس کم‌تر از شاهد (۸۸ : ۰/۷۵)	۹۵/۷۹	۳۸/۷۵	۲۱/۸۶	۰/۷۹ <sup>ab</sup>	۲/۲۱	۰/۶۸	۲/۵۲	۸/۵۲
مس بیش‌تر از شاهد (۸۸ : ۳)	۹۷/۴۳	۳۷/۶۱	۲۲/۹۲	۰/۸۰ <sup>ab</sup>	۱/۹۸	۱/۳۹	۱/۹۴	۸/۶۰
روی کم‌تر از شاهد (۱/۵ : ۴۴)	۹۷/۲۸	۳۷/۲۶	۲۲/۱۹	۰/۸۰ <sup>ab</sup>	۱/۹۶	۸/۰۱	۲/۴۲	۹/۵۹
روی بیش‌تر از شاهد (۱/۵ : ۱۷۶)	۹۷/۲۹	۳۷/۷۱	۲۱/۱۱	۰/۵۷ <sup>b</sup>	۱/۶۸	۰/۳۶	۳/۷۲	۸/۶۵
SEM	-/۱۹	-/۴۸	-/۳۵	-/۰۲	-/۰۸	۱/۳۹	-/۱۸	۱/۳۰
معنی‌داری	-/۱۱	-/۸۴	-/۱۶	-/۰۴	-/۲۶	-/۴۶	-/۰۹	-/۹۷

abc: حروف غیرمشابه در هر ستون از نظر آماری بیانگر اختلاف معنی‌دار بین میانگین‌های مربوطه می‌باشد.

SEM: خطای استاندارد میانگین



## بحث

گروه‌های شاهد تحت تنش و روی کم‌تر از شاهد دارای بیش‌ترین افزایش وزن نسبت به گروه شاهد نرمال بوده است و البته از میان این دو گروه، شاهد تحت تنش دارای اثر بهتر یا همان افزایش وزن بالاتر بوده است ( $p < 0/01$ ). کم‌ترین مصرف خوراک مربوط به گروه مس بیش‌تر از شاهد نسبت به گروه شاهد نرمال بوده است ( $p < 0/05$ ). بهترین راندمان مصرف خوراک مربوط به گروه مس بیش‌تر از شاهد نسبت به گروه شاهد نرمال می‌باشد ( $p < 0/01$ ). از میان صفات بازده لاشه تنها صفت قلب دارای اختلاف معنی‌دار ( $p < 0/05$ ) بوده است و گروه روی بیش‌تر از شاهد دارای کم‌ترین وزن قلب نسبت به گروه شاهد نرمال می‌باشد. تحقیقاتی چون شریتم‌دار و همکاران (۱۳۹۰) نتیجه گرفتند پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی و جیره شاهد به ترتیب دارای بیش‌ترین و کم‌ترین افزایش وزن بودند ( $p < 0/05$ ). به‌طور کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره حاوی ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی باعث بهبود رشد و ضریب تبدیل غذایی می‌شود. پرندگان تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم روی و جیره شاهد به ترتیب دارای بیش‌ترین و کم‌ترین افزایش وزن بودند. نتایج مطالعه سالاری و همکاران (۱۳۹۳) نشان داد افزایش وزن در تیمارهای ۰/۹ کلرید پتاسیم و ۰/۷ کلرید آمونیوم بیش‌تر از شاهد بود ( $p < 0/05$ ). در کل افزودن الکترولیت‌ها باعث کاهش اثرات منفی تنش گرمایی می‌شود و مقدار ۰/۸ و ۰/۹ درصد کلرید پتاسیم بهترین نتایج را دادند. حسینی‌واشان و همکاران (۱۳۹۳) نتیجه گرفتند نوع روغن یا سطح تفاله گوجه تأثیری بر میانگین وزن بدنی، مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذایی، راندمان مصرف انرژی، پروتئین و شاخص تولید و سیستم ایمنی جوجه‌ها نداشت. با وجودی که تفاله گوجه فرنگی دارای ترکیبات فعال ضد اکسیدانی می‌باشد، اما به دلیل داشتن درصد بالای فیبر خام اثرات مثبت آن بر صفات عملکردی بروز نیافت. روغن کانولا باعث کاهش درصد وزنی کبد و چربی بطنی نسبت به پیه حیوانی قبل از تنش گرمایی شد.

هاشمی و همکاران (۱۳۹۳) نتیجه گرفتند سطح پروتئین بر افزایش وزن جوجه‌ها در دوره رشد معنی‌دار بود ( $p < 0/05$ ). سطح تری‌متیل‌گلايسين اثر معنی‌داری بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در دوره ۲۱ تا ۴۲ روزگی نداشت ( $p < 0/05$ ). مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر سطح پروتئین قرار گرفت ( $p < 0/05$ ). مصرف

خوراک پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل نسبت به جیره کم پروتئین بیش‌تر بود. افزودن تری‌متیل‌گلايسين اثر معنی‌داری بر مقدار خوراک مصرفی نداشت ( $p < 0/05$ ). افزودن تری‌متیل‌گلايسين اثر معنی‌داری بر لیپیدهای خون در زمان‌های قبل و پس از اعمال تنش نداشتند و اعمال تنش گرمایی سبب کاهش غلظت پتاسیم خون از ۴/۳۴ به ۳/۵۶ میلی‌اکی‌والان در لیتر و افزایش چشمگیر غلظت تری‌گلیسرید از ۶۴/۰۱ به ۸۰/۴۶، کلسترول از ۱۱۲/۶۹ به ۱۳۵/۵۷ HDL و خون از ۶۷/۷۵ به ۷۴/۴۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر شد ( $p < 0/05$ ). در هنگام تنش گرمایی مصرف خوراک کاهش می‌یابد. به همین دلیل برخی محققین گزارش کردند که باید سطح پروتئین جیره افزایش یابد تا پرنده بتواند میزان کافی پروتئین دریافت نماید (Temim و همکاران، ۲۰۰۰). زینلی و همکاران (۱۳۸۸) نتیجه گرفتند تنش گرمایی مصرف خوراک افزایش وزن جوجه‌های گروه شاهد را در مقایسه با دیگر تیمارها به‌طور معنی‌داری ( $p < 0/05$ ) کاهش داد. به‌طور کلی مصرف هم‌زمان سلنیوم و زردچوبه سرعت رشد و مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی را بهبود بخشیده و برای مقابله با اثرات نامطلوب تنش‌های گرمایی مفید است. استفاده از سلنیت سدیم و یا زردچوبه در جیره غذایی تأثیری بر بازده لاشه جوجه‌ها نداشت و با مصرف ۱۰ گرم در کیلوگرم زردچوبه درصد چربی حفره شکمی به‌طور معنی‌داری ( $p < 0/05$ ) کاهش یافت. غلظت آنزیم‌های گلو‌تاتیون‌پراکسیداز و سوپراکسیددیس‌موتاز در پلاسماي خون جوجه‌ها به‌طور معنی‌داری ( $p < 0/05$ ) تحت تأثیر سلنیت سدیم جیره غذایی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که در شرایط تنش گرمایی استفاده هم‌زمان از آنتی‌اکسیدان‌های معدنی و آلی اثر بهتری دارد. امیری‌قنات سامان و همکاران (۱۳۹۵) نشان دادند که بیش‌ترین افزایش وزن روزانه و بهترین ضریب تبدیل در جوجه‌های تغذیه شده با یک درصد نعنای فلفلی مشاهده شد. صفات بیوشیمیایی خون تحت تأثیر سطوح گوناگون پودر نعنای فلفلی و با درنجمبویه قرار نگرفت. براساس نتایج حاصل، مصرف پودر نعنای فلفلی به میزان ۱ درصد جیره در شرایط تنش گرمایی، قابلیت هضم پروتئین را افزایش می‌دهد و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد. کلاتر نیستانکی و همکاران (۱۳۹۰) دلایل تأثیر مثبت فرآورده‌ها و مشتقات گیاهی بر عملکرد را به مواردی چون اثر تحریکی این فرآورده‌ها بر دستگاه گوارش و فرایند هضم، تحریک و تشدید ترشح آنزیم‌های گوارشی، افزایش کارایی استفاده از مواد مغذی خوراک، افزایش کارایی کبد، و خواص ترکیبات فعال در افزودنی‌های گیاهی نسبت داده‌اند.



۶. شربت‌دار، س؛ شمس‌شرق، م؛ حسابی‌نامقی، ع.ر؛ حسنی، س. و حدادیان، ر. ۱۳۹۰. بررسی اثر سطوح مختلف عنصر روی بر عملکرد و پاسخ ایمنی همورال در جوجه‌های گوشتی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. جلد ۳، شماره ۲، صفحات ۱۱۳ تا ۱۲۰.
۷. کلانتریستانکی، م؛ ساکی، ع؛ زمانی، پ. و عربی، ح.ع.، ۱۳۹۰. تأثیر مصرف اسانس آشامیدنی آویشن بر عملکرد، بازده انرژی و پروتئین جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی. شماره ۹۲، صفحات ۵۹ تا ۶۷.
۸. هاشمی، س.ر؛ دستار، ب؛ حسنی، س. و جعفری‌آهنگری، ی.، ۱۳۹۳. تأثیر تری‌متیل‌گلیسین و میزان پروتئین جیره بر غلظت الکترولیت‌ها و لیپیدهای خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی. پژوهش‌های تولیدات دامی. سال ۵، شماره ۹، صفحات ۲۳۱ تا ۲۴۵.

۹. Ahmed, T. and Sarwar, M., 2006. Dietary electrolyte balance: implications in heatstressed broilers. World Poultry Science Journal. Vol. 62, pp: 638-653.
۱۰. Sahin, K. and Kucuk, O., 2003. Heat stress and dietary vitamin supplementation of poultry diets. Nutr. Abst. Rev. Ser. Livest. Feeds Feed. Vol. 73, pp: 41-50.
۱۱. Sturkie, P.D., 2000. Avian physiology. 5th Edition. Academic Press Edition. pp: 343-390.
۱۲. Temim, S.; Chagneau, A.M.; Guillaumim, S.; Peresson, J.M. and Teearaud, S., 2000. Does excess dietary protein improve growth performance and carcass characteristics in heat-exposed chickens? Poultry Science. Vol. 79, pp: 312-317.

سلطانی و همکاران (۱۳۹۴) نتیجه گرفتند اثر سطوح گوناگون پروبیوتیک بر وزن نسبی اندام‌های داخلی معنی‌دار نبود، اما پرنده‌گانی که با جیره حاوی ۰/۲ درصد پروبیوتیک تغذیه شدند کبد بزرگ‌تری داشتند ( $p < 0/05$ ). مصرف سطوح گوناگون پروبیوتیک، میزان آنزیم گلوکاتایون پراکسیداز را افزایش داد ( $p < 0/05$ ) بنابراین در شرایط تنش گرمایی افزودن پروبیوتیک کلوستات به میزان ۰/۱ درصد جیره عملکرد رشد و پاسخ ایمنی پرنده را بهبود می‌دهد.

## تشکر و قدردانی

سپاس فراوان از جناب آقای دکتر کاظم کریمی که در تمام مراحل انجام پروژه از راهنمایی دریغ نکردند.

## منابع

۱. امیری‌فناات‌سامان، ز؛ اسماعیلی‌پور، ا.ع؛ میرمحمدی، ر. و مظهری، م.، ۱۳۹۵. اثر پودر نعنای فلفلی و بادرنجبویه بر عملکرد و قابلیت هضم پروتئین و چربی در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی. تولیدات دامی. دوره ۱۸، شماره ۱، صفحات ۱۱۹ تا ۱۲۸.
۲. حسینی‌واشان، س.ج؛ گلیان، ا؛ نصیری، م.ر؛ راجی، ا.ر. و اسماعیلی‌نسب، پ.، ۱۳۹۳. تعیین اثرات تفاله گوجه‌فرنگی و منابع روغنی گیاهی و حیوانی بر عملکرد، اجزاء لاشه و فراسنجه‌های استخوانی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران. جلد ۶، شماره ۲، صفحات ۱۰۵ تا ۱۱۴.
۳. زینلی، ا؛ ریاسی، ا؛ کرمانشاهی، ح؛ فرهنگ‌فر، ه. و ضیایی، ح.، ۱۳۸۸. اثر سلنیت سدیم و پودر زردچوبه بر عملکرد، کیفیت لاشه و متابولیت‌های آنتی‌اکسیدانی خون جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی. مجله پژوهش‌های علوم دامی. جلد ۱۹/۱، شماره ۲۰، صفحات ۱۸۷ تا ۱۹۶.
۴. سالاری، ج؛ یگانه‌پرست، م؛ صاحبی‌اعلا، ف. و کلانتر نیستانکی، م.، ۱۳۹۳. اثر مقادیر مختلف کلریدپتاسیم و کلریدآمونیم صنعتی بر عملکرد و برخی از فراسنجه‌های خونی و ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی. تحقیقات تولیدات دامی. سال ۳، شماره ۲، صفحات ۵۱ تا ۶۰.
۵. سلطانی، م؛ مظهری، م. و اسماعیلی‌پور، ا.ع.، ۱۳۹۴. اثر سطوح گوناگون پروبیوتیک کلوستات بر عملکرد و ایمنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در دوره پایانی. تولیدات دامی. دوره ۱۷، شماره ۲، صفحات ۲۹۱ تا ۳۰۰.

