تأثیر میزان پروتئین جیره و محدودیت غذایی بر عملکرد و دمای بدن جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی

رضا هاشمی، بهروز دستار، سعید حسنی و یوسف جعفری آهنگری[۱]

چکیده

تأثیر میزان پروتئین جیره و محدودیت غذایی بر عملکرد، دمای بدن و برخی از شاخص‌های هماتولوژی جوجه‌های گوشتی سویه تجاری راس ۳۰۸ در شرایط تنش گرمایی مورد ارزیابی قرار گرفت. برای این منظور جوجه‌های گوشتی در سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی با یکی از سه تیمار آزمایشی زیر تغذیه شدند. تیمار اول و دوم شامل جیره‌های حاوی سطح پروتئین توصیه شده (۱۹۹۴، NRC) و ۸۵ درصد مقدار توصیه شده آن بودند که طی آزمایش به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار داشتند. تیمار سوم گروه با محدودیت غذایی بود که با جیره حاوی سطح پروتئین توصیه شده تغذیه شدند اما روزانه به مدت ۶ ساعت در طی مدت تنش گرمایی گرسنه نگه‌داشته می‌شدند. هر تیمار آزمایش شامل ۶ تکرار و هر تکرار متشکل از ۱۸ قطعه جوجه گوشتی بود. آب طی آزمایش همواره در اختیار پرندگان قرار داشت. نتایج آزمایش نشان داد کاهش سطح پروتئین جیره و یا اعمال محدودیت غذایی تأثیری بر افزایش وزن پرندگان نداشت (P>۰/۰۵). اعمال محدودیت غذایی سبب کاهش مصرف و بهبود ضریب تبدیل خوراک، بهبود نسبت راندمان انرژی و کاهش دمای بدن پرندگان در هنگام تنش گرمایی در ۲۴ و ۳۲ روزگی شد (P<۰/۰۵). کاهش مقدار پروتئین جیره و اعمال محدودیت غذایی سبب کاهش چشمگیر پروتئین مصرفی، افزایش نسبت راندمان پروتئین و همچنین افزایش مقادیر هماتوکریت و اسید اوریک خون شد (P<۰/۰۵). جنس تأثیری بر دمای بدن و مقادیر هماتولوژی خون پرندگان نداشت (P>۰/۰۵). اعمال تنش گرمایی سبب افزایش دمای بدن، مقدار هماتوکریت، گلوکز و اسید اوریک خون پرندگان شد.

واژه‌های کلیدی: پروتئین، عملکرد، محدودیت غذایی، تنش گرمایی، جوجه گوشتی

مقدمه

در دامنه آسایش حرارتی خنثی، تولید حرارت توسط طیور در کمترین مقدار می‌باشد. در این هنگام انرژی لازم برای تنظیم دمای بدن کم و انرژی خالصی که صرف تولید می‌شود زیاد است. هنگامی که دمای محیط به بالاتر از نقطه بحرانی بالا افزایش می‌یابد، تولید حرارت در بدن پرنده نیز افزایش یافته و

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیاران علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]

در این شرایط پرنده تحت تنش گرمایی قرار می‌گیرد. افزایش دمای بدن سبب تغییر هموستاز و کاهش عملکرد پرنده می‌گردد. راهکارهای تغذیه‌ای متعددی نظیر استفاده از نمک‌های آنیونی و کاتیونی (۱)، استفاده از چربی و ویتامین E در جیره غذایی (۳)، شوک حرارتی زود هنگام (۸)، اعمال محدودیت غذایی (۲۶) و تنظیم سطح پروتئین جیره (۲ و ۴) جهت کاهش آثار سوء ناشی از تنش گرمایی ارائه شده است. در ارتباط با تنظیم سطح پروتئین جیره در زمان تنش گرمایی دو دیدگاه وجود دارد. دیدگاه اول استفاده از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی است. این دیدگاه بر این اصل استوار است که گرمای افزایشی حاصل از سوخت و ساز پروتئین از چربی و کربوهیدرات بالاتر است. بر این اساس تصور می‌شود که گرمای افزایشی حاصل از سوخت و ساز مواد در جیره‌های کم پروتئین نیز کمتر می‌باشد. از این رو برخی محققین استفاده از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری را جهت کاهش اثرات ناشی از تنش گرمایی توصیه کرده‌اند (۱۱ و ۱۶). دیدگاه دوم استفاده از جیره‌های با سطح پروتئین بالاست. این دیدگاه بر این اصل استوار است که در هنگام تنش گرمایی میزان مصرف خوراک کاهش می‌یابد. بر این اساس استفاده از جیره‌های با پروتئین بالا جهت مصرف کافی پروتئین سودمند است. از این رو برخی دیگر از محققین استفاده از جیره‌های با پروتئین بالا را در هنگام تنش گرمایی توصیه نموده‌اند (۲۳).

در مورد تأثیر محدودیت غذایی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی گزارش‌های متناقضی وجود دارد. بر اساس مطالعه برخی از محققین پرندگانی که تحت تأثیر محدودیت غذایی قرار داشتند نسبت به پرندگانی که به صورت آزاد تغذیه شدند وزن کمتری داشته و برای رسیدن به وزن کشتار باید طول دوره پرورش افزایش یابد (۱۴، ۱۷ و ۲۵). برخی دیگر از محققین گزارش نموده‌اند که اعمال محدودیت غذایی سبب بهبود عملکرد تولیدی و ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی می‌شود (۱۹ و ۲۴). در عین حال به نظر می‌رسد این تناقض ناشی از تأثیر شدت و مدت محدودیت غذایی بر عملکرد پرندگان باشد. پتک (۱۸) تأثیر محدودیت غذایی روزانه برای مدت ۳ و ۶ ساعت را در طی دوره ۵ تا ۳۵ روزگی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد بررسی قرار داد. محدودیت غذایی سبب کاهش وزن پرندگان شد، اما پرندگانی که برای مدت ۶ ساعت تحت محدودیت غذایی قرار داشتند، دارای ضریب تبدیل خوراک بهتری بودند. زولکیفیلی و همکاران (۲۶) گزارش کردند که اعمال محدودیت غذایی در ساعات گرم روز سبب کاهش تولید گرمای افزایشی و تلفات می‌شود و به عنوان یکی از راهکارهای تغذیه‌ای در شرایط تنش گرمایی نیز توصیه شده است. از این رو آزمایش حاضر به منظور بررسی تأثیر میزان پروتئین جیره و اعمال محدودیت غذایی بر عملکرد تولیدی، دمای بدن و برخی از شاخص‌های خونی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش جهت بررسی عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با مقادیر متفاوت پروتئین و یا تحت محدودیت غذایی در زمان تنش گرمایی انجام شد. برای این منظور جوجه‌های گوشتی سویه راس ۳۰۸ تا سن ۲۱ روزگی با یک جیره آغازین تغذیه و بر روی بستر پرورش داده شدند (جدول ۱). در طول این مدت آب و خوراک به صورت آزاد در اختیار پرندگان قرار داشت. مدیریت پرورش نیز بر اساس توصیه‌های راهنمای پرورش سویه راس بود.

در روز بیست و یکم جوجه‌ها توزین و در هجده گروه آزمایشی توزیع شدند. تغذیه جوجه‌ها در سن ۲۱ تا ۴۲ روزگی بر اساس یکی از سه الگوی تغذیه زیر بود. الگوی اول تغذیه، جیره با سطح پروتئین متعادل (مقدار توصیه شده ۱۹۹۴، NRC) بود و پرندگان به صورت آزاد تغذیه شدند. الگوی دوم تغذیه، جیره کم پروتئین (۸۵ درصد مقدار پروتئین توصیه شده ۱۹۹۴، NRC) بود و پرندگان به صورت آزاد تغذیه شدند. الگوی سوم تغذیه، جیره حاوی سطح پروتئین متعادل بود اما پرندگان روزانه

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]

جدول ۱. جیره‌های آزمایشی و ترکیب مواد مغذی آنها (بر حسب درصد ماده هوا خشک)

	آغازین (۰ تا ۲۱ روزگی)	رشد (۲۱ تا ۴۲ روزگی)	
		پروتئین متعادل[1]	کم پروتئین[2]
ذرت (CP= ۷/۸۷)	۵۸/۳۱	۵۵/۹۲	۶۶/۶۲
کنجاله سویا (CP= ۴۲/۲)	۳۵/۸	۳۵/۴۷	۲۶/۳۷
روغن سویا	۱/۶۸	۵/۱۰	۳/۱۶
صدف	۱/۳۷	۱/۴۲	۱/۴۳
دی کلسیم فسفات	۱/۶۴	۱/۱۲	۱/۲۱
نمک	۰/۴۷	۰/۳۴	۰/۳۴
مکمل ویتامینی[3]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[4]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
DL– متیونین	۰/۱۵	۰/۰۵	۰/۱۲
L– لیزین	—	—	۰/۱۱
L– ترئونین	—	—	۰/۰۷
سالینومایسین	۰/۰۴۵	۰/۰۴	۰/۰۴
آنتی اکسیدانت	۰/۰۲۵	۰/۰۳	۰/۰۳
ترکیب مواد مغذی[5] (٪):			
انرژی قابل سوخت و ساز (کیلوکالری/کیلوگرم)	۲۹۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰
پروتئین خام	۲۰/۸	۱۹/۴۰	۱۶/۶۳

۱. جیره حاوی مقدار پروتئین توصیه شده توسط NRC، ۱۹۹۴.

۲. جیره حاوی ۸۵٪ مقدار پروتئین توصیه شده توسط NRC، ۱۹۹۴.

۳. هر ۲/۵ کیلوگرم از مکمل ویتامینی شامل: IU ۹/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین A ، IU ۲/۰۰۰/۰۰۰ ویتامین D3، IU ۱۸/۰۰۰ ویتامین E ، ۲/۰۰۰mg ویتامین K3، ۱۸۰۰mg ویتامین B1، ۶/۶۰۰mg ویتامین B2، mg ۱۰/۰۰۰ ویتامین B3، ۳۰/۰۰۰mg ویتامین B5، ۳/۰۰۰mg ویتامین B6، ۱/۰۰۰mg ویتامین B9، ۱۵mg ویتامین B12، ۱۰۰mg ویتامین H2، ۵۰۰/۰۰۰mg کولین کلراید بود.

۴. هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی شامل: ۱۰۰/۰۰۰mg منگنز، ۵۰/۰۰۰mg آهن، ۱۰۰/۰۰۰mg روی، ۱۰/۰۰۰mg مس، mg ۱/۰۰۰ ید و ۲۰۰mg سلنیوم بود.

۵. جیره‌های آزمایشی حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده ۱۹۹۴، NRC هستند.

به مدت ۶ ساعت (از شروع تا پایان تنش گرمایی) گرسنه نگه‌داشته می‌شدند (تیمار محدودیت غذایی). هر یک از ۳ تیمار آزمایشی شامل ۶ تکرار و هر تکرار متشکل از ۱۸ قطعه جوجه گوشتی بود. ترکیب جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ ارائه شده است. پرندگان در طول مدت آزمایش هر روز از ساعت ۱۰ صبح تا ۱۶ بعد از ظهر تحت تنش گرمایی ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. اعمال تنش گرمایی بدین صورت بود که از ساعت ۱۰ تا ۱۲ دمای سالن به ^{o}C ۳۷ افزایش و در ساعت ۱۲ تا ۱۶ در ^{o}C ۳۷ ثابت باقی می‌ماند. دمای سالن پس از ساعت ۱۶ به تدریج کاهش داده می‌شد تا این که در ساعت ۱۸ به درجه حرارت مناسب کاهش می‌یافت. آب به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داشت. در سن بیست و یک روزگی از هر واحد آزمایشی تعداد ۳ قطعه خروس و ۳ قطعه مرغ شماره‌گذاری شد و دمای بدن آنها در سنین ۲۴ ، ۳۲ و ۳۸ روزگی در زمان‌های قبل از اعمال تنش و پس از تنش گرمایی توسط دماسنج دیجیتال (Digital Thermometer, Omron Flexy Temp.) اندازه‌گیری شد(۷). در سن ۳۵ روزگی نیز از پرندگان شماره گذاری شده در زمان‌های قبل و پس از تنش گرمایی

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]

جدول ۲. تأثیر الگوی تغذیه بر عملکرد تولیدی جوجه‌های گوشتی (میانگین ± خطای استاندارد)[1]

الگوی تغذیه	افزایش وزن (گرم/روز/پرنده)	مصرف خوراک (گرم/روز/پرنده)	ضریب تبدیل خوراک (گرم:گرم)
پروتئین متعادل	۳۸/۵۲±۱/۵۵	۱۰۰/۸±۱/۴۴ [a]	۲/۶۴±۰/۱۰۰[a]
کم پروتئین	۳۷/۵۷±۱/۲۲	۹۷/۵۰±۱/۵۵ [a]	۲/۶۱±۰/۱۰۰ [a]
محدودیت غذایی	۳۹/۷۱±۱/۷۵	۸۰/۰±۰/۴۴ [b]	۲/۰۳±۰/۰۹۳ [b]
سطح احتمال	۰/۶۳۷	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱

۱. در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

مقدار ۴ میلی‌لیتر خون از سیاهرگ بال گرفته شد. پس از خونگیری مقدار ۱ میلی‌لیتر آن به داخل لوله‌های آزمایش حاوی ماده ضد انعقاد ریخته شد و بلافاصله مقدار هماتوکریت اندازه‌گیری شد. هم‌چنین مقدار ۳ میلی‌لیتر دیگر خون به داخل لوله‌های آزمایش تخلیه شد و پس از تهیه سرم مقدار گلوکز و اسید اوریک با استفاده از کیت شرکت زیست شیمی به ترتیب در طول موج‌های ۵۴۰ و ۶۴۰ نانومتر توسط دستگاه اسپکتروفتومتر ((Spectophotometer (WPAS-2000) اندازه‌گیری شد.

توزین جوجه‌ها و خوراک مصرفی به صورت هفتگی انجام شد. پروتئین مصرفی از طریق ضرب مقدار خوراک مصرفی در درصد پروتئین جیره و نسبت راندمان پروتئین از تقسیم گرم افزایش وزن به گرم پروتئین مصرفی محاسبه شد (۱۶). مقدار انرژی قابل سوخت و ساز مصرفی از طریق ضرب مقدار خوراک مصرفی در انرژی قابل سوخت و ساز هر کیلوگرم جیره و نسبت راندمان انرژی از طریق ضرب گرم خوراک مصرفی در عدد ۱۰۰ و تقسیم عدد حاصله بر کل انرژی مصرفی محاسبه شد (۱۶). داده‌های عملکرد تولیدی در قالب طرح کاملاً تصادفی و داده‌های مربوط به دمای بدن و شاخص‌های خونی در هر یک از زمان‌های قبل و پس از تنش به صورت جداگانه در قالب طرح کاملاً تصادفی با روش فاکتوریل ۳×۲ توسط نرم افزار SAS (۲۰) تجزیه واریانس شد. عامل اول الگوی تغذیه در ۳ سطح (جیره با پروتئین متعادل، جیره کم پروتئین و محدودیت غذایی) و عامل دوم جنس در ۲ سطح (مرغ و خروس) بود. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد. مقایسه میانگین کل داده‌های دمای بدن و شاخص‌های خونی مربوط به زمان‌های قبل و پس از تنش توسط آزمون t انجام شد.

نتایج و بحث

تأثیر الگوی تغذیه بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ ارائه شده است. کاهش سطح پروتئین جیره و یا اعمال محدودیت غذایی تأثیر معنی‌داری بر افزایش وزن پرندگان در مقایسه با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل نداشت (P>۰/۰۵). میزان مصرف و ضریب تبدیل خوراک پرندگانی که با جیره کم پروتئین و یا جیره با پروتئین متعادل تغذیه شدند با همدیگر اختلاف معنی‌دار نداشتند (P>۰/۰۵). اعمال محدودیت غذایی در زمان تنش گرمایی سبب کاهش معنی‌دار مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با سایر گروه‌ها شد (P<۰/۰۵). در هنگام تنش گرمایی که دمای بدن پرندگان افزایش می‌یابد مصرف خوراک نیز سبب افزایش مقدار تولید حرارت بدن پرنده می‌شود. به همین دلیل تغذیه در اوقات سردتر و یا اعمال محدودیت غذایی مقدار تولید حرارت و تلفات را کاهش می‌دهد (۲۱). گزارش شده است اعمال محدودیت کامل غذایی برای مدت چند ساعت در روز سبب کاهش مصرف خوراک و وزن پرندگان شده و سن کشتار افزایش می‌یابد (۱۴). در آزمایش حاضر با اعمال محدودیت کامل غذایی به مدت ۶ ساعت در روز میزان مصرف روزانه

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]

جدول ۳. تاثیر الگوی تغذیه بر مصرف و نسبت راندمان پروتئین و انرژی (میانگین ± خطای استاندارد)[1]

الگوی تغذیه	پروتئین مصرفی (گرم/روزانه/پرنده)	نسبت راندمان پروتئین (گرم:گرم)	انرژی مصرفی (کیلوکالری/روزانه/پرنده)	نسبت راندمان انرژی (گرم/کیلوکالری)
پروتئین متعادل	۱۹/۶±۰/۲۸ a	۱/۹۷±۰/۰۷۷b	۳۱۲/۶±۴/۴۶ a	۱۲/۳۲±۰/۴۸۲b
کم پروتئین	۱۶/۲±۰/۲۶ b	۲/۳۲±۰/۰۹۰a	۳۰۲/۳±۴/۸۰ a	۱۲/۴۵±۰/۴۸۸b
محدودیت غذایی	۱۵/۵±۰/۰۹ b	۲/۵۶±۰/۱۱۸a	۲۴۷/۹±۱/۳۷ b	۱۶/۰۲±۰/۷۳۷a
سطح احتمال	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱

۱. در هر ستون میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

خوراک در مقایسه با پرندگانی که دسترسی آزاد به خوراک داشتند کاهش معنی‌دار یافت، اما تأثیر منفی بر افزایش وزن پرندگان نداشت و به تبع آن ضریب تبدیل خوراک به مقدار ۰/۶۱ واحد بهبود یافت.

در این آزمایش کاهش سطح پروتئین جیره به ۸۵ درصد مقدار توصیه شده (۱۶/۶۳ در مقابل ۱۹/۹۴ درصد) تأثیری بر عملکرد پرندگان نداشت (P>۰/۰۵). گلیان و میرزاده (۴) نیز گزارش کردند که کاهش سطح پروتئین جیره به مقدار ۱۰ درصد تأثیری بر عملکرد پرندگان در شرایط تنش گرمایی ندارد. تمیم و همکاران (۲۳) اثر جیره‌های با سطح پروتئین ۱۰ تا ۳۳ درصد را بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در سن ۴ تا ۶ هفتگی مورد مطالعه قرار دادند. آنها گزارش کردند که زیادی پروتئین تأثیر منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی ندارد اما کاهش پروتئین به سطح ۷۵ درصد مقدار توصیه شده سبب کاهش معنی‌دار عملکرد پرندگان می‌شود. در مطالعه دیگری توسط تمیم و همکاران (۲۲) اثر افزایش میزان پروتئین جیره به میزان ۵ درصد بیشتر از مقدار توصیه شده (۲۵ در مقابل ۲۰ درصد) بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی در سن ۴ تا ۶ هفتگی مورد بررسی قرار گرفت. افزایش سطح پروتئین جیره سبب بهبود معنی دار افزایش وزن به میزان ۱۵ درصد و ضریب تبدیل غذایی به مقدار ۰/۱۷ واحد شد. کوپر و واشبرن (۷) گزارش کردند که در شرایط تنش گرمایی بین دمای بدن پرندگان و عملکرد آنها هم‌بستگی منفی وجود دارد. در آزمایش حاضر نیز اعمال محدودیت غذایی سبب کاهش معنی‌دار مصرف خوراک و دمای بدن پرندگان در سنین ۲۴ و ۳۲ روزگی شد (جدول ۴) و شاید به این دلایل ضریب تبدیل خوراک بهبود یافته است.

تأثیر الگوی تغذیه بر میزان پروتئین و انرژی مصرفی و بازده استفاده از آنها در جدول ۳ ارائه شده است. پرندگانی که تحت تأثیر محدودیت غذایی قرار گرفتند و یا با جیره کم پروتئین تغذیه شدند در مقایسه با پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل دارای مقدار پروتئین مصرفی کمتر و نسبت راندمان پروتئین بالاتر بودند (P<۰/۰۵). کاهش سطح پروتئین جیره تأثیری بر مقدار انرژی مصرفی و نسبت راندمان انرژی نداشت، اما اعمال محدودیت غذایی سبب کاهش معنی‌دار انرژی مصرفی و افزایش نسبت راندمان انرژی در مقایسه با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل شد (P<۰/۰۵). گزارش شده است با افزایش پروتئین جیره مقدار دفع نیتروژن افزایش می‌یابد (۵). در این آزمایش نیز مصرف پروتئین در جیره‌های کم پروتئین و محدودیت غذایی نسبت به جیره با پروتئین متعادل کمتر و نسبت راندمان پروتئین بالاتر بود. از این رو در صورتی‌که هدف از پرورش کاهش دفع نیتروژن و افزایش بازدهی پروتئین خوراک باشد استفاده از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با مقادیر کافی از اسیدهای آمینه ضروری می‌تواند سودمند باشد.

تأثیر تیمارهای آزمایشی و جنس بر دمای بدن جوجه‌های

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]

جدول ۴. تأثیر الگوی تغذیه و جنس بر دمای بدن (بر حسب درجه سانتی‌گراد) در سنین مختلف (میانگین ± خطای استاندارد)[1]

	۲۴ روزگی		۳۲ روزگی		۳۸ روزگی	
	قبل از تنش	پس از تنش	قبل از تنش	پس از تنش	قبل از تنش	پس از تنش
الگوی تغذیه:						
پروتئین متعادل	۴۱/۴۲±۰/۰۴۲	۴۲/۳۹±۰/۰۶۲[a]	۴۱/۳۹±۰/۰۵۱	۴۲/۱۷±۰/۰۶۶[a]	۴۱/۳۱±۰/۰۶۹	۴۱/۸۷±۰/۰۷۰
کم پروتئین	۴۱/۴۳±۰/۰۴۱	۴۲/۳۰±۰/۰۶۱[a]	۴۱/۳۸±۰/۰۵۰	۴۲/۱۳±۰/۰۶۵[a]	۴۱/۲۲±۰/۰۶۸	۴۱/۸۸±۰/۰۶۹
محدودیت غذایی	۴۱/۵۹±۰/۰۶۸	۴۲/۰۲±۰/۰۸۱[b]	۴۱/۳۲±۰/۰۶۲	۴۱/۷۰±۰/۰۸۰[b]	۴۱/۲۵±۰/۱۴۷	۴۱/۸۳±۰/۱۴۹
جنس:						
خروس	۴۱/۵۲±۰/۰۴۵	۴۲/۲۲±۰/۰۵۹	۴۱/۳۶±۰/۰۴۹	۴۲/۰۳±۰/۰۶۳	۴۱/۲۲±۰/۰۸۸	۴۱/۸۴±۰/۰۸۹
مرغ	۴۱/۴۴±۰/۰۴۰	۴۲/۲۶±۰/۰۵۳	۴۱/۳۷±۰/۰۴۱	۴۱/۹۶±۰/۰۵۲	۴۱/۲۹±۰/۰۷۸	۴۱/۸۸±۰/۰۷۹

۱. برای هر یک از اثرات اصلی (الگوی تغذیه و جنس) میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

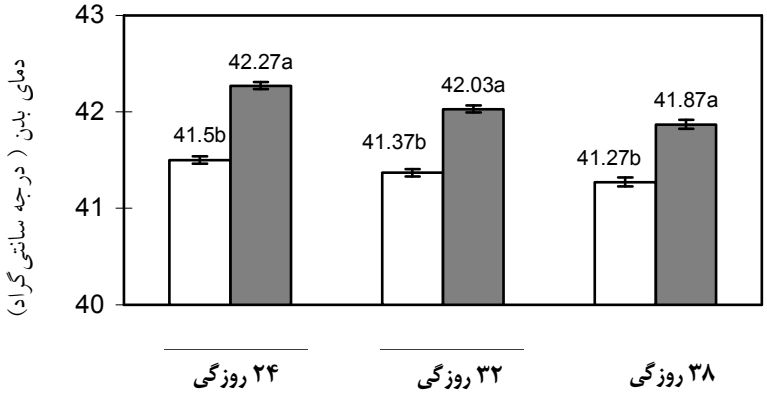
گوشتی در سنین ۲۴ ، ۳۲ و ۳۸ روزگی در زمان‌های قبل و پس از اعمال تنش گرمایی در جدول ۴ ارائه شده است. تیمارهای آزمایشی و جنس تأثیری بر دمای بدن پرندگان در سنین ۲۴، ۳۲ و ۳۸ روزگی قبل از تنش گرمایی نداشتند (P>۰/۰۵). پس از اعمال تنش گرمایی در ۲۴ و ۳۲ روزگی دمای بدن پرندگانی که تحت تأثیر محدودیت غذایی بودند نسبت به سایر گروه‌ها کمتر بود (P<۰/۰۵). جنس تأثیری بر دمای بدن پرندگان نداشت (P>۰/۰۵). اعمال تنش گرمایی سبب افزایش معنی دار دمای بدن پرندگان در سن ۲۴ روزگی از ۴۱/۵ به ۴۲/۲۷ درجه سانتی‌گراد، در سن ۳۲ روزگی از ۴۱/۳۷ به ۴۲/۰۳ درجه سانتی‌گراد و در سن ۳۸ روزگی از ۴۱/۲۷ به ۴۱/۸۷ درجه سانتی‌گراد شد (شکل ۱). سایر محققین نیز گزارش کرده اند که تنش گرمایی سبب افزایش دمای بدن پرندگان می‌شود (۷و ۲۶).

گرمای افزایشی که بخشی از انرژی مصرفی دفعی به صورت گرما است معمولاً ۴ تا ۶ ساعت پس از مصرف خوراک به اوج می‌رسد. در زمان تنش گرمایی که دمای محیط افزایش می‌یابد باید سعی شود تا مقدار تولید حرارت توسط پرنده کاهش یابد. به نظر می‌رسد در این آزمایش اعمال گرسنگی در زمان تنش گرمایی سبب کاهش بار حرارتی پرنده شده است که به تبع آن دمای بدن پرندگان نیز کاهش یافته است. در این آزمایش دمای بدن پرندگان تغذیه شده با جیره کم پروتئین و جیره با پروتئین متعادل تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (P>۰/۰۵). گزارش شده است به دلیل بالاتر بودن مقدار گرمای افزایشی پروتئین‌ها باید از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری استفاده کرد تا مقدار تولید حرارت توسط پرنده کاهش یابد (۶). در مقابل گزارش‌هایی وجود دارد که در شرایط تنش گرمایی میزان تولید حرارت بستگی به میزان پروتئین مصرفی ندارد (۱۲و ۱۳) و حتی در جیره‌های با پروتئین بالا مقدار تولید حرارت به ازای انرژی مصرفی ممکن است بیشتر باشد (۱۰).

تأثیر الگوی تغذیه و جنس بر مقدار هماتوکریت، گلوکز و اسید اوریک خون جوجه‌های گوشتی در زمان‌های قبل و پس از تنش گرمایی در جدول ۵ ارائه شده است. مقدار هماتوکریت و اسید اوریک پرندگان تغذیه شده با پروتئین متعادل در زمان قبل از تنش گرمایی نسبت به سایر گروه‌ها بالاتر بود (P<۰/۰۵). الگوی تغذیه و جنس تأثیر معنی داری بر سایر فراسنجه‌های خونی نداشتند (P>۰/۰۵). پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل نسبت به سایر گروه‌ها روزانه ۳/۴ تا ۴/۱ گرم پروتئین بیشتر مصرف کردند (جدول ۳). در پرندگان، نیتروژن حاصل از سوخت و ساز پروتئین به اسید

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]



a-b در هر یک از سنین پرورش میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

□ قبل از تنش ■ پس از تنش

شکل ۱. تأثیر تنش گرمایی بر دمای بدن جوجه‌های گوشتی

جدول ۵. تأثیر الگوی تغذیه و جنس بر مقایر هماتولوژی خون (میانگین ± خطای استاندارد)[1]

	هماتوکریت (٪)		گلوکز (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)		اسید اوریک (میلی‌گرم / دسی‌لیتر)	
	قبل از تنش	پس از تنش	قبل از تنش	پس از تنش	قبل از تنش	پس از تنش
الگوی تغذیه:						
پروتئین متعادل	۲۶/۱۰±۰/۴۵۹[a]	۲۶/۵۵±۰/۹۱۸	۲۱۳/۹±۱۱/۰۷	۲۵۶/۷±۱۸/۰۸	۴/۵۸±۰/۲۴۱[a]	۵/۱۲±۰/۴۹۰
کم پروتئین	۲۴/۱۰±۰/۴۵۹[b]	۲۵/۹۲±۰/۸۷۹	۲۲۲/۰±۱۱/۲۹	۲۵۵/۳±۱۸/۵۰	۳/۶۲±۰/۲۳۵[b]	۴/۶۲±۰/۴۷۶
محدودیت غذایی	۲۴/۱۱±۰/۳۹۸[b]	۲۵/۶۹±۰/۸۰۴	۲۰۰/۵±۹/۷۲	۲۶۰/۲±۱۵/۴۵	۳/۴۰±۰/۲۱۶[b]	۴/۴۸±۰/۴۰۷
جنس:						
خروس	۲۴/۳۹±۰/۳۶۴	۲۶/۲۷±۰/۶۹۸	۲۲۰/۲±۸/۲۲	۲۵۴/۴±۱۳/۸۹	۳/۶۶±۰/۱۸۰	۴/۷۱±۰/۳۵۹
مرغ	۲۵/۱۴±۰/۳۵۳	۲۵/۸۳±۰/۷۱۹	۲۰۴/۱±۹/۲۵	۲۶۰/۳±۱۴/۵۲	۴/۰۷±۰/۱۹۷	۴/۷۶±۰/۳۸۹

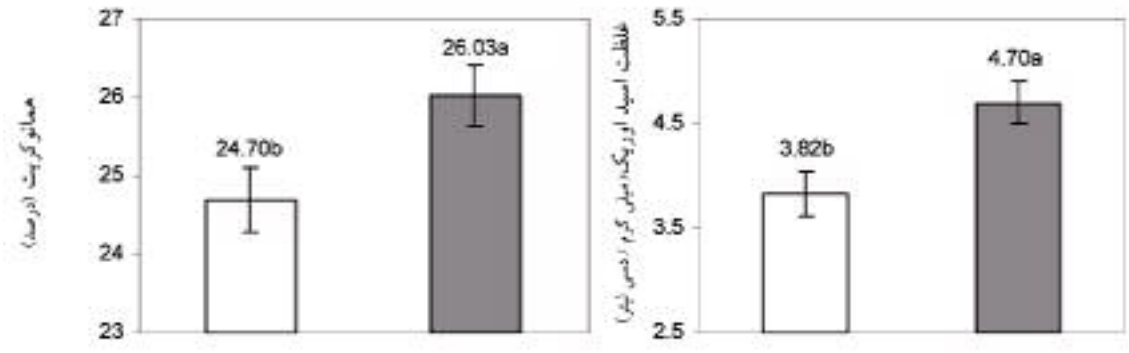
۱. برای هر یک از اثرات اصلی (الگوی تغذیه و جنس) میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵).

اوریک تبدیل می‌شود. به همین دلیل غلظت اسید اوریک خون پرندگان تغذیه شده با جیره حاوی سطح پروتئین متعادل نسبت به سایر گروه‌ها بالاتر بود. از طرف دیگر تولید و دفع اسید اوریک یک فرایند انرژی خواه و نیازمند مصرف اکسیژن است. به همین دلیل احتمال می‌رود هماتوکریت پرندگان تغذیه شده با پروتئین متعادل در پاسخ به نیاز اکسیژن، افزایش یافته است.

اعمال تنش گرمایی سبب افزایش غلظت اسید اوریک و هماتوکریت شد (شکل ۲). گزارش شده است اعمال تنش گرمایی سبب افزایش غلظت هورمون‌های گلوکوکورتیکوئید می‌شود که ممکن است منجر به تجزیه پروتئین و بافت چربی شده تا از طریق فرایند گلوکونئوژنز

[Downloaded from jstmar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]



a-b میانگین‌های با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی‌دار هستند (P<۰/۰۵) .

□ قبل از تنش ■ پس از تنش

شکل ۲. تأثیر تنش گرمایی بر غلظت اسید اوریک (سمت راست) و هماتوکریت (سمت چپ)

انرژی مورد نیاز سلول‌ها تأمین شود (۹). به همین دلیل در این آزمایش غلظت گلوکز و اسید اوریک خون پرندگان افزایش یافته است.

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که کاهش سطح پروتئین جیره به میزان ۱۵ درصد و یا اعمال محدودیت غذایی طی مدت تنش گرمایی، تأثیری بر وزن پرندگان در مقایسه با جیره دارای سطح پروتئین توصیه شده توسط (NRC ،۱۹۹۴) ندارد. اعمال محدودیت غذایی در طی زمان تنش گرمایی سبب کاهش دمای بدن پرندگان می‌شود. هم‌چنین تنش گرمایی سبب افزایش غلظت گلوکز و اسید اوریک خون می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. آرشامی، ج. و ع. حسابی نامقی. ۱۳۷۷. اثرات فیزیولوژیکی کلرید آمونیوم، کلرید پتاسیم و کلرید آمونیوم + کلرید پتاسیم بر الکترولیت‌ها، pH خون و میزان تلفات در جوجه‌های گوشتی تحت تنش حرارتی حاد. علوم کشاورزی ایران ۲۹(۲): ۳۳۴-۳۴۳.

۲. حسین زاده. ج.، ع. طهماسبی، غ. مقدم و ص. علیخانی. ۱۳۸۲ . بررسی اثر دو نوع جیره غذایی تحت تنش گرمایی بر عملکرد دو سویه نیمچه گوشتی. دانش کشاورزی ۴(۱۳):۱-۱۱.

۳. قیصری. ع.، ع. سمیع. و ج. پوررضا. ۱۳۸۲ . اثرات سطوح مختلف ویتامین‌های C و E و چربی بر عملکرد و میزان مرگ و میر جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی. مجله دانشکده دامپزشکی ۲۰(۵۸):۱۲۵-۱۲۸.

۴. گلیان. ا. و ق. میرزاده. ۱۳۷۸. تعیین سطح مطلوب انرژی و پروتئین جیره جوجه‌های گوشتی در شرایط استرس گرمایی. علوم کشاورزی ایران ۳۰(۲):۲۲۵-۲۳۲.

5. Aletor, V. A., I. Hamid, E. Nieb and E. Pfeffer. 2000. Low protein amino acid supplemented diets in broiler chickens: effects on performance, carcass characteristics, whole body composition and efficiencies of nutrient utilization. J. Sci. Food Agric. 80:547-554.
6. Cheng, T. K., M. L. Hamre and C. N. Coon. 1997. Effect of environmental temperature, dietary protein , and energy levels on broiler performance. J. Appl. Poult Res. 6:1-17.
7. Cooper, M. A. and K. W. Washburn. 1998. The relationships of body temperature to weight gain, feed consumption,

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]

and feed utilization in broilers under heat stress. Poult. Sci. 77:237-242.
8. De Basilio, V., M. Vilarino, S. Yahav and M. Picard. 2001. Early age thermal conditioning and a dual feeding program for male broilers challenged by heat stress. Poult. Sci. 80:29-36.
9. Freeman, B. M. 1971. Stress and the domestic fowl: A physiological appraisal. World's Poult. Sci. J. 27:263-275.
10. Geraert, P. A., S. Guillaumin. and B. Leclerq. 1993. Are genetically lean broilers more resistant to hot climate? Br. Poult. Sci. 34:643-653.
11. Jiang, Q., P. W. Waldroup and C. A. Frits. 2005. Improving the utilization of diet low in crude protein for broiler chicken. 1- Evaluation of special amino acid supplementation of diets low in crude protein. Int. J. Poult. Sci. 3:46-50.
12. Macleod, M. G. 1992. Energy and nitrogen intake, expenditure and retention at 32°C in growing fowl given diets with a wide range of energy and protein contents. Br. J. Nutr. 67:195-206.
13. Macleod, M. G. 1997. Effects of amino acid balance and enegy:protein ratio on energy and nitrogen metabolism in male broiler chickens. Br. Poult. Sci. 38:405-411.
14. McGovern, R. H., J. J. R. Feddes, F. E. Robinson and J. A. Hanson. 1999. Growth performance, carcass characteristics, and the incidence of ascites in broilers in response to feed restriction and litter oiling. Poultry Sci. 78:522-528.
15. NRC. 1994. Nutrient requirements of domestic animals. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed., National Research Council, National Academy Press: Washington, DC.
16. Ojano-Dirain, C. P. and P. W. Waldroup. 2002. Protein and amino acid needs of broilers in warm weather. Int. J. Poult. Sci. 1:40-46.
17. Palo, P.E., J.L. Sell, F.J. Piquer, L. Vilaseca, M. F. Soto – Salonova. 1995. Effect of early nutrient restriction on broiler chickens. 2. performance and digestive enzyme activies. Poult. Sci. 74: 1470-1483.
18. Petek, M. 2000. The effects of feed removal during the day on some production traits and blood parameters of broilers. Turk. J. Vet. Anim. Sci. 24: 447-452.
19. Plavink, I., S. Hurwitz. 1985. The performance of broiler chicks during and following asevere feed restriction at on early age. Poult. Sci. 64: 348-355.
20. Statistical Analysis System (SAS). 1998. SAS User's Guide, Version 6.1., SAS Institute Inc. Carry, NC.
21. Teeter, R. G. 1993. Broiler management during acute heat stress. Proceedings of the 14th western nutrition conference, Sept 16-17, Calgary, Alberta, Canada.
22. Temim, S., A. M. Chagneau, S. Guillaumin, J. Michel, R. Peresson, P. A. Geraert and S. Tesseraud. 1999. Effects of chronic heat exposure and protein intake on growth performance, nitrogen retention and muscle development in broiler chickens. Rep. Nutr. Dev. 39:145-156.
23. Temim, S. and A. M. Chagneau, S. Guillaumin, J. Michel, R. Peresoon and S. Tesseraud. 2000. Does excess protein improved growth performance and carcass characteristics in heat exposed chickens? Poult. Sci. 79:312-317.
24. Zhong. C., H.S. Nakane, C.Y. Hu and L. W. Mirosh. 1995. Effect of full feed and early feed restriction on broiler performance, abdominal fat level, cellularity and fat metabolism in broiler chickens. Poult. Sci. 74:1636-1643.
25. Zubair, A. K. and S. Leeson. 1996. Changes in body composition and adiposity cellularity of male broilers subjected to varying degrees of early life feed restriction. Poult. Sci. 75: 719-728.
26. Zulkifili, I., M. T. Che Norma, D. A. Isref and A. R. Omar. 2000. The effect of early age feed restriction on subsequent response to high environment temperatures in female broiler chickens. Poult. Sci. 79:1401-1407.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2025-01-28]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1386.11.1.35.7]