

تأثیر حذف مکمل ویتامینی در جیره‌های با سطح متفاوت انرژی بر عملکرد و ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی در مواجهه با تنش گرمایی

- بهروز دستار (نویسنده مسئول)
استاد، دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
 - امین عشایری زاده
دانشجوی دکتری تغذیه دام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
 - سعید زره‌داران
دانشیار، دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
 - بهاره شعبان‌پور
استاد، دانشکده شیلات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
 - امید عشایری زاده
دانشجوی دکتری تغذیه دام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
 - رضا میرشکار
دانشجوی دکتری تغذیه دام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
- تاریخ دریافت: خردادماه ۹۲ تاریخ پذیرش: شهریورماه ۹۲
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۱۳۷۱۶۸۶۲
Email: dastar392@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر حذف مکمل ویتامینی در جیره‌های با مقادیر متفاوت انرژی بر عملکرد و ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی در مواجهه با تنش گرمایی در قالب طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل ۲×۳ شامل ۲ سطح انرژی (کم انرژی و پر انرژی) و ۳ زمان حذف مکمل ویتامینی (۲۸، ۳۵ و ۴۲ روزگی) انجام شد. تعداد ۳۳۶ جوجه گوشتی سویه راس ۳۰۸ (جنس نر) به ۶ تیمار آزمایشی با ۴ تکرار و هر تکرار با ۱۴ جوجه اختصاص داده شد. نتایج آزمایش نشان داد که افزایش وزن جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره پر انرژی بطور معنی‌داری بالاتر از جیره کم انرژی بود ($P < 0.05$). حذف مکمل ویتامینی و سطح انرژی جیره تأثیری بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی نداشت. جوجه‌های گوشتی که مکمل ویتامینی آنها در ۲۸ روزگی حذف شد نسبت به سایر گروه‌ها (۳۵ و ۴۲ روزگی) در دو هفته آخر پرورش (۲۸ تا ۴۲ روزگی) دارای افزایش وزن نسبی کمتر و ضریب تبدیل خوراک بالاتری بودند ($P < 0.05$). درصد لاشه قابل طبخ و مقدار چربی محوطه بطنی در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره پر انرژی بطور معنی‌داری بالاتر از جیره کم انرژی بود ($P < 0.05$). زمان حذف مکمل ویتامینی تأثیر معنی‌دار بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت. بر اساس نتایج این آزمایش افزایش انرژی جیره سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی در شرایط مواجهه با تنش گرمایی می‌شود، اگرچه مقدار چربی لاشه نیز افزایش خواهد یافت. همچنین مکمل ویتامینی را می‌توان یک هفته قبل از کشتار (۳۵ روزگی) حذف کرد، اما حذف آن دو هفته قبل از کشتار (۲۸ روزگی) ممکن است سبب کاهش عملکرد جوجه‌های گوشتی شود.

واژه‌های کلیدی: مکمل ویتامینی، تنش گرمایی، عملکرد، جوجه گوشتی.

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 104 pp: 111-122

Effect of vitamin premix withdrawal in diets containing different levels of energy on performance and carcass characteristics of broilers subjected to heat stress.

*Dastar, B. Professor, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Ashayerizadeh, A. Ph.D Student of Animal Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Zerehdaran, S. Associate Professor, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Shabanpour, B. Professor, Faculty of Fisheries, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Ashayerizadeh, O. Ph.D Student of Animal Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. Mirshekar, R. Ph.D Student of Animal Nutrition, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. *Corresponding Author, dastar392@yahoo.com, Tel.: +989113716862*

Received: June 2013

Accepted: September 2013

This experiment was conducted to evaluate the effect of vitamin premix withdrawal from diets containing different energy levels on growth performance and carcass characteristics of broilers subjected to heat stress in a completely randomized design with 2×3 factorial arrangement containing, 2 levels of energy (Low and High energy) and 3 levels of vitamin premix withdrawal (28, 35 and 42 days). Three hundred and thirty six Ross 308 broilers (male sex) were allocated to 6 experimental treatments with 4 replicates of 14 chicks each. The results showed that broilers were fed high energy diet had significantly higher body weight gain than those were fed low energy diet ($P<0.05$). The vitamin premix withdrawal and energy level had no significant effect on feed intake. Broilers that their vitamin premix were withdraw at 28 days rather than other groups (35 and 42 days) had relatively lower body weight gain and significantly higher feed conversion ratio ($P<0.05$). Carcass percentage and abdominal fat were significantly higher in broilers fed higher energy diet than those were fed low energy diet ($P<0.05$). Carcass characteristics were not affected by the time of vitamin premix withdrawal. Based on the results of this experiment, increasing of dietary energy level resulted to improve broiler's performance subjected to heat stress, although the abdominal fat increases. Also, it is possible to withdraw vitamin premix one week before slaughtering (35 days), but it's withdraw two weeks before slaughtering (28 days) may decrease the performance of broilers.

Key words: Vitamin premix, Heat stress, Performance, Broiler.

مقدمه

در بدن قابل ذخیره هستند و در سنین بالا برخی ویتامین‌ها نظیر ویتامین C به اندازه کافی در بدن ساخته می‌شوند. این آزمایشات در زمانی که جوجه‌های گوشتی در شرایط بهینه پرورش یافته بودند، انجام شده است. اما در درجه حرارت‌های محیطی بالا که طیور مواجه با شرایط تنش گرمایی می‌شوند ممکن است مقدار ساخت ویتامین‌ها توسط پرند کاهش یابد (۲۳) و همچنین در این شرایط نیاز ویتامینی نیز ممکن است افزایش یابد (۶). از طرف دیگر در شرایط تنش گرمایی میزان مصرف خوراک طیور و به تبع آن وزن بدن نیز کاهش می‌یابد (۱۹). راهکارهای مدیریتی و تغذیه‌ای متفاوتی برای بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی گزارش شده است. افزایش انرژی جیره از

ویتامین‌ها نسبت به شرایط نامساعد محیطی نظیر گرما و رطوبت بسیار آسیب‌پذیر هستند. به همین دلیل در جیره‌نویسی تجاری بدون توجه به مقدار ویتامین‌های مواد خوراکی، مکمل‌های ویتامینی به جیره‌های طیور افزوده می‌شوند تا نیاز ویتامینی مرتفع گردد. البته باید توجه کرد که مکمل‌های ویتامینی وارداتی هستند و مقادیر قابل توجهی ارز سالیانه برای استفاده آنها در صنعت طیور پرداخت می‌شود. به همین دلیل مطالعات متعددی در کشور در مورد تأثیر حذف مکمل‌های ویتامینی از جیره‌های طیور بر صفات تولیدی آنها انجام شده است (۱، ۲، ۳). این مطالعات نشان می‌دهد که امکان حذف مکمل‌های ویتامینی در سنین بالای پرورش در جوجه‌های گوشتی وجود دارد، زیرا ویتامین‌های محلول در چربی

حذف مکمل ویتامینی در هر یک از جیره‌های فوق در سنین ۲۸، ۳۵ و ۴۲ روزگی انجام شد. بنابراین ۶ تیمار آزمایشی وجود داشت که به هر تیمار ۴ تکرار متشکل از ۱۴ قطعه جوجه گوشتی اختصاص یافت. مشخصات تیمارهای آزمایشی در جدول ۱ و ترکیب جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ گزارش شده است. در طی آزمایش، آب بصورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار داشت و دمای سالن و سایر موارد مدیریت پرورش بر اساس راهنمای سویه راس ۳۰۸ بود. برای اعمال تنش گرمایی از ۲۱ روزگی تا پایان آزمایش (۴۲ روزگی) هر روز ساعت ۱۰ صبح بتدریج دما افزایش می‌یافت تا در ساعت ۱۲ به ۳۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسید. دمای سالن پرورش تا ساعت ۱۶ در ۳۵ درجه سانتی‌گراد حفظ می‌شد. از ساعت ۱۶ بتدریج دمای سالن کاهش می‌یافت تا اینکه در ساعت ۱۸ به درجه حرارت مطلوب برسد. در پایان آزمایش ۲ قطعه جوجه از هر واحد آزمایشی که از نظر وزنی تا حد ممکن نزدیک به میانگین وزن آن واحد آزمایش بود انتخاب و ذبح شدند. پس از کشتار و پوست کنی به صورت دستی، تفکیک لاشه انجام شد. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS (۲۰) به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۳ (۲ سطح انرژی و ۳ زمان حذف مکمل ویتامینی) و در قالب طرح کاملاً تصادفی تجزیه واریانس شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح آماری ۵ درصد انجام شد.

طریق افزودن چربی به جیره یکی از روش‌های مؤثر در جهت کاهش اثرات منفی تنش گرمایی است (۱۰). در این حالت ممکن است نیاز به ویتامین‌ها به دلیل نقش کوفاکتوری آنها در واکنش-های آنزیمی افزایش یابد. بنابراین حذف مکمل‌های ویتامینی در شرایط تنش گرمایی می‌تواند با حذف آن در شرایط بهینه پرورش تأثیر متفاوتی بر عملکرد طیور داشته باشد. به دلیل آنکه مطالعات محدودی در این زمینه وجود دارد این آزمایش برای بررسی اثر حذف مکمل‌های ویتامینی در هفته‌های آخر پرورش در جیره‌های کم انرژی و پر انرژی بر عملکرد و ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی انجام شد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۳۳۶ قطعه جوجه خروس یک روزه سویه راس ۳۰۸ در ۲۴ واحد آزمایشی توزیع شدند و نیازهای تغذیه‌ای آنها از جداول NRC (۱۴) استخراج و پس از تعدیل میزان انرژی و پروتئین، ۲ جیره پر انرژی و کم انرژی با استفاده از نرم‌افزار^۱ UFFDA تنظیم شد. در تهیه جیره‌های پر انرژی و کم انرژی نسبت انرژی به پروتئین و سایر مواد مغذی منجمله اسیدهای آمینه ضروری یکسان در نظر گرفته شد. جیره پر انرژی در دوره آغازین و رشد به ترتیب دارای ۳۰۵۰ و ۳۱۵۰ کیلوکالری و جیره کم انرژی دارای ۲۸۵۰ و ۲۹۵۰ کیلوکالری قابل متابولیسم بودند. نیمی از جوجه‌های گوشتی تا ۲۸ روزگی با جیره پر انرژی (۱۲ واحد آزمایشی) و نیم دیگر با جیره کم انرژی (۱۲ واحد آزمایشی دیگر) تغذیه شدند.

جدول ۱- مشخصات تیمارهای آزمایشی

تیمار	نحوه دسترسی خوراک	مدت حذف مکمل ویتامینی	زمان حذف مکمل ویتامینی
جیره پر انرژی	آزاد	-	۴۲ روزگی
حذف مکمل ویتامینی از جیره پر انرژی	آزاد	یک هفته	۳۵ روزگی
حذف مکمل ویتامینی از جیره پر انرژی	آزاد	دو هفته	۲۸ روزگی
جیره کم انرژی	آزاد	-	۴۲ روزگی
حذف مکمل ویتامینی از جیره کم انرژی	آزاد	یک هفته	۳۵ روزگی
حذف مکمل ویتامینی از جیره کم انرژی	آزاد	دو هفته	۲۸ روزگی

جدول ۲- ترکیب جیره‌های آزمایشی (بر حسب درصد هوا خشک)^۱

جیره پر انرژی		جیره کم انرژی		مواد خوراکی
۲۲-۴۲ روزگی	۱-۲۱ روزگی	۲۲-۴۲ روزگی	۱-۲۱ روزگی	
۵۷/۷۸	۵۱/۱۲	۶۷/۲۳	۶۱/۳۳	ذرت
۳۳/۵۸	۳۹/۹۵	۲۸/۹۲	۳۴/۷۱	کنجاله سویا
۵/۱۷	۴/۹۶	۰/۵۹	۰/۲۴	روغن سویا
۱/۴۰	۱/۳۱	۱/۳۳	۱/۲۴	کربنات کلسیم
۱/۱۱	۱/۵۰	۱/۰۲	۱/۳۸	دی کلسیم فسفات
۰/۳۴	۰/۴۵	۰/۳۱	۰/۴۱	نمک
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل ویتامینی ^۲
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	مکمل معدنی ^۳
۰/۰۷	۰/۱۶	۰/۰۵	۰/۱۴	متیونین
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	سالینومایسین
۳۱۵۰	۳۰۵۰	۲۹۵۰	۲۸۵۰	انرژی قابل متابولیسم (Kcal/Kg)
۱۹/۶۹	۲۱/۹۲	۱۸/۴۳	۲۰/۴۸	پروتئین خام (%)
۱۶۰	۱۳۹	۱۶۰	۱۳۹	نسبت انرژی به پروتئین
۱/۰۵	۱/۲۱	۰/۹۵	۱/۰۹	لیزین (%)
۰/۳۸	۰/۵۰	۰/۳۵	۰/۴۶	متیونین (%)
۰/۷۱	۰/۸۵	۰/۶۶	۰/۸۰	متیونین + سیستئین (%)
۰/۸۹	۰/۹۵	۰/۸۳	۰/۸۹	کلسیم (%)
۰/۳۴	۰/۴۳	۰/۳۲	۰/۴۰	فسفر غیر فیتاته (%)
۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۱۴	۰/۱۸	سدیم (%)
۲۱۲/۲	۲۳۸/۳	۱۹۵/۶	۲۲۱/۶	تعادل آنیون-کاتیون

- ۱) برای تهیه جیره‌های حذف مکمل ویتامینی از مخلوط مساوی پوسته برنج و ماسه برای جایگزینی مکمل ویتامینی استفاده شد.
- ۲) هر کیلوگرم مکمل ویتامینی تأمین کننده موارد زیر است: ۳۵۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D₃، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۱۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین K₃، ۹۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₁، ۳۳۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₂، ۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₃، ۱۵۰۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₅، ۱۵۰ میلی‌گرم ویتامین B₆، ۵۰۰ میلی‌گرم ویتامین B₉، ۷/۵ میلی‌گرم ویتامین B₁₂، ۲۵۰۰۰۰ میلی‌گرم کولین، ۵۰۰ میلی‌گرم بیوتین.
- ۳) هر کیلوگرم از مکمل معدنی تأمین کننده مواد زیر است: ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۲۵۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۵۰۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۵۰۰۰ میلی‌گرم مس، ۵۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم.
- ۴) جیره‌های آزمایشی حاوی حداقل مقدار مواد مغذی توصیه شده NRC (۱۹۹۴) هستند.

نتایج و بحث

روزگی دارای افزایش وزن نسبی کمتری باشند. از این رو بنظر می‌رسد جوجه‌های گوشتی در هفته آخر دوره پرورش توانسته‌اند میزان ویتامین‌های مورد نیاز خود را از طریق ویتامین‌های موجود در اجزای جیره تأمین نمایند و در این سنین نیازی به افزودن این مواد به صورت مکمل به جیره نمی‌باشد. امکان حذف مکمل ویتامینی در هفته آخر پرورش می‌تواند به این دلیل باشد که میزان نیاز به ویتامین‌ها با افزایش سن کاهش می‌یابد (۱۴). Ruiz و Harms (۱۸)، گزارش کردند که مقدار نیاسین لازم برای سنین صفر تا ۳ هفتگی ۳۵ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره است اما میزان نیاز به این ویتامین برای سنین ۳ تا ۷ هفتگی ۲۲ میلی‌گرم می‌باشد. همچنین Molitoris و Baker (۱۳) مقدار کولین مورد نیاز جوجه‌های گوشتی را برای سنین صفر تا ۳ هفتگی ۱۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره عنوان کردند اما این مقدار را برای ۷ هفتگی در حدود ۳۵۸ میلی‌گرم در کیلوگرم عنوان نمودند. حذف مکمل ویتامینی از جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در سنین پائین که سطح پروتئین در جیره غذایی‌شان بالا است (۱۴) ممکن است بواسطه نقش کاتالیتیکی ویتامین‌ها در متابولیسم پروتئین اثر منفی بر عملکرد آنها داشته باشد. برای مثال، سیاه‌پور و همکاران (۱) گزارش کردند که حذف مکمل ویتامینی از جیره غذایی جوجه‌های گوشتی که در شرایط بهینه پرورش می‌یابند در سنین قبل از ۲۱ روزگی سبب کاهش عملکرد آنها می‌شود. به همین دلیل آنها پیشنهاد کردند که مکمل ویتامینی از سن ۲۸ روزگی به بعد حذف شود. در آزمایش ما افزایش وزن جوجه‌های گوشتی که مکمل ویتامینی آنها ۲ هفته قبل از کشتار حذف شده بود (۲۸ روزگی) نسبت به حذف مکمل ویتامینی در ۳۵ و ۴۲ روزگی، افزایش وزن کمتری در ۲ هفته آخر پرورش (۲۸ تا ۴۲ روزگی) داشتند. بنابراین برای حذف مکمل ویتامینی از جیره جوجه‌های گوشتی ۲ هفته قبل از کشتار (۲۸ روزگی) در شرایط تنش گرمایی باید احتیاط کرد. Whitehead (۲۴) گزارش کرد که در جیره‌های معمولی مقدار قابل استفاده برخی ویتامین‌ها مثل تیامین، پیریدوکسین، بیوتین و کولین برای تأمین نیازهای جوجه‌های

میانگین افزایش وزن تیمارهای آزمایش در جدول ۳ گزارش شده است. سطح انرژی جیره در ۲۸ تا ۳۵ روزگی تأثیر معنی‌دار بر افزایش وزن جوجه‌های گوشتی نداشت، اما جوجه‌های گوشتی که با جیره پر انرژی تغذیه شده بودند نسبت به گروه تغذیه شده با جیره کم انرژی در ۳۵ تا ۴۲ روزگی و همچنین ۲۸ تا ۴۲ روزگی به طور معنی‌داری افزایش وزن بیشتری داشتند ($P < 0.05$). Yalcin و همکاران (۲۵) گزارش کردند که افزایش انرژی قابل متابولیسم جیره جوجه‌های گوشتی از ۲۹۰۰ به ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم در فصل تابستان (میانگین دمای محیط ۲۷/۱ درجه سانتی‌گراد) سبب افزایش معنی‌دار وزن بدن آنها می‌شود. مشابهاً در جوجه‌های گوشتی، افزایش وزن قابل ملاحظه‌ای در گروه تغذیه شده با جیره پر انرژی نسبت به گروه‌های تحت سطوح متوسط و کم انرژی در شرایط میانگین دمای محیطی ۲۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۵ درصد دوره پرورش، گزارش شده است (۱۰). در مطالعه Raju و همکاران (۱۶) در تابستان با میانگین حداقل و حداکثر دمای محیطی دوره پرورش به ترتیب ۲۸/۱ و ۳۷/۴ درجه سانتی‌گراد، جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده جیره پر انرژی (۳۰۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) افزایش وزن چشمگیری را نسبت به جوجه‌های دریافت‌کننده جیره کم انرژی (۲۶۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم) در ۴۲ روزگی نشان دادند. همچنین Al-Harhi و همکاران (۴) و Zaman و همکاران (۲۶) تصدیق کردند که افزایش انرژی قابل متابولیسم جیره غذایی در دمای محیطی بالا سبب افزایش معنی‌دار وزن بدن جوجه‌های گوشتی می‌شود. Brue و Latshaw (۵) افزایش وزن بدن پرندگان تغذیه شده با جیره‌های غذایی پر انرژی را به دریافت بیشتر انرژی قابل متابولیسم تعمیم دادند.

در شرایط این آزمایش حذف مکمل ویتامینی برای مدت ۱ هفته تأثیر معنی‌دار بر افزایش وزن تیمارهای آزمایشی در دوره‌های ۲۸ تا ۳۵ و همچنین ۳۵ تا ۴۲ روزگی نداشت. اما حذف مکمل ویتامینی برای مدت ۲ هفته باعث شد تا پرندگانی که در آنها مکمل ویتامینی در ۲۸ روزگی حذف شده بود در دوره ۲۸ تا ۴۲

خاطر اطمینان از جذب کافی آنها توسط پرندها می‌باشد. گزارش شده است که میزان ویتامین A، E، بیوتین، فولاسین و پیریدوکسین جیره‌های بر پایه ذرت و سویا، نیاز جوجه‌های گوشتی را تأمین می‌کند و نیازی به افزودن سطوح اضافی این ویتامین‌ها به جیره به صورت مکمل وجود ندارد (۹).

گوشتی کافی است اما در شرایط عملی به علت وجود تنش‌های محیطی نیاز به افزودن آنها به صورت مکمل به جیره می‌باشد. در NRC (۱۴) نیز گزارش شده است که بطور معمولی احتیاجات غذایی عناصر کم‌مصرف از طریق تراکم آنها در مواد خوراکی جیره‌ها تأمین می‌شود و علت افزودن آنها به صورت مکمل به

جدول ۳- مقایسه میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در طی دوره‌های مختلف آزمایش (بر حسب گرم)

تیمار	۲۸-۳۵ روزگی	۳۵-۴۲ روزگی	۲۸-۴۲ روزگی
سطح انرژی:			
پر انرژی	۴۶۹/۹۵	۵۰۳/۸۲ ^a	۹۷۳/۷۸ ^a
کم انرژی	۴۴۱/۴۳	۴۴۰/۸۸ ^b	۸۸۲/۳۱ ^b
معیار خطا	۱۸/۳۰	۱۵/۲۶	۲۲/۹۷
زمان حذف مکمل ویتامینی:			
۲۸ روزگی	۴۳۰/۷۲	۴۴۴/۸۳	۸۷۵/۵۶
۳۵ روزگی	۴۸۰/۴۳	۴۹۶/۱۷	۹۷۶/۶۰
۴۲ روزگی	۴۵۵/۹۲	۴۷۶/۰۵	۹۳۱/۹۸
معیار خطا	۲۲/۴۵	۱۸/۷۲	۲/۱۵
اثرات متقابل متقابل:			
پر انرژی ۲۸× روزگی	۴۳۸/۴۳	۴۷۶/۲۱	۹۱۴/۶۵
پر انرژی ۳۵× روزگی	۵۱۶/۵۱	۵۳۹/۸۴	۱۰۵۶/۳۶
پر انرژی ۴۲× روزگی	۴۵۴/۹۲	۴۹۵/۴۱	۹۵۰/۳۴
کم انرژی ۲۸× روزگی	۴۲۳/۰۲	۴۱۳/۴۵	۸۳۶/۴۷
کم انرژی ۳۵× روزگی	۴۴۴/۳۴	۴۵۲/۵۰	۸۹۶/۸۴
کم انرژی ۴۲× روزگی	۴۵۶/۹۳	۴۵۶/۶۸	۹۱۳/۶۲
معیار خطا	۳۱/۶۶	۲۶/۴۰	۳۹/۷۵

a-b برای هر یک از اثرات اصلی (سطح انرژی و زمان حذف مکمل ویتامینی) میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند.

جیره کم انرژی در طول مدت آزمایش همواره بیشتر بود اما این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نیست. همچنین مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی که در آنها مکمل ویتامینی ۲ هفته قبل از کشتار (۲۸ روزگی) حذف شد نسبت به ۲ گروه دیگر (حذف مکمل ویتامینی در ۳۵ و ۴۲ روزگی) همواره مصرف خوراک

تأثیر تیمارهای آزمایش بر خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ گزارش شده است. سطح انرژی و زمان حذف مکمل ویتامینی تأثیر معنی‌دار بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی نداشت ($P>0/05$). در عین حال، مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره پر انرژی نسبت به گروه تغذیه شده با

مشابه با آزمایش حاضر، در مطالعه Zaman و همکاران (۲۶) نیز مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی در دمای بالای محیطی تحت جیره پر انرژی نسبت به گروه دریافت کننده جیره کم انرژی بطور نسبی بالاتر بود.

گزارش شده است که حذف مکمل‌های ویتامینی و معدنی از ۴۲ تا ۵۶ روزگی تأثیر معنی‌داری بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی ندارد (۱۱). همچنین Summers و Lesson (۲۲) با حذف کولین، نیاسین و تیامین از جیره غذایی جوجه‌های گوشتی از سن ۱ تا ۶ هفته‌گی اثر معنی‌دار نامطلوبی بر مصرف خوراک آنها گزارش نکردند.

بیشتری داشتند. Raju و همکاران (۱۶) افزایش معنی‌داری در مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره پر انرژی نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با جیره کم انرژی را گزارش نمودند. در آزمایش Ghazalah و همکاران (۱۰) در تابستان با میانگین دمای محیطی دوره پرورش ۲۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۵ درصد، جوجه‌های گوشتی دریافت کننده جیره-های متوسط و پر انرژی به ترتیب دارای ۳۲۰۰ و ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم، افزایش مصرف خوراک قابل ملاحظه‌ای را نسبت به جوجه‌های دریافت کننده جیره کم انرژی (۳۱۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم) نشان دادند.

جدول ۴- مقایسه میانگین مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در طی دوره‌های مختلف آزمایش (بر حسب گرم)

تیمار	۲۸-۳۵ روزگی	۳۵-۴۲ روزگی	۲۸-۴۲ روزگی
سطح انرژی:			
پر انرژی	۱۱۵۲/۷۸	۱۳۰۳/۲۹	۲۴۵۶/۰۸
کم انرژی	۱۰۹۹/۴۰	۱۲۱۹/۷۲	۲۳۱۹/۱۲
اشتباه معیار	۳۹/۱۲	۴۷/۴۷	۸۱/۳۷
زمان حذف مکمل ویتامینی:			
۲۸ روزگی	۱۱۶۰/۰۸	۱۲۸۲/۶۷	۲۴۴۲/۷۵
۳۵ روزگی	۱۰۸۴/۱۶	۱۲۳۲/۹۵	۲۳۱۷/۱۱
۴۲ روزگی	۱۱۳۴/۰۳	۱۲۶۸/۹۰	۲۴۰۲/۹۳
اشتباه معیار	۳۸/۰۰	۵۸/۲۴	۹۹/۸۴
اثرات متقابل متقابل:			
پر انرژی × ۲۸ روزگی	۱۱۹۹/۳۳	۱۳۷۹/۱۲	۲۵۷۸/۴۵
پر انرژی × ۳۵ روزگی	۱۱۵۸/۶۴	۱۲۹۵/۵۳	۲۴۵۴/۱۸
پر انرژی × ۴۲ روزگی	۱۱۰۰/۳۶	۱۲۳۵/۲۴	۲۳۳۵/۶۱
کم انرژی × ۲۸ روزگی	۱۱۲۰/۸۲	۱۱۸۶/۲۲	۲۳۰۷/۰۴
کم انرژی × ۳۵ روزگی	۱۰۰۹/۶۷	۱۱۷۰/۳۷	۲۱۸۰/۰۵
کم انرژی × ۴۲ روزگی	۱۱۶۷/۷۰	۱۳۰۲/۵۶	۲۴۷۰/۲۶
معیار خطا	۶۷/۶۹	۸۲/۱۲	۱۴۰/۷۸

عدم درج حروف متفاوت برای هر یک از اثرات اصلی (سطح انرژی و زمان حذف مکمل ویتامینی) نشان می‌دهد میانگین‌های هر ستون در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی‌دار نیستند.

دریافت کننده سطح بالای انرژی جیره در شرایط دمای محیطی بالا با یافته‌های آزمایش حاضر مغایرت دارد.

Skinner و همکاران (۲۱) در یک دوره ۴۹ روزه با حذف ۳ هفته‌ای مکمل‌های ویتامینی و معدنی در جیره جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک گزارش نمودند. Patel و همکاران (۱۵) نیز گزارش کردند که حذف مکمل‌های معدنی و ویتامینی از جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در دوره سنی ۳۵ تا ۴۲ روزگی، تأثیر منفی بر ضریب تبدیل خوراک آنها ندارد. در مقابل Christmas و همکاران (۷) گزارش نمودند که حذف مکمل‌های معدنی و ویتامینی در ۲ هفته آخر پرورش جوجه‌های گوشتی باعث افزایش ضریب تبدیل خوراک شد ولی حذف مکمل‌های معدنی و ویتامینی در هفته آخر باعث بهبود ضریب تبدیل خوراک گردید. Maiorka و همکاران (۱۲) گزارش نمودند که حذف مکمل‌های ویتامینی و معدنی از جیره در سنین ۲۸ تا ۴۹ روزگی تأثیر معنی‌داری روی مصرف خوراک و افزایش وزن نداشت ولی ضریب تبدیل خوراک را بطور معنی‌داری افزایش داد.

تأثیر تیمارهای آزمایش بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در جدول ۵ گزارش شده است. سطح انرژی جیره تأثیر معنی‌دار بر ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی نداشت ($P > 0.05$). جوجه‌های گوشتی که در آنها مکمل ویتامینی ۲ هفته قبل از کشتار حذف شد (۲۸ روزگی) نسبت به سایر گروه‌ها بویژه در طی ۲ هفته آخر دوره پرورش (۲۸ تا ۴۲ روزگی) بطور معنی‌داری دارای ضریب تبدیل خوراک بالاتری بودند ($P < 0.05$). بنابراین حذف مکمل ویتامینی ۲ هفته قبل از کشتار (۲۸ روزگی) در شرایط تنش گرمایی سبب افزایش ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی می‌شود. Zaman و همکاران (۲۶) اختلاف معنی‌داری بین ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۲۹۵۰ به ۳۰۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل متابولیسم در دمای محیطی ۳۵ درجه سانتی‌گراد در پایان دوره پرورش (۲۸ روزگی) مشاهده نکردند. با این حال، نتایج ضریب تبدیل خوراک مطالعات Raju و همکاران (۱۶) و Ghazalah و همکاران (۱۰) در جوجه‌های گوشتی

جدول ۵- مقایسه میانگین ضریب تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی در طی دوره‌های مختلف آزمایش

تیمار	۲۸-۳۵ روزگی	۳۵-۴۲ روزگی	۴۲-۲۸ روزگی
سطح انرژی:			
پر انرژی	۲/۴۸	۲/۶۰	۲/۵۲
کم انرژی	۲/۵۱	۲/۷۹	۲/۶۴
اشتباه معیار	۰/۱۰۱	۰/۱۱۲	۰/۰۷
سطح احتمال	۰/۸۰۵	۰/۲۸۱	۰/۳۲۰
زمان حذف مکمل ویتامینی:			
۲۸ روزگی	۲/۷۳	۲/۹۰	۲/۸۰ ^a
۳۵ روزگی	۲/۲۶	۲/۵۱	۲/۳۷ ^b
۴۲ روزگی	۲/۵۰	۲/۶۷	۲/۵۷ ^{ab}
اشتباه معیار	۰/۱۲۴	۰/۱۳۸	۰/۰۹
سطح احتمال	۰/۰۷۳	۰/۱۹۶	۰/۰۲۷
اثرات متقابل متقابل:			
پرانرژی × ۲۸ روزگی	۲/۷۴	۲/۹۲	۲/۸۱

ادامه جدول ۵			
تیمار	۲۸-۳۵ روزگی	۳۵-۴۲ روزگی	۲۸-۴۲ روزگی
پر انرژی ۳۵× روزگی	۲/۲۵	۲/۴۰	۲/۳۲
پر انرژی ۴۲× روزگی	۲/۴۵	۲/۴۸	۲/۴۴
کم انرژی ۲۸× روزگی	۲/۷۳	۲/۸۸	۲/۷۹
کم انرژی ۳۵× روزگی	۲/۲۷	۲/۶۱	۲/۴۳
کم انرژی ۴۲× روزگی	۲/۵۵	۲/۸۷	۲/۷۰
معیار خطا	۰/۱۷۵	۰/۱۹۵	۰/۶۱۳

a-b برای هر یک از اثرات اصلی (سطح انرژی و زمان حذف مکمل ویتامینی) میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند.

زمان حذف مکمل ویتامینی نیز تأثیر معنی‌دار بر ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی نداشت. Maiorka و همکاران (۱۲) مکمل-های معدنی و ویتامینی را از ۴۲ تا ۴۹ روزگی از جیره جوجه‌های گوشتی حذف کردند و گزارش نمودند که حذف ۱ هفته‌ای این مکمل‌ها روی بازده لاشه تأثیری نداشت.

Skinner و همکاران (۲۱) مکمل‌های ویتامینی و معدنی را از ۲۸ تا ۴۹ روزگی از جیره جوجه‌های گوشتی حذف کردند و اثر معنی‌داری روی بازده لاشه و چربی محوطه بطنی گزارش ننمودند. Khajali و همکاران (۱۱) نیز گزارش کردند که حذف مکمل-های معدنی و ویتامینی از ۴۲ تا ۵۶ روزگی از جیره جوجه‌های گوشتی اثر معنی‌داری روی بازده لاشه و چربی محوطه بطنی ندارد. Deyhim و Teeter (۸) در طی حذف مکمل‌های ویتامینی و معدنی از ۲۸ تا ۴۹ روزگی اثر منفی معنی‌داری روی بازده لاشه و چربی محوطه بطنی جوجه‌های گوشتی مشاهده نکردند. Regilda و همکاران (۱۷) گزارش کردند که حذف ۳ هفته‌ای مکمل‌های ویتامینی و معدنی از ۲۱ تا ۴۲ روزگی بر بازده لاشه بی‌تأثیر است اما باعث افزایش معنی‌دار چربی محوطه بطنی می‌گردد.

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر کیفیت لاشه جوجه‌های گوشتی در جدول ۶ گزارش شده است.

در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره پر انرژی نسبت به جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره کم انرژی درصد لاشه قابل طبخ (۶۳/۳۱ در مقابل ۶۵/۲۲ درصد) و همچنین مقدار چربی محوطه بطنی (۵۴/۴۷ در مقابل ۴۶/۱۲ گرم) بطور معنی‌داری بالاتر بود. سطح انرژی جیره تأثیر معنی‌دار بر سایر ترکیبات لاشه نداشت.

Yalcin و همکاران (۲۵) گزارش کردند که در تابستان با میانگین دمای محیطی ۲۷/۱ درجه سانتی‌گراد، وزن لاشه قابل طبخ و چربی محوطه بطنی با ارتقاء انرژی قابل متابولیسم جیره جوجه-های گوشتی از ۲۹۰۰ به ۳۳۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم بطور چشمگیری افزایش یافت.

همچنین به افزایش چربی محوطه بطنی جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطح انرژی بالا نسبت به جوجه‌های تغذیه شده با سطح پایین انرژی جیره در شرایط دمای محیطی بالا در مطالعات Raju و همکاران (۱۶)، Ghazalah و همکاران (۱۰) و Zaman و همکاران (۲۶) اشاره شده است.

جدول ۶- مقایسه میانگین ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی (بر حسب گرم یا درصد وزن زنده)

تیمار	لاشه قابل طبخ		سینه		ران		چربی بطنی	
	(گرم)	(درصد)	(گرم)	(درصد)	(گرم)	(درصد)	(گرم)	(درصد)
پر انرژی	۱۳۲۳/۳۳	۶۳/۳۱ ^b	۴۴۶/۵۰	۲۱/۳۷	۴۱۴/۰۸	۱۹/۸۰	۵۴/۴۷ ^a	۲/۶۰
کم انرژی	۱۲۹۵/۶۲	۶۵/۲۲ ^a	۴۳۷/۶۶	۲۲/۰۱	۴۰۱/۴۵	۲۰/۲۰	۴۶/۱۲ ^b	۲/۳۲
اشتباه معیار	۲۰/۴۷	۰/۴۰	۸/۷۳	۰/۲۴	۷/۸۸	۰/۱۶	۲/۵۶	۰/۱۲
سطح احتمال	۰/۳۸۸	۰/۰۰۳	۰/۴۸۳	۰/۰۸۱	۰/۲۷۲	۰/۱۰۴	۰/۰۳۳	۰/۱۲۸
زمان حذف مکمل ویتامینی								
۲۸	۱۳۳۷/۶۵	۶۴/۲۸	۴۵۲/۵۶	۲۱/۷۴	۴۱۳/۹۳	۱۹/۹۰	۵۱/۷۰	۲/۴۸
۳۵	۱۲۶۸/۸۷	۶۴/۰۳	۴۳۱/۱۸	۲۱/۷۶	۳۹۲/۰۰	۱۹/۷۶	۴۸/۲۲	۲/۴۲
۴۲	۱۳۲۲/۰۰	۶۴/۴۹	۴۴۲/۵۰	۲۱/۵۸	۴۱۷/۳۷	۲۰/۳۶	۵۰/۹۷	۲/۴۸
اشتباه معیار	۲۵/۱۱	۰/۴۹	۱۰/۷۲	۰/۳۰	۹/۶۷	۰/۲۰	۳/۱۴	۰/۱۴
سطح احتمال	۰/۲۰۰	۰/۸۰۵	۰/۳۸۷	۰/۸۹۷	۰/۱۵۹	۰/۱۱۸	۰/۷۱۴	۰/۹۵۳

a-b برای هر یک از اثرات اصلی (سطح انرژی و زمان حذف مکمل ویتامینی) میانگین‌های هر ستون با حروف متفاوت در سطح آماری ۵ درصد دارای اختلاف آماری معنی‌دار هستند.

منابع مورد استفاده

- ۱- سیاه‌پور، س.، کریمی ترشیزی، م.ا.، شریعتمداری، ف. و ف. نیک‌نفس. (۱۳۸۹) بررسی اثر زمان حذف مکمل‌های ویتامینی و معدنی بر رشد و عملکرد اقتصادی جوجه‌های گوشتی. مجله تحقیقات دامپزشکی، دوره ۶۵، شماره ۱: ص ۱۳-۱۸.
- ۲- زرمهر، ف.، پوررضا، ج. و ع. سمیع. (۱۳۷۹) اثر تغییر سطح مکمل ویتامینی و فسفر قابل استفاده، بر عملکرد نیمچه گوشتی در دوره پایانی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۴. شماره ۴: ص ۷۳-۸۰.
- ۳- نوبخت، ع.، مظلوم، ف.، خدایی، ص. و ج. پیش‌جنگ. (۱۳۸۷) ارزیابی اثرات کاهش و یا حذف مکمل‌های معدنی و ویتامینی از جیره‌های غذایی دوره‌های رشد و پایانی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجله دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۴: ص ۳۷-۴۶.
- 4-Al-Harhi, M.A., El-Deek, A.A. and Al-Harbi, B.L. (2002) Interrelationships among triiodothyronine (T₃), energy and sex on nutritional and physiological responses of heat stressed broilers. *Egypt Poultry Science*. 22: 349-385.

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که در شرایط تنش گرمایی افزایش سطح انرژی جیره سبب بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود. همچنین می‌توان مکمل ویتامینی را از جیره جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی ۱ هفته قبل از کشتار حذف کرد. اما حذف زودتر مکمل ویتامینی از جیره غذایی جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی می‌تواند سبب کاهش عملکرد آنها شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به دلیل حمایت مالی از انجام این پژوهش که در قالب طرح تحقیقاتی با شماره شناسه ۳۵۳-۴-۹۰ انجام شده است، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

پاورقی

1- User Friendly Feed Formulation Done Again

- 5-Brue, R.N. and Latshaw, J.D. (1985) Energy utilization by the broiler chicken as affected by various fats and levels. *Poultry Science*. 64: 2119-2130.
- 6-Cheville, N.F. (1979) Environmental factors affecting the immune response of birds - a review. *Avian Diseases*. 23: 166-170.
- 7-Christmas, R., Harms, R.H. and Sloan, D.R. (1995) The absence of vitamins and trace minerals and broiler performance. *Journal of Applied Poultry Research*. 4: 407-410.
- 8-Deyhim, F. and Teeter, R.G. (1993) Dietary vitamin and/or trace mineral premix effects on performance, humoral mediated immunity and carcass composition of broilers during thermoneutral and high ambient temperature distress. *Journal of Applied Poultry Research*. 2: 347-355.
- 9-Dudley-Cash, W. (1993) Over formulation of poultry diets costly to producers environment. *Feedstuffs*. 30: 21-22.
- 10-Ghazalah, A.A., Abd-Elsamee, M.O. and Ali, A.M. (2008) Influence of dietary energy and poultry fat on the response of broiler chicks to heat therm. *International Journal of Poultry Science*. 7: 355-359.
- 11-Khajali, F., Khoshoei, E.A. and Moghaddam, A.K. (2006) Effect of vitamin and trace mineral withdrawal from finisher diets on growth performance and immunocompetence of broiler chickens. *British Poultry Science*. 47: 159-162.
- 12-Maiorka, A., Laurentiz, A.C., Santin, E., Araujo, L.F. and Macari, M. (2002) Dietary vitamin or mineral premix removal during the finisher period on broiler chicken performance. *Journal of Applied Poultry Research*. 11: 120-121.
- 13-Molitoris, B.A. and Baker, D.H. (1976) The choline requirement of broiler chicks during the seventh week of life. *Poultry Science*. 55: 220-224.
- 14-National Research Council (1994) Nutrient Requirement for Poultry. 9th Ed. National Academy press, Washington, DC, USA.
- 15-Patel, K.P., Edwards, H.M. and Baker, D.H. (1997) Removal of vitamin and trace mineral supplements from broiler finisher diets. *Journal of Applied Poultry Research*. 6: 191-198.
- 16-Raju, M.V.L.N., Shyam Sunder, G., Chawak, M.M., Rama Rao, S.V. and Sadagopan, V.R. (2004) Response of naked neck (Nana) and normal (nana) broiler chickens to dietary energy levels in a subtropical climate. *British Poultry Science*. 45: 186-193.
- 17-Regilda, S.D.R., Moreira, J.F.F., Zapata, M.D.F.F., Mria, D.F.F., Fuentes, E. M. and Sampaio, G.A.M. (1998) The effect of dietary vitamin and mineral supplements withdrawal on broiler carcass yield and meat composition. *food Science and Technology*. 18: 192-198.
- 18-Ruiz, N. and Harms, R.H. (1990) The lack of response of broiler chickens to supplemental niacin when fed a corn-soybean meal diet from 3 to 7 weeks of age. *Poultry Science*. 69: 2231-2234.
- 19-Sahin, K., Sahin, N., Onderci, M., Yaralioglu, S. and Kucuk, O. (2001) Protective role of supplemental vitamin E, on Lipid Peroxiation, vitamins E, A and some mineral concentrations of broilers reared under heat stress. *Veterinary Medicine -Czech*. 5: 140-144.
- 20-SAS Institute, SAS User's Guide. (2003) Version 9.1 edition. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- 21-Skinner, J.T., Waldroup, A.L. and Waldroup, P.W. (1992) Effect of removal of vitamin and trace mineral supplements from grower and finisher diets on live performance and carcass composition of broilers. *Journal of Applied Poultry Research*. 1: 280-286.
- 22-Summers, J.D. and Lesson, S. (1985) Choline, niacin, and thiamine supplementation of canola and soybean protein diets fed to broiler to 6 weeks of ages. *Canadian Journal of Animal Science*. 65: 217-220.

- 23-Thornton, P.A. (1961) Increased environmental temperature influences on ascorbic acid activity in the domestic fowl. *Proceedings of the Federation of American Societies for Experimental Biology*. 20: 210A.
- 24-Whitehead, C.C. (1993) Vitamin supplementation of cereal diets for poultry. *Animal Feed Science and Technology*. 45: 81-95.
- 25-Yalcin, S., Ozkan, S., Acikgoz, Z. and Ozkan, K. (1998) Influence of dietary energy on bird performance, carcass parts yields and nutrient composition of breast meat of heterozygous naked neck broilers reared at natural optimum and summer temperatures. *British Poultry Science*. 39: 633-638.
- 26-Zaman, D.U., Mushtaq, T., Nawaz, H., Mirza, M.A., Mahmood, S., Ahmad, T., Babar, M.E. and Mushtaq, M.M.H. (2008) Effect of varying dietary energy and protein on broiler performance in hot climate. *Animal Feed Science and Technology*. 146: 302-312.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■