

# تعیین سطح مطلوب انرژی و پروتئین جیره جوجه‌های گوشتی در شرایط استرس گرمایی

ابوالقاسم گلپایان و قدرت‌الله میرزاده

استاد دانشگاه فردوسی مشهد و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات منابع طبیعی امور دام هرمزگان

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۱۱/۱۴

## خلاصه

به منظور ارزیابی اثر سطوح انرژی و پروتئین جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در شرایط استرس گرمایی (۳۲ درجه سانتی‌گراد) مداوم، چهارصد جوجه نر و جوجه ماده یکروزه بر روی بستر پرورش یافتند. آزمایش بصورت فاکتوریل (۲×۲×۲) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۵ تکرار و ۱۰ جوجه نر یا ماده در هر تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل دو سطح انرژی (۲۹۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم)، دو سطح پروتئین (معادل NRC و ۱۰٪ کمتر از NRC) و دو جنس بودند. افزایش سطح انرژی جیره اثر معنی‌داری بر وزن بدن نداشت و ضرایب تبدیل خوراک را کاهش داد. سطح انرژی بالا، مصرف انرژی و پروتئین را بطور معنی‌داری ( $P < 0/01$ ) افزایش داد و راندمان تبدیل انرژی و پروتئین به اضافه وزن را پایین آورد. در نتیجه باعث افزایش هزینه خوراک برای هر کیلوگرم اضافه وزن شد. افزایش سطح انرژی جیره با بیشتر نمودن مصرف پروتئین باعث کاهش درصد چربی حفره بطنی در ۵۶ روزگی شد. کاهش سطح پروتئین جیره اثر معنی‌داری بر میزان رشد و ضریب تبدیل خوراک نداشت، اما باعث کاهش معنی‌دار ( $P < 0/01$ ) مصرف پروتئین و افزایش راندمان استفاده از پروتئین برای اضافه وزن گردید. کاهش سطح پروتئین اثر چندانی بر چربی حفره بطنی نداشت. کم کردن سطح پروتئین جیره باعث کاهش معنی‌دار هزینه خوراک برای هر کیلوگرم اضافه وزن و کاهش درصد تلفات شد. وزن بدن، مصرف خوراک و راندمان غذایی بطور قابل ملاحظه‌ای در جنس نر بیشتر از جنس ماده بود و درصد تلفات در جوجه‌های ماده کمتر از جوجه‌های نر بود.

**واژه‌های کلیدی:** انرژی، پروتئین، استرس گرمایی و جوجه‌های گوشتی.

## مقدمه

افزایش زیاد دمای محیط پرورش باعث بروز استرس گرمایی در جوجه‌های گوشتی می‌شود که اثرات آن شامل کاهش مصرف خوراک و کاهش راندمان استفاده از خوراک (۴ و ۱۳) و افزایش تلفات (۳) می‌باشد. کنترل اثر زیان‌آور ناشی از حرارت‌های زیاد محیط پرورش به روش‌های مختلف مدیریتی (نظیر عایق‌بندی ساختمان، تهویه، تهیه انواع سیستم‌های خنک‌کننده، کاهش تراکم در سالن) و نیز تنظیم

جیره‌های مناسب برای طیور امکانپذیر است. استفاده از جیره‌های پرانرژی برای تغذیه جوجه‌های گوشتی در مناطق گرم مورد توجه قرار گرفته است و برخی از محققان معتقدند که این کار باید همراه با افزایش مقدار اسیدهای آمینه ضروری و سایر مواد مغذی صورت گیرد (۱). اگرچه افزایش انرژی جیره سبب کاهش مصرف خوراک می‌شود اما در مجموع انرژی مصرفی حیوان افزایش می‌یابد (۶ و ۸). همچنین رشد جوجه‌ها با افزایش سطح انرژی جیره در حرارت‌های مختلف بهبود می‌یابد (۷). در یک گزارش باافزایش انرژی جیره

درصد سینه و درصد چربی حفره بطنی، هزینه خوراک برای هر کیلوگرم اضافه وزن و درصد تلفات جوجه‌ها از ۷ تا ۵۶ روزگی مورد ارزیابی قرار گرفتند. جوجه‌های تلف شده تا سن ۶ روزگی بوسیله جوجه‌های اضافی از جنس مربوطه که جداگانه نگهداری می‌شدند جایگزین شدند. در کلیه جیره‌های مورد آزمایش به استثناء پروتئین، تراکم سایر مواد مغذی طبق توصیه NRC (۹) نسبت به انرژی تنظیم گردید و تمام جیره‌ها حداقل حاوی ۲٪ اسید چرب گیاهی بودند (جدول ۱).

برای آنالیز داده‌ها از برنامه آماری SAS استفاده شد (۱۰) و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح معنی‌دار ۵٪ انجام شد. داده‌هایی که بصورت درصد بودند قبل از تجزیه آماری به Arcsine تغییر یافتند.

### نتایج و بحث

سطح انرژی جیره اثر معنی‌داری بر وزن بدن در شرایط استرس گرمایی نداشت (جدول ۲) با افزایش سطح انرژی از ۲۹۰۰ به ۳۱۰۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم، میزان مصرف خوراک بطور معنی‌داری کاهش یافت، اما ضریب تبدیل خوراک فقط از صفر تا ۴۲ روزگی بطور معنی‌داری بهبود یافت در حالیکه بهبود ضریب تبدیل خوراک در کل دوره پرورش معنی‌دار نبود. افزایش انرژی جیره میزان مصرف انرژی و پروتئین را بیشتر کرد و ضریب تبدیل انرژی و پروتئین به اضافه وزن را افزایش داد و در نتیجه هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن در سطح انرژی بالا، بطور معنی‌داری بیشتر شد (جدول ۲). افزایش انرژی جیره اثر معنی‌داری بر درصد لاشه نداشت اما درصد سینه افزایش و درصد چربی حفره بطنی در ۵۶ روزگی بطور معنی‌داری کاهش یافت. کاهش سطح پروتئین جیره اثر معنی‌داری بر میزان رشد، مصرف خوراک، ضریب تبدیل خوراک به اضافه وزن نداشت (جدول ۲).

همراه با کاهش سطح پروتئین جیره میزان مصرف پروتئین و همچنین ضریب تبدیل پروتئین به اضافه وزن به طور معنی‌داری کاهش یافت. سطح پروتئین پایین بر درصد چربی حفره بطنی در ۵۶ روزگی تأثیر معنی‌داری نداشت، اما هزینه خوراک به ازاء هر واحد اضافه وزن را بطور معنی‌داری کاهش داد. هر چند که اثر سطح پروتئین بر درصد تلفات معنی‌دار نشده است اما سطح پروتئین پایین تر

سرعت رشد جوجه‌ها افزایش یافت، اما میزان پاسخ به افزایش انرژی جیره در دمای پایین بیشتر از دمای بالا بود (۲). بعلاوه گزارشاتی مبنی بر بی‌اثر بودن سطح انرژی جیره بر وزن بدن جوجه‌ها وجود دارد (۱۱ و ۱۲). بنظر می‌رسد که میزان پروتئین و اسیدهای آمینه مورد نیاز برای حداکثر رشد در حرارت‌های بالای محیطی کاهش می‌یابد (۴). بنابراین احتمالاً با کاهش سطح پروتئین می‌توان سودمندی جیره را افزایش داد. در یک گزارش با استفاده از دو سطح پروتئین بالا و پایین (۱۵٪ بالاتر و ۱۵٪ کمتر از سطح توصیه شده توسط NRC) در دمای ۳۲ درجه سانتیگراد مشاهده شد که رشد جوجه‌های تغذیه شده با سطح پروتئین پایین در چهار هفته اول دوره پرورش محدود گردید. اما اضافه وزن آنها از ۸ - ۴ هفته‌گی که شدت استرس گرمایی بیشتر شد بهبود یافت، بطوریکه اضافه وزن نهایی جوجه‌های هر تیمار تغذیه‌ای یکسان بود (۴). هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر افزایش تراکم انرژی و کاهش پروتئین جیره بر عملکرد جوجه‌های گوشتی نر و ماده در شرایط استرس گرمایی بود.

### مواد و روشها

در این آزمایش ۴۰۰ جوجه گوشتی یکروزه (۲۰۰ جوجه نر و ۲۰۰ جوجه ماده) مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش بصورت فاکتوریل (۲×۲×۲) شامل دو سطح انرژی (۲۹۰۰ و ۳۱۰۰ کیلوکالری در هر کیلوگرم)، دو سطح پروتئین (معادل (1994) NRC و ۱۰٪ کمتر از NRC) و دو جنس بود که در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با پنج تکرار انجام شد. پس از تعیین جنسیت ۱۰ جوجه نر یا ماده به هر تکرار اختصاص یافت و پرورش جوجه‌ها به روش بستر صورت پذیرفت.

گرمای مورد نیاز بوسیله دستگاه هیتر دارای ترموستات با حساسیت  $\pm 2$  تأمین گردیده و دمای سالن در تمام دوره پرورش  $2/2 \pm 32$  درجه سانتیگراد حفظ شد. درصد رطوبت روزانه در فاصله ساعات ۱۱ تا ۱۳ ثبت می‌شد. درصد رطوبت نسبی در طول دوره آزمایش  $3/8 \pm 58$  درصد بود.

شاخص‌های وزن بدن در سنین مختلف، میزان مصرف روزانه خوراک، ضریب تبدیل خوراک به اضافه وزن، میزان مصرف انرژی و پروتئین و ضریب تبدیل آنها به اضافه وزن، درصد لاشه،

جدول ۱ - مشخصات جیره‌های مورد استفاده در آزمایش

مرحله رشد:	پیش‌دان				میان‌دان				پس‌دان			
	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
شماره جیره:	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴	۱	۲	۳	۴
مقدار مورد استفاده (%)												
اجزای جیره												
ذرت	۵۳/۷	۵۸/۹	۶۱/۸۵	۶۵/۸	۶۰/۲	۶۴/۷	۶۶/۶	۶۹/۷	۶۳/۱	۶۸/۲	۶۹/۵	۷۲/۳
کنجاله سویا	۲۸/۶	۲۳/۱	۲۷/۳	۲۲	۲۳/۹	۱۹/۷	۲۳/۵	۱۸/۶	۲۱/۴	۱۷/۰	۲۰/۳	۱۵/۸
پودرمای	۵	۵	۵	۵	۳/۵	۳	۳	۳	۲	۲	۲	۲
اسیدچرب گیاهی	۶/۹۰	۵/۳۵	۲	۲	۴/۷۴	۳/۴۰	۲	۲	۳/۶۶	۲/۴۵	۲	۲
پوسته صدف	۱/۰۸	۱/۰۹	۱/۱	۱/۱۹	۱/۲۵	۱/۲۴	۱/۲۶	۱/۱۹	۱/۲	۱/۲	۱/۲۰	۱/۲۰
سوکسیم فسفات	۱/۳۵	۱/۴۰	۱/۳۰	۱/۴۰	۰/۹۶	۱	۰/۹۴	۰/۹۹	۰/۷۶	۰/۸۱	۰/۷۶	۰/۸
متیونین	۰/۱۱	۰/۱۷	۰/۱۱	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۵۳	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۹
لیزین	-	-	-	-	-	۰/۰۵	-	۰/۰۷	-	۰/۰۳۴	-	۰/۰۵
نمک	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۱	۰/۲	۰/۲	۰/۲
ماسه شسته شده	۱/۸۶	۳/۶۴	-	۱/۱	۴/۱۵	۵/۶	۱/۴	۳/۱	۵/۵۶	۷	۳	۴/۵
مکمل معدنی ویتامین <sup>۱</sup>	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
آنتی‌کسیدان	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵	۰/۰۲۵
(گرم در کیلوگرم)												
ترکیبات محاسبه شده <sup>۲</sup>												
انرژی (کیلوکالری)	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۲۹۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (%)	۲۲/۳	۲۰	۲۰/۸	۱۸/۸	۱۹/۴	۱۷/۴	۱۸/۱	۱۶/۳	۱۷/۴	۱۵/۷	۱۶/۳	۱۴/۷
کنسیم (%)	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۳	۰/۷۳
فسفر قابل جذب (%)	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۲۹	۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۲۷
پروتئین تجزیه شده	۲۲/۹	۲۰/۸	۲۱/۸	۲۰/۸	۱۹/۳	۱۶/۷	۱۸/۸	۱۷/۶	۱۷/۰	۱۵/۰	۱۷/۱	۱۵/۰

۱ - از پیش مخلوط تجاری شرکت جواهر خراسان استفاده شده است.

۲ - سایر ترکیبات جیره نیز معادل NRC (۱۹۹۴) محاسبه شد (۹).

میزان تلفات را تا حد زیادی کاهش داد (جدول ۲).

وزن بدن، مصرف خوراک و راندمان استفاده از خوراک در جوجه‌های نر بطور معنی‌داری بیشتر از جوجه‌های ماده بود. درصد تلفات تحت شرایط موجود در این آزمایش در جوجه‌های ماده کمتر از جوجه‌های نر بود، اما اثر جنس بر درصد تلفات معنی‌دار نبود.

افزایش سطح انرژی جیره در شرایط استرس گرمایی (۳۲ درجه سانتی‌گراد) نتوانست اثر معنی‌داری بر وزن بدن داشته باشد. در

گزارشات دیگری نیز بیان شده است که افزایش سطح انرژی به تنهایی و بدون در نظر گرفتن چربی افزوده شده به جیره‌های برانرژی تأثیری بر رشد جوجه‌های گوشتی نداشته است (۱۱ و ۱۲) در این آزمایش حداقل دو درصد چربی گیاهی به همه جیره‌های کم انرژی و برانرژی اضافه شده بود. بنابراین سطح انرژی جیره با تفکیک اثر آن از چربی تأثیر معنی‌داری بر وزن جوجه‌ها نداشت.

با افزایش سطح انرژی میزان مصرف خوراک کاهش یافت.

جدوز ۲ - اثر سطوح انرژی، پروتئین و جنس بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تحت شرایط استرس گرمایی<sup>۱</sup> (۳۲°C)

تیمارهای آزمایشی						شاخص‌ها
جنس		پروتئین (%)		انرژی (Kcal/Kg)		
ماده	نر	۱۰٪ کمتر از NRC	NRC	۲۹۰۰	۳۱۰۰	
۱۳۳۲b	۱۵۱۸a	۱۴۲۳a	۱۴۲۶a	۱۴۱۳a	۱۴۲۷a	وزن بدن ۴۲ روزگی
۱۶۱۹b	۱۸۷۳a	۱۷۲۴a	۱۷۶۸a	۱۷۴۳a	۱۷۴۸a	۴۹ روزگی
۱۸۱۹b	۲۱۵۸a	۱۹۷۹a	۲۰۴۸a	۲۰۲۳a	۲۰۰۴a	۵۶ روزگی
۷۹/۸b	۸۹/۰a	۸۴/۹a	۸۶/۱a	۸۵/۴a	۸۳/۴b	مصرف روزانه خوراک (گرم) ۰-۵۶ روزگی
۲/۱۲a	۲/۰۰b	۲/۰۴a	۲/۰۷a	۲/۱۱a	۲/۰۲b	ضریب تبدیل خوراک ۰-۴۲ روزگی
۲/۴۰a	۲/۳۲a	۲/۳۶a	۲/۳۷a	۲/۳۸a	۲/۳۱a	۰-۵۶ روزگی
۱۳۱۶۲b	۱۴۶۶۹a	۱۳۹۳۱a	۱۴۱۶۴a	۱۳۶۲۰b	۱۴۲۱۱a	مصرف انرژی به ازای هر جوجه در کل دوره (کیلوکالری)
۷/۲۲a	۶/۹۴b	۷/۰۶a	۷/۱۰a	۶/۸۹b	۷/۱۷a	ضریب تبدیل انرژی به اضافه وزن (kcal/g) در کل دوره
۸۷۳/۷b	۹۷۲/۸a	۸۴۵/۱b	۱۰۰۱/۴a	۸۹۶/۲b	۹۵۰/۲a	مصرف پروتئین به ازای هر جوجه در کل دوره (گرم)
۴۵۹/۷b	۴۷۸/۴a	۴۳۷/۶b	۵۰۰/۶a	۴۵۲/۵b	۴۸۵/۶b	ضریب تبدیل پروتئین به اضافه وزن (g/g) در کل دوره
۷۶/۴a	۷۶/۲a	۷۶/۷a	۷۶/۰a	۷۶/۰a	۷۶/۶a	درصد لاشه در ۵۶ روزگی
۲۵/۰a	۲۴/۲a	۲۴/۲a	۲۴/۸a	۲۴/۰b	۲۵/۲a	درصد سینه در ۵۶ روزگی
۳/۹۰a	۳/۷۰a	۳/۹۰a	۳/۷۰a	۴/۱۴a	۳/۴۲b	درصد چربی حفره شکمی در ۵۶ روزگی
۰/۵a	۲/۵a	۱a	۲a	۱/۵a	۱/۵a	درصد تلفات (۵۶-۷ روزگی)
۲۰۴۱a	۱۹۶۶b	۱۹۴۴b	۲۰۶۳a	۱۹۴۶b	۲۰۶۲a	هزینه خوراک، ریال به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن (۵۶-۰ روزگی)

۱ - اثر متقابل انرژی، پروتئین و جنس در هیچ موردی معنی‌دار نبوده است.

a - b - در هر قسمت اعدادی که دارای حروف مشابه نیستند در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری دارند.

مصرف بیشتر انرژی، مصرف پروتئین نیز افزایش یافته است. کاهش ضریب تبدیل خوراک در سطح انرژی بالاتر، از صفر تا ۶ هفتگی معنی‌دار بود اما کاهش آن در کل دوره پرورش معنی‌دار نبود که شاید به علت استرس گرمایی بر روی جوجه‌ها و در نتیجه پاسخ کمتر آنها به افزایش تراکم جیره در فاصله ۶ تا ۸ هفتگی بوده است.

قیمت جیره پرانرژی بیشتر از جیره کم انرژی بود. در حالیکه

اما مقدار مصرف انرژی و پروتئین بیشتر شد. از آنجایی که طیور مصرف خوراک را با توجه به نیاز انرژی تنظیم می‌کنند با افزایش سطح انرژی، خوراک کمتری برای تأمین انرژی مورد نیاز لازم است، اما این رابطه مستقیم نبوده و افزایش انرژی جیره باعث مصرف بیشتر انرژی شده است (۹). از آنجائیکه سطح پروتئین جیره نیز متناسب با انرژی جیره تنظیم می‌شود، با افزایش انرژی جیره به موازات

ایجاد نکرد، ضریب تبدیل پروتئین به اضافه وزن بطور معنی‌داری بهبود یافت و در نتیجه هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم اضافه وزن کمتر شد. سطح پروتئین پایین‌تر باعث تولید حرارت کمتر در بدن می‌شود (۵)، بنابراین نیاز به دفع حرارت اضافی از بدن کاهش می‌یابد و احتمالاً این مسئله سبب شده است که درصد تلفات جوجه‌های تغذیه شده با جیره کم پروتئین کاهش یابد.

درصد تلفات جوجه‌های ماده کمتر از جوجه‌های نر بود که نشان‌دهنده تحمل بیشتر جوجه‌های ماده به استرس گرمایی است (۴).

### سپاسگزاری

بدینوسیله از حمایت ریاست محترم دانشکده کشاورزی و همکاری گروه علوم دامی و پرسنل تلاشگر ایستگاه دامپروری دانشگاه فردوسی مشهد قدردانی می‌شود.

جیره پرانرژی نتوانست رشد جوجه‌ها را بهبود بخشد. بنابراین هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم انرژی در سطح انرژی بالا بیشتر شد. در این آزمایش افزایش انرژی جیره باعث کاهش درصد چربی حفره بطنی گردید زیرا مقدار پروتئین نیز در جیره پرانرژی بیشتر بود و باعث دریافت پروتئین بیشتر بوسیله پرنده شد، در حالیکه تغییر معنی‌داری در میزان رشد حاصل نشد. بنابراین احتمالاً پروتئین اضافی صرف تشکیل بافت نگردیده و انرژی مصرف شده برای دفع مازاد آن باعث کاهش درصد چربی حفره بطنی شده است (جدول ۲). کاهش سطح پروتئین جیره تغییر معنی‌داری در وزن بدن جوجه‌های گوشتی ایجاد نکرد. این نتیجه نشان می‌دهد که نیاز جوجه‌های گوشتی به پروتئین تحت شرایط استرس گرمایی کاهش می‌یابد (۴). با کاهش سطح پروتئین جیره، مصرف پروتئین توسط هر جوجه کاهش یافت و از آنجاییکه این کاهش مصرف پروتئین تغییر معنی‌داری در وزن بدن

### REFERENCES

#### مراجع مورد استفاده

- ۱۸ - گلیان، ا. و م. سالارمعینی. ۱۳۷۴. تغذیه طیور (ترجمه). انتشارات سازمان اقتصادی کوثر.
- 2 - Adams, R. L. & J. C. Rogler. 1968. The effects of environmental temperature on the protein requirements and response to energy in slow and fast growing chicks. *Poultry Sci.* 47:576.
- 3 - Cahaner, A. & F. Leenstra. 1990. Effects of high temperature on growth and efficiency of male and female broilers lines selected for high weight gain, favorable feed conversion, and high or low fat content. *Poultry Sci.* 71:1237-1250.
- 4 - Cahaner, A., Y. Pinchasov, L. Nir, & Z. Nistan. 1995. Effects of dietary protein under high ambient temperature on body weight, breast yeild, and abdominal fat deposition of broiler stocks differing in growth rate and fatness. *Poultry. Sci.* 74:968-975.
- 5 - Giesen, A. F., C. Knight, D. Lvey, F. J., Harlow, H. B. & J. J. Dibner. 1995. Performing when the heat is on. *international Poultry Production.* 43-49.
- 6 - Howlider, M. A. R. & S. P. Rose. 1992. The response of growing male and female broiler chickens kept at different temperatures to dietary energy concentration and feed form. *Animal Feed Science and technology.* 39-71-78.
- 7 - Leeson, S. 1990. Nutritional considration of poultry during heat stress. *World's Poultry Science Journal.* 42:69-78.
- 8 - Lott, B. D., Day, E. J., Deaton, J. M. & J. D. May. 1992. The effect of temperature, dietary energy level and corn particle size on broiler performance. *Poultry. Sci.* 71:618-624.
- 9 - National Research Council. 1994. Nutrient Requirment of Poultry. 9th Ed. National Academy Press,

Washington, DC.

- 10 - SAS Institute. 1988. SAS/STAT User's Guide Release 6th Ed., SAS Institute Inc. Cary, NC.
- 11 - Summers, J. D., Sprat, D. & J. I. Atkinson. 1992. Broiler weight gain and carcass composition when fed diets varying in amino acid balance, dietary energy, and protein level. *Poultry Sci.* 71:263-273.
- 12 - Waldroup, P. W., Tidwel, N. M. & A. Lizat. 1990. The effect of energy and amino acid level on performance and carcass quality of male and female broiler growth separately. *Poultry Sci.* 69:1513-1521.
- 13 - Yahan, S., Straschnow, A., Plavnic, L. & S. Harwitz. 1996. Effects of diurnally cycling versus constant temperatures on chicken growth and food intake. *Br. Poultry Sci.* 37:43-54.

## **Optimizing the Level of Energy and Protein in Diet of Broiler Raised at High Ambient Temperature**

**A. GOLIAN AND GH. MIRZADEH**

**Professor, College of Agriculture University of Mashhad and Researcher, Natural  
Resources and Animal, Research Center, Hormozgan, Iran.**

**Accepted Feb. 3, 1999**

### **SUMMARY**

An experiment with two hundred male and/or female day-old broiler chicks was conducted to evaluate the effect of energy and protein levels on broiler performance raised under high ambient temperature (32°C). The experimental design was a complete block randomized one with a factorial arrangement of treatments (2×2×2) of five replications of 10 males or females in each pen. The treatments consisted of two levels of energy (2900&3100 Kcal's/Kg), two levels of protein (NRC 1994 and 10% lower than NRC) and sex. Body weight gain was not significantly affected by increase in the level of dietary energy. Higher energy levels improved feed conversion ratio. Increase in dietary energy significantly induced the energy and protein intake but decreased their efficiencies in weight gain. Thus feed cost per Kg of live gain was increased in the high energy diet. Abdominal fat pads at 56 days of age were significantly decreased due to increases of protein intake in the high energy diet. The dietary energy levels did not have any significant effect on carcass and breast yields of chicks. Dietary energy did not have any significant effect on mortality. Reduced dietary protein did not have any significant effect on body weight gain, feed intake and feed conversion, but significantly decreased protein intake, and protein intake to weight gain ratios. Low protein diet numerically increased abdominal fat pads at 56 days of age. Efficiency of protein utilization and feed cost per Kg of gain significantly decreased with reduction in the dietary protein level. Low protein diet decreased mortality rates. Body weight gain, feed intake and efficiency were significantly higher in males than in females. The male shows a higher mortality rate as compared to the female chicks.

**Keywords:** Energy, Protein, Heat stress & Broiler chicks.

