

استفاده از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی در پرورش جوجه‌های گوشتی

فریبرز خواجعلی، حسن نصیری مقدم و ابوالقاسم گلیمان

بترتیب دانشجوی دوره دکتری تغذیه طیور دانشگاه فردوسی مشهد و اعضاء هیأت علمی

دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ پذیرش مقاله ۷۷/۳/۱۳

خلاصه

به منظور بررسی استفاده از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی، آزمایشی با ۶۷۵ قطعه جوجه گوشتی یکروزه در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت. این آزمایش شامل ۹ تیمار بود و به هر تیمار ۵ تکرار اختصاص داده شد. سطوح پروتئین مورد استفاده عبارت بود از ۹۰، ۹۵، ۱۰۰ و ۸۵ درصد سطح پروتئین توصیه شده توسط NRC (۱۹۹۴)، که با استفاده از دی ال - متیونین و ال لیزین، سطح اسیدهای آمینه ضروری جیره‌ها به حد مطلوب رسید. جیره‌های هر مرحله پرورش از نظر انرژی یکسان بودند. در دوره صفر تا ۳ هفتگی، اضافه وزن و مصرف خوراک جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های کم پروتئین، کمتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$)، ولی اختلاف معنی داری از نظر ضریب تبدیل غذا بین جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های کم پروتئین و گروه شاهد وجود نداشت. در دوره‌های ۳ تا ۶ و ۶ تا ۸ هفتگی، اختلاف معنی داری از نظر اضافه وزن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذا بین جیره‌های مختلف مشاهده نشد. اختلاف معنی داری از نظر وزن نهایی بدن بین جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های کم پروتئین و گروه شاهد در ۵۶ روزگی وجود نداشت. هزینه خوراک برای هر کیلوگرم اضافه وزن، در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های کم پروتئین کمتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$). درصد سینه و راندمان لاشه تیمارهای مختلف در ۵۶ روزگی، اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشت. درصد چربی حفره شکمی در ۵۶ روزگی، در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های کم پروتئین بیشتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$).

واژه‌های کلیدی: کم پروتئین، اسیدهای آمینه و جوجه گوشتی

مقدمه

غذا یکی از اقلام اصلی هزینه‌های تولید گوشت و تخم مرغ است و منابع پروتئینی از گران قیمت ترین اجزاء جیره های غذایی محسوب می شوند. همیشه حداکثر رشد و تولید، با حداکثر بازدهی اقتصادی همراه نیست، بخصوص چنانچه قیمت منابع پروتئین بالا باشد. بر این اساس ممکن است جیره‌های کم پروتئین از بازدهی اقتصادی بالاتری برخوردار باشند (۲۰). تلاش زیادی از سوی محققین به منظور کاهش سطح پروتئین جیره‌های غذایی با استفاده از

مکمل مصنوعی اسیدهای آمینه انجام گرفته است. نتایج تحقیقات انجام شده نشان می دهد که تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره‌های کم پروتئین نیز عملکرد خوبی بدنبال دارد (۲۲، ۱۴، ۱۳، ۱۰ و ۳). یوزو و همکاران (۲۱) گزارش نمودند که میزان رشد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره حاوی ۱۶ درصد پروتئین مکمل شده با متیونین و لیزین، تفاوتی با گروه شاهد که جیره حاوی ۲۰ درصد پروتئین دریافت نمودند، نداشت ولی راندمان خوراک آنها کمتر از گروه شاهد بود. همچنین، سرعت رشد و راندمان خوراک جوجه‌های

چربی حفره شکمی و هزینه خوراک برای هر کیلوگرم اضافه وزن اندازه گیری شد. درصد سینه از تقسیم وزن کل سینه به وزن لاشه خالی بدست آمد. برای محاسبه راندمان لاشه، وزن لاشه خالی شامل قلب، کبد، سنگدان و بدون گردن، به وزن زنده حیوان تقسیم شد. بمنظور تعیین درصد چربی حفره شکمی، وزن چربی دور سنگدان و اطراف روده‌ها به وزن لاشه خالی تقسیم گردید. برای تجزیه و تحلیل نتایج، داده‌های مربوط به تیمارهای مشابه در مراحل آغازین و رشد را با یکدیگر مخلوط نموده (Pooled) و از اینرو مراحل آغازین و رشد به ترتیب شامل ۴ و ۷ تیمار با تکرارهای متفاوت گردید (جدول ۲). داده‌های مربوط به این دو مرحله، مطابق طرح کاملاً تصادفی نا متعادل تجزیه و تحلیل شد و بنابراین در محاسبه خطای استاندارد شاخص‌های اندازه‌گیری شده این مراحل، از k مشترک استفاده شد (۲۳). در مرحله پایانی، تعداد تکرار هر تیمار برابر بوده (جدول ۲) و داده‌های مربوطه مطابق طرح کاملاً تصادفی متعادل تجزیه و تحلیل گردید. برای تجزیه و تحلیل نتایج از برنامه نرم‌افزاری SAS استفاده شد (۱۹) و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردید.

نتایج و بحث

در دوره صفر تا ۲۱ روزگی، میانگین اضافه وزن و مصرف خوراک روزانه جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌هایی که سطح پروتئین خام آنها نسبت به توصیه NRC بیش از ۱۰ درصد کاهش داشت، کمتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$). کاهش اضافه وزن در این دوره، به احتیاجات بالای پروتئین جوجه‌ها طی این مرحله از رشد مربوط می‌شود. بطوریکه در این مرحله، سهم بیشتری از اضافه وزن حیوان از پروتئین تشکیل می‌شود. این نتایج با نتایج محققین دیگر مطابقت دارد (۲۱، ۱۸، ۱۱، ۹، ۸، ۷ و ۴). ضریب تبدیل خوراک جوجه‌ها در دوره صفر تا ۲۱ روزگی، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مختلف نداشت (جدول ۳). در دوره رشد، اختلاف معنی‌داری از نظر اضافه وزن و ضریب تبدیل خوراک بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد، ولی مصرف خوراک در تیمارهایی که سطح پروتئین مرحله آغازین آنها، کمتر از ۹۰ درصد سطح توصیه شده NRC بود، کمتر بود ($P < 0/05$). احتمالاً بهبود ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌هایی که جیره‌های کم پروتئین دریافت نمودند، به

تغذیه شده با جیره حاوی ۱۹/۷ درصد پروتئین مکمل شده با متیونین و لیزین مشابه آنهایی بود که با جیره حاوی ۲۲/۱ درصد پروتئین مکمل شده با متیونین تغذیه شدند (۱۴ و ۳). پار و سامرز (۱۷) نشان دادند که جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های کم پروتئین (۱۶/۵ تا ۲۱ درصد) مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری، در مقایسه با آنهایی که جیره حاوی ۲۳ درصد پروتئین دریافت نمودند، راندمان خوراک و میزان پروتئین لاشه یکسانی داشتند. استفاده از جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری، منجر به افزایش میزان ذخیره چربی حفره شکمی گردید (۱۷، ۱۳، ۱۲، ۱۱، ۸، ۷ و ۵). با این وجود، برخی از محققین گزارش نمودند که عملکرد مطلوب جوجه‌های گوشتی در مراحل آغازین و رشد، نمی‌تواند توسط جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی حاصل شود (۲۱، ۱۸، ۱۲، ۱۱، ۱۰، ۸ و ۷). دلیل این اختلاف نظر بین محققین بدرستی روشن نیست (۱۸، ۹). این مطالعه بمنظور بررسی عملکرد جوجه‌های گوشتی به هنگام تغذیه آنها با جیره‌های کم پروتئین حاوی سطوح مناسب متیونین و لیزین انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش از ۶۷۵ قطعه جوجه گوشتی یکروزه استفاده شد. جوجه‌ها بصورت مختلط و روی بستر پرورش یافتند. آب و غذا بصورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرارگرفت و از یک برنامه نوری ۲۴ ساعت روشنایی استفاده شد. در این آزمایش ۹ تیمار بکار رفت و به هر یک ۵ تکرار اختصاص داده شد. در هر تکرار، ۱۵ قطعه جوجه در نظر گرفته شد. سطوح پروتئین خام مورد استفاده عبارت بود از ۱۰۰، ۹۵، ۹۰ و ۸۵ درصد سطح پروتئین توصیه شده NRC (۱۶)، که با افزودن دی‌ال - متیونین و ال - لیزین، سطح این دو اسید آمینه ضروری در تمامی جیره‌ها به حد مطلوب رسید. جیره‌های هر مرحله پرورش بصورت یکسان از نظر انرژی تهیه شدند و برای اینکار از ماسه استفاده شد. جیره‌های آزمایشی و ترکیب محاسباتی آنها در جدول ۱ نشان داده شده است. تجزیه شیمیایی برای تعیین میزان پروتئین جیره‌ها بروش AOAC انجام شده است (۱). در این آزمایش، شاخص‌هایی چون اضافه وزن، مصرف خوراک، ضریب تبدیل غذا، وزن نهایی بدن، راندمان لاشه، درصد سینه، درصد

جدول ۱ - جیره های آزمایش و ترکیب آنها در مراحل مختلف پرورش (برحسب درصد ماده موجود)

اجزاء جیره	سطوح پروتئین از ۰ تا ۳ هفته ^۱				سطوح پروتئین از ۳ تا ۶ هفته ^۱				سطوح پروتئین از ۶ تا ۸ هفته ^۱			
	۸۵	۹۰	۹۵	۱۰۰	۸۵	۹۰	۹۵	۱۰۰	۹۰	۹۵	۱۰۰	
ذرت	۶۹	۶۷/۵	۶۶	۶۳/۹	۷۳	۷۱	۶۹/۵	۶۸/۶	۷۶/۸	۷۵/۵	۷۴/۳	
کنجاله سویا	۱۸/۱	۲۱/۵	۲۴/۵	۲۷/۲	۱۶	۱۸/۵	۲۰	۲۰/۴	۱۲/۷	۱۴/۵	۱۶/۱	
بودر ماهی	۵	۵	۵	۵	۳/۳	۲/۵	۳/۲	۴/۲	۴	۴/۵	۵	
سوس گندم	۳/۵	۲	۰/۷۲	۰/۱	۲/۵	۴	۳/۵	۳/۸	۳	۲/۵	۱/۸	
مونوکلسیم فسفات	۱/۴	۱/۴	۱/۴	۱/۳	۰/۹۸	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۲	۰/۸۳	۰/۸۲	۰/۸۱	
صدف	۱/۱۲	۱/۱	۱/۰۹	۱/۰۸	۱/۲۶	۱/۳	۱/۲۵	۱/۱۴	۱/۰۸	۱/۰۳	۰/۹۸	
نمک	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۱۷	۰/۱۶	۰/۱۶	
پیش مخلوط	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	
دی ال - متیونین	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۱۳	۰/۱۱	۰/۰۹۴	۰/۰۷۵	۰/۰۴۵	۰/۰۱۴	۰/۰۵۷	۰/۰۲۸	۰/۰۰۳	
ال - لیزین	۰/۰۵	-	-	-	۰/۱۲	۰/۰۷۳	-	-	۰/۰۳۵	-	-	
ماسه	۰/۳	۰/۰۱	-	-	۱/۵۷	۰/۳۷	۰/۳۸	-	۰/۳۳	-	-	
جمع	۱۰۰	۱۰۰/۰۱	۱۰۰/۱۸	۱۰۰/۰۳	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰/۳	۱۰۰	۱۰۰/۰۴	۱۰۰/۱۵	
ترکیبات محاسبه شده												
انرژی (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۳۰۰۰	
پروتئین خام (%)	۱۷/۷	۱۸/۸	۱۹/۸	۲۰/۸	۱۵/۴	۱۶/۳	۱۷/۲۲	۱۸/۱۲	۱۵/۲۱	۱۶/۱	۱۶/۹	
متیونین + سستین (%)	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۲	۰/۶۲	۰/۶۲	
لیزین (%)	۱	۱/۰۸	۱/۱۵		۰/۹	۰/۹۱	۰/۹	۰/۹۶	۰/۷۹	۰/۸۳	۰/۸۹	
آرژنین (%)	۱/۰۶	۱/۱۴	۱/۲۲	۱/۲۹	۰/۹۲	۰/۹۹	۱/۰۵	۱/۱	۰/۸۸	۰/۹۵	۱	
والین (%)	۰/۹۸	۱	۱/۰۹	۱/۱۴	۰/۹۵	۰/۸۸	۰/۹۲	۰/۹۶	۰/۸	۰/۸۶	۰/۹	
تریپتوفان (%)	۰/۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۲	۰/۲۱	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۹	
ترئونین (%)	۰/۶۴	۰/۶۹	۰/۷۲	۰/۷۶	۰/۵۷	۰/۶	۰/۶۳	۰/۶۶	۰/۵۴	۰/۵۸	۰/۶۱	
پروتئین تجزیه شده ^۲	۱۷/۵	۱۸/۷	۲۰/۱	۲۰/۹	۱۵/۱	۱۵/۹	۱۷	۱۸	۱۵	۱۶	۱۷	

۱ - اعداد ۸۵، ۹۰، ۹۵، ۱۰۰، نشاندهنده درصد پروتئین نسبت به سطح توصیه شده NRC می باشند

۲ - مقدار پروتئین اندازه گیری شده در آزمایشگاه.

جدول ۲ - تیمارهای آزمایشی و تعداد تکرار آنها در دوره‌های مختلف پرورش

دوره پرورش							شماره تیمار
پایانی			رشد		آغازین		
تعداد تکرار	سطوح پروتئین ۱		تعداد تکرار	سطوح پروتئین ۱			
	پایانی	رشد	آغازین	رشد	آغازین	آغازین	
۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۵	۱۰۰	۱۰۰	۱
۵	۹۵	۹۵	۹۵	۵	۹۵	۹۵	۲
۵	۹۰	۹۰	۹۵	۱۰	۹۰	۹۵	۳
۵	۱۰۰	۹۰	۹۵	۵	۸۵	۹۵	۴
۵	۱۰۰	۸۵	۹۵	۱۰	۹۰	۹۰	۵
۵	۹۰	۹۰	۹۰	۵	۸۵	۹۰	۶
۵	۱۰۰	۹۰	۹۰	۵	۸۵	۸۵	۷
۵	۱۰۰	۸۵	۹۰				۸
۵	۱۰۰	۸۵	۸۵				۹

۱ - اعداد ۱۰۰، ۹۵، ۹۰، ۸۵ نشاندهنده درصد پروتئین نسبت به سطح توصیه شده NRC می‌باشند

جدول ۳ - تأثیر جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی بر عملکرد جوجه‌ها در دوره آغازین (صفر تا ۳ هفتگی)

تیمار	میانگین اضافه وزن روزانه (گرم)	میانگین مصرف خوراک روزانه (گرم)	ضریب تبدیل خوراک (گرم بر گرم)
۱۰۰	۲۲۲/۸۲ ^a	۴۰۲/۲ ^a	۱/۷۶
۹۵	۲۲/۵۲ ^a	۴۰/۲ ^a	۱/۷۱
۹۰	۲۱/۷ ^b	۳۸/۲ ^b	۱/۷۶
۸۵	۲۱/۵ ^b	۳۷/۶ ^b	۱/۷۵
خطای استاندارد	۰/۲۱	۰/۲۹	۰/۰۲

۱ - اعداد ۱۰۰، ۹۵، ۹۰، ۸۵ نشاندهنده درصد پروتئین نسبت به سطح توصیه شده NRC می‌باشند

۲ - میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف مشابه مشخص شده‌اند، اختلاف معنی دار ندارند ($P < 0/05$).

پیدا نکردند ولی چندین دلیل را در این رابطه عنوان نمودند. برخی از آنها، کاهش رشد جوجه‌ها هنگام تغذیه با جیره‌های کم پروتئین را به کمبودهای حاشیه‌ای اسیدهای آمینه آرژنین و والین نسبت دادند (۱۰). از جمله دلایل دیگری که در این رابطه مطرح نمودند،

کاهش مصرف خوراک آنها مربوط است (جدول ۴). محققینی که در آزمایشات خود، جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی را به جوجه‌ها تغذیه نمودند و در دوره رشد به عملکرد مطلوب دست نیافتند، دلیل روشنی برای این کاهش عملکرد

جدول ۴ - تأثیر جیره های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی بر عملکرد جوجه ها در دوره رشد (۳ تا ۶ هفتگی)

ضریب تبدیل خوراک (گرم بر گرم)	میانگین مصرف خوراک روزانه (گرم)	میانگین اضافه وزن روزانه (گرم)	تیمار	
			رشد	آغازین
۲/۲۱۵	۱۲۲/۲	۵۶/۸	۱۰۰	۱۰۰
۲/۲۲	۱۲۵/۲	۵۶/۳	۹۵	۹۵
۲/۱۶	۱۲۴/۲	۵۷/۶	۹۰	۹۵
۲/۲۲	۱۲۸/۶	۵۸	۸۵	۹۵
۲/۰۷	۱۱۹	۵۷/۴	۹۰	۹۰
۲/۱۸	۱۱۹/۶	۵۵/۲	۸۵	۹۰
۲/۱۱	۱۱۶/۸	۵۵/۶	۸۵	۸۵
۰/۰۴	۱/۷۸	۱/۲۶	خطای استاندارد	

۱ - اعداد ۱۰۰، ۹۵، ۹۰ و ۸۵ نشان دهنده درصد پروتئین نسبت به سطح توصیه شده NRC می باشند

۲ - میانگین هایی که در هر ستون با حروف مشابه مشخص شده اند، اختلاف معنی ندارند ($P < 0.05$).

دلیل اختلاف نظر بین محققین بدرستی مشخص نیست (۹، ۱۸). در دوره پایانی، جوجه هایی که در دوره آغازین سطح پروتئین خام جیره آنها نسبت به توصیه NRC بیش از ۱۰ درصد کاهش داشت و طی دوره پایانی سطح پروتئین جیره آنها به حد توصیه شده NRC رسانده شد، اضافه وزن بیشتری حاصل نمودند. از نظر مصرف خوراک و ضریب تبدیل آن، تفاوت معنی داری بین تیمارهای مختلف در این مرحله مشاهده نشد (جدول ۵). وزن نهایی بدن در ۵۶ روزگی، تفاوت معنی داری بین جیره های کم پروتئین و جیره شاهد نداشت (جدول ۶). دی شیر و همکاران (۷) نیز گزارش نمودند که جوجه هایی که در دوره های اولیه رشد، با جیره های کم پروتئین تغذیه می شوند، در طی دوره رشد جبرانی به وزن نهایی برابر و یا حتی بیشتر از گروه شاهد می رسند. درصد سینه و راندمان لاشه تیمارهای مختلف در ۵۶ روزگی، تحت تأثیر جیره های کم پروتئین قرار نگرفت (جدول ۷) و این با نتایج بدست آمده توسط محققین دیگر مطابقت دارد (۱۱، ۹، ۸، ۷). در توجیه این نتایج می توان گفت که درصد سینه و راندمان لاشه دو معیاری هستند که عمدتاً تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار داشته و کمتر تحت تأثیر عوامل تغذیه ای قرار می گیرند (۹ و ۵). هزینه خوراک برای هر کیلو گرم اضافه وزن، برای جوجه های تغذیه شده با جیره های کم پروتئین کمتر از گروه شاهد

تغییر تعادل الکترولیت ها در جیره های کم پروتئین بود (۱۱ و ۱۰). برای روشن ساختن دلیل اخیر، برخی پژوهشگران ترکیبات بافری را به جیره های کم پروتئین اضافه نمودند که بعضی از آنها نتیجه مثبت گرفته (۲) و برخی دیگر به هیچگونه بهبودی دست نیافتند (۱۰). البته تحقیقات محدودی در این زمینه انجام گرفته است. برخی محققین، کاهش رشد جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی را به اختلاف بین سرعت جذب اسیدهای آمینه بصورت پیتیدی و یا به شکل آزاد نسبت دادند. در جیره های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی، سهم اسیدهای آمینه ای که به شکل آزاد جذب می شوند، بیشتر می شود. شکل آزاد اسیدهای آمینه با سرعت کمتری نسبت به شکل پیتیدی جذب می شود و از طرف دیگر، سیستم های جذب شکل آزاد اسیدهای آمینه سریعتر اشباع می شوند (۱۸ و ۷). البته در شرایطی که جوجه ها دسترسی آزاد به غذا داشته باشند، همانند شرایط موجود در آزمایش حاضر، این نمی تواند دلیل موجهی باشد. در آزمایش حاضر، اختلاف معنی داری بین عملکرد جوجه های تغذیه شده با جیره های کم پروتئین و جیره شاهد وجود نداشت. این نتایج با نتایج برخی از محققین مطابقت داشته (۲۲، ۱۴، ۱۳، ۹ و ۳) و با نتایج برخی دیگر مغایرت دارد (۲۱، ۱۸، ۱۵، ۱۱، ۱۰، ۸، ۷ و ۵).

جدول ۵ - تأثیر جیره‌های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی بر عملکرد جوجه‌ها در دوره پایانی (۶ تا ۸ هفتگی)

ضریب تبدیل خوراک (گرم بر گرم)	میانگین مصرف خوراک روزانه (گرم)	میانگین اضافه وزن روزانه (گرم)	تیمار		
			پایانی	رشد	آغازین
۲/۷۷	۱۷۴	۶۲/۸	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲/۹۱	۱۷۲	۵۹/۲	۹۵	۹۵	۹۵
۲/۷۶	۱۷۳	۶۳	۹۰	۹۰	۹۵
۲/۸۸	۱۷۵	۶۱/۵	۱۰۰	۹۰	۹۵
۳/۱	۱۷۹	۶۲/۹	۱۰۰	۸۵	۹۵
۲/۹	۱۷۳	۵۹/۸	۹۰	۹۰	۹۰
۲/۸۸	۱۷۲	۶۰/۱	۱۰۰	۹۰	۹۰
۲/۷۳	۱۷۳/۵	۶۴/۳	۱۰۰	۸۵	۹۰
۲/۶۶	۱۷۰/۵	۶۴/۲	۱۰۰	۸۵	۸۵
۰/۰۹	۰/۵۱	۰/۶۲	استاندارد		خطای

۱ - اعداد ۱۰۰، ۹۵، ۹۰، ۸۵ نشان‌دهنده درصد پروتئین نسبت به سطح توصیه شده توسط NRC می‌باشند.

جدول ۶ - مقایسه عملکرد تیمارهای مختلف در طول صفر تا ۵۶ روزگی

هزینه خوراک برای هر کیلوگرم اضافه وزن (ریال)	میانگین وزن زنده بدن در ۵۶ روزگی (گرم)	ضریب تبدیل خوراک (گرم بر گرم)	میانگین مصرف خوراک روزانه (گرم)	میانگین اضافه وزن روزانه (گرم)	تیمار		
					پایانی	رشد	آغازین
۲۵۲۲. ^a	۲۵۹۴/۵	۲/۲۲۹ ^{ab}	۱۱۹۲/۱ ^{abc}	۴۵/۵۷	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۵۱۹/۲ ^a	۲۵۳۶	۲/۳۵ ^a	۱۱۶/۶ ^{abc}	۴۵/۵۲	۹۵	۹۵	۹۵
۲۳۵۳/۸ ^b	۲۶۱۱	۲/۲۹ ^{ab}	۱۱۹/۷ ^{abc}	۴۵/۸۷	۹۰	۹۰	۹۵
۲۴۴۱/۵ ^{ab}	۲۶۳۱	۲/۲۹ ^{ab}	۱۲۰/۸ ^{ab}	۴۶/۲	۱۰۰	۹۰	۹۵
۲۴۳۲ ^{ab}	۲۶۴۱	۲/۳۶ ^a	۱۲۲/۱ ^a	۴۶/۴	۱۰۰	۸۵	۹۵
۲۳۷۵ ^b	۲۵۱۴	۲/۳ ^{ab}	۱۱۶/۲ ^{abc}	۴۴/۲	۹۰	۹۰	۹۰
۲۴۱۴ ^{ab}	۲۵۵۷	۲/۲۷ ^{ab}	۱۱۶/۸ ^{abc}	۴۴/۹	۱۰۰	۹۰	۹۰
۲۳۴۱ ^b	۲۵۴۷	۲/۲۷ ^{ab}	۱۱۷/۳ ^{abc}	۴۵/۲	۱۰۰	۸۵	۹۰
۲۳۴۵/۷ ^b	۲۵۶۰	۲/۲۴ ^b	۱۱۴/۹ ^c	۴۴/۹۵	۸۵	۸۵	۸۵
۳۹/۲۶	۵۳/۸۵	۰/۰۳	۱/۷۴	۰/۹۶	استاندارد		خطای

۱ - اعداد ۱۰۰، ۹۵، ۹۰، ۸۵ نشان‌دهنده درصد پروتئین نسبت به سطح توصیه شده NRC (۱۹۹۴) می‌باشند.

۲ - میانگین‌هایی که در هر ستون با حروف مشابه مشخص شده‌اند، اختلاف معنی‌دار ندارند ($P < 0/05$).

جدول ۷ - تأثیر جیره های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی، بر درصد اجزاء لاشه در ۵۶ روزگی

میزان چربی حفره شکمی (%)		درصد سینه (%)		راندمان لاشه (%)		تیمار		
ماده	نر	ماده	نر	ماده	نر	پایانی	رشد	آغازی
۳۲ ^b	۳۲ ^b	۲۷/۲۷ ^a	۲۵/۸	۷۶/۲۲ ^a	۷۴/۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۴/۷ ^b	۳ ^b	۲۷/۲ ^a	۲۴/۵	۷۲/۳ ^b	۷۴/۵	۹۵	۹۵	۹۵
۴/۲ ^a	۲/۸ ^b	۲۵/۹ ^{ab}	۲۵/۱	۷۳/۸ ^{ab}	۷۵/۵	۹۰	۹۰	۹۵
۳/۸ ^a	۳ ^b	۲۶/۸ ^a	۲۴/۵	۷۶/۲ ^a	۷۵	۱۰۰	۹۰	۹۵
۳/۸ ^a	۳/۸ ^a	۲۷/۷ ^a	۲۴/۹	۷۶ ^a	۷۴	۱۰۰	۸۵	۹۵
۳/۵ ^{ab}	۳/۵ ^{ab}	۲۸/۳ ^a	۲۴/۲	۷۵/۸ ^a	۷۳/۳	۹۰	۹۰	۹۰
۴/۵ ^a	۳/۲ ^b	۲۶ ^{ab}	۲۵/۳	۷۴/۳ ^{ab}	۷۴/۳	۱۰۰	۹۰	۹۰
۳/۵ ^{ab}	۳/۸ ^a	۲۵/۱ ^b	۲۵/۱	۷۴/۳ ^{ab}	۷۴	۱۰۰	۸۵	۹۰
۴/۸ ^a	۴/۸ ^a	۲۶/۴ ^{ab}	۲۵/۶	۷۴/۵ ^{ab}	۷۳/۳	۱۰۰	۸۵	۸۵

۱ - اعداد ۱۰۰، ۹۵، ۹۰، ۸۵ نشان دهنده درصد پروتئین نسبت به سطح توصیه شده NRC (۱۹۹۴) می باشند.

۲ - میانگین هایی که در هر ستون با حروف مشابه مشخص شده اند، اختلاف معنی دار ندارند ($P < 0/05$).

دسترس افزایش می یابد و شکل خالص این اسیدهای آمینه در خون تجمع یافته و امکان آنکه بتواند به نحو موثری استفاده گردد، فراهم نمی شود و از اینرو بجای آنکه در ساخت پروتئین در بدن شرکت نمایند، به مصرف تولید انرژی می رسند (۱۱).

افزایش ذخیره چربی حفره شکمی را می توان جزء معایب جیره های کم پروتئین تلقی نمود. برخی محققین معتقدند که اگر هنگام استفاده از جیره های کم پروتئین یک دوره رشد جبرانی در نظر گرفته شود، میزان ذخیره چربی حفره شکمی کاهش می یابد (۹). دلیل این امر آنستکه طی رشد جبرانی، راندمان استفاده از پروتئین بهبود می یابد (۷).

سپاسگزاری

از مساعدت و همکاری معاونت پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد و همچنین پرسنل ایستگاه دامپروری این دانشگاه تشکر و قدردانی بعمل می آید.

بود ($P < 0/05$) (جدول ۶). درصد چربی حفره شکمی در ۵۶ روزگی، در جوجه های تغذیه شده با جیره های کم پروتئین بیشتر از گروه شاهد بود ($P < 0/05$) (جدول ۷) و این با نتایج بدست آمده توسط سایر محققین توافق دارد (۱۷، ۱۵، ۱۳، ۱۲، ۸، ۷، ۵، ۴). افزایش ذخیره چربی حفره شکمی هنگام استفاده از جیره های کم پروتئین، احتمالاً به دلایل زیر مربوط می شود:

الف) حرارت افزوده (HI) کمتر چربی و کربوهیدرات نسبت به پروتئین (۷).

ب) تلفات کمتر انرژی مربوط به دفع اسید اوریک (۷).

ج) مصرف انرژی قابل متابولیسم بازای هر کیلو گرم وزن متابولیکی، در جیره های کم پروتئین افزایش می یابد (۴).

د) متابولیسم واسطه ای تغییر می یابد، بگونه ای که حتی در جیره های هم انرژی، جایگزینی پروتئین توسط کربوهیدرات باعث افزایش فعالیت آنزیم استیل کو آکربوکسیلاز شده و از اینرو، چربی سازی در کبد افزایش می یابد (۴).

ه) در جیره های کم پروتئین، سهم اسیدهای آمینه مصنوعی و قابل

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- 1 - Association of Official Agricultural Chemists, 1970. Official Methods of Analysis, 11 th ed. Assoc. off. Agric. Chem. Washington, DC.
- 2 - Baker, D. H. , K. R. Robbins, and J. S. Buck, 1979. Modification of the level of histidine and sodium bicarbonate in the Illinois crystalline amino acid diet. Poul. Sci. 58: 749 - 750.
- 3 - Bornestein. S. , and B. Lipstein, 1975. The replacement of some of the soybean meal by the first - limiting amino acids in practical diets. 1. The value of special supplementation of chick diets with methionine and Lysine. Br. Poul. Sci. 16: 177 - 188.
- 4 - Buyse. J., E. Decupyere, L. Berghman, E. R. Kuhn, and F. Vandesand, 1992. Effect of dietary Protein content on episodic growth hormone secretion and on heat production of male broiler chickens. Poul. Sci. 70 : 1550 - 1558.
- 5 - Cabel. M. C., and P. W. Waldroup, 1991. Effect of dietary protein level and lenght of feeding on performance and abdominal fat content of broiler chickens. Poul. Sci. 70 : 1550 - 1558.
- 6 - Cabel. M. C., and P. W. Waldroup, 1990 . Effect of different nutrient - restriction programs early in life on broiler performance and abdominal fat content. Poul. Sci. 69 : 652 - 660.
- 7 - Deschepper. K., and G. De Groote, 1995. Effect of dietary protein, essential and non - essential amino acids on performance and carcass composition of male broiler chickens. Br. Poul. Sci. 39: 229 - 245.
- 8 - Fancher. B. I., and L.S. Jensen, 1989. Influence of varying dietary protein content while satisfying essential amino acid requirements upon broiler performance from three to six weeks of age. Poul. Sci. 68 : 113 - 123.
- 9 - Fancher. B. I., and L. S. Jensen, 1989 a. Influence on performance of three to six weeks - old broilers of varying dietary protein contents with supplementation of essential amino acid requirements. Poul. Sci. 68 : 124 - 133.
- 10 - Fancher. B. I., and L. S. Jensen, 1989 b. Dietary protein level and essential amino acid contents : Influence upon female broiler performance during the grower period. Poul. Sci. 68: 897 - 908.
- 11 - Fancher. B. I., and L. S. Jensen, 1989c. Male broiler performance during the starting and growing periods as affected by dietary protein, essential amino acids, and potassium level. Poul. Sci. 68: 1385 - 1395.
- 12 - Han. Y., H. Suzuki, C. M. Parsons, and D. H. Baker, 1992. Amino acid fortification of a low - protein corn and soybean meal for chicks. Poul. Sci. 71: 1168 - 1178.
- 13 - Lipstein. B., and S. Bornestein, 1975. The replacement of some of the soybean meal by the first - limiting amino acids in practical diets. 2 - Special additions of methionine and lysine as Partial

- substitutes for protein in finisher diets. *Br. Poult. Sci.* 16 : 189 - 200.
- 14 - Lipstein. B., S. Bornestein, and I. Bartov, 1975. The replacement of some of the soybean meal by the first - limiting amino acids in practical broiler diets. 3 - Effects of concentration and amino acid supplementation in broiler finisher diets on fat deposition in carcass. *Br. Poult. Sci.* 16 : 627 - 635.
- 15 - Moran. E. T. Jr., and H. L. Stilborn, 1996. Effect of glutamic acid on broiler given submarginal crude protein with adequate essential amino acids using feeds high and low in Potassium. *Poult. Sci.* 75: 120 - 129.
- 16 - National Research Council, 1994. Nutrient requirements of Poultry. 9 th Rev. ed. National academy press. Washington D.C. USA.
- 17 - Parr. j. F., and J. D. Summers, 1991. The effect of minimizing amino acids excesses in broiler diets. *Poult. Sci.* 70: 1540 - 1549.
- 18 - Pinchasov. Y., C. X. . Mendoca, and L. S. Jensen, 1990. Broiler chick response to diets supplemented with synthetic amino acids. *Poult. Sci.* 69: 1950 - 1955.
- 19 - SAS Institue, 1985. Version 5 edition. SAS Institue Inc, Cary, NC.
- 20 - Scott. H. M., M. C. Nesheim, and R. J. Young, 1982. Nutrition of the chicken. 3rd. ed. M. L. Scott and Associates, Ithaca, NY.
- 21 - Uzu. G., 1982. Limit of reduction of protein level in broiler feeds. *Poult. Sci.* 61: 1557 - 1559.
- 22 - Waldroup. P. W., R. J. Mitchell, J. R. Payne, and K. R. Hazen, 1976. Performance of chicks fed diets formulated to minimize excess levels of essential amino acids. *Poult. Sci.* 55 : 243 - 253.
- 23 - Zar. J. H., 1984. Biostatistical analysis. 2 nd ed. Prentice - Hall International, Inc.

Amino Acid Fortification of Low - Protein Broiler Diets.

KHAJEHALI. F. , H. NASSIRIMOGHADAM, and A. GOLIAN.

ph.D Student and Faculty members of Agriculture College , Ferdowsi

University , Mashhad, Iran.

Accepted 3 June 1998

SUMMARY

One experiment was conducted to determine whether low - protein amino acid fortified diets would prevent the reduction in broiler performance. Chicks were fed the experimental diets from 1 to 56 days of age. Regardless of crude protein (CP) content, all diets were formulated to be isocaloric and to meet National Research Council requirements 1994 of essential amino acids as well. In starting Period (0 to 21d) body weight gain (BWG) and feed intake (FI) significantly decreased as CP levels decreased. In growing and finishing periods, BWG, FI and Feed conversion Ratios (FCR) were not significantly influenced by dietary CP levels. Live body weight (at 56 days) were not significantly affected by dietary CP levels. Abdominal fat deposition (AFD) significantly increased as dietary CP level decreased. Whole breast yields and carcass yields was not affected by dietary CP levels.

Key Words: Low protein, amino acids, broilens