نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۴، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۱، ص. ۱۱۴-۱۰۹

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 4, No. 2, Summer 2012, p. 109-114

تاثیر جیره کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه بر عملکرد، جوجه درآوری و پاسخ ایمنی مرغ های مادر گوشتی در چرخه دوم تولید

حسین کربلایی بابایی[۱]- عبدالکریم زمانی مقدم[۲]- فریبرز خواجعلی[۳*]

تاریخ دریافت:۹۰/۵/۴
تاریخ پذیرش:۹۱/۱/۲۸

چکیده

به منظور بررسی تاثیر جیره های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه بر عملکرد تولیدی و تولید مثلی و نیز پاسخ ایمنی هومورال مرغ های مادر گوشتی سویه لوهمن مطالعه ای به مدت ۱۰ هفته با استفاده از ۲۰۰۰ قطعه مرغ با سن ۷۴ هفتگی و در ابتدای چرخه دوم تولید انجام گرفت. مرغ ها به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند که گروه اول جیره شاهد با میزان پروتئین توصیه شده (۱۵/۵ درصد) مصرف نمود و گروه دوم جیره ای با ۱۰ درصد پروتئین کمتر از گروه شاهد (۱۴ درصد) ولی مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی دریافت نمودند. با افزودن ۰/۱۳ درصد دی ال- متیونین و ۰/۱ درصد ال-لیزین به جیره کم پروتئین نسبت اسیدهای آمینه گوگرددار به لیزین در دو جیره همسان گردید. داده های به دست آمده در آزمایش در یک طرح کاملا تصادفی با دو تیمار و چهار تکرار مورد تجزیه قرار گرفت. نتایج نشان داد که تغذیه با جیره کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی در این آزمایش تأثیر معنی‌داری بر ضخامت پوسته تخم مرغ، جوجه در آوری و عیار آنتی بادی علیه نیوکاسل و آنفلوانزا نداشت. در کل دوره آزمایش (هفته ۷۴ تا ۸۳) میانگین تولید تخم مرغ در گروه کم پروتئین بالاتراز گروه شاهد بود (۵۷/۲ در مقایسه با ۵۵/۹ درصد)، هرچند این اختلاف از نظر آماری معنی دار نبود. مطالعه حاضر نشان داد که تغذیه جیره کم پروتئین (۹۰ درصد سطح توصیه شده در راهنمای شرکت مرغ مادر) با حفظ نسبت اسیدهای آمینه گوگرددار به لیزین تاثیری بر راندمان تولید تخم، جوجه درآوری و نیز پاسخ ایمنی مرغ های مادر گوشتی ندارد.

واژه های کلیدی: جیره کم پروتئین، کیفیت تخم مرغ، مرغ مادر گوشتی، جوجه درآوری

مقدمه

اسیدهای آمینه حدود ۲۵ درصد از کل هزینه خوراک طیور را تشکیل می دهند (۲). با این وجود، در مورد میزان اسیدهای آمینه ضروری مورد نیاز مرغ های مادر گوشتی و ارزیابی پاسخ آنها در برابر اسیدهای آمینه تحقیقات اندکی صورت گرفته است. مهمترین عامل در بازدهی استفاده از پروتئین خوراک، حفظ توازن اسیدهای آمینه خوراک می باشد نیاز به پروتئین در واقع نیاز به اسیدهای آمینه تشکیل دهنده آن است. در بین اسیدهای آمینه، متیونین نخستین اسید آمینه محدود کننده در طیور است. بخش قابل ملاحظه ای از متیونین خوراک برای ساخت اسیدهای آمینه سیستئین از طریق مسیر یک سویه سیستاتیونین به کار برده می شود. هرچند جیره های غذایی تجارتی مرغ های تخم گذار از نظر اسیدهای آمینه گوگرددار محدود کننده می باشند، ولی سطوح سایر اسیدهای آمینه در آنها ۱۲۲ تا ۲۷۵ درصد بالاتر از احتیاجات می باشد (۱۰). اسیدهای آمینه مازاد بر احتیاجات پرنده، نه تنها در بدن به پروتئین تبدیل نمی شوند، بلکه منجر به افت تولید و پایین آوردن بازدهی خوراک می گردند. علاوه بر این، نیتروژن آمینی حاصل از تجزیه آنها باعث افزایش دفع نیتروژن شده و آلودگی ذخایر آب سطحی و زیر زمینی را به دنبال خواهد داشت.

کمتر از نیمی از کل نیتروژن موجود در اسیدهای آمینه مصرفی توسط پرندگان مورد هضم و جذب قرار گرفته و مابقی یا به صورت اسیدهای آمینه جذب نشده از راه مدفوع دفع گردیده و یا پس از سوخت و ساز در بدن، عمدتا به شکل اسید اوریک از راه ادرار دفع می شود. نیتروژن دفعی در کود پرندگان در وهله اول تحت تاثیر میکروارگانیسم ها به شکل آمونیاک متصاعد می شود. گاز آمونیاک تولیدی در سالن های مرغداری اثرات منفی بر عملکرد تولیدی و سلامتی پرندگان دارد. حضور گاز آمونیاک در جو باعث شده تا با

۱و۲- دانش آموخته دکتری و دانشیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد
۳- دانشیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد
(*-نویسنده مسئول: Email: khajali@agr.sku.ac.ir)

اکسیدهای نیتروژن و گوگرد ترکیب شده و تولید نیترات آمونیوم و سولفات آمونیوم نماید، که این ترکیبات باعث پیدایش باران های اسیدی می گردند و برای سلامتی انسان مضر هستند. ارتباط خطی مستقیم بین سطح پروتئین خوراک پرندگان با تصاعد گاز آمونیاک گزارش شده است (۶). نیتروژن آلی موجود در کود پرندگان، همچنین، تحت تاثیر میکروارگانیسم های خاک قرار گرفته و در نهایت به صورت نیترات تثبیت می شود. با توجه به حلالیت بالای نیترات، این ترکیب به راحتی وارد آب های زیر زمینی مورد مصرف انسان می شود. نیترات حتی در مقادیر بسیار کم برای انسان سمی و خطرناک است و یک تهدید زیست محیطی جدی محسوب می شود (۱۱). هرچند در گذشته، رویه به حداکثر رساندن تولید پرندگان بود، اما امروزه بهینه کردن تولید و در عین حال به حداقل رساندن آلودگی زیست محیطی مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، چالش پیش روی متخصصین تغذیه، تنظیم جیره های غذایی است که اقتصادی بوده و تا حد ممکن نزدیک به احتیاجات پرنده باشد.

با تجارتی شدن تولید اسیدهای آمینه مصنوعی و کاهش هزینه تولید آنها، می توان تراکم پروتئین جیره را تا حد قابل توجهی کاهش داد و در عین حال تراکم اسیدهای آمینه را در حد احتیاجات پرنده حفظ نمود. در تغذیه مرغ های مادر گوشتی، استفاده از جیره های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای مصنوعی بیشتر در دوره نیمچگی مورد بررسی قرار گرفته است (۸ و ۱۶) و در دوره تولید کمتر کار شده است. پژوهش حاضر به منظور بررسی تأثیر جیره های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی بر عملکرد تولیدی و تولید مثلی و نیز ایمنی مرغ های مادر گوشتی در چرخه دوم تولید انجام گرفته است.

مواد و روش ها

در یک مطالعه ۱۰ هفته، از ۲۰۰۰ قطعه مرغ مادر گوشتی سویه لوهمن در سن ۷۴ هفتگی (بعد از تولک بری) استفاده شد. مرغ ها به طور تصادفی به دو گروه تقسیم شدند که گروه اول جیره شاهد با میزان پروتئین توصیه شده مطابق راهنمای شرکت مرغ مادر (۱۵/۵ درصد) مصرف نمود و گروه دوم جیره با ۱۰ درصد پروتئین کمتر (۱۴ درصد) نسبت به جیره شاهد دریافت نمود، ولی میزان اسیدهای آمینه ضروری متیونین و لیزین در دو جیره مساوی در نظر گرفته شد. جدول ۱ ترکیب جیره آزمایشی در این دو گروه را نشان می دهد. قبل از شروع آزمایش مقدار پروتئین خام در نمونه‌های مواد خوراکی و نیز جیره‌های آزمایشی اندازه گیری شد (۳). پرورش روی بستر و با نسبت جنسی ۱۰ مرغ به ازای هر خروس انجام گرفت. دوره نوری مورد استفاده شامل ۱۶ ساعت نور و ۸ ساعت تاریکی بود، که طی آن لامپ ها از ساعت ۴ صبح روشن و در ساعت ۸ عصر خاموش می شد. دمای سالن در کل آزمایش در حد ۱±۲۳ درجه سلسیوس حفظ گردید.

صفات مورد بررسی در این مطالعه شامل درصد تولید تخم مرغ، ضخامت پوسته تخم مرغ، درصد جوجه درآوری و پاسخ ایمنی هومورال پرندگان که به شکل مهار هماگلوتیناسیون (HI) در برابر نیوکاسل و آنفلوانزا اندازه گیری شد. واکنش مهار هماگلوتیناسیون علیه واکسن های مذکور در سه نوبت قبل از شروع آزمایش (۷۱ هفتگی)، در طول دوره آزمایش (۷۸ هفتگی) و بعد از اتمام دوره آزمایش (۸۵ هفتگی) ارزیابی گردید. درصد تولید از تقسیم تعداد تخم ها به تعداد مرغ های حاضر در سالن و به صورت هفتگی تعیین گردید. در ارزیابی ضخامت پوسته بدون جدا کردن غشای پوسته، ضخامت با استفاده از یک ریز سنج (ساخت شرکت TOOLUSA کشور آمریکا، مدل TM-۱۵۶۰۹) اندازه گیری شد. قابلیت جوجه در آوری براساس تعداد جوجه هچ شده نسبت به تعداد تخم مرغ خوابانده در دستگاه جوجه کشی مورد بررسی قرار گرفت. ضخامت پوسته تخم و جوجه درآوری به صورت هفتگی تعیین گردید. داده های به دست آمده در آزمایش در یک طرح کاملا تصادفی با دو تیمار و چهار تکرار به روش One way ANOVA توسط نرم افزار SAS ویرایش نهم (۲۰۰۴) مورد تجزیه قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها به روش توکی انجام گرفت. مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

$$y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

که در آن:

y_{ij} : مقدار i امین مشاهده از j امین تیمار

μ : میانگین جامعه آماری

T : اثر هر تیمار

e_{ij} :اثر خطای آزمایشی

نتایج و بحث

تولید تخم مرغ گروه های آزمایشی طی ده هفته متوالی آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است. در مجموع، مرغ های مادر گوشتی با جیره کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری تولید بهتری از جیره شاهد داشتند، به طوری که در هفته های ۷۸ و ۸۰ میانگین تولید تخم در گروه کم پروتئین به طور معنی دار بالاتر از گروه شاهد بود ($P<0.05$). در کل دوره آزمایش (هفته ۷۴ تا ۸۳) نیز میانگین تولید تخم مرغ در گروه کم پروتین بالاتراز گروه شاهد بود (۵۷/۲ در مقایسه با ۵۵/۹ درصد). این نتایج نشان می‌دهد که تغذیه با جیره کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی در افزایش تولید مرغ های مادر گوشتی موثر است. در توجیه این یافته ها می توان چنین عنوان کرد که در جیره های تجارتی که به طور معمول تغذیه می شوند، سطوح اسیدهای آمینه ای که بالاتر از احتیاجات

پرنده می باشند با ایجاد اثرات متقابل باعث ناکارآمدی بازدهی استفاده از این مواد مغذی در بدن می شوند، که سرانجام با کاهش تولید پرنده همراه است. آوستیک (۴)، نشان داد که در جیره های تجارتی مرغ های تخم گذار، سطوح اسیدهای آمینه از ۱۲۲ تا ۲۷۵ درصد نیاز پرندگان است و این سطوح بالاتر از نیاز با ایجاد اثرات متقابل متعدد منجر به کاهش تولید می گردد.

جدول ۱- جیره های آزمایشی و ترکیب شیمیایی آنها

ماده خوراکی	درصد در گروه شاهد	درصد در گروه کم پروتئین
ذرت	۶۳/۶	۶۵/۴
کنجاله سویا	۲۰/۴	۱۶/۲
جو	۲/۵	۲/۵
گندم	۲	۲
سبوس گندم	۲/۱۴	۳/۹۶
صدف	۲/۷	۲/۸
پودر یونجه	۱	۱
نمک	۰/۳۴	۰/۳۴
کربنات کلسیم	۳/۵	۳/۵
دی کلسیم فسفات	۱/۲۵	۱/۵۷
مکمل ویتامینی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵
لیزین	-	۰/۱
متیونین	۰/۰۷	۰/۱۳
پروتئین اندازه گیری شده(درصد)	۱۵/۵	۱۴
انرژی متابولیسمی(Kcal/kg)	۲۷۵۰	۲۷۵۰
کلسیم (درصد)	۲/۵	۲/۵
فسفر قابل دسترس(درصد)	۰/۴	۰/۴
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۷۵	۰/۷۵
لیزین (درصد)	۰/۶۲	۰/۶۲

۱- مقدار در هر کیلوگرم خوراک: ویتامین A، IU ۱۲۵۰۰؛ کوله کلسیفرول،IU ۸۰۰۰؛ ویتامین E، IU ۱۰، ویتامین K_3، ۶ میلی گرم؛ ویتامین B_{12}، ۰/۲ میلی گرم؛ تیامین، ۴ میلی گرم؛ ریبوفلاوین، ۵ میلی گرم؛ اسید فولیک، ۱ میلی گرم؛ بیوتین، ۰/۰۵ میلی گرم؛ پیریدوکسین، ۴ میلی گرم؛ کولین کلراید، ۰/۸ گرم.
۲- مقدار در هر کیلوگرم خوراک: منگنز ۱۲۰میلی گرم، آهن ۳۷۵ میلی گرم، روی ۸۴ میلی گرم، مس ۲۴ میلی گرم و ید ۱/۴ میلی گرم

در جیره کم پروتئین مورد استفاده در این آزمایش، سطوح اسیدهای آمینه ضروری و غیرضروری خیلی نزدیک تر به نیاز پرنده بوده و همین امر تولید پرندگان را بهبود بخشیده است. دلیل دیگر آنکه احتیاجات اسیدهای آمینه تابعی از سطح پروتئین خوراک است و با کاهش سطح پروتئین، نیازمندی اسیدهای آمینه نیز کاسته شده و همین امر منجر به بهبود تولید تخم در گروه کم پروتئین گردیده است (۹). علاوه بر این، با افزایش میزان پروتئین جیره غذایی، ضایعات اندوژنوس اسیدهای آمینه افزایش می یابد. میزان جریان لیزین اندوژنوس در انتهای ایلئوم موش های صحرایی تغذیه شده با جیره حاوی ۹ درصد پروتئین ، بیشتر از دو برابر آن در موش های صحرایی دریافت کننده جیره فاقد پروتئین بود (۵). این دلایل می تواند توجیهی برای کاهش احتیاجات اسیدهای آمینه در هنگام استفاده از جیره های کم پروتئین و در نتیجه بهبود عملکرد تولیدی مرغ های مادر باشد.

معدود گزارشاتی که در مورد تاثیر جیره های کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری در مرغ های مادر منتشر گردیده نشان می دهد که چنین جیره هایی باعث بهبود تولید تخم در سویه شیور گردیده است (۱۲ و ۱۳). پرود فوت و همکاران در سال ۱۹۸۸ گزارش نمودند که سطح پروتئین جیره را در دوره تخم گذاری می توان پایین آورد بدون اینکه کاهشی در میزان تولید رخ دهد. پوررضا و نیکخواه در سال ۱۳۸۲ نیز گزارش نمودند که تولید تخم مرغ در مرغ های مادر گوشتی تحت تاثیر مقدار پروتئین خوراک قرار نمی گیرد (۱).

جدول ۳ ضخامت پوسته تخم مرغ در گروه های شاهد و کم پروتئین را طی هفته های مختلف آزمایش نشان می دهد. در هیچ یک از هفته های آزمایش اختلاف معنی داری از نظر ضخامت پوسته بین دو گروه مشاهد نشد. در کل دوره آزمایش (هفته ۷۴ تا ۸۳)، ضخامت پوسته تخم مرغ در هر دو گروه آزمایشی ۰/۳۳ بود (P= 0.776). این یافته نشان می‌دهد که میزان پروتئین جیره در محدوده استفاده شده در این آزمایش تأثیر معنی‌داری بر ضخامت پوسته تخم مرغ ندارد. خواجعلی و همکاران (۱۰)، گزارش نمودند که تغذیه با جیره کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه ضروری بر ضخامت پوسته تخم مرغ تاثیر معنی داری ندارد. بررسی منابع نشان می دهد که ضخامت پوسته تخم بیشتر تحت تأثیر مقدار اسیدهای آمینه گوگرد دار خوراک قرار می گیرد، زیرا تولید پروتئین های غشای پوسته تخم مرغ به طور مستقیم تحت تأثیر مقدار مصرف اسیدهای آمینه گوگرد دار قرار دارد (۱۴). در واقع، پوسته بر روی غشای پروتئینی ساخته می شود و اسید های آمینه گوگرد دار در ساخت این غشا نقش دارند.

جدول ۴ درصد جوجه درآوری در گروه های شاهد و کم پروتئین را طی هفته های مختلف آزمایش نشان می دهد. نتایج نشان داد که بین دو گروه مورد مطالعه در کل دوره آزمایش، اختلاف معنی دار وجود نداشت (۷۸/۵ در مقایسه با ۷۸/۱ به ترتیب در گروه شاهد و کم پروتئین، P=0.329). می توان نتیجه گرفت کاهش پروتئین جیره همراه با مکمل نمودن اسیدهای آمینه ضروری تأثیر سوئی بر جوجه درآوری مرغ های مادر ندارد. هاکینگ وهمکاران در سال ۲۰۰۲ تاثیر تراکم پروتئین خام خوراک را در دوره پس از اوج تخم گذاری بر

میزان جوجه در آوری مرغ های مادر گوشتی بررسی نمودند. گزارش این محققین نشان داد که تراکم پروتئین خام خوراک تاثیر معنی داری بر میزان جوجه درآوری تخم مرغ ها نداشت.

جدول ۲- میانگین تولید تخم مرغ در مرغ های مادر گوشتی تغذیه شده با جیره شاهد و کم پروتئین (بر حسب درصد)

هفته	گروه شاهد	گروه کم پروتئین
۷۴	۵۸/۵±۰/۳۲	۵۹/۳±۰/۳۱
۷۵	۵۹/۱±۱/۵۵	۶۰/۲±۰/۳۸
۷۶	۵۹/۱±۰/۶۹	۵۹/۱±۰/۶۷
۷۷	۵۸/۴±۰/۴۲	۵۸/۷±۰/۲۶
۷۸	۵۶/۱±۱/۵۵[a]	۵۸/۷±۰/۵[b]
۷۹	۵۶/۲±۱/۴۵	۵۷/۱±/۱۱
۸۰	۵۳/۸±۰/۴۶[a]	۵۵/۸±۰/۱۸[b]
۸۱	۵۳/۴±۰/۶۲	۵۴/۵±۰/۷۷
۸۲	۵۲/۶±۰/۴۵	۵۳/۲±۰/۸۶
۸۳	۵۱/۶±۰/۴۹	۵۳/۰±۲/۷۱
میانگین کل دوره آزمایش	۵۵/۹±۰/۸۰	۵۷/۰±۰/۷۰

میانگین های هر ردیف با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<۰/۰۵$)

پاسخ HI علیه واکسن های نیوکاسل و آنفولانزا در مرغ های مادر گوشتی تغذیه شده با جیره شاهد و کم پروتئین در جدول ۵ نشان داده شده است. همانطور که مشاهده می شود، اختلاف آماری معنی داری بین دو گروه در قبل از شروع آزمایش (هفته ۷۳)، وسط دوره آزمایش (هفته ۷۸) و در انتهای دوره آزمایش (هفته ۸۴) مشاهده نمی شود. ضریب تغییرات (CV) در اندازه گیری عیار آنتی بادی علیه واکسن های مذکور به طور متوسط ۲۰ درصد تعیین گردید. این یافته ها نشان می دهد که پاسخ ایمنی هومورال مرغ های مادر تحت تاثیر جیره کم پروتئین قرار نگرفته است. ویلکاس طی مطالعه ای در سال ۱۹۸۳ درمورد میزان پاسخ آنتی بادی بر علیه واکسن نیوکاسل در مرغ های تخمگذار تجاری با سطوح مختلف پروتئین در جیره غذایی نشان داد که میزان پروتئین جیره تاثیری بر پاسخ آنتی بادی علیه واکسن نیوکاسل ندارد (۱۷). یاسل و همکاران در سال ۱۹۹۹ نیز طی مطالعه ای در مورد تاثیر جیره کم پروتئین بر روی عملکرد واکسن کوکسیدیوز در مرغ مادر نشان دادند که جیره کم پروتئین تاثیر قابل ملاحظه و معنی داری بر پاسخ ایمنی علیه واکسن کوکسیدیوز نداشت.

جدول ۳- میانگین ضخامت پوسته تخم مرغ در مرغ های مادر گوشتی تغذیه شده با جیره شاهد و کم پروتئین (برحسب میکرومتر)

هفته آزمایش	گروه شاهد	گروه کم پروتئین
۷۴	۰/۳۴±۰/۰۱	۰/۳۴±۰/۰۱
۷۵	۰/۳۵±۰/۰۱	۰/۳۳±۰/۰۱
۷۶	۰/۳±۰/۰۱	۰/۳۲±۰/۰۲
۷۷	۰/۳۳±۰/۰۱	۰/۳۳±۰/۰۱
۷۸	۰/۳۶±۰/۰۱	۰/۳۳±۰/۰۱
۷۹	۰/۳۴±۰/۰۱	۰/۳۶±۰/۰۱
۸۰	۰/۳۷±۰/۰۳	۰/۳۵±۰/۰۳
۸۱	۰/۳±۰/۰۱	۰/۳۲±۰/۰۳
۸۲	۰/۳۶±۰/۰۱	۰/۳۲±۰/۰۱
۸۳	۰/۳۱±۰/۰۳	۰/۳±۰/۰۳
میانگین کل دوره آزمایش	۰/۳۴±۰/۰۲	۰/۳۳±۰/۰۲

به طور کلی، داده های این مطالعه نشان می دهد که تغذیه با جیره کم پروتئین مکمل شده با اسیدهای آمینه مصنوعی تاثیر مثبتی بر عملکرد تولیدی مرغ های مادر داشته، ضمن این که باعث کاهش هزینه های خوراک و کاهش آلودگی محیط با نیتروژن می گردد.

جدول ٤- میانگین درصد جوجه درآوری در مرغ های مادر گوشتی تغذیه شده با جیره شاهد و کم پروتئین (بر حسب درصد)

هفته آزمایش	گروه شاهد	گروه کم پروتئین
۷۴	۸۲/۴±۰/۰۱	۸۲/۳±۰/۰۴
۷۵	۸۱/۳±۰/۲۰	۸۱/۱±۰/۳۰
۷۶	۷۹/۴±۰/۰۳	۸۰/۰±۰/۰۸
۷۷	۷۹/۸±۰/۷۲	۷۸/۶±۰/۰۱
۷۸	۸۰/۵±۱/۱	۷۸/۳±۰/۷
۷۹	۷۹/۴±۱/۴۶	۸۰/۳±۱/۳
۸۰	۷۷/۵±۲/۲	۷۶/۴±۰/۱
۸۱	۷۶/۴±۲/۷	۷۶/۹±۳/۱
۸۲	۷۵/۳±۰/۶	۷۵/۱±۰/۰۷
۸۳	۷۲±۰/۵	۷۲/۱±۰/۶
میانگین کل دوره آزمایش	۷۸/۳±۰/۹۵	۷۸/۱±۰/۶۵

جدول ۵- میانگین پاسخ مهار هماگلوتیناسیون (HI) علیه واکسن‌های نیوکاسل و آنفلوانزا در مرغ های مادر گوشتی تغذیه شده با جیره شاهد و کم پروتئین در هفته های مختلف آزمایش

واکسن	گروه شاهد	گروه کم پروتئین
نیوکاسل		
۷۳ هفتگی	۷/۷۹±۰/۵۱	۷/۶۳±۰/۷۱
۷۸ هفتگی	۷/۹۶±۰/۶۹	۷/۷۹±۰/۵۹
۸۴ هفتگی	۷/۳۸±۰/۶۵	۷/۵۸±۰/۵۸
آنفلوانزا		
۷۳ هفتگی	۷/۶۳±۰/۴۹	۷/۹۶±۰/۵۵
۷۸ هفتگی	۸/۳۳±۰/۷۰	۷/۳۸±۲/۱۲
۸۴ هفتگی	۷/۸۸±۰/۸۵	۷/۴۶±۰/۵۱

جدول ۶ هزینه خوراک مصرفی و سود اقتصادی به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ قابل جوجه کشی را نشان می دهد. با توجه به اطلاعات مندرج در این جدول مشخص می شود که در هنگام استفاده از جیره کم پروتئین به ازای هر مرغ مادر حدود ۶۶۲ تومان صرفه جویی اقتصادی حاصل می گردد.

در جمع بندی کلی، می توان گفت کاربرد جیره کم پروتئین (۹۰ درصد نرم استاندارد توصیه شده در راهنمای شرکت مرغ مادر) تولید تخم و جوجه درآوری را تحت تاثیر قرار نمی دهد و به لحاظ اقتصادی نیز کاملا مقرون به صرفه است، ضمن آنکه آلودگی زیست محیطی کمتری به دنبال دارد.

جدول ٦ - تاثیر تغذیه مرغ های مادر گوشتی با جیره شاهد و کم پروتئین بر هزینه خوراک مصرفی و و سود اقتصادی به ازای هر کیلوگرم تخم‌مرغ قابل جوجه کشی

گروه	خوراک مصرفی هر مرغ در کل دوره آزمایش (کیلوگرم)	هزینه خوراک مصرفی هر مرغ در کل دوره (تومان) [1]	میزان تخم‌مرغ قابل جوجه کشی تولیدی هر مرغ در کل دوره آزمایش (کیلوگرم)	ارزش تخم‌مرغ قابل جوجه کشی تولیدی هر مرغ در کل دوره آزمایش (تومان) [2]	سود اقتصادی هر مرغ مادر در کل دوره آزمایش (تومان)
شاهد	۹/۹	۴۴۳۵	۲/۴۷	۲۹۶۴۰	۲۵۲۰۵
کم پروتئین	۹/۸	۴۲۵۳	۲/۵۱	۳۰۱۲۰	۲۵۸۶۷

۱ – قیمت هر کیلوگرم جیره شاهد و کم پروتئین به ترتیب ۴۴۸ و ۴۳۴ تومان محاسبه شد.

۲ – قیمت هر کیلوگرم تخم مرغ قابل جوجه کشی ۱۲۰۰۰ تومان در نظر گرفته شد.

منابع

۱- پوررضا، ج. و ا. نیکخواه. ۱۳۸۲. پرورش مرغ مادر گوشتی. چاپ اول، (ترجمه) انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲- دانش مسگران، م. ۱۳۷۸. اسیدهای آمینه در تغذیه دام. چاپ اول، (ترجمه) انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

3- Association of Official Analytical Chemists .2002. Official Methods of Analysis. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. USA.

4- Austic, R. E. 1981. On the nature of amino acid interactions. Pages 5–13 in Proc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manufact. Cornell University, Ithaca, NY.

5- Boisen, S., and P .J. Moughan. 1996. Dietary influences on endogenous ileal protein and amino acid loss-a review. Acta Agriculturae Scandinavica, Section A 46:154-164.

6- Elwinger, K., and L. Svensson. 1996. Effect of dietary protein content, litter and drinker type on ammonia emission from broiler houses. Journal of Agricultural Engineering Research 64:197–208.

7- Hocking, P. M., R. Bernard, and G. W. Robertson. 2002. Effects of low dietary protein and different allocations of food during rearing and restricted feeding after peak rate of lay on egg production, fertility and hatchability in female broiler breeders. British Poultry Science 43: 94-103.

8- Joseph, N. S., F. E. Robinson, D. R. Korver, and R. A. Renema. 2000. Effect of dietary protein intake during the pullet-to-breeder transition period on early egg weight and production in broiler breeders. Poultry Science 79: 1790-1796.

9- Kerr, B. J., and M. Kidd. 1999. Amino acid supplementation of low-protein broiler diets: 1. Glutamic acid and indispensable amino acid supplementation. Journal of Applied Poultry Research 8: 298- 309.

10- Khajali, F., E. A. Khoshouie, S. K. Dehkordi, and M. H. Hematian. 2008. Production performance and egg quality of Hy-Line W36 laying hens fed reduced-protein diets at a constant total sulfur amino acid: lysine ratio. Journal of Applied Poultry Research 17: 390-397.

11- Latshaw, J. D., and L. Zhao. 2011. Dietary protein effects on hen performance and nitrogen excretion. Poultry Science 90: 99- 106.
12- Lopez, G., and S. Leeson. 1994. Nutrition and broiler breeder performance: A review with emphasis on response to diet protein. Journal of Applied Poultry Research 3: 303–311.
13- Lopez, G., and S. Leeson. 1995. Response of broiler breeders to low-protein diets. 1. Adult breeder performance. Poultry Science 74:685–695.
14- Novak, C. L., and S. E. Scheideler. 1998. The combined effects of lysine and TSAA in two strains of laying hens, Poultry Science 77: 102- 107.
15- Proudfoot, F. G., H. W. Hulan, and K. B. McRae. 1988. Supplementary methionine and Energy in low protein diets for laying hens. Poultry Science 59: 924-926.
16- Romero-Sanchez H., P. W. Plumstead, J. Brake. 2007. Feeding broiler breeder males. 1. Effect of feeding program and dietary crude protein during rearing on body weight and fertility of broiler breeder males. Poultry Science 86: 168-174.
17- Villegas, P., G. M. Pesti, and D. Pesti. 1983. Antibody response against Newcastle disease in commercial broilers fed different dietary protein levels. Poultry Science 62: 277-281.
18- Yaissle, J. E., T. W. Morishita, and M. S. Lilburn. 1999. Effects of dietary protein on restrict-fed broiler breeder pullets during a coccidial challenge. Poultry Science 78:1385-1390.