نشریه پژوهشهای علوم دامی ایران
جلد ۳، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۰، ص. ۲۱۰-۲۰۴

Iranian Journal of Animal Science Research
Vol. 3, No. 3, Fall 2011, p. 204-210

بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین جیره غذایی بر عملکرد و ابقای ظاهری نیتروژن در جوجه‌های گوشتی

احمد حسن‌آبادی[۱*]- موسی حسینی[۲]- فهیمه علیپور[۳]

تاریخ دریافت:۸۸/۱۰/۱
تاریخ پذیرش:۹۰/۸/۳

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین جیره غذایی بر عملکرد و ابقای ظاهری نیتروژن در جوجه‌های گوشتی انجام شد. ۴۲۰ قطعه جوجه گوشتی سویه راس۳۰۸ در سن ۷ روزگی به ۶ تیمار دارای ۵ تکرار (جایگاه بستری) اختصاص یافت. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی و به صورت فاکتوریل ۳ × ۲ انجام شد. پروتئین خام شامل سه سطح ۱۷، ۱۸ و ۲۰ درصد و سطوح لیزین شامل ۱/۱ و ۱/۳ درصد جیره غذایی بود. در سن ۴۲ روزگی ۲ قطعه خروس به قفس‌های جمع‌آوری فضولات انتقال داده شد و کل فضولات تولید شده به مدت سه روز به منظور اندازه‌گیری ابقای ظاهری نیتروژن جمع‌آوری گردید. نتایج این آزمایش نشان داد که سطوح مختلف پروتئین خام اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک روزانه دارد. بیش‌ترین مقدار خوراک مصرفی روزانه مربوط به پروتئین خام ۲۰ درصد بود که به طور معنی‌داری کم‌تر از تیمار ۱۸ درصد پروتئین خام بود. تأثیر سطوح مختلف پروتئین خام بر افزایش وزن روزانه در کل دوره آزمایش معنی‌دار بود؛ به طوری که بیش‌ترین مقدار افزایش وزن مربوط به پروتئین خام ۲۰ درصد بود و در بین دو سطح دیگر اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. اثرات سطوح مختلف پروتئین خام بر نیتروژن دفعی نیز معنی‌دار بود. کم‌ترین مقدار نیتروژن دفعی مربوط به پروتئین خام ۱۷ درصد و بیش‌ترین مقدار مربوط به پروتئین خام ۲۰ درصد بود. اثرات سطوح مختلف لیزین از میان قطعات لاشه فقط بر وزن بال‌ها معنی‌دار بود و مقدار وزن بال در لیزین ۱/۱ بیش‌تر از لیزین ۱/۳ درصد بود. اثرات متقابل پروتئین خام و لیزین بر خوراک مصرفی روزانه در کل دوره معنی‌دار بود و بیش‌ترین مقدار خوراک مصرفی روزانه مربوط به تیمار با پروتئین خام ۲۰ و لیزین ۱/۱ درصد بود. همچنین بیش‌ترین مقدار افزایش وزن روزانه در کل دوره مربوط به تیمار با پروتئین خام۲۰ و لیزین ۱/۱ درصد بود. بیشترین مقدار ابقای ظاهری نیتروژن مربوط به تیمار با پروتئین خام ۱۷ درصد و لیزین ۱/۳ درصد و کمترین آن مربوط به تیمار پروتئین خام ۲۰ و لیزین ۱/۱ درصد بود. بنابراین خوراک دارای ۲۰ درصد پروتئین خام و ۱/۱ درصد لیزین برای تمام شاخص‌های مورد اندازه‌گیری به استثنای نیتروژن دفعی دارای بهترین عملکرد بوده است.

واژه‌های کلیدی: پروتئین خام، لیزین، جوجه گوشتی، عملکرد، نیتروژن دفعی

مقدمه

هزینه خوراک حدود ۷۵ درصد هزینه پرورش جوجه‌های گوشتی را به خود اختصاص می‌دهد و در حدود ۲۵ درصد از هزینه خوراک نیز مربوط به تأمین اسیدهای آمینه است. در عین حال، اثرات کمبود و عدم توازن آن‌ها بر تولید بیش‌تر از مقدار فوق می‌باشد (۱۴). وجود پروتئین مازاد در جیره غذایی علاوه بر ایجاد مشکلات فیزیولوژیکی، باعث افزایش تولید آمونیاک، آلودگی محیط زیست و افزایش هزینه تولید نیز می‌گردد (۱۴). در سال‌های اخیر توجه زیادی به کاهش غلظت نیتروژن در بستر طیور معطوف شده است که اهمیت این کار از نظر زیست محیطی و کاهش آلودگی خاک و آب‌های سطحی و زیرزمینی به نیتروژن مازاد می‌باشد. افزایش پروتئین جیره غذایی باعث افزایش تولید گرما در بدن جوجه‌ها و مصرف آب می‌شود که به دنبال آن مقدار رطوبت بستر افزایش می‌یابد. در برخی از مطالعات گذشته، تغذیه جیره‌های غذایی با پروتئین پایین در جوجه‌های گوشتی عملکرد رشد را کاهش داد. پیشنهاد شده است که احتیاجات اسید آمینه‌ای جوجه‌های گوشتی به صورت خطی با پروتئین خام جیره

۱و۳- دانشیار و دانشجوی دکتری گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: hassanabadi@um.ac.ir)
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

غذایی افزایش می‌یابد (۷و۱۷). لکلرسک (۱۴)، نشان داد که سطوح مورد نیاز لیزین برای به حداقل رساندن درصد چربی شکمی، بهبود ضریب تبدیل خوراک و به حداکثر رساندن عضله سینه و افزایش وزن بدن بیشتر از مقادیر توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات آمریکا (NRC) (۱۹۹۴) می‌باشد. نامتعادل بودن اسیدهای آمینه ممکن است عامل مهمی در احتیاجات اسید آمینه‌ای باشد (۷). لیزین به عنوان دومین اسید آمینه محدود کننده در جیره‌های غذایی بر پایه ذرت و سویا پذیرفته شده است. NRC (۱۹) پیشنهاد کرده است که جوجه های گوشتی در سنین ۳-۰، ۶-۳ و ۸-۶ هفتگی به ترتیب باید ۱۱، ۱۰ و ۸/۵ گرم لیزین در هر کیلوگرم جیره غذایی داشته باشند. لیزین مورد نیاز برای به حداکثر رساندن تولید عضله سینه ممکن است بالاتر از مقدار مورد نیاز برای افزایش وزن بدن و راندمان غذایی طبیعی باشد (۲، ۸ و ۱۱). مدارکی دال بر مشخص بودن حداقل لیزین مورد نیاز برای عملکرد مناسب جوجه‌های گوشتی وجود ندارد و پژوهش های اخیر نشان می‌دهد که سطح برخی از اسیدهای آمینه مانند لیزین در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی (توصیه شده توسط ۱۹۹۴ NRC,) برای حداکثر رشد و بازدهی مطلوب کم‌تر از مقدار مورد نیاز می‌باشد (۱۳ و ۱۴). موریس و همکاران (۱۷)، بیان کردند که لیزین مورد نیاز نسبت ثابتی از سطح پروتئین خام جیره غذایی می‌باشد. کول (۴)، گزارش نمود که اختلافات معنی‌داری بین سطح بهینه لیزین در یک جیره غذایی وقتی که برای حداکثر افزایش وزن و بازده خوراک تغذیه می‌شود وجود دارد. پار و سامرز (۲۰)، مورال و استیل بورن (۱۶)، گزارش کردند که کاهش پروتئین خام جیره غذایی تا ۲ درصد در دوره آغازین افزایش وزن بدن را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد. در آزمایش گریسونی (۹)، نشان داده شده است که لیزین مورد نیاز جهت رشد، ضریب تبدیل غذایی و حداقل درصد چربی محوطه شکمی به ترتیب برابر ۹/۱، ۱۰/۰۷، ۱۴/۳ گرم در کیلوگرم جیره غذایی می‌باشد. نتایج یک تحقیق نشان می‌دهد که کمبود لیزین باعث کاهش رشد عضله بزرگ سینه می‌شود. والدروپ و همکاران (۲۷)، مشاهده کردند که می‌توان سطح پروتئین خام جیره غذایی را در دوره پایانی بدون اثر بر عملکرد جوجه‌ها تا ۲ درصد کاهش داد. هم‌چنین با کاهش پروتئین خام جیره غذایی مقدار خوراک مصرفی در دوره آغازین به میزان ۵/۲ درصد کاهش یافت ولی تاثیری بر ضریب تبدیل خوراک در دوره‌های مختلف پرورش نداشت (۱).

پایین بودن پروتئین خام در کاهش دفع نیتروژن به بستر توسط طیور موثر می‌باشد (۳ و ۶). جاکوب و همکاران (۱۲)، بیان کردند که با کاهش ۲/۵ درصد پروتئین خام در جیره غذایی، دفع نیتروژن از راه فضولات حدود ۲۸- ۲۱ درصد کاهش می‌یابد. بیش‌ترین ضایعات نیتروژن به علت ناکافی بودن پروتئین خوراک برای تأمین برخی از اسیدهای آمینه‌ای و به ویژه عدم تعادل اسیدهای آمینه ضروری در جیره غذایی پرندگان می‌باشد. ارزان‌ترین روش ممکن به منظور کنترل آمونیاک تولیدی در سالن‌های پرورش طیور کاهش مقدار نیتروژن دفع شده از جوجه‌ها از طریق کاهش پروتئین خام داده شده به جوجه‌ها و تکمیل کردن آن با اسیدهای آمینه مصنوعی می‌باشد. بنابراین هدف از انجام این آزمایش بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین جیره غذایی بر عملکرد و ابقای ظاهری نیتروژن در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش، ۴۲۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس۳۰۸ از گله مرغ مادر با سن ۷۷ هفتگی با میانگین وزنی ۴۶ گرم خریداری شد. جوجه‌ها پس از انتقال به سالن پرورش بر اساس رشد بال تعیین جنسیت شده و تا سن یک هفتگی با یک جیره غذایی آغازین یکسان تغذیه شدند. سپس جیره‌های غذایی مورد آزمایش را دریافت کردند که شامل ۶ جیره غذایی با سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین بود. ترکیب جیره‌ها در جدول شماره ۱ آورده شده است. سطوح پروتئین خام شامل ۱۷، ۱۸ و ۲۰ درصد و سطوح لیزین شامل ۱/۱ و ۱/۳ درصد بود. جیره‌های غذایی مورد آزمایش با استفاده از نرم افزار UFFDA و بر اساس توصیه‌های NRC (۱۹) تنظیم شد.

درجه حرارت سالن در روز اول پرورش ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود و هر روز ۰/۵ درجه سانتیگراد از آن کاسته شد تا به ۲۱ درجه سانتیگراد رسید. در مدت انجام آزمایش، روشنایی ۲۳ ساعته و شدت نور ۴ وات بر متر مربع بود. آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت. در سن ۷ روزگی به منظور خالی شدن دستگاه گوارش و افزایش دقت در توزین، حدود سه ساعت به جوجه‌ها گرسنگی داده شد و سپس به هر واحد آزمایشی ۱۴ قطعه جوجه که شامل ۷ قطعه جوجه نر و ۷ قطعه جوجه ماده بود اختصاص یافت. وزن جوجه‌های هر واحد نزدیک به میانگین وزن کل جوجه‌ها بود و به صورت تصادفی در واحدهای آزمایشی قرار داده شدند. مساحت هر جایگاه بستری ۱/۵ × ۱/۵ متر و ارتفاع آن نیز ۱ متر بود. در داخل هر جایگاه (واحد آزمایشی) یک آبخوری اتوماتیک زنگوله‌ای و یک دانخوری استوانه‌ای آویز قرار داشت.

توزین جوجه‌ها و خوراک مصرفی به صورت هفتگی برای تمام واحدهای آزمایشی انجام شد. به منظور افزایش دقت در اندازه‌گیری افزایش وزن بدن، دانخوری‌ها ۲ ساعت قبل از توزین از دسترس جوجه‌ها خارج می‌شد و برای جوجه‌های تلف شده نیز تصحیح انجام می‌گرفت. مقدار خوراک مصرفی برای هر جوجه به صورت روزانه با استفاده از فرمول روز مرغ بدست آمد و ضریب تبدیل برای هر واحد آزمایشی از تقسیم مقدار خوراک مصرفی بر افزایش وزن بدن در هر هفته محاسبه شد.

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و مقادیر مواد مغذی جیره‌های غذایی دارای پروتئین خام و لیزین متفاوت

اجزای خوراک (٪)	٪۱۷CP ٪۱/۳ لیزین	٪۱۷CP ٪۱/۱ لیزین	٪۱۸CP ٪۱/۳ لیزین	٪۱۸CP ٪۱/۱ لیزین	٪۲۰CP ٪۱/۳ لیزین	٪۲۰CP ٪۱/۱ لیزین
ذرت	۶۹/۴۹	۶۹/۵۳	۶۸/۹۶	۶۸/۰۴	۵۷/۷۱	۵۷/۴۷
کنجاله سویا	۲۳/۰۷	۲۳/۴۸	۲۲/۷۰	۲۳/۷۲	۳۳/۳۴	۳۳/۸۸
پودر ماهی	۰/۷۲	۱/۱۸	۳	۳	۱	۱
دی کلسیم فسفات	۱/۷۶	۱/۶۴	۱/۵۹	۱/۵۷	۱/۶۳	۱/۶۳
پوسته صدف	۱/۶۲	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۵۹	۱/۵۹
روغن سویا	۱	۱	۰/۹۷	۱/۲۱	۲/۸۵	۲/۸۵
دی ال- متیونین	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۳۲	۰/۳۱	۰/۲۵	۰/۲۹
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۶۴	۰/۳۲	۰/۵۰	۰/۲۲	۰/۲۹	-
نمک طعام	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامینی[1]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی[2]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مواد مغذی (محاسبه شده)						
قابل انرژی متابولیسم (کیلوگرم/مگاکالری)	۳	۳	۳	۳	۳	۳
پروتئین خام (٪)	۱۷	۱۷	۱۸	۱۸	۲۰	۲۰
کلسیم (٪)	۱	۱	۱	۱	۱	۱
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
لیزین (٪)	۱/۳	۱/۱	۱/۳	۱/۱	۱/۳	۱/۱
متیونین (٪)	۰/۶۴	۰/۶۳	۰/۶۴	۰/۶۴	۰/۶۰	۰/۶۳
متیونین+سیستین (٪)	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹

۱- در هر کیلوگرم از جیره غذایی ویتامین‌های زیر را تأمین می‌کرد: ویتامین A، ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی؛ کوله کلسیفرول ۲۲۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۳۰ واحد بین المللی؛ ویتامین K، ۰/۰۵ میلی گرم؛ ویتامین B۱۲، ۰/۰۲ میلی‌گرم؛ تیامین ۱/۵ میلی‌گرم؛ ریبوفلاوین ۶ میلی‌گرم؛ اسید فولیک ۰/۰۶ میلی‌گرم؛ بیوتین ۰/۱۵ میلی‌گرم؛ نیاسین ۶۰ میلی‌گرم؛ پیریدوکسین ۵ میلی‌گرم و کولین کلراید ۷۸۸ میلی‌گرم.
۲- در هر کیلوگرم از جیره غذایی مواد معدنی زیر را تأمین می‌کرد: مس ۲۰ میلی‌گرم؛ آهن ۸۰ میلی‌گرم؛ منگنز ۲۱/۸ میلی‌گرم؛ سلنیوم ۰/۱ میلی‌گرم؛ ید ۰/۳۵ میلی‌گرم و روی ۱۰۰ میلی‌گرم.

به منظور بررسی اثرات جیره‌های غذایی مورد آزمایش بر شاخص های لاشه، در روز ۴۲ آزمایش از هر جایگاه یک قطعه خروس با وزن نزدیک به میانگین همان تکرار به صورت تصادفی انتخاب و کشتار شد. سپس لاشه قابل مصرف (آماده طبخ)، ماهیچه سینه‌ای بزرگ و کوچک، ران‌ها، بال‌ها، کبد، چربی محوطه شکمی، توزین شدند.

برای اندازه‌گیری ابقای ظاهری نیتروژن، در سن ۴۲ روزگی از هر تکرار ۲ قطعه خروس با وزن نزدیک به میانگین گروه انتخاب و به داخل قفس‌های مخصوص جمع‌آوری فضولات انتقال داده شد. به منظور تخلیه دستگاه گوارش جوجه ها، ۱۲ ساعت گرسنگی در نظر گرفته شد و سپس با جیره‌های مورد آزمایش تغذیه شدند. مقدار خوراک مصرفی جوجه‌های هر قفس در مدت ۳ روز جمع آوری فضولات اندازه‌گیری شد. به منظور تخلیه دستگاه گوارش، جمع آوری فضولات ۱۲ ساعت پس از عرضه خوراک نیز ادامه یافت. فضولات هر گروه پس از جدا نمودن پرها و فلس‌ها توسط فشار باد، به صورت روزانه جمع آوری و بلافاصله در سردخانه ۲۰- درجه سانتیگراد برای مراحل بعد نگهداری شد. فضولات جمع آوری شده هر گروه با هم مخلوط، نمونه گیری و به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۸۰ درجه سانتیگراد تا رسیدن به وزن ثابت خشک در آون قرار گرفت. سپس به مدت ۴۸ ساعت در محیط آزمایشگاه قرار گرفت تا به صورت هوا خشک درآید و مراحل بعدی مقدار نیتروژن با استفاده از روش کلدال تعیین شد. ابقای ظاهری نیتروژن از تفاوت نیتروژن مصرفی و دفعی هر واحد آزمایشی (روش تعادلی) محاسبه گردید (۱۲).

این آزمایش در قالب یک طرح کاملاً تصادفی و فاکتوریل ۳×۲ با پنج تکرار انجام شد. اطلاعات بدست آمده توسط برنامه نرم افزاری SAS (۲۲) و با رویه مدل خطی عمومی (GLM) تجزیه گردید. میانگین‌های مربوط به اثرات اصلی و اثرات متقابل به ترتیب با استفاده از برنامه نرم افزاری SAS و MSTATC و به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند

(P <۰/۰۵).

نتایج و بحث

مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی: نتایج حاصل از این آزمایش در مورد میانگین خوراک مصرفی روزانه و ضریب تبدیل غذایی در جدول ۲ آورده شده است. اثرات سطوح متفاوت پروتئین خام بر میانگین خوراک مصرفی روزانه جوجه‌ها در سنین مختلف از نظر آماری معنی‌دار بود (P < ۰/۰۱) ولی اثرات سطوح مختلف لیزین جیره غذایی بر این شاخص‌ها معنی‌دار نبود (P < ۰/۰۵). اثرات متقابل پروتئین خام و لیزین بر میانگین خوراک مصرفی در سنین مختلف نیز معنی‌دار بود (P < ۰/۰۱). در مورد میانگین اثرات متقابل در سن ۲۱-۷ روزگی (دوره آغازین) می توان گفت، بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار خوراک مصرفی روزانه به ترتیب مربوط به سطوح ۲۰ درصد پروتئین خام دارای ۱/۱ درصد لیزین و ۱۸ درصد پروتئین خام دارای ۱/۱ درصد لیزین بود. بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار میانگین خوراک مصرفی روزانه در سن ۲۱-۷ روزگی به ترتیب مربوط به سطوح ۲۰ درصد پروتئین خام دارای ۱/۳ درصد لیزین و ۱۸ درصد پروتئین خام دارای ۱/۱ درصد لیزین بود که از لحاظ آماری نیز اختلاف آن‌ها معنی‌دار بود. در کل دوره آزمایش یعنی سن ۴۲-۷ روزگی بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار خوراک مصرفی جوجه‌ها به ترتیب مربوط به سطوح ۲۰ و ۱۸ درصد پروتئین خام بود.

اثرات سطوح مختلف پروتئین خام بر ضریب تبدیل خوراک در سنین مختلف جوجه‌ها معنی‌دار بود (جدول ۲). بهترین و نامطلوب-ترین ضریب تبدیل غذایی به ترتیب مربوط به سطوح پروتئین خام ۲۰ و ۱۸ درصد بود. تأثیر درصد لیزین خوراک و اثرات متقابل سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین بر ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار نبود (P> ۰/۰۵) ولی با توجه به میانگین مربوط به اثرات متقابل پروتئین خام و لیزین کمترین و بیشترین ضریب تبدیل غذایی در کل دوره آزمایش به ترتیب مربوط به خوراک ۲۰ درصد پروتئین خام دارای ۱/۳ درصد لیزین و ۱۷ درصد پروتئین خام دارای ۱/۱ درصد لیزین بود.

در این آزمایش مشاهده گردید که با کاهش درصد پروتئین خام جیره غذایی، مصرف خوراک کاهش یافته و ضریب تبدیل غذایی نامطلوب‌تر می‌شود. فرگوسن و همکاران (۶)، گزارش نمودند که کاهش پروتئین خام جیره غذایی در دوره آغازین (۲۱-۱ روزگی) ممکن است مصرف خوراک را تحت تاثیر قرار ندهد ولی ممکن است راندمان غذایی را کاهش دهد که تا حدودی با یافته‌های این آزمایش برابری می‌کند. در این آزمایش زمانی که در دوره ۲۱-۷ روزگی از خوراک ۱۷ و ۱۸ درصد پروتئین استفاده شد، ضریب تبدیل به طور معنی‌داری نسبت به سطح دیگر پروتئین یعنی ۲۰ درصد نامطلوبتر شد. لکلرسک (۱۴)، نشان داد که افزودن لیزین به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود. نشان داده شده است که با کاهش پروتئین خام جیره مقدار خوراک مصرفی در دوره آغازین به میزان ۵-۲ درصد کاهش یافت.

افزایش وزن روزانه: اثرات سطوح مختلف پروتئین خام بر افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در دوره‌های ۲۱-۷ روزگی، ۴۲-۲۱ روزگی و ۴۲-۷ روزگی معنی‌دار بود (P < ۰/۰۱). در سه دوره مذکور میانگین افزایش وزن روزانه مربوط به جیره غذایی ۲۰ درصد پروتئین خام به طور معنی‌داری (P < ۰/۰۱) بیشتر از جیره‌های غذایی ۱۸ و ۱۷ درصد پروتئین خام بود (جدول ۲). اثرات سطوح لیزین در دوره آغازین آزمایش بر افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی معنی دار (P < ۰/۰۵) نبود؛ اما اثرات آن در دوره‌های رشد و کل دوره آزمایش بر میانگین افزایش رشد روزانه جوجه‌ها از نظر آماری معنی‌دار بود (P < ۰/۰۱). به طوری که جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های غذایی دارای ۲۰ درصد پروتئین خام افزایش وزن روزانه بیشتری داشتند.

میانگین اثرات متقابل سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین نیز اختلافات معنی داری داشتند (جدول ۲). در دوره آغازین آزمایش بیش ترین و کم‌ترین افزایش وزن روزانه به ترتیب مربوط به جیره غذایی دارای ۲۰ درصد پروتئین خام و ۱/۳ درصد لیزین و جیره غذایی دارای ۱۸ درصد پروتئین خام و ۱/۱ درصد لیزین بود. در دوره رشد بیشترین و کمترین افزایش وزن روزانه به ترتیب مربوط به جیره غذایی دارای ۲۰ درصد پروتئین خام و ۱/۳ درصد لیزین و جیره غذایی دارای ۱۸ درصد پروتئین خام و ۱/۱ درصد لیزین بود. در کل دوره آزمایش نیز بیشترین و کمترین افزایش وزن روزانه به ترتیب مربوط به جیره غذایی دارای ۲۰ درصد پروتئین خام و ۱/۳ درصد لیزین و جیره غذایی دارای ۱۸ درصد پروتئین خام و ۱/۱ درصد لیزین بود.

کول (۴)، بیان کرد که بیشترین افزایش وزن بدن زمانی اتفاق می‌افتد که بالاترین حد مصرف اختیاری غذا وجود داشته باشد. بنابراین سطوحی از لیزین و پروتئین که بتوانند مصرف غذا را بالا ببرند بیش‌ترین افزایش وزن را به وجود می‌آورند. پراهاراج و همکاران (۲۱)، یک تداخل معنی‌داری بین لیزین خوراک و ژنوتیپ برای افزایش وزن بدن در جوجه‌های گوشتی از صفر تا ۱۴ روزگی پیدا کردند. تسراود (۲۶)، گزارش نمود که بهنژادی می‌تواند در هنگام دریافت لیزین یکسان بر قابلیت استفاده از لیزین برای افزایش وزن و ابقای پروتئین موثر باشد. استرلینگ و همکاران (۲۵)، نشان دادند با افزایش مقادیر پروتئین خام و لیزین جیره‌ای افزایش وزن بدن افزایش می‌یابد که این در اثر بهبود ضریب تبدیل است. کول (۴)، گزارش نمود که بین سطوح بهینه لیزین در یک خوراک برای حداکثر افزایش وزن تفاوت معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۲- اثرات سطوح مختلف پروتئین و لیزین بر میانگین خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل غذایی و افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی

تیمار	خوراک مصرفی روزانه (گرم) سن (روز)			ضریب تبدیل غذایی			افزایش وزن روزانه (گرم)		
	۷-۲۱	۲۱-۴۲	۷ -۴۲	۷-۲۱	۲۱-۴۲	۷ -۴۲	۷-۲۱	۲۱-۴۲	۷ -۴۲
اثرات اصلی									
پروتئین خام (درصد جیره)									
۱۷	^{ab}۴۸/۵۰	^{b}۱۰۵/۶۹	^{ab}۸۳/۸۵	^{b}۱/۶۱	۲/۱۳	^{a}۱/۹۷	^{a}۳۰/۱۲	^{a}۴۹/۹۲	^{a}۴۲/۵۶
۱۸	^{b}۴۷/۳۵	^{b}۹۹/۵۹	^{b}۷۸/۹۲	^{a}۱/۷۲	۲/۰۵	^{a}۱/۹۵	^{a}۲۷/۵۳	^{a}۴۸/۵۸	^{a}۴۰/۴۷
۲۰	^{a}۵۰/۸۷	^{a}۱۱۳/۳۸	^{a}۸۹/۲۱	^{c}۱/۴۱	۱/۹۵	^{b}۱/۷۹	^{b}۳۶/۰۸	^{b}۵۸/۱۴	^{b}۴۹/۸۴
SEM	۰/۴۹	۱/۴۳	۱/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۵۰	۰/۵۹	۰/۶۷
لیزین (درصد جیره)									
۱/۱	^{a}۴۸/۳۴	^{a}۱۰۴/۰۴	^{a}۸۲/۲۶	۱/۵۵	۲/۰۷	^{a}۱/۹۳	^{a}۳۱/۱۹	^{a}۵۰/۲۶	^{a}۴۲/۶۲
۱/۳	^{a}۴۹/۴۷	^{a}۱۰۸/۴۰	^{a}۸۵/۷۲	۱/۵۷	۲/۰۱	^{a}۱/۸۸	^{a}۳۱/۵۱	^{b}۵۳/۹۳	^{b}۴۵/۶۰
SEM	۰/۴۹	۱/۴۳	۱/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۵۰	۰/۵۹	۰/۶۷
اثرات متقابل (درصد پروتئین خام × درصد لیزین جیره)									
۱/۱×۱۷	^{ab}۴۸/۸۴	^{bc}۱۰۲/۲۲	^{bc}۸۱/۹۲	^{b}۱/۶۱	^{a}۲/۱۵	^{a}۱/۹۸	^{b}۳۰/۳۴	^{c}۴۷/۵۴	^{b}۴۱/۳۷
۱/۳×۱۷	^{abc}۴۸/۱۵	^{ab}۱۰۹/۱۶	^{ab}۸۵/۷۸	^{b}۱/۶۱	^{a}۲/۱۱	^{a}۱/۹۶	^{b}۲۹/۹۱	^{b}۵۱/۷۳	^{b}۴۳/۷۷
۱/۱×۱۸	^{c}۴۴/۵۸	^{c}۹۶/۵۹	^{c}۷۶/۲۵	^{a}۱/۷۷	^{b}۲/۰۶	^{a}۱/۹۷	^{c}۲۵/۱۹	^{c}۴۶/۸۹	^{c}۳۸/۷۱
۱/۳×۱۸	^{ab}۵۰/۱۱	^{bc}۱۰۲/۵۹	^{bc}۸۱/۶۰	^{b}۱/۶۶	^{b}۲/۰۳	^{b}۱/۹۳	^{b}۳۰/۱۹	^{b}۵۰/۵۴	^{c}۴۲/۲۸
۱/۱×۲۰	^{a}۵۱/۶۱	^{a}۱۱۳/۳۲	^{a}۸۸/۶۳	^{c}۱/۳۹	^{b}۲/۰۱	^{b}۱/۸۲	^{a}۳۷/۱۳	^{a}۵۶/۳۸	^{a}۴۸/۷۰
۱/۳×۲۰	^{ab}۵۰/۱۴	^{a}۱۱۳/۴۴	^{a}۸۹/۷۹	^{c}۱/۴۳	^{b}۱/۸۹	^{b}۱/۷۶	^{a}۳۵/۰۶	^{a}۶۰/۰۲	^{a}۵۱/۰۲

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

جدول۳- اثرات سطوح مختلف پروتئین و لیزین جیره غذایی بر قطعات لاشه (درصد وزن زنده) و ابقای ظاهری نیتروژن در جوجه‌های گوشتی

اثرات اصلی	لاشه قابل مصرف[1]	ران ها	هابال	عضله کوچک سینه	عضله بزرگ سینه	کبد	چربی محوطه شکمی	ابقای ظاهری نیتروژن (٪)
پروتئین خام (درصد جیره)								
۱۷	^{b}۵۷/۱۲	۱۷/۹۰	۵/۳۶	^{ab}۳/۰۹	^{b}۱۲/۰۰	۲/۳۷	۱/۲۵	^{a}۶۸
۱۸	^{b}۵۷/۳۱	۱۸/۴۹	۵/۵۸	^{b}۲/۸۸	^{b}۱۰/۷۱	۲/۲۴	۱/۴۳	^{ab}۶۴
۲۰	^{a}۶۰/۴۳	۱۸/۰۹	۵/۲۹	^{a}۳/۴۶	^{a}۱۳/۴۳	۲/۰۲	۱/۴۰	^{b}۵۹
SEM	۰/۵۰	۰/۲۲	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۲۶	۰/۰۹	۰/۱۰	۵
لیزین (درصد جیره)								
۱/۱	^{a}۵۸/۳۵	۱۸/۲۹	^{a}۵/۵۶	۳/۰۳	۱۱/۸۹	۲/۱۳	۱/۳۷	۶۳
۱/۳	^{a}۵۸/۲۲	۱۸/۰۳	^{b}۵/۲۶	۳/۲۲	۱۲/۱۹	۲/۲۹	۱/۳۵	۶۴
SEM	۰/۵۰	۰/۲۲	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۲۶	۰/۰۹	۰/۱۰	۵
اثرات متقابل (درصد پروتئین خام × درصد لیزین جیره)								
۱/۱×۱۷	^{bc}۵۶/۵۱	۱۷/۷۹	^{a}۵/۷۴	^{b}۲/۷۱	^{bc}۱۱/۴۶	۲/۱۹	۱/۰۸	^{a}۶۷
۱/۳×۱۷	^{bc}۵۷/۷۳	۱۸/۰۱	^{c}۴/۹۸	^{ab}۳/۴۷	^{abc}۱۲/۵۳	۲/۵۵	۱/۴۲	^{a}۶۹
۱/۱×۱۸	^{bc}۵۷/۳۰	۱۸/۷۹	^{a}۵/۷۲	^{ab}۲/۷۷	^{c}۱۰/۰۸	۲/۱۳	۱/۴۵	^{ab}۶۴
۱/۳×۱۸	^{bc}۵۷/۳۲	۱۸/۱۹	^{ab}۵/۴۴	^{ab}۲/۹۹	^{bc}۱۱/۳۳	۲/۳۵	۱/۴۲	^{ab}۶۵
۱/۱×۲۰	^{a}۶۱/۲۵	۱۸/۳۰	^{bc}۵/۲۲	^{a}۳/۷۳	^{ab}۱۴/۱۴	۲/۰۶	۱/۵۹	^{abc}۶۳
۱/۳×۲۰	^{ab}۵۹/۶۱	۱۷/۸۸	^{abc}۵/۳۶	^{ab}۳/۱۸	^{abc}۱۲/۷۲	۱/۹۹	۱/۲۱	^{bc}۶۴

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

۱- لاشه قابل مصرف شامل ران‌ها، بال‌ها، عضله کوچک سینه، عضله بزرگ سینه، کبد، چربی محوطه شکمی و پشت بود.

وزن قطعات لاشه: نتایج مربوط به شاخص‌های لاشه و نیتروژن دفعی در جدول ۳ آورده شده است. در نتایج حاصل از این آزمایش اثرات سطوح مختلف پروتئین خام بجز برای لاشه قابل مصرف و ماهیچه بزرگ سینه بر سایر شاخص‌های لاشه معنی‌دار نبود (۰/۰۵ <P). بیش‌ترین مقدار لاشه قابل مصرف مربوط به سطح ۲۰ درصد پروتئین و کم‌ترین مقدار لاشه مربوط به پروتئین خام ۱۷ درصد بود. اثرات پروتئین خام بر ماهیچه بزرگ سینه معنی‌دار بود (P < ۰/۰۱) بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار این شاخص به ترتیب مربوط به پروتئین خام ۲۰ و ۱۷ درصد بود. اثرات سطوح مختلف لیزین بر هیچکدام از شاخص‌های لاشه معنی‌دار نشد. اثرات متقابل سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین بجز برای ماهیچه سینه‌ای کوچک که معنی‌دار بود (P < ۰/۰۵) برای سایر شاخص‌های لاشه معنی‌دار نشد. بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار ماهیچه به ترتیب مربوط به تیمار با پروتئین خام ۲۰ و لیزین ۱/۱ درصد و تیمار با پروتئین خام ۱۷ و لیزین ۱/۱ بود. هولشیمر و روسنیک (۱۰)، مشاهده کردند که تولید عضله سینه در جوجه‌های گوشتی نر تغذیه شده با جیره‌های با مقادیر لیزین اضافی از سن ۱۴ روزگی افزایش می‌یابد. چربی محوطه شکمی و درصد آن برای جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های با پروتئین پایین بالا می‌باشد. لیزین مورد نیاز برای به حداکثر رساندن تولید عضله سینه ممکن است بالاتر از مقدار مورد نیاز برای افزایش وزن بدن و راندمان غذایی طبیعی باشد (۲ و ۱۱). اسید آمینه لیزین در مقایسه با سایر اسیدهای آمینه مانند ترئونین و والین باعث شد که چربی حفره بطنی تابعیت بیش‌تری از مقدار گوشت سینه داشته باشد (۱۴).

ابقای ظاهری نیتروژن: اثرات سطوح مختلف پروتئین خام بر نیتروژن دفعی معنی‌دار بود (P < ۰/۰۱) بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار ابقای ظاهری نیتروژن به ترتیب مربوط به پروتئین خام ۱۷ درصد و سطح پروتئین خام ۲۰ درصد بود. اثرات سطوح لیزین بر نیتروژن دفعی معنی‌دار نشد. اثرات متقابل سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین بر نیتروژن دفعی معنی‌دار بود (P < ۰/۰۱). بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار ابقای ظاهری نیتروژن برای اثرات متقابل پروتئین خام و لیزین به ترتیب مربوط به پروتئین خام ۱۷ و لیزین ۱/۳ درصد و پروتئین خام ۲۰ و لیزین ۱/۱ درصد بود.

به طور کلی با توجه به نتایج این آزمایش می‌توان نتیجه‌گیری نمود که کم‌ترین مقدار نیتروژن دفعی مربوط به پروتئین خام ۱۷ درصد و بیش‌ترین مقدار مربوط به پروتئین خام ۲۰ درصد بود. بیش ترین مقدار افزایش وزن مربوط به پروتئین خام ۲۰ درصد بود و در بین دو سطح دیگر اختلاف معنی‌دار وجود نداشت. بیش‌ترین مقدار افزایش وزن روزانه در کل دوره مربوط به تیمار با پروتئین خام۲۰ و لیزین ۱/۱ درصد بود. بیشترین مقدار ابقای ظاهری نیتروژن مربوط به تیمار با پروتئین خام ۱۷ درصد و لیزین ۱/۳ درصد و کمترین آن مربوط به تیمار پروتئین خام ۲۰ و لیزین ۱/۱ درصد بود. خوراک دارای ۲۰ درصد پروتئین خام و ۱/۱ درصد لیزین برای تمام شاخص های مورد اندازه‌گیری به استثنای نیتروژن دفعی دارای بهترین عملکرد بود.

منابع

۱- رضائی، م.، ح. نصیری مقدم، ج. پور رضا، و ح. کرمانشاهی. ۱۳۸۴. تأثیر سطوح مختلف مکمل لیزین و پروتئین خام جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و دفع ازت جوجه‌های گوشتی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، شماره ۴، جلد ۹، ص ۱۷۹- ۱۷۱.

2- Acer, N., E. T. Moran, and S. F. Biligi. 1991. Live performance and carcass yield of male broiler from two commercial strain receiving rations containing lysine below and above the establish requirement between six to eight weeks of age. Poult. Sci. 70: 2315-2321.

3- Blair, R., J. P. Jacob, S. Ibrahim, and P. Wang. 1990. A quantitative assessment of reduced protein diets on supplements to improve nitrogen utilization. J. Appl. Poult. Res. 8: 25-47.

4- Cole, D. J. A. 1991. The role of the nutritionist in designing feeds for the future. Pig News and Information, 12: 293 – 401.

5- D Mello, J. P. F. 1988. Dietary interactions amino acid utilization by poultry. Word's Poult. Sci. J. 44:92- 102.

6- Ferguson, N. S., R. S. Gates., J. L. Taraba, A. H. Cantor, A. J. Pescator, M. J. Ford, and D. J. Burnham. 1998. The effect of dietary crude protein on growth, ammonia concentration and litter composition in broiler. Poult. Sci. 71: 1481-1487.

7- Garu, C. R. 1984. Effect of protein level on the lysine requirement of the chicks. J. Nutr. 36: 99-108.

8- Gorman, I., and D. Balnave. 1995. The effect of dietary lysine and methionine on the growth characteristics and breast meat yield of Australian broiler chickens. Aust. J. Agric. Res. 46:1569-1577.

9- Grisoni, N. L. 1991. Role des acids amines alimenteries dans la lipogenese du poulet de chair. Ph.D thesis. University of Aix –Marrseille, France.

10- Holshimer, J. P., and E. W. Ruesink. 1988. Effect of performance, carcass composition, yield and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diet fed to broiler. Poult. Sci.77: 806-815.

11- Jackson, M. R., S. Li, E. J. Day, and S. Omar. 1989. The effect of different crude protein level on the live performance and carcass characteristics of broiler chicken. Poult. Sci. 68 (suppl.): 186.

12- Jacob, G. P., R. Blair, D. C. Bennett, T. R. Scott, and R. C. Newberry. 1994. The effect of dietary protein and

amino acid levels during the grower phases on nitrogen excretion of broiler chicken. Page 309 in: Proceeding of Canadian Animal science Meeting of Saskatchewan, Saskatoon, SK, Canada.
13- Knowles, T. A., and L. L. Southern. 1998. The lysine requirement and radio of total sulfur amino acids to lysine for chicks fed adequate methionine and lysine on broiler chicken performance and breast meat yield. Can. J. Anim. Sci. 70: 763- 768.
14- Leclercq, B. 1998. Specific of lysine on broiler production: comparison with theronine and valine. Poult. Sci. 77: 118-123.
15- Leclercq, B., and C. Beaumont. 2001. Effects of genetic potential on the lysine requirement and economic result of simulated broiler flick. Anim. Res. 50: 67 -78.
16- Moral, E. T., J. R., and Stillborn, M. 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.
17- Morris, T. R., K. Alazzawi, R. M. Gous, and G. L. Sympson. 1987. Effect of protein concentration on response to dietary lysine by chicks. Br. Poult. Sci. 28: 185-195.
18- Morris, T. R., R. M. Gous, and C. Fisher. 1999. An Analysis of the hypothesis that amino acid requirement for chicks should be stated as a proportion of dietary protein. World's Poult. Sci. J. 55: 7-22.
19- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of poultry. 9th edition (Revised). National Academy presses Washington, Dc.
20- Parr, J. F., and J. D. Summers. 1991. The effect of minimizing amino acid excess in diets. Poult. Sci. 70: 1540-1549.
21- Praharaj, N. K., M. R. Reddy, A. K. Pandda, S. V. Rama Rao, and R. P. Sharma. 2002. Genotype by dietary lysine interaction for growth and responses to sheep red blood cells and Escherichia coli inoculation in commercial broiler chicks. Asian Australian J. Anim. Sci. 15: 1170-1177.
22- SAS. 1988. Statistics. User's Guide, Version 6 ed., SAS Institute, Inc., Cary, NC.
23- Smith, E. R., and G. M. Pesti. 1998. Influence of broiler strain cross and dietary protein on performance of broilers. Poult. Sci. 77: 276-281.
24- Smith, E. R., G. M. Pesti, R. I. Bakalli, G. O. Ware, and J. F. M. Menten. 1998. Further studies on the influence of genotype and dietary protein on performance of broilers. Poult. Sci. 77: 1678 – 1687.
25- Sterling, K. G., D. V. Vedenov, G. M. Pesti, and R. I. Bakalli. 2005. Economically optimal dietary crude protein and lysine levels for starting broiler chicks. Poult. Sci. 84: 29-36.
26- Tesseraud, E. L. 1999. Response of chick lines selected on carcass quality to dietary lysine supply, live performance and muscle development. Poult. Sci. 78: 80- 84.
27- Waldroup, P. W., R. J. Mitchel, J. R. Payne, and K. R. Hazen. 1976. Performance of chicks fed diets formulated to minimize excess level of essential amino acid. Poult. Sci. 55: 243.
28- Yamashita, C., Y. Ishimato, T. Yamada, H. S. Medada, and S. Ebisava. 1975. Effect of dietary protein and energy levels on abdominal fat content and meat test. J. Poult. Sci. 12:78-84.