

اثر سطوح متفاوت اسیدهای آمینه گوگرددار در جیره پیش دان جوجه‌های گوشتی بر عملکرد هفتگی و شاخص‌های هماتولوژی

محمد امیری اندی^۱

تاریخ پذیرش: ۸۹/۶/۸

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۲۱

چکیده

اثر سطوح متفاوت اسیدهای آمینه گوگرددار در جیره آغازین جوجه‌های گوشتی بر افزایش وزن، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذا در یک طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه یکروزه سویه راس ۳۰۸ به ۱۶ گروه تقسیم شدند. تیمارهای غذایی چهار سطح ۰/۷، ۰/۸ (توصیه NRC)، ۰/۹ و ۱/۰ درصد از اسیدهای آمینه گوگرددار بودند. مصرف غذا و افزایش وزن بصورت هفتگی اندازه‌گیری شدند و ضریب تبدیل بر مبنای آن‌ها محاسبه شد. شاخص‌های هماتولوژی در ۲۱ روزگی اندازه‌گیری شدند. در ۸ تا ۱۴ روزگی، افزایش وزن جوجه‌هایی که سطوح ۰/۹ و ۱/۰ درصد از اسیدهای آمینه گوگرددار را مصرف کردند بطور معنی‌داری ($p < 0.05$) از گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد بیشتر بود. در سن ۱۵ تا ۲۱ روزگی، گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگرددار بطور معنی‌داری ($p < 0.05$) افزایش وزن و مصرف غذای کمتری نسبت به سایر گروه‌ها داشت. فقط در ۱۵ تا ۲۱ روزگی، گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگرددار، بطور معنی‌داری ($p < 0.05$)، مصرف غذای کمتری نسبت به سایر گروه‌ها داشت. فقط در ۸ تا ۱۴ روزگی، ضریب تبدیل غذایی جوجه‌هایی که ۰/۹ درصد از اسید آمینه گوگرددار را در جیره مصرف کردند، بطور معنی‌داری ($p < 0.05$) کمتر از گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگرددار بود. گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگرددار بود. گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگرددار در ۲۱ روزگی وزن نهایی کمتری ($p < 0.05$) نسبت به گروه‌های دیگر داشت. تیمارهای غذایی تأثیری بر شاخص‌های هماتولوژی نداشتند. طبق نتایج این تحقیق، به نظر می‌رسد که سطح اسیدهای آمینه گوگرددار جیره پیش‌دان جوجه‌های گوشتی که توسط انجمن تحقیقات ملی (۱۹۹۴) توصیه شده است، کافی می‌باشد.

واژگان کلیدی: اسیدهای آمینه گوگرددار، جوجه‌های گوشتی، عملکرد، جیره پیش‌دان.

مقدمه

(۳، ۵ و ۶) بنابراین باید در جیره طیور موجود باشد. متیونین اولین اسید آمینه محدودکننده در جیره‌های بر پایه ذرت - سویا می‌باشد که به تغذیه جوجه‌های گوشتی می‌رسند (۵ و ۶). مقدار این اسید آمینه در این

متیونین اسید آمینه ای ضروری برای طیور می‌باشد

۱- گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی
واحد سنندج - پست الکترونیکی: m-amirandi@iausdj.ac.ir

جیره‌ها آن قدر نیست که نیاز جوجه‌های گوشتی را تامین کند، بنابراین متیونین باید بصورت مکمل غذایی به جیره جوجه‌های گوشتی اضافه شود. دی ال- متیونین شکل سنتتیک این اسید آمینه است که در جیره طیور بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد (۳). چون متیونین در بدن پرنده به سیستین تبدیل می‌شود (۳، ۵ و ۶)، نیاز مرغ بصورت متیونین+ سیستین بیان می‌شود که حداقل ۵۰ درصد آن باید متیونین باشد (۶).

انتخاب شدید برای رشد زیاد در گله‌های اجداد و مادر گوشتی موجب شده است تا سرعت رشد نتاج آن‌ها (جوجه‌های گوشتی امروزی) زیاد باشد که این مهم جز با مدیریت کارآمد محیط پرورش، بهداشت، تهویه و بخصوص تغذیه کافی، دست یافتنی نیست. این در حالی است که مراکز علمی معتبر دنیا بویژه انجمن تحقیقات ملی (NRC) هنوز در رابطه با احتیاجات جوجه‌های گوشتی تجدید نظری انجام نداده و آخرین ویرایش مربوط به احتیاجات مواد مغذی طیور مربوط به سال ۱۹۹۴ میلادی می‌باشد. از طرف دیگر احتیاجات معرفی شده در این نشریه علمی فقط جهت پیشگیری از علایم کمبود توصیه شده است و حداکثر رشد یا تولید اقتصادی را که مد نظر شرکت‌های پرورش دهنده می‌باشد، در نظر نگرفته است. شاخص‌های هماتولوژی می‌توانند معیاری برای کفایت تغذیه طیور باشند (۱ و ۲). از آنجایی که اسیدهای آمینه گوگرددار نقش مهمی در ساخت پروتئین دارند، بنابراین هدف از این تحقیق بررسی اثر سطوح متفاوت اسیدهای آمینه گوگرددار در جیره پیش‌دان جوجه‌های گوشتی بر افزایش وزن، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذایی در هفته‌های مختلف می‌باشد.

مادر گوشتی شدید برای رشد زیاد در گله‌های اجداد و مادر گوشتی موجب شده است تا سرعت رشد نتاج آن‌ها (جوجه‌های گوشتی امروزی) زیاد باشد که این مهم جز با مدیریت کارآمد محیط پرورش، بهداشت، تهویه و بخصوص تغذیه کافی، دست یافتنی نیست. این در حالی است که مراکز علمی معتبر دنیا بویژه انجمن تحقیقات ملی (NRC) هنوز در رابطه با احتیاجات جوجه‌های گوشتی تجدید نظری انجام نداده و آخرین ویرایش مربوط به احتیاجات مواد مغذی طیور مربوط به سال ۱۹۹۴ میلادی می‌باشد. از طرف دیگر احتیاجات معرفی شده در این نشریه علمی فقط جهت پیشگیری از علایم کمبود توصیه شده است و حداکثر رشد یا تولید اقتصادی را که مد نظر شرکت‌های پرورش دهنده می‌باشد، در نظر نگرفته است. شاخص‌های هماتولوژی می‌توانند معیاری برای کفایت تغذیه طیور باشند (۱ و ۲). از آنجایی که اسیدهای آمینه گوگرددار نقش مهمی در ساخت پروتئین دارند، بنابراین هدف از این تحقیق بررسی اثر سطوح متفاوت اسیدهای آمینه گوگرددار در جیره پیش‌دان جوجه‌های گوشتی بر افزایش وزن، مصرف غذا و ضریب تبدیل غذایی در هفته‌های مختلف می‌باشد.

مواد و روش کار

- پرورش و مدیریت جوجه‌های گوشتی

تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه گوشتی یکروزه آمیخته رأس ۳۰۸ با میانگین وزن حدود ۳۵ گرم از یک

- تیمارهای غذایی
تیمارهای غذایی شامل ۴ سطح اسیدهای آمینه گوگرددار (متیونین+سیستین) بودند. این سطوح حاوی ۰/۷، ۰/۸، ۰/۹ و ۱ درصد اسیدهای آمینه گوگرددار بودند. جهت ایجاد این سطوح از اسیدهای آمینه گوگرددار مقادیر ۰، ۰/۱۰۱، ۰/۲۰۲ و ۰/۳۰۳ درصد دی ال- متیونین سنتتیک به جیره پایه (جدول ۱) اضافه شد. متیونین جیره‌ها به روش HPLC اندازه‌گیری شد. جوجه‌های گوشتی در آغاز یکروزگی (بصورت دسته جمعی) و روزهای ۷، ۱۴ و ۲۱ روزگی بصورت انفرادی با ترازوی دیجیتالی (دقت ۱ گرم) وزن کشی شدند. خوراک مصرفی در هر واحد آزمایشی نیز از کسر باقیمانده خوراک در انتهای هر هفته از خوراک ریخته شده در ابتدای هر هفته مشخص شد. جهت محاسبه افزایش وزن روزانه و خوراک مصرفی روزانه جوجه‌ها از روش روز جوجه استفاده شد. با تقسیم خوراک مصرفی روزانه هر جوجه بر افزایش وزن روزانه هر جوجه ضریب تبدیل غذا به افزایش وزن بدست آمد. اندازه‌گیری شاخص‌های هماتولوژی شامل گلبول سفید، گلبول قرمز، هموگلوبین، هماتوکریت، MCV، MCH و MCHC با روش توضیح داده شده توسط راس و همکاران (۱۹۷۶) صورت گرفت (۹).

روش آماری بصورت یک طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار اجرا شد. مشاهدات این طرح با استفاده

جدول ۱- ترکیب جیره پایه

اجزای خوراک	% جیره
ذرت	۵۹/۱۸
کنجاله سویا	۳۵/۹۷
روغن آفتابگردان	۱/۲۵
دی کلسیم فسفات	۱/۴۲
صدف	۱/۲۶
نمک	۰/۴۲
مکمل ویتامینی*	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی**	۰/۲۵
ترکیبات محاسبه شده***	
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۰۰
پروتئین خام	۲۰/۸۴
اسید لینولئیک	۱/۴۵
الیاف خام	۲/۷
کلسیم	۰/۹
فسفر قابل دسترس	۰/۴۱
سدیم	۰/۱۸
لیزین	۱/۱۲
متیونین+سیستین	۰/۷
آرژینین	۱/۳۵
ترئونین	۰/۷۸
تریپتوفان	۰/۲۸
فنیل آلانین+تیروزین	۱/۸۴
ترکیبات آنالیز شده	
پروتئین خام	۲۰/۵۲
کلسیم	۰/۹۲
فسفر کل	۰/۴۰
متیونین کل****	۰/۳۸

* مقدار ویتامین ها در هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل: ویتامین A، ۱۱۰۰۰۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین D3، ۱۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی؛ ویتامین E، ۳۶۰۰۰ میلی گرم؛ ویتامین K3، ۵۰۰۰ میلی گرم؛ تیامین، ۱۵۳۰ میلی گرم؛ ریبوفلاوین، ۷۵۰۰ میلی گرم؛ نیاسین، ۳۰۴۰۰ میلی گرم؛ اسید پانتوتینیک، ۱۲۲۴۰ میلی گرم؛ بیوتین، ۵۰۰۰ میلی گرم؛ اسید فولیک، ۱۲۶۰ میلی گرم؛ ویتامین B12، ۱۶۰۰۰ میکرو گرم و اتوکسی کوپین ۱۰۰ میلی گرم.

** مکمل مواد معدنی شامل املاح زیر می باشد که در ۲/۵ کیلوگرم مکمل بیان شدند: منگنز، ۱۶۱/۳ گرم؛ روی، ۸۴/۵ گرم؛ آهن، ۲۵۰ گرم؛ مس، ۲۰ گرم؛ ید، ۱/۶ گرم؛ کبالت، ۰/۴۷ گرم و سلنیم ۲۰ گرم.

*** بر اساس آنالیز مواد خوراکی انجمن تحقیقات ملی (۱۹۹۴).

**** مقادیر متیونین در سه جیره دیگر به ترتیب ۰/۴۹، ۰/۵۸ و ۰/۷۰ درصد بوده است.

از روش ANOVA یک طرفه و رویه GLM نرم افزار SAS تجزیه آماری شدند (۱۱). مقایسه میانگین های تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

نتایج

نتایج مربوط به اثر تیمارهای غذایی بر افزایش وزن روزانه، مصرف غذای روزانه، ضریب تبدیل غذا و وزن نهایی در هفته های ۱، ۲ و ۳ (دوره آغازین) در جدول ۲ نشان داده شده است. در سن ۸ تا ۱۴ روزگی، افزایش وزن جوجه هایی که سطوح ۰/۹ و ۱/۰٪ از اسیدهای آمینه گوگردار را مصرف کردند بطور معنی داری ($p < 0/05$) از گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگردار بیشتر بود. در سن ۱۵ تا ۲۱ روزگی، گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگردار بطور معنی داری ($p < 0/05$) افزایش وزن کمتری نسبت به ۳ گروه دیگر داشت. فقط در سن ۱۵ تا ۲۱ روزگی، گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگردار بطور معنی داری ($p < 0/05$) مصرف غذای کمتری نسبت به ۳ گروه دیگر داشت. فقط در سن ۸ تا ۱۴ روزگی، ضریب تبدیل غذایی جوجه هایی که ۰/۹٪ اسید آمینه گوگردار را در جیره مصرف کردند، بطور معنی داری ($p < 0/05$) کمتر از گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگردار بود. گروه تغذیه شده با ۰/۷ درصد از اسیدهای آمینه گوگردار در ۲۱ روزگی وزن نهایی کمتری ($p < 0/05$) نسبت به گروه های دیگر داشت. تیمارهای غذایی تاثیری بر شاخص های هماتولوژی نداشتند (جدول ۳).

جدول ۲- اثر سطوح متفاوت اسیدهای آمینه گوگرددار در جیره آغازین جوجه های گوشتی بر افزایش وزن، مصرف غذا، ضریب تبدیل غذا به افزایش وزن و وزن زنده در هفته های مختلف دوره پیش دان*

افزایش وزن روزانه (روز/جوجه/گرم)				(متیونین+سیستین)
۱ تا ۲۱ روزگی	۱۵ تا ۲۱ روزگی	۸ تا ۱۴ روزگی	۱ تا ۷ روزگی	% جیره پیش دان
۲۱/۶۲ ^b ±۰/۸۲	۳۲/۰۵ ^b ±۰/۹۰	۲۱/۳۴ ^b ±۱/۰۰	۱۱/۴۸±۰/۸۱	۰/۷
۲۴/۴۱ ^a ±۱/۲۶	۳۷/۴۱ ^a ±۲/۱۶	۲۳/۱۹ ^{ab} ±۱/۳۱	۱۲/۹۲±۰/۷۱	۰/۸
۲۵/۵۹ ^a ±۰/۳۳	۳۹/۱۱ ^a ±۱/۶۰	۲۴/۸۱ ^a ±۰/۴۵	۱۲/۸۳±۰/۵۵	۰/۹
۲۵/۹۶ ^a ±۰/۴۹	۴۰/۰۳ ^a ±۰/۸۳	۲۴/۵۳ ^a ±۰/۸۳	۱۳/۳۲±۰/۴۴	۱/۰
مصرف غذا (روز/جوجه/گرم)				
۳۶/۷۲ ^b ±۱/۴۱	۵۶/۹۶ ^b ±۳/۰۰	۳۵/۴۶±۱/۰۰	۱۷/۷۵±۰/۹۶	۰/۷
۴۰/۰۷ ^a ±۱/۲۸	۶۵/۰۱ ^a ±۲/۵۱	۳۵/۷۰±۲/۱۲	۱۹/۵۰±۱/۰۱	۰/۸
۴۱/۵۲ ^a ±۰/۷۴	۶۹/۰۰ ^a ±۱/۹۷	۳۶/۲۵±۱/۷۲	۱۹/۲۹±۰/۶۲	۰/۹
۳۹/۹۲ ^a ±۰/۳۵	۶۴/۰۴ ^a ±۱/۳۵	۳۶/۲۴±۱/۳۳	۱۹/۳۷±۰/۳۳	۱/۰
ضریب تبدیل غذا به افزایش وزن (گرم/گرم)				
۱/۷۰ ^a ±۰/۰۱	۱/۷۷±۰/۰۵	۱/۶۷ ^a ±۰/۰۴	۱/۵۵±۰/۰۶	۰/۷
۱/۶۵ ^{ab} ±۰/۰۶	۱/۷۴±۰/۰۹	۱/۵۴ ^{ab} ±۰/۰۵	۱/۵۴±۰/۰۵	۰/۸
۱/۶۱ ^{ab} ±۰/۰۵	۱/۷۷±۰/۱۱	۱/۴۶ ^b ±۰/۰۵	۱/۵۱±۰/۰۵	۰/۹
۱/۵۴ ^b ±۰/۰۳	۱/۶۰±۰/۰۳	۱/۴۹ ^b ±۰/۰۸	۱/۴۶±۰/۰۴	۱/۰
وزن بدن (گرم)				
۲۱ روزگی	۱۴ روزگی	۷ روزگی	۱ روزگی	
۴۶۶/۷۸ ^b ±۱۱/۱۹	۲۷۴/۷۰ ^b ±۶/۵۶	۱۲۶/۱۰±۲/۵۸	۳۶/۱۰±۰/۵۸	۰/۷
۵۲۰/۱۰ ^a ±۱۱/۶۹	۲۹۶/۱۹ ^{ab} ±۶/۷۴	۱۳۴/۱۱±۲/۸۹	۳۵/۹۸±۰/۸۹	۰/۸
۵۴۹/۰۳ ^a ±۱۱/۸۲	۳۰۹/۴۱ ^{ab} ±۶/۴۵	۱۳۵/۸۲±۲/۵۴	۳۵/۹۷±۰/۵۴	۰/۹
۵۴۷/۹۵ ^a ±۱۰/۷۴	۳۱۱/۱۰ ^a ±۶/۷۹	۱۳۹/۲۴±۲/۶۰	۳۵/۹۹±۰/۶۰	۱/۰

* مقادیر بصورت (انحراف معیار± میانگین) نشان داده شده اند.

a-b: در هر ستون (برای هر صفت در هر دوره هفتگی) اعدادی که حروف مشابه ندارند، تفاوت معنی دار (p<۰/۰۵) دارند.

جدول ۳- اثر سطوح متفاوت اسیدهای آمینه گوگرددار در جیره آغازین جوجه های گوشتی بر شاخص های خون شناختی در ۲۱ روزگی*

متیونین+سیستین (% جیره پیش دان)				صفت مورد مطالعه
۱/۰	۰/۹	۰/۸	۰/۷	
۳۴/۹۷±۱/۷۰	۳۳/۸۷±۱/۹۸	۳۶/۰۷±۱/۸۴	۳۴/۵۵±۰/۸۶	گلبول سفید هزار در میلیتر مکعب
۲/۲۵±۰/۱۲	۲/۱۹±۰/۱۰	۲/۳۷±۰/۱۶	۲/۲۲±۰/۰۴	گلبول قرمز میلیون در میلیتر مکعب
۱۲/۷۷±۰/۶۵	۱۲/۲۵±۰/۷۸	۱۳/۰۷±۰/۸۲	۱۳/۰۰±۰/۳۴	هموگلوبین ۱۰۰ میلی لیتر/ گرم
۳۱/۹۲±۱/۶۳	۳۰/۱۷±۱/۴۴	۳۳/۱۲±۲/۲۹	۳۱/۸۰±۰/۷۷	هماتوکریت %
۱۴۱/۸۷±۰/۸۵	۱۳۸/۵۰±۱/۰۷	۱۳۹/۳۵±۰/۵۶	۱۴۱/۷۷±۱/۹۴	MCV میلی متر مکعب
۲۸/۷۷±۰/۴۶	۲۸/۷۲±۱/۴۲	۲۷/۹۰±۰/۶۵	۲۹/۰۳±۰/۵۲	Pg – MCH
۴۰/۰۰±۰/۲۷	۴۰/۵۲±۰/۸۵	۳۹/۵۵±۰/۴۶	۴۰/۹۰±۰/۶۲	MCHC ۱۰۰ میلی لیتر/ گرم

* مقادیر بصورت (انحراف معیار ± میانگین) نشان داده شده اند.

بحث

آزمایش از بابت شاخص‌های خونی تغذیه کافی داشتند. عدم تاثیر مکمل متیونین در جیره پیش دان جوجه‌های گوشتی بر شاخص‌های خون شناختی در این آزمایش با نتیجه ال مایا (۲۰۰۶) و اولوبو و همکاران (۱۹۸۶) در تناقض می‌باشد. آن‌ها نشان دادند که مکمل متیونین در جیره آغازین جوجه‌های گوشتی موجب بهبود معنی‌دار ($p < 0.05$) شاخص‌هایی چون هماتوکریت، تعداد گلبول‌های قرمز خون، تعداد گلبول‌های سفید خون، MCHC، MCH و MCV می‌شود. به نظر می‌رسد که این اختلافات به دلیل مدت، مقدار و شیوه استفاده از مکمل متیونین در این آزمایشات بوده باشد.

طبق نتایج این تحقیق، به نظر می‌رسد که سطح اسیدهای آمینه گوگرددار جیره پیش دان جوجه‌های گوشتی که توسط انجمن تحقیقات ملی (۱۹۹۴) توصیه شده است، به منظور حفظ عملکرد جوجه‌های گوشتی کافی می‌باشد.

تشکر و قدردانی

از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنندج در خصوص انجام این طرح تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- 1- Al-Mayah, A.A.S. (2006): Immune response of broiler chicks to DL- methionine supplementation at different ages. *Int. J. Poult. Sci.*, 5: 169-172.
- 2- Bell, D.J. and Sturkie, P.D. (1965): Chemical constituents of blood. In *Avian Physiology*. P.32. Edited by Paul D. Sturkie Comstock publishing associates a division of Cornell University Press, Ithaca, New York.
- 3- D'Mello, J.P.F. (1995): *Amino Acids in Farm Animal Nutrition*. CAB INTERNATIONAL.
- 4- Fatufe, A. A. and Rodehutsord, M. (2005): Growth, body composition, and marginal efficiency of methionine utilization are

ارتباط نزدیک و مستقیمی بین مصرف غذا و افزایش وزن در جوجه‌های گوشتی وجود دارد (۳، ۵، ۶، ۱۴ و ۱۵)، که در این تحقیق نیز این نتیجه بدست آمد. از طرف دیگر، سطح اسیدهای آمینه در جیره می‌تواند مصرف غذای پرنده را تحت تاثیر قرار دهد (۳، ۶ و ۱۴). اگر افزایش یا کاهش اسیدهای آمینه جیره خیلی زیاد نباشد، مصرف خوراک هم‌چندان تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد، اما اگر افزایش یا کاهش اسیدهای آمینه جیره خیلی زیاد باشد، مصرف غذا شدیداً کاهش می‌یابد. علت آن هم به هم خوردن توازن اسید آمینه‌ای خون می‌باشد، که بر هیپوتالاموس اثر می‌گذارد (۳). در این تحقیق وقتی سطح اسیدهای آمینه گوگرددار جیره پیش دان از ۰/۸٪ (توصیه انجمن تحقیقات ملی) به ۰/۹٪ رسید (انرژی جیره ۲۹۰۰ کیلو کالری در کیلوگرم می‌باشد)، مصرف خوراک افزایش یافت، طوری که در ۱۵ تا ۲۱ روزگی، این افزایش به ۴ گرم در روز به ازای هر جوجه رسید. این کار موجب تفاوت ۳۰ گرمی در وزن ۲۱ روزگی جوجه‌های این دو گروه شد (اگرچه تفاوت معنی‌دار نبود). نتایج مشابهی توسط محققین دیگر گزارش شده است (۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴ و ۱۵). اگرچه برخی این موضوع را تایید نکردند (۴ و ۸). اهمیت این موضوع از آنجایی مشخص می‌شود که جوجه‌هایی که در هفته‌های اول افزایش وزن و وزن بالاتری دارند، تا انتهای پرورش این برتری را در شرایط یکسان حفظ می‌کنند.

شاخص‌های خون شناختی از آن جهت اهمیت دارد که می‌تواند نشان دهنده تغذیه کافی و در حد سلامتی پرندگان باشد (۱ و ۲). در این تحقیق سطوح اسیدهای آمینه گوگرددار جیره تاثیر بر شاخص‌های خون شناختی نداشتند، ولی از آنجایی که شاخص‌های اندازه‌گیری شده در محدوده طبیعی قرار داشتند (در مقایسه با اطلاعات گزارش شده بل و استورکی در سال ۱۹۶۵)، می‌توان نتیجه گرفت که همه پرندگان تحت

- affected by nonessential amino acid nitrogen supplementation in male broiler chicken. *Poult. Sci.* 84: 1584-1592.
- 5- McDonald, P., Edwards, R. A. , Greenhalgh, J.F. D. and Morgan, C. A. (1995): *Animal Nutrition*. 5th ed. Longman Scientific & Technical. J. Willy Press, UK.
 - 6- National Research Council (1994): *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th rev. ed., National Academy Press, Washington, DC.
 - 7- Ologhobo, A.D., Tewe, O.O. and Adejumo, O. (1986): *Proceeding of The 11th Annual conference of the Nigerian society of Animal Production, ABV, Zaria, Nigeria*.
 - 8- Rama Rao, S. V., Praharaj, N. K. , Ramasubba Reddy, Panda, V. A. K. (2003): Interaction between genotype and dietary concentration of methionine for immune function in commercial broilers. *Br. Poult. Sci.* 44:104-112.
 - 9- Ross, J.G., Christie Halliday, W.G. and Jones, R.M. (1976): Determination of hematology and blood chemistry values in healthy six-week-old broiler hybrids. *Avian Patho.* 5: 273-281.
 - 10- Rubin, L. L., Canal, C. W. , Kessler, A. , Silva, I. , Trevizan, L. , Viola, T. , Raber, Goncalves, M. T. A. and Kras, R. (2007): Effect of methionine and arginine dietary levels on the immunity of broiler chickens submitted to immunological stimuli. *Brazilian J. Poul. Sci.* 9: 241-247.
 - 11- SAS Institute (1996): *The SAS system for windows, version 6.12*. SAS Institute Inc., Cary, NC.
 - 12- Tsiagbe, V. K., Cook, M. E. , Harper, A. E. and Sunde, M. L. (1987a): Enhanced immune responses in broiler chicks fed methionine-supplemented diets. *Poult. Sci.* 66: 1147-1154.
 - 13- Tsiagbe, V. K., Cook, M. E. , Harper, A. E. and Sunde, M. L. (1987b): Efficacy of cysteine in replacing methionine in the immune responses of broiler chicks. *Poult. Sci.* 66: 1138-1146.
 - 14- Vieira, S. L., Lemme, A. , Goldenberg, D. B. and Brugalli, I. (2004): Responses of growing broilers to diets with increased sulfur amino acids to lysine ratios at two dietary protein levels. *Poult. Sci.* 83: 1307-1313.
 - 15- Zhan, X. A., Li, J. X. , Xu, Z. R. and Zhao, R. Q. (2006): Effect of methionine and betaine supplementation on growth performance, carcass composition and metabolism of lipids in male broilers. *Br. Poult. Sci.* 47: 576-580.