تعیین سطح اقتصادی پروتئین و لیزین در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی

سید مرتضی موسوی[۱]، محمد حسین شهیر[۲] ، هوشنگ لطف الهیان[۳] ، امید افسریان[۴*] و سید عبداله حسینی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۸/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰۸/۲۱

[۱] دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

[۲] استادیار گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

[۳] استاد موسسه تحقیقات علوم دامی کشور،کرج

[۴] دانشجوی دکتری گروه علوم دامی دانشگاه زنجان

[*] **مسئول مکاتبه:** E mail:omid.afsarian@znu.ac.ir

چکیده

به منظور تعیین سطح بهینه اقتصادی پروتئین خام و لیزین جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح کاملا تصادفی به روش فاکتوریل ۲×۵ با ۵ سطح پروتئین خام (توصیه سویه کاب، یک یا دو درصد کمتر یا بیشتراز این توصیه) و دو سطح اسید آمینه لیزین جیره (توصیه NRC (۱۹۹۴) وسویه کاب) انجام شد. جیره‌های غذایی آزمایشی در ۴ مرحله آغازین (۰-۱۰روزگی)، رشد (۱۱-۲۸روزگی)، پایانی۱(۲۸-۴۲روزگی) و پایانی۲ (۴۲-۴۹روزگی) بصورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفتند. افزایش وزن و مصرف خوراک در دوره‌های مذکور اندازه‌گیری شد. برای تجزیه و تحلیل اقتصادی داده‌های حاصل، از دو شاخص حداقل هزینه و حداکثر سود استفاده شد. اثر سطوح مختلف پروتئین خام و لیزین بر مصرف خوراک و میانگین افزایش وزن در تمام دوره‌ها (به جز دوره پایانی ۲) معنی دار بود ($P<۰/۰۱$). سطوح مختلف پروتئین تاثیر معنی داری بر ضریب تبدیل غذایی داشت ($P<۰/۰۱$)، در حالیکه اثر سطوح لیزین بر ضریب تبدیل غذایی معنی دار نبود. اثرات متقابل سطوح مختلف پروتئین و لیزین جیره فقط بر مصرف خوراک دوره آغازین ($P<۰/۰۵$)، میانگین افزایش وزن دوره رشد ($P<۰/۰۵$) و کل دوره پرورش ($P<۰/۰۱$) و ضریب تبدیل غذایی دوره رشد ($P<۰/۰۵$) معنی دار بود. تجزیه و تحلیل اقتصادی دقیق و حساستر بودن روش حداکثر سود را نشان داد. با در نظر گرفتن معیار حداکثر سود، افزایش سطح پروتئین جیره تا حد دو درصد نسبت به توصیه سویه کاب کاملا از لحاظ اقتصادی سودمند است. همچنین نتایج نشان داد که افزایش لیزین جیره تا حد توصیه سویه کاب (۵/۸درصد پروتئین خام جیره) فقط در جیره‌های با پروتئین کمتر از سطح توصیه سویه کاب توجیه اقتصادی دارد ودر جیره‌های با پروتئین بالاتراز توصیه این سویه بهتر است از توصیه لیزین NRC (۱۹۹۴) (۴/۸ درصد پروتئین خام جیره) استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: پروتئین، لیزین، جوجه گوشتی، سود آوری

Determination of economic level of protein and Lysine in broilers diet

S M Mosavi[1], M H Shahir[2] H Lotfolahian[3], O Afsarian[4*] and S A Hoseini[3]

Received: November 12, 2010 Accepted: November 12, 2011

[1] MSc Graduate, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[2]Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[3] Assistant Professor Animal Science Research Institute, Karaj, Iran
[4]Ph D Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[*]Corresponding author: E-mail: omid.afsarian@znu.ac.ir

Abstract:
In order to determine the economic optimal level of crude protein and lysine (Lys) in broilers diet, an experiment was performed based on compeletly randomized design in a 5×2 factorial experiment, with 5 levels of crude protein (Cobb recommendation and ± 1 or ±2 percent point higher or lower than Cobb recommendation) and 2 levels of dietary lysine (5.8 or 4.8 percent of dietary protein level). Birds had ad libitum access to diets in starter (0-10 days of age), grower (10-28d), finisher 1 (28-42d) and finisher 2 (42-49d) periods. Feed intake and average weight gain were measured at the end of each period. Minimum feed cost per kilogram live weight and maximum profit was used for economical analysis of data. Different level of crude protein and Lys had significant (P<0.01) effects on feed intake, average weight gain (except of finisher 2 periods). Different level of protein had significant (P<0.01) effect on feed conversion ratio, while levels of Lys had not significant effect on feed conversion ratio. The interaction between different level of protein and Lys was significant on feed intake at starter period (P<0.05), weight gain in grower (P<0.05) and entire rearing period (P<0.01) and feed conversion ratio (P<0.05) in grower period. Economical analysis showed the accuracy and sensitivity of the maximum benefit. For maximising benefit, increasing the level of dietary protein more than two percent higher from Cobb recommendation was economically justifiable. Also, results showed that increasing dietary Lys up to Cobb recommendation is economically profitable, especially in low protein diets, but if protein content in diets be more than Cobb recommendation, use of NRC Lys recommendation can be beneficial.

Key words: Crude protein, Lysine, Broiler, Profitability

مقدمه

پروتئین یا در حقیقت اسیدهای آمینه جیره مهمترین عامل تعیین کننده سرعت رشد و همچنین هزینه خوراک در جوجه‌های گوشتی می‌باشند (ویجتن و همکاران ۲۰۰۴). در کل، پروتئین جیره باید پاسخگوی نیاز طیور به اسیدهای آمینه گوناگون باشد البته جنبه‌های اقتصادی نیز باید کاملاً در نظر گرفته شود تا حداکثر سود ممکن به دست آید(ایتس و همکاران ۲۰۰۲).

محققین متعددی اثرات مثبت افزایش پروتئین یا به عبارت بهتردانسیته آمینواسیدهای جیره را بر عملکرد، صفات لاشه و سودآوری پرورش جوجه‌های گوشتی گزارش نموده‌اند (کروزو و همکاران a ۲۰۰۵، بارتو و پلاونیک ۱۹۹۸ و تمیم و همکاران ۲۰۰۰). همچنین گزارش‌های زیادی وجود دارد که نشان داده‌اند کاهش بیشتر از حد سطح پروتئین خام جیره باعث کاهش عملکرد و مخصوصا رشد عضله سینه می‌شود

(موریس و همکاران ۱۹۸۷). البته می‌توان با افزودن اسیدهای آمینه مصنوعی ضروری نظیر لیزین و متیونین این کاهش عملکرد را تا حدودی جبران نمود (حسین و همکاران ۲۰۰۱).

در تعیین سطح پروتئین جیره باید به رابطه متقابل بین پروتئین خام و لیزین جیره توجه نمود. آب و موریس (۱۹۹۰) محاسبه کردند که لیزین مورد نیاز درصد ثابتی از سطح پروتئین جیره (۵/۸درصد پروتئین خام جیره) می‌باشد در حالی که NRC (1994) سطح لیزین را کمتر از این توصیه (۴/۸درصد پروتئین خام جیره) پیشنهاد نموده است. گزارش‌های جدیدتر نشان داده‌اند که نیاز لیزین (به صورت درصدی از پروتئین جیره) با افزایش سطح پروتئین خام جیره کاهش می‌یابد. مثلا جوجه‌های تغذیه شده با پروتئین خام ۲۶ درصد و لیزین ۱/۱ درصد در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با ۲۳ درصد پروتئین خام و لیزین ۱/۱ مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بهتری داشتند (رووش و همکاران ۲۰۰۴). بنابراین ضروری است که در هنگام تعیین سطح پروتئین جیره، سطح لیزین آن را نیز مشخص نمود.

در تعیین سطح بهینه اقتصادی مواد مغذی جیره از شاخص‌های متعددی استفاده می‌شود. در سالهای ۱۹۶۰شاخص وزن زنده، در سالهای بعد از ۱۹۷۰ ضریب تبدیل خوراک، در دهه ۱۹۸۰ هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده و در دهه ۱۹۹۰ هزینه خوراک به ازای تولید هر کیلوگرم گوشت سینه به عنوان شاخص‌های اقتصادی برای تعیین سطح بهینه مواد مغذی جیره‌های طیور ارایه شدند. همه این شاخص‌های ارایه شده حداقل سازی هزینه پرورش را در نظر داشتند در حالی که هم اکنون تاکید بیشتر پرورش دهندگان برکسب حداکثر سود (درآمد منهای هزینه) می‌باشد (htpp://www.Aviagen.com). لذا با توجه به تاثیر مهم سطح پروتئین و لیزین جیره بر سود آوری پرورش جوجه‌های گوشتی و کمبود تحقیق در این زمینه، هدف تحقیق حاضر تعیین سطح بهینه پروتئین و لیزین با توجه به معیارهای حداقل هزینه و حداکثرسود بود.

مواد و روش ها

در این تحقیق چهارصد و بیست قطعه جوجه گوشتی یک روزه کاب ۵۰۰ در یک آزمایش فاکتوریل ۲×۵ با ۵ سطح پروتئین [جدول ۱، توصیه‌ی سویه کاب (P0)، یک (P-1) و دو درصد (P-2) پایین‌تر از توصیه، یک (P1) و دو درصد (P2) بالاتر از توصیه] و دو سطح لیزین [۵/۸ درصد پروتئین خام مطابق توصیه سویه کاب(L1) و ۴/۸ درصد پروتئین خام (L0) مطابق توصیه NRC (1994)] درسه تکرار مورد آزمایش قرار گرفتند.

جدول ۱- سطوح پروتئین خام جیره های آزمایشی

	تیمار های آزمایشی				
دوره های آزمایشی	P_{+2}	P_{+1}	P_0	P_{-1}	P_{-2}
آغازین (۱۰- ۰روزگی)	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹
رشد (۲۸-۱۰روزگی)	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷
پایانی ۱ (۲۹-۴۲ روزگی)	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶
پایانی ۲ (۴۹- ۴۲روزگی)	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵

P_{-2} = پروتئین دو درصد پایین‌تر از توصیه سویه؛ P_{-1}= پروتئین یک درصد پایین‌تر از توصیه سویه؛ P_0= پروتئین بر اساس توصیه سویه؛ P_1= پروتئین یک درصد بالاتر از توصیه سویه؛ P_2= پروتئین دو درصد بالاتر از توصیه سویه

جیره‌های آزمایشی در ۴ دوره آغازین (۱۰-۰ روزگی)، رشد (۲۸-۱۰ روزگی)، پایانی ۱ (۴۲-۲۸ روزگی) و پایانی ۲ (۴۸-۴۲ روزگی) بر اساس توصیه سویه کاب تنظیم شد (جدول ۲، ۳، ۴ و ۵).

جدول ۲- ترکیب جیره‌های آزمایشی در دوره استارتر (۰ تا ۱۰ روزگی)

اجزای جیره (٪)	تیمارهای آزمایشی[۱]									
	$P_{-2}L_1$	$P_{-2}L_0$	$P_{-1}L_1$	$P_{-1}L_0$	P_0L_1	P_0L_0	P_1L_1	P_1L_0	P_2L_1	P_2L_0
ذرت	۶۷/۵۵	۶۷/۰۷	۶۵	۶۴/۷	۶۳/۵	۶۱/۹	۵۹/۶۵	۵۹	۵۳/۳	۵۳
کنجاله سویا	۲۶	۲۶/۱	۲۶/۹	۲۷/۵	۲۷/۲۵	۲۸/۳۵	۲۸/۷۵	۲۹/۷	۳۲/۵	۳۲/۹
گلوتن ذرت	۰/۵	۱	۲	۳	۳	۳	۵	۵	۶/۶	۶/۷۵
روغن سویا	۱/۱	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۳۵	۱/۶	۱/۷۵	۱/۹۵	۲	۳	۳
کربنات کلسیم	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۴	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲
دی کلسیم فسفات	۲/۳	۲/۳	۲/۳	۲/۲	۲/۲	۲/۴	۲/۲	۲/۲	۲/۲	۲/۲
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۵	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامین[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۳]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
DL- متیونین	۰/۳	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۱۸۵	۰/۱۵	۰/۱۵
ال لیزین هیدرو کلراید	۰/۲۵	۰	۰/۲۸	۰	۰/۳	۰	۰/۳	۰	۰/۲۵	۰
ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی										
انرژی قابل متابولیسم (MJ/Kg)	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸	۲۹۸۸
پروتئین خام	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳
لیزین(٪ جیره)	۱/۱۱	۰/۹۱	۱/۱۷	۰/۹۶	۱/۲۲	۱/۱۹	۱/۲۵	۱/۰۳	۱/۲۸	۱/۱
لیزین (٪ پروتئین)	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸
متیونین	۰/۵۹	۰/۵۷	۰/۵۷	۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۵۵	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۱	۰/۵۲
کلسیم	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
فسفر قابل دسترس	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵
قیمت جیره (ریال)	۳۷۲۲	۳۶۷۱	۳۸۲۱	۳۷۲۰	۳۸۴۲	۳۷۷۷	۴۰۱۹	۳۹۲۵	۴۲۵۷	۴۱۷۸

[۱] $P_{-2}L_1$= لیزین بر اساس توصیه سویه و پروتئین دو درصد پایین‌تر از توصیه سویه؛ $P_{-2}L_0$= لیزین بر اساس توصیهNRC (۱۹۹۴) و پروتئین دو درصد پایین‌تر از توصیه سویه؛ $P_{-1}L_1$= لیزین بر اساس توصیه سویه و پروتئین یک درصد پایین‌تر از توصیه سویه؛ $P_{-1}L_0$= لیزین بر اساس توصیه(۱۹۹۴)NRC و پروتئین یک درصد پایین‌تر از توصیه سویه؛ P_0L_1= لیزین و پروتئین براساس توصیه سویه؛ P_0L_0= لیزین بر اساس توصیه (۱۹۹۴)NRC و پروتئین بر اساس توصیه سویه؛ P_1L_1= لیزین بر اساس توصیه سویه و پروتئین یک درصد بالا تر از توصیه سویه؛ P_1L_0= لیزین بر اساس توصیه (۱۹۹۴)NRC و پروتئین یک درصد بالاتر از توصیه سویه؛ P_2L_1= لیزین بر اساس توصیه سویه و پروتئین دو درصد بالاتر از توصیه سویه؛ P_2L_0= لیزین بر اساس توصیه (۱۹۹۴)NRC و پروتئین دو درصد بالاتر از توصیه سویه.

[۲] هر کیلوگرم حاوی ویتامین های A (۱۲۰۰۰ واحد بین المللی) ، D3 (۴۰۰۰واحد بین المللی)، E (۳۰واحد بین المللی)، K (۴میلی گرم)، تیامین (۴/۵ میلی گرم)، ریبو فلاوین (۱۶/۵میلی گرم)، پانتوتنیک اسید (۲۵میلی گرم)، نیاسین (۷۵میلی گرم)، پیریدوکسین (۷میلی گرم)، اسید فولیک (۲/۵میلی گرم)، B12 (۰/۰۴میلی گرم) ، بیوتین(۰/۲۵میلی گرم) و کولین (۶۲۵ میلی گرم) می باشد. [۳] هر کیلوگرم حاوی اهن(۱۲۵)، مس(۲۵)، روی(۲۱۱)، منگنز(۲۴۸)، ید(۲/۵) و سلنیوم(۰/۵) بر حسب میلی گرم می باشد.

جدول ۳- ترکیب جیره‌های آزمایشی در دوره رشد (۱۰ تا ۲۸ روزگی)

اجزای جیره (٪)	تیمارهای آزمایشی[۱]									
	$P_{-2}L_1$	$P_{-2}L_0$	$P_{-1}L_1$	$P_{-1}L_0$	P_0L_1	P_0L_0	P_1L_1	P_1L_0	P_2L_1	P_2L_0
ذرت	۷۱/۴۶	۷۲/۶۸	۶۸/۴۸	۶۸/۶۵	۶۵/۹۹	۶۵/۵۵	۶۳/۰۱	۶۲/۵۴	۵۸/۰۴	۵۹/۵۷
کنجاله سویا	۱۸/۶۱	۱۹/۱۷	۲۱/۲۴	۲۱/۸۳	۲۳/۸۷	۲۴/۴۹	۲۶/۵	۲۷/۱۶	۳۱/۱۱	۲۹/۷۷
گلوتن ذرت	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
روغن سویا	۲/۱۷	۱/۶۵	۲/۵۹	۲/۰۶	۲/۴۸	۲/۵۹	۲/۹	۳	۳/۳۱	۳/۴۳
کربنات کلسیم	۱/۱۷	۱/۱۷	۱/۱۶	۱/۱۷	۱/۱۶	۱/۱۶	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵
دی کلسیم فسفات	۲/۱۹	۱/۱۹	۲/۱۷	۲/۱۷	۲/۱۵	۲/۱۵	۲/۱۳	۲/۱۳	۲/۱۱	۲/۱۱
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامین[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۳]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
DL- متیونین	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲	۰/۲	۰/۱۸	۰/۱۷
ال لیزین هیدرو کلراید	۰/۳۴	۰/۰۹	۰/۳۳	۰/۰۶	۰/۳۱	۰/۰۴	۰/۳	۰	۰/۱۹	۰
ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی										
انرژی قابل متابولیسم (MJ/Kg)	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳	۳۰۸۳
پروتئین خام	۱۷	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱
لیزین(٪ جیره)	۱	۰/۸۲	۱/۰۵	۰/۸۶	۱/۱۲	۰/۹۲	۱/۱۸	۰/۹۵	۱/۲۴	۱/۰۲
لیزین (٪ پروتئین)	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸
متیونین	۰/۵۶	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۰	۰/۵۰
کلسیم	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶
فسفر قابل دسترس	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸
قیمت جیره (ریال)	۳۸۴۰	۳۶۱۲	۳۹۲۹	۳۷۵۹	۳۹۳۳	۳۸۵۲	۴۰۱۴	۳۹۲۸	۴۱۰۱	۴۰۱۴

۱. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۱.

۲ و ۳. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۲ و ۳.

جدول ۴- ترکیب جیره‌های آزمایشی در دوره پایانی ۱ (۲۹ تا ۴۲ روزگی)

اجزای جیره (٪)	تیمارهای آزمایشی[۱]									
	$P_{-2}L_1$	$P_{-2}L_0$	$P_{-1}L_1$	$P_{-1}L_0$	P_0L_1	P_0L_0	P_1L_1	P_1L_0	P_2L_1	P_2L_0
ذرت	۷۳/۶۷	۷۳/۱۰	۷۰/۶۸	۶۹/۰۸	۶۷/۷۷	۶۷/۱۰	۶۴/۷۹	۶۴/۱۲	۶۱/۹۵	۶۱/۱۴
کنجاله سویا	۱۶/۴۰	۱۷/۰۵	۱۹/۰۳	۲۱/۵۸	۲۱/۵۸	۲۲/۳۵	۲۴/۲۲	۲۴/۹۸	۲۶/۹۱	۲۷/۶۲
گلوتن ذرت	۲/۵۵	۲/۵۵	۲/۵۵	۲/۵۵	۲/۵۵	۲/۵۵	۲/۵۵	۲/۵۵	۲/۵۵	۲/۵۵
روغن سویا	۲/۸۲	۲/۹۷	۳/۲۴	۳/۴۱	۳/۶۴	۳/۸۳	۴/۰۷	۴/۲۵	۴/۴۸	۴/۶۷
کربنات کلسیم	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹
دی کلسیم فسفات	۲/۰۴	۲/۰۴	۲/۰۲	۲/۰۲	۲	۲	۱/۹۸	۱/۹۸	۱/۹۶	۱/۹۶
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامین[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۳]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
DL- متیونین	۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۰	۰/۲۰
ال لیزین هیدرو کلراید	۰/۳۳	۰/۱	۰/۳۱	۰/۰۷	۰/۳۱	۰/۰۵	۰/۲۹	۰/۰۳	۰/۲۸	۰
ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی										
انرژی قابل متابولیسم (MJ/Kg)	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶
پروتئین خام	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰
لیزین(٪ جیره)	۰/۹۳	۰/۷۷	۰/۹۹	۰/۸۱	۱/۰۵	۰/۸۶	۱/۱۰	۰/۹۲	۱/۱۶	۰/۹۶
لیزین (٪ پروتئین)	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸
متیونین	۰/۵۵	۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۱	۰/۵۱
کلسیم	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹
فسفر قابل دسترس	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴
قیمت جیره (ریال)	۳۸۵۷	۳۷۹۶	۳۹۳۴	۳۹۳۲	۴۰۲۲	۳۹۵۸	۴۱۰۹	۴۰۵۱	۴۱۲۶	۴۱۳۲

[۱] توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۱.

[۲ و ۳] توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۲ و ۳.

جدول ۵- ترکیب جیره‌های آزمایشی در دوره پایانی ۲ (۴۲ تا ۴۹ روزگی)

اجزای جیره (٪)	تیمارهای آزمایشی[۱]									
	$P_{-2}L_1$	$P_{-2}L_0$	$P_{-1}L_1$	$P_{-1}L_0$	P_0L_1	P_0L_0	P_1L_1	P_1L_0	P_2L_1	P_2L_0
ذرت	۷۶/۶۴	۷۶/۰۳	۷۳/۶۹	۷۳/۰۵	۷۰/۷۵	۷۰/۰۳	۶۷/۸۲	۶۷/۰۴	۶۴/۷۸	۶۴/۰۴
کنجاله سویا	۱۳/۸۲	۱۴/۵۲	۱۶/۴۲	۱۷/۱۵	۱۹/۰۱	۱۹/۸۳	۲۱/۶۰	۲۲/۴۷	۲۴/۲۸	۲۵/۱۵
گلوتن ذرت	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵	۲/۵
روغن سویا	۲/۴۱	۲/۵۸	۲/۸۲	۳	۲/۲۳	۳/۴۳	۳/۶۵	۳/۸۵	۴/۰۸	۴/۲۸
کربنات کلسیم	۱/۱۱	۱/۱۱	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۸	۱/۰۸
دی کلسیم فسفات	۲/۰۸	۲/۰۷	۲/۰۶	۲/۰۵	۲/۰۴	۲/۰۳	۲/۰۲	۲/۰۱	۲	۱/۹۹
نمک	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
مکمل ویتامین[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی[۳]	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
DL- متیونین	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۲۴	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۶
ال لیزین هیدرو کلراید	۰/۳۷	۰/۱۳	۰/۳۶	۰/۱۱	۰/۳۵	۰/۰۷	۰/۳۲	۰/۰۷	۰/۳	۰/۰۲
ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی										
انرژی قابل متابولیسم (MJ/Kg)	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶	۳۱۷۶
پروتئین خام	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹
لیزین(٪ جیره)	۰/۹	۰/۷۲	۰/۹۶	۰/۷۸	۰/۹۹	۰/۸۲	۱/۰۶	۰/۸۸	۱/۱۱	۰/۹۲
لیزین (٪ پروتئین)	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸	۵/۸	۴/۸
متیونین	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۹	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۶
کلسیم	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰
فسفر قابل دسترس	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵
قیمت جیره (ریال)	۳۷۵۰	۳۶۹۶	۳۸۳۷	۳۷۷۳	۳۹۱۵	۳۸۴۵	۳۹۹۶	۳۹۳۸	۴۰۷۵	۴۰۰۷

۱. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۱،

۲ و ۳. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۲ و ۳.

این جیره‌ها براساس ذرت، کنجاله سویا و گلوتن ذرت بوده و قبل از شروع آزمایش نمونه‌ای از این خوراک‌ها جهت تعیین درصد اسیدهای آمینه به شرکت دگوسا[۱] در آلمان ارسال شد.

نوردهی در این آزمایش بر اساس توصیه‌های راهنمای پرورش جوجه کاب ۵۰۰ اجرا گردید. مصرف خوراک و افزایش وزن در پایان هر دوره تغذیه‌ای اندازه گیری شد. تلفات به صورت روزانه جمع آوری و ثبت گردید. واحدهای آزمایشی به ابعاد ۱/۵× ۱/۵ متر (به مساحت ۲/۲۵ متر مربع) دارای ۱۴ قطعه جوجه بودند. درجه حرارت سالن در هفته اوّل ۱ ± ۳۲ درجه سیلسیوس بود که به میزان ۳ درجه سیلسیوس در هر هفته تا دمای ۲۲ درجه سیلسیوس کاهش داده شد و این دما تا پایان دوره ثابت باقی ماند. به منظور تعیین سطح اقتصادی پروتئین و لیزین جیره از دو شاخص هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن و سود ناخالص تغذیه‌ای استفاده شد. هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن براساس فرمول شماره (۱) محاسبه شد(حاجی رحیمی و کریمی ۱۳۸۸):

[1] Degussa

هزینه کل خوراک مصرفی با استفاده از رابطه شماره (۲) تعیین گردید:

(۱)

$$\frac{\text{هزینه کل خوراک مصرفی}}{\text{افزایش وزن کل دوره}} = \text{هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم افزایش وزن}$$

(۲)

$$\text{هزینه کل خوراک (ریال)} = F1 \times C1 + F2 \times C2 + F3 \times C3 + F4 \times C4$$

که در فرمول شماره (۲) F1، F2، F3 و F4 به مقدار مصرف خوراک (کیلوگرم) در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی ۱ و ۲ و C1، C2، C3 و C_4 نیز قیمت هر کیلوگرم جیره آزمایشی(ریال) در دوره‌های فوق بودند. همچنین برای محاسبه سود حاصل از تغذیه از فرمول شماره (۳) استفاده شد:

(۳)

$$\text{سود تغذیه ای (ریال)} = \text{درآمد} - \text{هزینه کل خوراک}$$

در فرمول شماره (۳) درآمد بصورت زیر محاسبه شد:

درآمد(ریال) = میانگین افزایش وزن کل مربوط به هر جیره آزمایشی× قیمت فروش هر کیلوگرم وزن زنده(ریال)

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل با استفاده از رویه GLM نرم افزار SAS (9.1) با استفاده از مدل آماری زیر انجام شد:

$$y_{IJk}=\mu+P_i+L_j+PL_{IJ}+E_{Ijk}$$

در این مدل، P_i اثر سطح پروتئین، L_j اثر سطح لیزین، PL_{IJ} اثر متقابل سطح پروتئین و سطح لیزین و e_{ijk} خطای آزمایشی می‌باشد. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

اثرات سطوح مختلف پروتئین، لیزین و همچنین اثرات متقابل این دو عامل بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی در جدول ۶ آورده شده است.

اثرات سطوح پروتئین جیره در دوره آغازین، رشد، پایانی ۱ و کل دوره بر مصرف خوراک معنی دار بود (P<۰/۰۱). در تمامی دوره‌های ذکر شده بیشترین مصرف خوراک متعلق به تیمار P_{-2} و کمترین مصرف خوراک متعلق به تیمار P_2 بود. البته این اختلاف در دوره پایانی۲ معنی دار نبود که می‌تواند به دلیل زمان کوتاه این دوره (۱ هفته) باشد. در کل دوره (۴۹-۰ روزگی) بین سطوح P_{-2} وP_2 یک اختلاف ۵۹۲ گرمی در مصرف خوراک مشاهده شد. در واقع با توجه به اعداد جدول مشاهده می‌شود که سطوح بالاتر از توصیه، خوراک مصرفی پائین‌تر و سطوح پائین‌تر از توصیه نیز مصرف خوراک بالاتری داشته است. با توجه به نتایج فوق اینگونه استنباط می‌گردد که بعد از انرژی جیره، کمیت و کیفیت پروتئین جیره نیز در مصرف خوراک بسیار تاثیر گذار است (پا و سامرز ۱۹۹۱). به نظر می‌رسد جوجه‌های گوشتی آن مقدار از پروتئین جیره را مصرف می‌نماید تا نیاز آنها را به اسیدهای آمینه ضروری و غیر ضروری برآورده نماید. اثر نسبت لیزین به پروتئین جیره (۵/۸ در مقابل ۴/۸ درصد پروتئین جیره) در تمام دوره‌های آزمایش (به غیر از دوره پایانی۲) بر مصرف خوراک معنی دار بود(P<۰/۰۱) و افزایش آن سبب افزایش مصرف خوراک گردید. این نتایج با یافته‌های استرلینگ و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت داشت. افزایش مصرف خوراک در نتیجه افزایش نسبت لیزین به پروتئین جیره می‌تواند به خاطر بهبود توازن اسیدهای آمینه (آبب و موریس ۱۹۹۰)، خوش خوراکی جیره (رضایی و همکاران ۲۰۰۶) و یا افزایش وزن بیشتر و در نتیجه بالا رفتن نیاز به لیزین (لکلرک و بامونت ۲۰۰۱) باشد. عدم تاثیر معنی دار نسبت لیزین به پروتئین جیره در دوره پایانی ۲ نشان می‌دهد که در سنین بالاتر باید این نسبت کاهش یابد (کروزو و همکاران ۲۰۰۶).

جدول ۶- اثرسطوح مختلف لیزین و پروتئین بر میانگین مصرف خوراک جوجه های گوشتی در دوره های مختلف (گرم)

پروتئین[۱]	لیزین[۲]	آغازین (۰-۱۰)	رشد (۱۰-۲۸)	پایانی۱ (۲۸-۴۲)	پایانی۲ (۴۲-۴۹)	کل دوره (۰-۴۹)
P_{-2}		۲۴۴/۶۰ ^{a}	۱۳۲۶/۵۶ ^{a}	۱۹۱۳/۲۶ ^{a}	۱۳۵۱/۴۱	۴۸۳۵/۸۵ ^{a}
P_{-1}		۲۲۸/۴۱ ^{b}	۱۲۵۹/۰۶ ^{ab}	۱۷۶۷/۶۸ ^{ab}	۱۲۹۵/۶۰	۴۵۵۰/۷۵ ^{b}
P_0 (توصیه سویه)		۲۳۱/۳۹ ^{b}	۱۱۹۷/۸۳ ^{b}	۱۷۳۵/۷۰ ^{b}	۱۲۲۰/۰۶	۴۳۸۵/۰۰ ^{bc}
P_1		۲۲۷/۳۰ ^{b}	۱۱۶۴/۳۱ ^{b}	۱۶۶۸/۴۳ ^{b}	۱۲۴۱/۵۱	۴۲۷۴/۵۸ ^{c}
P_2		۲۰۷/۴۰ ^{c}	۱۱۵۹/۴۳ ^{b}	۱۶۵۶/۷۶ ^{b}	۱۲۱۹/۵۱	۴۲۴۳/۱۱ ^{c}
SEM		۴/۰۸	۳۵/۴۶	۵۴/۲۸	۵۹/۱۳	۸۲/۱۷
	L_0	۲۱۹/۹۴ ^{b}	۱۱۵۵/۲۴ ^{b}	۱۶۹۹/۲۱ ^{b}	۱۲۵۱/۳۴	۴۳۲۵/۷۳ ^{b}
	L_1 (توصیه سویه)	۲۳۵/۷۰ ^{a}	۱۲۸۷/۶۴ ^{a}	۱۷۹۷/۵۲ ^{a}	۱۲۶۹/۱۱	۴۵۸۹/۹۸ ^{a}
	SEM	۲/۵۸	۲۲/۴	۳۲/۳۳	۳۷/۴	۵۱/۹۳
	اثرات متقابل[۳]					
$P_{-2}L_0$		۲۲۶/۸ ^{bc}	۱۲۵۶/۰۶	۱۸۵۷/۹۶	۱۳۲۹/۹۶	۴۶۷۰/۸۰
$P_{-2}L_1$		۲۶۲/۴۱ ^{a}	۱۳۹۷/۰۸	۱۹۶۸/۵۶	۱۳۷۲/۸۶	۵۰۰۰/۹۱
$P_{-1}L_0$		۲۲۰/۵ ^{bcd}	۱۲۳۶/۳۶	۱۷۳۴/۵۰	۱۲۷۷/۴۳	۴۴۶۸/۸۱
$P_{-1}L_1$		۲۳۶/۳۲ ^{b}	۱۲۸۱/۷۶	۱۸۰۰/۸۶	۱۳۱۳/۷۶	۴۶۳۲/۶۹
P0L0		۲۲۳/۳ ^{bcd}	۱۰۹۸/۶۶	۱۶۷۶/۲۰	۱۲۳۵/۱۳	۴۲۳۳/۳۰
P_0L_1(توصیه سویه)		۲۳۹/۵۰ ^{b}	۱۲۹۷/۰۰	۱۷۹۵/۲۲	۱۲۰۵/۰۲	۴۵۳۶/۷۰
P_1L_0		۲۲۲/۴ ^{bcd}	۱۰۹۷/۶۶	۱۶۲۵/۳۶	۱۲۰۷/۰۶	۴۱۵۲/۴۹
P_1L_1		۲۳۲/۲۲ ^{b}	۱۲۳۱/۰۰	۱۷۱۱/۵۲	۱۲۲۱/۹۶	۴۳۹۶/۶۶
P_2L_0		۲۰۶/۷۰ ^{cd}	۱۰۸۷/۴۶	۱۶۰۲/۰۳	۱۲۰۷/۰۵	۴۱۰۳/۲۶
P_2L_1		۲۰۸/۱۰ ^{d}	۱۲۳۱/۴۰	۱۷۱۱/۴۷	۱۲۳۱/۹۶	۴۳۸۲/۹۶
SEM		۵/۷۷	۵۰/۱۴	۷۶/۷۷	۸۳/۶۳	۱۱۶/۱۲

۱. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۱،

۲. L_0= لیزین بر اساس توصیه NRC (۱۹۹۴)؛ L_1= لیزین بر اساس توصیه سویه

۳. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۱.

a و b و ... در هر ستون و در هر زیر گروه، میانگین هایی که حروف همانند دارند، تفاوت آماری معنی داری ($P<۰/۰۵$) ندارند.

سطوح پروتئین و نسبت لیزین جیره در دوره‌های مختلف پرورش (به غیر از مرحله آغازین) اثر متقابل معنی داری در مصرف خوراک نشان ندادند و بالا بردن سطح لیزین (L_1) در تمام سطوح پروتئین باعث افزایش مصرف خوراک شد. این یافته‌ها نیز با نتایج تحقیقات متعددی مطابقت داشت (کروزو و همکاران b ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶). فقط در دوره آغازین افزودن نسبت لیزین در جیره‌های با سطوح پروتئین پائین باعث بهبود زیادی (۲۰ درصد) در مصرف خوراک شد ($P<۰/۰۵$) درحالی که در سطوح بالای پروتئین افزودن این نسبت تاثیر معنی داری بر مصرف خوراک نداشت. استرلینگ و همکاران (۲۰۰۳) نیز گزارش شده است که در دوره آغازین جوجه‌های گوشتی سویه کاب با افزودن لیزین جیره افزایش مصرف خوراک را نشان می‌دهند.

اثرات سطوح مختلف پروتئین، لیزین و همچنین اثرات متقابل این دو عامل بر میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در جدول ۷ آورده شده است.

جدول ۷- اثرسطوح مختلف لیزین و پروتئین بر میانگین افزایش وزن جوجه های گوشتی در دوره های مختلف پرورش(گرم)

پروتئین[۱]	لیزین[۲]	آغازین (۰-۱۰)	رشد (۱۰-۲۸)	پایانی۱ (۲۸-۴۲)	پایانی۲ (۴۲-۴۹)	کل دوره (۰-۴۹)
P_{-2}		۱۴۶/۹۰ ^{c}	۶۲۷/۶۹ ^{c}	۱۰۴۸/۴۵ ^{c}	۵۹۷/۳۰ ^{b}	۲۴۲۰/۳۵ ^{e}
P_{-1}		۱۴۵/۵۶ ^{c}	۶۳۹/۱۴ ^{c}	۱۱۵۸/۰۷ ^{b}	۵۹۴/۶۹ ^{b}	۲۵۳۷/۴۷ ^{d}
P_0 (توصیه سویه)		۱۵۷/۳۰ ^{b}	۷۳۳/۳۶ ^{b}	۱۱۳۶/۷۰ ^{b}	۷۰۲/۹۵ ^{a}	۲۷۳۰/۳۱ ^{c}
P_1		۱۵۸/۵۳ ^{b}	۷۳۰/۹۰ ^{b}	۱۲۵۹/۲۲ ^{a}	۶۷۳/۰۱ ^{ab}	۲۸۲۱/۶۸ ^{b}
P_2		۱۶۷/۸۸ ^{a}	۸۴۳/۰۲ ^{a}	۱۲۷۷/۸۴ ^{a}	۶۵۱/۳۶ ^{ab}	۲۹۴۰/۱۱ ^{a}
SEM		۲/۹۳	۱۳/۶	۲۵/۸۱	۲۷/۱۵	۳۰/۱۱
	L_0	۱۴۸/۹۰ ^{b}	۶۸۹/۹۸ ^{b}	۱۱۴۸/۸۰ ^{b}	۶۵۰/۷۸	۲۶۳۸/۴۷ ^{b}
	L_1 (توصیه سویه)	۱۶۱/۵۷ ^{a}	۷۳۹/۶۷ ^{a}	۱۲۰۳/۳۱ ^{a}	۶۳۶/۹۴	۲۷۴۱/۵۰ ^{a}
	SEM	۱/۸۵	۸/۶۰	۱۶/۳۲	۱۷/۱۷	۱۹/۰۴
	اثرات متقابل[۳]					
$P_{-2}L_0$		۱۳۶/۷۶	۶۰۸/۰۶ ^{bd}	۱۰۱۰/۸۸	۵۸۵/۳۷	۲۳۴۱/۰۸ ^{d}
$P_{-2}L_1$		۱۵۷/۰۳	۶۴۷/۳۲ ^{c}	۱۰۸۶/۰۳	۶۰۹/۲۳	۲۴۹۹/۶۲ ^{c}
$P_{-1}L_0$		۱۳۸/۸۳	۵۷۲/۶۶ ^{d}	۱۰۹۵/۰۲	۵۷۴/۱۴	۲۳۸۰/۶۶ ^{cd}
$P_{-1}L_1$		۱۵۲/۳۰	۷۰۵/۶۲ ^{b}	۱۲۲۱/۱۲	۶۱۵/۲۴	۲۶۹۴/۲۹ ^{b}
P0L0		۱۵۴/۸۳	۷۲۳/۳۴ ^{b}	۱۰۷۵/۲۰	۷۵۱/۱۰	۲۷۰۴/۴۷ ^{b}
P_0L_1(توصیه سویه)		۱۵۹/۷۶	۷۴۳/۴۰ ^{b}	۱۱۹۸/۱۹	۶۵۴/۷۹	۲۷۵۶/۱۶ ^{b}
P_1L_0		۱۵۱/۲۳	۷۲۰/۹۸ ^{b}	۱۲۸۱/۳۲	۶۷۵/۱۹	۲۸۲۸/۷۳ ^{b}
P_1L_1		۱۶۵/۸۳	۷۴۰/۸۲ ^{b}	۱۲۳۷/۱۳	۶۷۰/۸۳	۲۸۱۴/۶۲ ^{ab}
P_2L_0		۱۶۲/۸۵	۸۲۴/۸۵ ^{a}	۱۲۸۲/۶۱	۶۶۸/۱۲	۲۹۳۷/۴۲ ^{a}
P_2L_1		۱۷۲/۹۳	۸۶۱/۱۸ ^{a}	۱۲۷۴/۰۷	۶۳۶/۶۰	۲۹۴۲/۷۹ ^{a}
SEM		۴/۱۴	۱۹/۲۳	۳۶/۴۹	۳۸/۴۰	۴۲/۵۷

۱. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۱،

۲. L_0= لیزین بر اساس توصیه NRC (۱۹۹۴) ؛ L_1= لیزین بر اساس توصیه سویه

۳. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۱.

a و b و ... در هر ستون و در هر زیر گروه، میانگین هایی که حروف همانند دارند، تفاوت آماری معنی داری ($p<0/05$) ندارند.

اثر سطوح مختلف پروتئین جیره بر میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در تمام دوره‌های پرورش به غیر از پایانی ۲ معنی دار بود ($R^2= 0/99$ ، $P<0/01$). با افزایش سطح پروتئین جیره میزان پروتئین دریافتی توسط جوجه های گوشتی افزایش یافت. مثلا در تیمار P_{-2}در کل دوره پرورش جوجه‌های گوشتی حدود ۸۰۰ گرم پروتئین دریافت کردند در حالی که در تیمارP_{+2} جوجه‌های گوشتی در کل دوره ۸۵۰ گرم دریافت کردند

که این امر می‌تواند دلیل افزایش وزن بیشتر جوجه‌های گوشتی با افزایش درصد (سطح) پروتئین جیره باشد (ویجتن و همکاران ۲۰۰۴). دردوره پایانی ۲ بین سطح پروتئین توصیه شده توسط کاتالوگ کاب ۵۰۰ و سطوح بالاتر تفاوت معنی داری مشاهده نشد و بیشترین افزایش وزن نیز مربوط به سطح توصیه بود. عدم تاثیر افزایش سطح پروتئین جیره بر رشد دراین مرحله می‌تواند به دلیل این باشد که در این مرحله رشد بافت پروتئینی بدن قبلا کامل شده است و سطوح توصیه شده توسط کاب برای تامین نیاز کافی است.

اثر بالا بردن نسبت لیزین به پروتئین جیره بر میانگین افزایش وزن جوجه‌های گوشتی در تمام دوره‌ها بغیر از پایانی ۲ معنی دار بود ($P<۰/۰۱$). در انتهای دوره پرورش (۴۹روزگی) نسبت لیزین L_1 (۵/۸ درصد پروتئین جیره) باعث ایجاد اختلاف وزن ۱۰۳ گرمی نسبت به L_0 (۴/۸ درصد پروتئین جیره) شد; (استرلینگ و همکاران ۲۰۰۳، بکر و همکاران ۲۰۰۲ و وازکوئز و پستی ۱۹۹۷). دلیل بهبود افزایش وزن در نتیجه افزودن نسبت لیزین را می‌توان مرتبط با بهبود مصرف خوراک ، بهبود توازن اسیدهای آمینه جیره و در نتیجه کاهش تجزیه آنها دانست. نشان داده شده است که افزودن لیزین به جیره مرغ‌های گوشتی سبب افزایش ترشح انسولین از پانکراس می‌شود که منجر به برداشت بهتر اسیدهای آمینه ازخون به داخل سلولها شده و کاهش تجزیه آنها و افت اسید اوریک خون را به دنبال خواهد داشت (مارای و همکاران ۱۹۸۸). معنی دار نبودن اثر نسبت لیزین به پروتئین جیره بر افزایش وزن دردوره پایانی ۲ می‌تواند به دلیل تکمیل شدن رشد بافت پروتئینی بدن در این مرحله باشد (کروزو و همکاران ۲۰۰۲).

اثر متقابل سطوح پروتئین و لیزین در دوره‌های رشد ($P<۰/۰۵$) و کل دوره بر افزایش وزن معنی‌دار بود($P<۰/۰۱$)، بدین صورت که در سطوح پروتئین پائین‌تر از توصیه کاب (P_{-2} و P_{-1}) افزودن نسبت لیزین (۵/۸درصد پروتئین جیره) باعث بهبود قابل ملاحظه‌ای (تا حد ۳۰۰گرم در کل دوره) در افزایش وزن شد ولی درسطح پروتئین بالاتر از توصیه سویه کاب افزودن لیزین تاثیر معنی داری بر افزایش وزن نداشت. درجیره‌های کم پروتئین عدم توازن اسیدهای آمینه وجود دارد و همچنین این جیره‌ها توانایی تامین نیاز اسیدهای آمینه ضروری مخصوصا اسیدهای آمینه محدود کننده نظیر لیزین را ندارند لذا با افزودن لیزین به این جیره‌ها باعث افزایش دریافت این اسیدهای آمینه محدود کننده و در نتیجه شاهد بهبود رشد خواهیم بود. برعکس در جیره‌هایی با پروتئین بالاتر از توصیه سویه، نیاز اسیدهای آمینه ضروری محدود کننده به خوبی برآورده می‌شود و لزومی جهت بالا بردن نسبت لیزین از ۴/۸به ۵/۸درصد پروتئین وجود ندارد (موریس و همکاران ۱۹۸۷).

با توجه به جدول ۸، اثر سطوح پروتئین در دوره‌های مختلف پرورش بر ضریب تبدیل خوراک معنی دار بود ($P<۰/۰۱$). بهترین ضریب تبدیل (کمترین) در تمام دوره‌های پرورش مربوط به بالاترین سطح پروتئین جیره‌ها یعنی سطح P_2 بود. همچنین با افزایش سطح پروتئین جیره از P_{-2} به P_2در کل دوره یک روند خطی ($R^2= ۰/۹۸$) بهبود ضریب تبدیل مشاهده شد. با افزایش غلظت پروتئین جیره مصرف خوراک کاهش یافت و میانگین افزایش وزن بهبود نشان داد، لذا بهبود قابل ملاحظه ضریب تبدیل کاملا قابل انتظار است. همچنین دقت در داده‌ها، ضریب تبدیل فوق العاده پائین را در اکثر تیمارها نشان می‌دهد. با آزمایشی که بر روی سویه‌های گوشتی تجاری انجام شد، مشاهده گردید که ضریب تبدیل می‌تواند تحت تاثیر سویه تجاری قرار گیرد(اسمیت و همکاران ۱۹۹۸). همچنین محققین دیگری نیز نتیجه گیری کردند که سویه کاب ۵۰۰ نسبت به راس ۳۰۸ در سطوح متفاوت پروتئین ضریب تبدیل بهتری را نشان داد (استرلینگ و همکاران ۲۰۰۳). در مجموع با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش سویه کاب ۵۰۰ را می‌توان یک سویه با ضریب تبدیل مناسب در جیره‌های با پروتئین نسبتا کم دانست. سویه هوبارد نسبت به سویه آرین ضریب تبدیل بهتری در سطوح متفاوت پروتئین دارد (طالبی ۱۳۷۷).

جدول ۸- اثرسطوح مختلف لیزین و پروتئین بر ضریب تبدیل غذایی جوجه های گوشتی در دوره‌های مختلف پرورش(گرم)

پروتئین[۱]	لیزین[۲]	آغازین (۰-۱۰)	رشد (۱۰-۲۸)	پایانی۱ (۲۸-۴۲)	پایانی۲ (۴۲-۴۹)	کل دوره (۰-۴۹)
P_{-2}		۱/۶۶ ^{a}	۲/۱۱ ^{a}	۱/۸۳ ^{a}	۲/۲۷ ^{a}	۱/۹۱ ^{a}
P_{-1}		۱/۵۷ ^{ab}	۱/۹۸ ^{a}	۱/۵۳ ^{a}	۲/۲۰ ^{ab}	۱/۸۰ ^{b}
P_0 (توصیه سویه)		۱/۴۷ ^{bc}	۱/۶۳ ^{b}	۱/۵۳ ^{a}	۱/۷۷ ^{c}	۱/۶۰ ^{c}
P_1		۱/۴۳ ^{c}	۱/۵۹ ^{b}	۱/۳۳ ^{bc}	۱/۸۱ ^{bc}	۱/۵۱ ^{cd}
P_2		۱/۲۳ ^{d}	۱/۳۷ ^{c}	۱/۲۹ ^{c}	۱/۸۸ ^{abc}	۱/۴۴ ^{d}
SEM		۰/۰۳۸	۰/۰۶۰	۰/۰۷۰	۰/۱۳۲	۰/۰۴۳
	L_0	۱/۴۸	۱/۷۲	۱/۵۰	۱/۹۷	۱/۶۶
	L_1 (توصیه سویه)	۱/۴۶	۱/۷۶	۱/۵۰	۲/۰۰	۱/۶۸
	SEM	۰/۰۲۴	۰/۰۳۸	۰/۰۴۴	۰/۰۸۳	۰/۰۲۷
	اثرات متقابل[۳]					
$P_{-2}L_0$		۱/۶۵	۲/۰۷ ^{a}	۱/۸۴	۲/۲۹	۱/۹۹
$P_{-2}L_1$		۱/۶۷	۲/۱۶ ^{a}	۱/۸۱	۲/۲۵	۲/۰۰
$P_{-1}L_0$		۱/۵۸	۲/۱۶ ^{a}	۱/۵۹	۲/۲۵	۱/۸۸
$P_{-1}L_1$		۱/۵۶	۱/۸۱ ^{b}	۱/۴۷	۲/۱۵	۱/۷۲
P0L0		۱/۴۴	۱/۵۲ ^{bcd}	۱/۵۷	۱/۷۰	۱/۵۶
P_0L_1(توصیه سویه)		۱/۴۹	۱/۷۴ ^{bc}	۱/۵۰	۱/۸۳	۱/۶۴
P_1L_0		۱/۴۷	۱/۵۲ ^{cde}	۱/۲۷	۱/۸۰	۱/۴۶
P_1L_1		۱/۴۰	۱/۶۶ ^{bcd}	۱/۳۸	۱/۸۲	۱/۵۶
P_2L_0		۱/۲۷	۱/۳۱ ^{e}	۱/۲۴	۱/۸۱	۱/۳۹
P_2L_1		۱/۲۰	۱/۴۳ ^{cde}	۱/۳۴	۱/۹۵	۱/۴۹
SEM		۰/۰۵۴	۰/۰۸۵	۰/۰۹۹	۰/۱۸۶	۰/۰۶۰

۱. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۱،

۲. L_0= لیزین بر اساس توصیه NRC (۱۹۹۴) ؛ L_1= لیزین بر اساس توصیه سویه

۳. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۱.

a و b و ... در هر ستون و در هر زیر گروه، میانگین هایی که حروف همانند دارند، تفاوت آماری معنی داری (P<۰/۰۵) ندارند.

اثر افزایش نسبت لیزین به پروتئین جیره بر ضریب تبدیل خوراک در هیچ کدام از دوره‌های پرورش معنی دار نبود. در نتیجه افزودن این نسبت به صورت هم زمان هم مصرف خوراک و هم میانگین افزایش وزن بهبود یافت که این نتیجه درتطابق با یافته‌های محققین مختلف بود (موریس و همکاران ۱۹۸۷) ولی با یافته‌های (لی و همکاران ۱۹۸۸ و نگامبی و همکاران ۲۰۰۷) تطابق نداشت. در آزمایشی نشان داده شد که افزایش لیزین جیره تاثیر مثبتی بر افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی دارد و افزایش لیزین جیره بین روزهای ۱۵ تا ۴۵ به طور معنی داری، میزان ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید (هلشیمر و ویرکمپ ۱۹۹۲). افزایش مقدار لیزین جیره‌ی پایانی به طور معنی داری ضریب تبدیل را کاهش داد. در آزمایشی لیزین توصیه شده NRC (۱۹۹۴) را (جنس ماده، ۴۲ تا ۵۶ روزگی) برای شاخص‌های عملکرد کافی بیان کردند ولی در

جوجه‌های نر حداقل لیزین را ۰/۹۳ محاسبه شد (کروزو و همکاران ۲۰۰۶). تعدادی از محققین نشان دادند که ضریب تبدیل غذایی، زمانی که لیزین جیره بیشتر از مقدار نیاز آن برای عملکرد رشد مناسب باشد، کاهش (بهبود) می‌یابد (استرلینگ و همکاران ۲۰۰۳). اختلاف معنی داری بین سطح مناسب لیزین در جیره‌ی غذایی وقتی که برای حداکثر وزن و کمترین ضریب تبدیل غذایی تغذیه می‌شوند وجود دارد (کل ۱۹۹۱). همچنین نشان داده شده که احتیاجات لیزین توصیه شده توسط NRC (۱۹۹۴) (L_o) برای رشد و خوراک مصرفی جوجه‌ها در سن ۰ تا ۳ هفتگی مناسب می‌باشد، اما مقدار مورد نیاز جهت دستیابی به حداقل ضریب تبدیل بالاتر است (بکر و هان ۱۹۹۴). لیزین مورد نیاز برای حداکثر کردن راندمان خوراک تا سن ۲۱ روزگی، سطح ۱/۳۲ درصد می‌باشد (ویجتن و همکاران ۲۰۰۴). لیزین مورد نیاز برای ضریب تبدیل غذایی مناسب بالاتر از افزایش وزن بیان شود (لکلرک ۱۹۹۸). همچنین دریافت شد که سطوح مختلف لیزین جیره‌ها بر روی ضریب تبدیل غذایی تاثیر ندارد (هلشیمر و ویرکمپ ۱۹۹۲). این نتایج با یافته‌های ما مطابقت دارد و اینگونه به نظر می‌رسد که میزان لیزین مورد نیاز برای به حداقل رساندن ضریب تبدیل غذایی بالاتر از میزان آن برای افزایش وزن و خوراک مصرفی می‌باشد. همچنین در یافته‌های مخالف (نگامبی و همکاران ۲۰۰۷ و استرلینگ و همکاران ۲۰۰۳) نیز سطوح لیزین بالاتر از سطح توصیه شده کاب اختلاف معنی داری نداشتند.

اثر متقابل سطوح پروتئین وافزایش نسبت لیزین جیره فقط در دوره رشد بر ضریب تبدیل غذایی معنی بود($P<۰/۰۵$). بدین صورت که در سطوح پروتئین پائین‌تراز سطح توصیه کاب افزودن نسبت لیزین تغییر چندانی در ضریب تبدیل ایجاد ننمود ولی در سطوح پروتئین بالاتر باعث افزایش ضریب تبدیل شد. این امر را می‌توان دلیلی بر ایجاد عدم تعادل در الگوی اسیدهای آمینه جیره در سطوح بالای پروتئین جیره با افزودن لیزین دانست.

برای تجزیه و تحلیل اقتصادی داده‌های عملکرد تحقیق حاضر، از دو شاخص هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم وزن زنده و سود حاصل از تغذیه هر یک از جیره‌ها استفاده شد (جدول ۹).

نتایج نشان داد که کاهش سطح پروتئین جیره نسبت به سطح توصیه سویه کاب باعث افزایش قابل ملاحظه هزینه تغذیه و کاهش قابل ملاحظه سود خواهد شد (شکل ۱)، در مقابل افزایش سطح پروتئین جیره نسبت به توصیه سویه کاب تغییر چندانی در هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم وزن زنده ایجاد نکرد ولی باعث افزایش قابل ملاحظه سود گردید.

جدول ۹- اثرسطوح مختلف لیزین و پروتئین بر هزینه هر کیلو گرم افزایش وزن و سود حاصل از تغذیه(به صورت درصد نسبی ازهزینه یا سود سطح توصیه) در جوجه‌های گوشتی

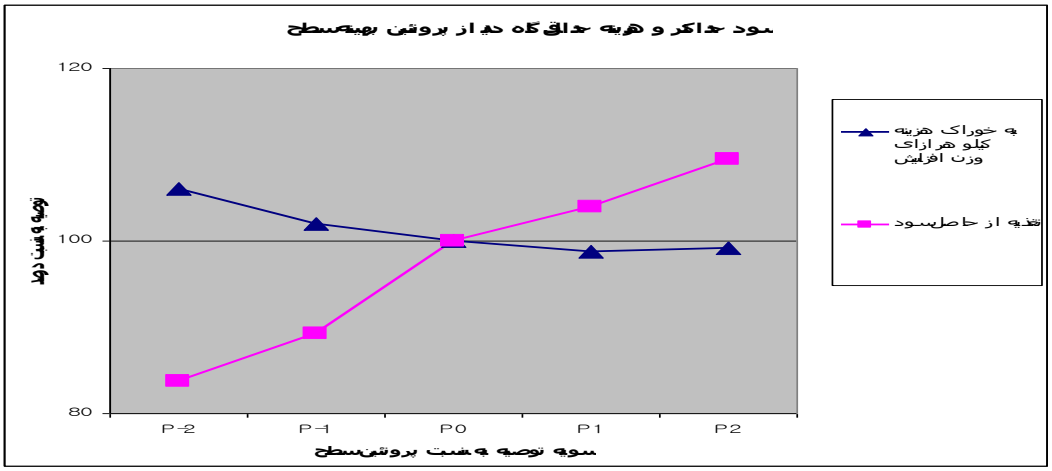
پروتئین[۱]	لیزین[۲]	هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن *	سود حاصل از تغذیه
P_{-2}		۱۰۵/۹	۸۳/۸
P_{-1}		۱۰۱/۹	۸۹/۳
P_0 (توصیه سویه)		۱۰۰	۱۰۰
P_1		۹۸/۷	۱۰۳/۹
P_2		۹۹/۲	۱۰۹/۴
	L_0	۹۳/۳	۹۴
	L_1 (توصیه سویه)	۱۰۰	۱۰۰
اثرات متقابل[۳]			
$P_{-2}L_0$		۹۷/۲	۷۷/۹
$P_{-2}L_1$		۱۰۳/۹	۸۷/۵
$P_{-1}L_0$		۹۵/۷	۷۸/۹
$P_{-1}L_1$		۹۷/۷	۹۷/۴
P0L0		۸۹/۹	۹۷/۴
P_0L_1(توصیه سویه)		۱۰۰	۱۰۰
P_1L_0		۹۰/۱	۱۰۳/۲
P_1L_1		۹۷/۲	۱۰۲
P_2L_0		۹۰/۵	۱۰۷/۸
P_2L_1		۹۷/۷	۱۰۸

۱. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۱،

۲. L_0= لیزین بر اساس توصیه NRC (۱۹۹۴)؛ L_1= لیزین بر اساس توصیه سویه

۳. توضیحات مطابق با توضیحات مندرج در ذیل جدول ۲، زیرنویس شماره ۱.

* برحسب متوسط قیمت ذرت(۳۰۲۰ ریال) ، متوسط قیمت کنجاله سویا (۵۱۸۰ ریال) و وزن زنده (۱۷۰۰۰ریال) در سال ۱۳۸۷



شکل ۱- اثر سطح پروتئین جیره بر هزینه خوراک و سود تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی(هزینه و سود سطح توصیه سویه، مساوی صد درصد در نظر گرفته شده است)

البته این یافته با قیمت‌های مختلف ذرت و کنجاله سویا امتحان گردید (داده ها آورده نشده است) و روند حاصل یکسان بود. نشان داده شده است که هرچه جیره هایی با پروتئین بالاتر برای مدت زمان بیشتری در طی دوره پرورش در اختیار جوجه‌های گوشتی قرار داده شود عملکرد و سود حاصل بهتر خواهد بود (رووش و همکاران ۲۰۰۴). همچنین نتایج این یافته حساس بودن شاخص سود حاصل از تغذیه را نسبت به هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم وزن زنده نشان می‌دهد و به نظر می‌رسد که در محاسبات اقتصادی مربوط به تحقیقات تغذیه‌ای استفاده از شاخص سود بهتر باشد.

افزودن نسبت لیزین باعث افزایش چشمگیری در هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم وزن زنده گردید که از این دیدگاه افزودن لیزین غیر اقتصادی بود ولی از آنجایی که افزودن لیزین در جیره‌های دارای پروتئین کمتر از سطح توصیه سویه کاب باعث افزایش قابل توجه سود شده بود در مجموع باعث افزایش سود حاصل از تغذیه گردید. پس با توجه به دیدگاه هزینه‌ای تغذیه، افزودن لیزین اقتصادی نیست اما از لحاظ حداکثر سود افزودن لیزین کاملا اقتصادی می‌باشد.

در مورد اثر متقابل پروتئین ولیزین می‌توان گفت که بهبود قابل توجه‌ای در سود با افزودن لیزین در جیره‌های با پروتئین پایین‌تر از سطح سطح توصیه سویه کاب مشاهده می‌شود ولی در جیره‌های با پروتئین بالاتر از سطح توصیه سویه کاب تغییر چندانی در سود حاصل از تغذیه در نتیجه افزودن لیزین حاصل نمی‌گردد.

نتیجه گیری

در مجموع نتایج حاضر نشان داد که افزایش پروتئین جیره به میزان بیشتر از سطح توصیه سویه کاب هم از لحاظ عملکرد و هم از لحاظ اقتصادی سودمند است ولی بالا بردن سطح لیزین از توصیه NRC (۱۹۹۴) (۴/۸ درصد پروتئین جیره) فقط در شرایطی که پروتئین جیره را نسبت به سطح توصیه سویه کاب پایین تر در نظر بگیریم سودمند است. از این رو با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر، سطوح مناسب پروتئین برای حداکثر سازی سود در دوره‌های آغازین، رشد، پایانی ۱ و ۲ به ترتیب برابر با ۲۳، ۲۱، ۲۰ و ۱۹درصد (۲ درصد بیشتر از توصیه سویه) توصیه می‌شود. سطح لیزین نیز جهت حداکثر سازی سود، حداقل ۴/۸ درصد پروتئین جیره معادل با ۱/۱، ۱/۰۲، ۰/۹۶ و ۰/۹۲ درصد برای دوره های آغازین، رشد، پایانی ۱و۲ پیشنهاد می‌شود.

منابع مورد استفاده

حاجی رحیمی م، کریمی ا، ۱۳۸۸. تجزیه و تحلیل بهره وری عوامل تولید صنعت پرورش مرغ گوشتی در استان کردستان. مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه. سال هفدهم شماره ۶۶. صفحه ۱۷-۱.

Abebe S and Morris TR, 1990. Note on the effects of protein concentration on responses to dietary lysine by chicks. Br Poult Sci 31: 255-260.

Baker DH and Han Y, 1994. Ideal amino acid profile for chicks during the first three weeks posthatching. Poult Sci 73:1441–1447.

Baker DH, Batal AB, Parr TM, Augspurger NR and Parsons CM, 2002. Ideal Ratio (Relative to Lysine) of Tryptophan, Threonine, Isoleucine, and Valine for Chicks during the Second and Third Weeks Posthatch. Poult Sci 81:485–494.

Bartov I and Plavnik I, 1998. Moderate excess of dietary protein uncreaes breast meat yeild of broiler chick. Poult Sci 77:680-688.

Broiler, Profit, Protein. Ross Teth,00/39 from htpp://www.Aviagen.com

Cobb broiler management guide, 2004 from htpp://www.Cobb- vantress.com

Cole DJA, 1991.The role of the nutritionist in designing feeds for the future. Pig News and Information. 12:293-401.

Corzo A, Fritts CA, Kidd MT and Kerr BJ, 2005 a.Response of broiler chicks to essential and non-essential amino acid supplementation of low crude protein diets. Anim Feed Sci and Technol 118:319–327.

Corzo A, Moran ET and Hoehler D, 2002. Lysine need of heavy broiler males applying protein concept. Poult Sci 81:1863-1868.

Corzo A, Kidd MT, Burnham DJ, Miller ER, Branton SL and Gonzalez-Esquerra R, 2005 b. Dietary amino acid density effects on growth and carcass of broilers differing in strain cross and sex. J Appl Poult Res 14:1–9.

Corzo A, Dozier WA and Kidd MT, 2006. Dietary lysine of late-developing heavy broilers. Poul Sci 85:457-461.

Eits RM, Kwakkel RP, Verstegen MWA, Stoutjesdijk P and De-Greef KH, 2002. Protein and Lipid Deposition Rates in Male Broiler Chickens: Separate Responses to Amino Acids and Protein-Free Energy. Poult Sci 81:472–480.

Holsheimer JP and Veerkamp CH, 1992. Effects of dietary energy, protein, and lysine content on performance and yields of two strains of male broiler chicks. Poult Sci 71: 872–879.

Hussein AS, Cantor AH and pescatore AJ, 2001. Effect of low protein diets with amino acid supplementation on broiler growth. J Appl Poult Res 10:354-362.

Leclercq B and Beaumont C, 2001. Effects of genetic potential on the lysine requirement and economic results of simulated broiler flocks. Anim Res 50: 67–78.

Leclercq B, 1998. Specific effects of lysine on broiler production: Comparison with threonine and valine. Poult Sci 77:118–123.

Li S, Day EJ and Jackson ME, 1988. The effect of supplemental lysine on selected carcass and performance measures of broiler chickens. Poult Sci 67: 111-113.

Morris TR, Al-Azzawi K, Gous RM and Simpson GL, 1987. Effects of protein concentration on responses to dietary lysine by chicks. Br Poult Sci 28: 185-195.

Murray RK, Granner DK., Mayes PA and Rodwell R, 1988. Harpers biochemistry. Appleton and lang, Norwalk. CT.

National Research Council. 1994. Nutrient requirements of poultry. 9th rev. ed. Academic Press, Washington, DC.

Ng'ambi JW, Maoba SM, Norris D, Malatje MS and Mbajiorgu CA, 2007.Effect of dietary lysine to crude protein ratio on performance of male Ross 308 broiler chickens. Trop Anim Health Prod 10:1007-1013.

Parr JF and Summers JD, 1991. The effect of minimizing amino acid excesses in broiler diets. Poult Sci 70: 1540-1549.

Rezaei M, Teimouri A, Pourreza J, Sayyahzadeh H and Waldroup PW, 2006. Effect of diet dilution in the starter period on performance and carcass characteristics of broiler chicks. Cen Europ Agri 1:63-70.

Roush WB, Boykin D and Branton SL, 2004. Optimization of Phase Feeding of Starter, Grower, and Finisher Diets for Male Broilers by Mixture Experimental Design: Forty-Eight-Day Production Period. Poul Sci 83:1264–1275.

SAS Institute, 1998. SAS User's Guide: Statistics. Version 7.0.SAS Institute Inc., Cary, NC.

Smith ER, Pesti GM, Bakalli RI, Ware GO and Menten JFM, 1998. Further studies on the influence of genotype and dietary protein on the performance of broilers. Poult Sci 77:1678-1687.

Sterling KG, Pesti GM and Babaklli RI, 2003. Performance of broiler chicks fed various levels of dietary lysine and crude protein. Poult Sci 82:1939–1947.

Talebi A, 1377. Effects of different levels lysine and protein on function of two strain of broilers. Islamic azad university, Khorasegan Branch (In farsi).

Temim S, Chagneau AM, Guillaumin S, Michel J, Persson R and Tesseraud S, 2000. Does excess dietary protein improve growth performance and carcass characteristics in heat-exposed chicken Poult Sci 79:312-317.

Vazquez M and Pesti GM, 1997. Estimation of the lysine requirement of broiler chicks for maximum body gain and feed efficiency. J App Poul Res 6:241-246.

Wijtten PJA, Lemme A and Langhout DJ, 2004. Effects of different dietary ideal protein levels on male and female broiler performance during different phases of life: single phase effects, carryover effects, and interactions between phases. Poult Sci 83:2005–2015.