



مقایسه عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم

- سیدناصر موسوی، دانشجوی دوره دکتری گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات
- محمود شیوازاد، استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- مجتبی زاغری، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- هوشنگ لطف الهیان، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۳

E-mail: nmoussavi2002@yahoo.com

چکیده

این آزمایش جهت مقایسه دو روش جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم با استفاده از سطوح مختلف گندم و جو بر روی عملکرد جوجه‌های گوشتی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار در ۴ تکرار و ۵ جوجه نر در هر تکرار صورت گرفت. جیره‌های آزمایشی شامل سطوح ۱۵، ۳۰ و ۴۰ درصد گندم و ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد جو بودند که هر کدام بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم و کل تنظیم شده بودند. تنظیم جیره‌های حاوی سطوح گندم و جو بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم در مقایسه با اسیدهای آمینه کل تأثیر معنی‌داری بر فراسنجه‌های عملکردی جوجه‌های گوشتی نداشت ($p > 0.05$). تنظیم جیره‌های حاوی سطوح مختلف گندم و جو بر اساس اسیدهای آمینه کل در مقایسه با اسیدهای آمینه قابل هضم درصد گوشت سینه را به طور معنی‌داری افزایش داد ($p < 0.05$). با افزایش سطوح گندم و جو خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک و درصد امعا و احشا افزایش یافت ($p < 0.05$). اثر متقابلی بین سطوح گندم و جو و روش جیره‌نویسی مشاهده نشد. بر اساس نتایج این آزمایش تنظیم جیره‌ها بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم نسبت به معیار اسیدهای آمینه کل در جیره‌های حاوی مواد خوراکی معمول با قابلیت هضم بالای اسیدهای آمینه برتری ندارد.

کلمات کلیدی: جوجه گوشتی، اسیدهای آمینه قابل هضم، گندم، جو

Pajouhesh & Sazandegi No 70 pp: 40-49

A comparison of broiler performance fed diets formulated on Total versus digestible amino acids

By: S. N. Mousavi: PhD Student of Azad University (Research and Science Campus) in Animal Nutrition

M. Shivazad: Professor of University of Tehran, M. Zaghari: Assistant Professor of University of Tehran, Houshang Lotfollahian: Scientific Member of Animal Science Research Institute of Iran

An experiment was conducted to compare the effect of diet formulation based on digestible versus total amino acids with different levels of wheat and barley on broiler performance. This experiment designed in a factorial arrangement as a Completely Randomized Design (CRD) using 10 treatments in 4 replicates with 5 male broiler chicks in each replicate. Experimental diets containing different levels of wheat (0, 15, 30%) and barley (0, 10, 20%) each one

formulated on digestible and total amino acid basis. Diets containing wheat or barley formulated on total or digestible amino acids basis showed no difference in broiler production parameters. Formulation of diets with barley based on digestible amino acids compared with total amino acids reduced breast meat significantly ($p < 0.05$). With increasing levels of wheat and barley, feed consumption, FCR and viscera percentage were significantly increased ($p < 0.05$). There was no interaction between inclusion rate of wheat and barley and diet formulation method. According to the results of this experiment, formulating of diets containing feedstuffs with high digestibility of amino acids on the digestible amino acid basis may not well justified.

Key words: Broiler, Digestible Amino Acid, Wheat, Barley

مواد و روش‌ها

در این آزمایش ۵۰۰ جوجه گوشتی نر از سویه تجاری راس تا سن ۱۰ روزگی بر روی بستر پرورش یافتند. جیره مورد استفاده جوجه‌ها در این مدت، براساس راهنمای راس سال ۱۹۹۹ تهیه و در اختیار آنها قرار داده شد (۲۲). در روز دهم ۲۰۰ جوجه یکنواخت انتخاب و توزین شده و به داخل قفس‌های آزمایشی باتری سرد منتقل شدند. میانگین وزنی و انحراف معیار هر واحد آزمایشی در زمان شروع آزمایش $171 \pm 2/7$ گرم بود. تیمارهای آزمایشی (۱۰ تیمار) شامل جیره‌های حاوی سطوح ۰، ۱۰ و ۲۰ درصد جو و سطوح ۰، ۱۵ و ۳۰ درصد گندم بود، که بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم و کل تنظیم شده بودند. جیره با سطح صفر برای گروه‌های حاوی گندم و جو یکسان بود. هر تیمار شامل ۴ تکرار بود و به هر تکرار ۵ قطعه جوجه اختصاص داده شد.

پیش از تنظیم جیره‌های آزمایشی از مواد خوراکی مورد استفاده در آزمایش نمونه برداری شده و ماده خشک، پروتئین خام، چربی خام، لیاف خام، کلسیم و فسفر مواد خوراکی طبق روش AOAC اندازه‌گیری شد (۵). جهت تعیین میزان اسیدهای آمینه مواد خوراکی از روابط تابعیت ارائه شده در NRC استفاده شد (۱۹) (جدول ۱). اسیدهای آمینه قابل هضم مواد خوراکی آزمایشی براساس ضرائب قابلیت هضم NRC محاسبه شدند (جدول ۲). این ضرائب با خواندن دقیق مقدار مشخصی خوراک به خروس‌های بالغ بدست آمده است. مقدار انرژی قابل متابولیسم گندم و جو نیز به روش سببالد اندازه‌گیری شد (۲۶).

تمام جیره‌ها، از لحاظ انرژی و ازت یکسان بودند. جیره‌ها، براساس احتیاجات بیان شده توسط راهنمای راس و با استفاده از برنامه نرم افزاری UFDA تنظیم شدند. تعادل کاتیون - آنیون جیره‌ها هم در حد مطلوبی تنظیم شد. اجزاء و ترکیب جیره‌های آزمایشی در جداول ۳ و ۴ نشان داده شده است.

وزن بدن و خوراک مصرفی جوجه‌ها در انتهای هر دوره اندازه‌گیری شد. دوره اول شامل ۱۰ - ۲۸ روزگی

مقدمه

حدود ۲۰-۱۵ درصد از خوراک طیور را اسیدهای آمینه تشکیل می‌دهند و حدود ۴۵-۴۰ درصد از هزینه خوراک طیور مربوط به تامین اسیدهای آمینه مورد نیاز آنها می‌باشد. با این حال ارزش اسیدهای آمینه بیشتر از این مقدار می‌باشد زیرا با کمبود یک اسید آمینه ضروری ممکن است زیان اقتصادی فراوانی بر فرآیند تولید وارد شود (۲۱، ۲۵). اسیدهای آمینه موجود در مواد خوراکی به میزان صد درصد برای پرند قابل استفاده نیستند. با توجه به اینکه زیست فراهمی اسیدهای آمینه در اکثر مواد خوراکی کمتر از صد می‌باشد و همچنین زیست فراهمی آنها بین منابع خوراکی مختلف متفاوت است، مقایسه مواد خوراکی براساس اسیدهای آمینه زیست فراهم معیار دقیق‌تری از ارزش نسبی تغذیه‌ای آنها نسبت به اسیدهای آمینه کل ارائه می‌دهد. واژه زیست فراهمی شامل هضم، جذب و قابلیت استفاده می‌باشد. قابلیت هضم با زیست فراهمی مرتبط بوده و حتی در بسیاری اوقات این دو واژه به صورت مترادف بکار می‌روند. با این وجود قابلیت هضم ممکن است به طور دقیق مترادف زیست فراهمی نباشد (۸، ۱۹). عوامل مختلفی بر زیست فراهمی اسیدهای آمینه مواد خوراکی اثر می‌گذارند که از این موارد می‌توان به شرایط فرآیند کردن، وجود مواد ضد تغذیه‌ای (مانند پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای و تانن)، خصوصیات شیمیایی و فیزیکی پروتئین، لیاف خام زیاد، یا سیستئین زیاد در مواد خوراکی اشاره کرد (۱، ۲۰). تحقیقاتی در زمینه تأیید مزایای استفاده از اسیدهای آمینه قابل هضم نسبت به اسیدهای آمینه کل در تنظیم جیره جوجه‌های گوشتی صورت گرفته است. Fernandez و همکاران (۱۱) گزارش نمودند که در صورت تنظیم جیره بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم می‌توان تا ۲۰ درصد کنجاله تخم پنبه در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده نمود و در جیره‌های حاوی ۳۰ یا ۴۰ درصد کنجاله تخم پنبه که بر اساس اسید آمینه قابل هضم تنظیم شده بودند جوجه‌های گوشتی عملکرد ضعیف‌تری نشان دادند که با افزودن اسیدهای آمینه برطرف نشد. Farrell و همکاران (۱۰) نیز با بکارگیری مواد خوراکی معمول، جیره جوجه‌های گوشتی مورد آزمایش را بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم تنظیم کردند که در این آزمایش تفاوتی از نظر عملکرد مشاهده نشد. در اغلب تحقیقات صورت گرفته در زمینه اثر مثبت استفاده از معیار جیره نویسی براساس اسیدهای آمینه قابل هضم از مقدار زیاد مواد خوراکی با کیفیت پائین همچون کنجاله تخم پنبه یا فرآورده‌های پروتئینی که بیش از حد فرآیند شده‌اند استفاده شده است (۱۲، ۱۵، ۲۴، ۲۹). در زمینه بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی در جیره‌های تنظیم شده براساس اسیدهای آمینه قابل هضم که حاوی مواد خوراکی معمول هستند مطالعات اندکی صورت گرفته است. لذا هدف این آزمایش مقایسه عملکرد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های تنظیم شده براساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم بود که در آنها گندم و جو بکار رفته بود.

جدول ۱- پروفیل اسیدهای آمینه مواد خوراکی آزمایشی (برآورد شده به صورت درصد)

جو	گندم	ذرت	کنجاله سویا	
۱۰/۶۸	۱۲/۷	۷/۷۴	۴۲/۰۴	پروتئین خام (تعیین شده)
۰/۳۸	۰/۳۴	۰/۲۳	۲/۵۴	لیزین
۰/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۶	۰/۵۹	متیونین
۰/۴۰	۰/۴۸	۰/۳۴	۱/۲۳	متیونین + سیستین
۰/۳۵	۰/۳۶	۰/۲۷	۱/۹۵	ترئونین
۰/۵۰	۰/۵۸	۰/۳۶	۳/۰۰	آرژنین

جدول ۲- پروفیل اسیدهای آمینه قابل هضم مواد خوراکی (برآورد شده به صورت درصد)

جو	گندم	ذرت	کنجاله سویا	
۰/۲۹	۰/۲۷	۰/۱۹	۲/۳۱	لیزین
۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۵۴	متیونین
۰/۳۲	۰/۴۲	۰/۳۰	۱/۰۶	متیونین + سیستین
۰/۲۷	۰/۳۱	۰/۲۳	۱/۷۱	ترئونین
۰/۴۲	۰/۵۱	۰/۳۲	۲/۷۶	آرژنین

صفر و ۳۰ درصد گندم تفاوت معنی‌داری از نظر مصرف خوراک نشان داد (جدول ۷). همانطوریکه در جدول ۸ مشاهده می‌شود افزایش سطح جو در دوره اول (۱۰-۲۸ روزگی) موجب افزایش معنی‌دار مصرف خوراک در سطح ۲۰ درصد نسبت به سطح صفر شد. در دوره دوم (۲۹-۴۲ روزگی) و کل دوره با افزایش سطح جو مصرف خوراک به طور معنی‌داری افزایش یافت، به این ترتیب که سطح ۲۰ درصد جو با سطح صفر و ۱۰ درصد تفاوت معنی‌دار نشان داد ($p < 0.05$).

معیار تنظیم جیره‌ها تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر ضریب تبدیل خوراک در هیچ یک از دوره‌ها نداشت. اگرچه ضرایب تبدیل خوراک در گروه‌هایی که جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل را دریافت کرده بودند به مقدار جزئی پایین تر بود. افزودن سطوح گندم و جو موجب افزایش ضریب تبدیل خوراک شد (جدول ۹ و ۱۰).

جدول ۱۱ مقایسه میانگین مربوط به برخی از صفات لاشه در گروه‌هایی که جیره‌های حاوی سطوح مختلف گندم و با دو معیار جیره نویسی را دریافت کرده‌اند نشان می‌دهد. معیار جیره نویسی در جیره‌های حاوی گندم بر روی درصد لاشه اثر معنی‌داری نداشت اگرچه درصد گوشت سینه در گروهی که جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل در مقایسه با اسیدهای آمینه قابل هضم را دریافت کرده بودند بیشتر بود. همچنین در این گروه میزان چربی محوطه بطنی کمتر بود. سطوح مختلف گندم اثر معنی‌داری بر گوشت سینه، درصد ران، چربی محوطه بطنی و کبد نداشت. با افزایش سطح گندم درصد امعاء و احشا افزایش یافت به طوری که در سطح ۳۰ درصد این اثر معنی‌دار بود. استفاده از جیره‌های حاوی جو و تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل در مقایسه با اسیدهای آمینه قابل هضم درصد گوشت سینه را به طور معنی‌داری افزایش داد ($p < 0.05$). چربی محوطه شکمی در گروهی که جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل دریافت کرده بودند به مقدار جزئی کمتر بود. استفاده از سطوح ۱۰ و ۲۰ درصد جو به طور معنی‌داری باعث افزایش در صد امعاء و احشا شد ولی روی سایر صفات لاشه تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۱۲). یادآور می‌شود به دلیل اینکه اثرات متقابل بین تیمارها معنی‌دار نشد لذا از درج جداول مربوط به اثرات متقابل صرف نظر شد.

بحث

با توجه به اینکه جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم از لحاظ انرژی و ازت یکسان بوده و تفاوت اساسی آنها در میزان لیزین و به مقدار جزئی در متیونین بود لذا تفاوت‌های جزئی مشاهده شده در میانگین افزایش وزن را می‌توان به این اسیدهای آمینه نسبت داد. به نظر می‌رسد لیزین قابل هضم توصیه شده در راهنمای راس ۱۹۹۹ برای جوجه‌های گوشتی کمی پایین‌تر از نیاز باشد. Parsons (۲۰) با بررسی ۲۸ مطالعه انجام

و دوره دوم ۲۹-۴۲ روزگی بود. شب قبل از کشتار، دان جوجه‌ها قطع شد، سپس جوجه‌ها جهت ذبح و پرکنی به کشتارگاه منتقل شدند. پس از کشتار و پرکنی، لاشه‌ها تفکیک شده و سینه، بال، پشت گردن، ران‌ها، چربی محوطه شکمی، کبد و امعاء و احشاء توزین شده و در صد هریک از اجزا محاسبه شد.

داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم افزار آماری SAS به روش فاکتوریل در پایه طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (۲۳). برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد (۹).

نتایج

مقایسه میانگین‌های افزایش وزن مربوط به اثر معیار جیره‌نویسی و سطوح مختلف گندم و جو در جداول ۵ و ۶ نشان داده شده است. در هیچ یک از دوره‌ها بین جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم از نظر میانگین افزایش وزن تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، اگر چه جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل از نظر عددی افزایش وزن بیشتری نسبت به جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم نشان دادند.

تنظیم جیره‌ها بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم نسبت به روش اسیدهای آمینه کل موجب اختلاف معنی‌دار در خوراک مصرفی نشد (جدول ۷ و ۸). ولی به طور کلی یک روند افزایش مصرف خوراک در گروه‌هایی که جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل نسبت به اسیدهای آمینه قابل هضم دریافت کرده بودند مشاهده شد. در دوره دوم مقایسه میانگین‌ها به طریق آزمون دانکن، بین دو گروه

جدول ۳- ترکیب و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی دوره اول (۲۸-۱۰ روزگی) تنظیم شده براساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم

معیار تنظیم جیره‌ها										مواد خوراکی (%)
بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم					بر اساس اسیدهای آمینه کل					
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۳۸/۸۳	۴۹/۱۰	۳۲/۶۴	۴۶/۰۰	۵۹/۳۷	۳۹/۰۳	۴۹/۳۰	۳۲/۸۵	۴۶/۲۲	۵۹/۵۸	ذرت
۳۵/۲۰	۳۵/۸۷	۳۲/۲۱	۳۴/۳۸	۳۶/۵۵	۳۴/۹۰	۳۵/۵۷	۳۱/۸۹	۳۴/۰۶	۳۶/۲۴	کنجاله سویا
.	.	۳۰/۰۰	۱۵/۰۰	.	.	.	۳۰/۰۰	۱۵/۰۰	.	گندم
۲۰	۱۰	.	.	.	۲۰	۱۰	.	.	.	جو
۲/۳۶	۱/۴۳	۱/۴۳	۰/۹۶	۰/۴۹	۲/۳۲	۱/۳۸	۱/۳۸	۰/۹۱	۰/۴۴	روغن آفتابگردان
۱/۴۹	۱/۵۱	۱/۶	۱/۵۷	۱/۵۳	۱/۵	۱/۵۲	۱/۶۰	۱/۵۷	۱/۵۴	دی کلسیم فسفات
۱/۰۳	۱/۰۲	۰/۹۸	۰/۹۹	۱/۰۰	۱/۰۳	۱/۰۲	۰/۹۸	۰/۹۹	۱/۰۰	کربنات کلسیم
۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	مکمل معدنی و ویتامینی*
۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۱۳	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۱۶	۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۴	ال - لیزین
۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	دی - ال متیونین
۰/۱۶	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۲	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۲۲	۰/۱۹	۰/۱۷	بیکربنات سدیم
۰/۱۹	۰/۲۱	۰/۱۸	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۱۷	۰/۱۹	نمک
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع
مقدار محاسبه شده مواد مغذی										
۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)
۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	۲۰/۰۹	پروتئین خام (%)
۴/۹۹	۴/۷۱	۴/۴۱	۴/۴۱	۴/۴۲	۴/۹۷	۴/۶۹	۴/۳۹	۴/۴۲	۴/۴۱	فیبر خام (%)
۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	کلسیم (%)
۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	۰/۴۱	فسفر زیست فراهم (%)
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	سدیم (%)
۲۴۲/۸	۲۴۱/۸	۲۳۵/۸	۲۳۸/۳	۲۴۰/۸	۲۴۱/۵	۲۴۰/۴	۲۳۴/۴	۲۳۶/۹	۲۳۹/۴	تعادل کاتیون- آنیون (میلی اکی والان در کیلوگرم)
۱/۱۱۲	۱/۱۱۲	۱/۱۰۴	۱/۱۰۶	۱/۱۰۸	۱/۱۸۷	۱/۱۸۷	۱/۱۸۷	۱/۱۸۷	۱/۱۸۷	لیزین کل (%)
۰/۴۹۱	۰/۴۸۸	۰/۴۷۷	۰/۴۸۲	۰/۴۸۶	۰/۵۴۲	۰/۵۴۵	۰/۴۹۰	۰/۵۰۳	۰/۵۰۴	متیونین کل (%)
۰/۸۲۸	۰/۸۲۶	۰/۸۲۴	۰/۸۲۳	۰/۸۲۳	۰/۸۴۰	۰/۸۴۰	۰/۸۴۰	۰/۸۴۰	۰/۸۴۰	متیونین+سیستین کل (%)
۰/۸۶۳	۰/۸۶۹	۰/۸۴۰	۰/۸۵۸	۰/۸۷۵	۰/۸۵۰	۰/۸۴۴	۰/۸۳۴	۰/۸۵۲	۰/۸۶	ترئونین کل (%)
۰/۹۹۰	۰/۹۹۰	۰/۹۹۰	۰/۹۹۰	۰/۹۹۰	۱/۰۷۱	۱/۰۷۳	۱/۰۷۰	۱/۰۷۷	۱/۰۷۵	لیزین قابل هضم (%)
۰/۴۶۱	۰/۴۶۰	۰/۴۵۰	۰/۴۵۵	۰/۴۶۰	۰/۴۷۴	۰/۴۷۶	۰/۴۶۰	۰/۴۷۳	۰/۴۷۸	متیونین قابل هضم (%)
۰/۷۳۹	۰/۷۳۹	۰/۷۳۹	۰/۷۳۹	۰/۷۳۹	۰/۷۵۱	۰/۷۵۰	۰/۷۵۰	۰/۷۵۷	۰/۷۵۷	متیونین+سیستین قابل هضم (%)
۰/۷۴۸	۰/۷۵۶	۰/۷۳۰	۰/۷۴۶	۰/۷۶۳	۰/۷۴۳	۰/۷۵۲	۰/۷۲۰	۰/۷۴۰	۰/۷۵۱	ترئونین قابل هضم (%)

* این مکمل در هر کیلوگرم از جیره مواد مغذی زیر را تامین می‌نماید: ۱۲۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A و ۲۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین D و ۳۰ واحد بین المللی ویتامین E و ۹ میلی‌گرم ربیو فلاوین، ۵۷ میلی‌گرم نیاسین، ۲۱ میلی‌گرم پانتوتینیک اسید، ۴۴۰ میلی‌گرم اسید فولیک، ۴/۷ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۱۳ میکروگرم ویتامین B12 و ۱۴۶ میکروگرم بیوتین، ۱/۶۲ میکروگرم منگنز، ۱۸۰ میلی‌گرم روی، ۵۸۰ میلی‌گرم آهن، ۴۵ میلی‌گرم مس، ۰/۵ میلی‌گرم سلنیوم.

جدول ۴- ترکیب و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی دوره دوم (۴۲-۲۹ روزگی) تنظیم شده براساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم

معیار تنظیم جیره‌ها										
براساس اسیدهای آمینه قابل هضم					براساس اسیدهای آمینه کل					مواد خوراکی(%)
۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۴۴/۱۹	۵۴/۴۷	۳۷/۹۷	۵۱/۳۴	۶۴/۷۶	۴۴/۳۳	۵۴/۵۹	۳۸/۱۴	۵۱/۴۹	۶۴/۸۷	ذرت
۳۰/۱۱	۳۰/۷۶	۲۷/۱۴	۲۹/۳۲	۳۱/۴۱	۲۹/۹۱	۳۰/۵۸	۲۶/۸۹	۲۹/۰۷	۳۱/۲۴	کنجاله سویا
.	.	۳۰/۰۰	۱۵/۰۰	.	.	.	۳۰/۰۰	۱۵/۰۰	.	گندم
۲۰/۰۰	۱۰/۰۰	.	.	.	۲۰/۰۰	۱۰/۰۰	.	.	.	جو
۲/۳۴	۱/۴۰	۱/۴۱	-/۹۴	-/۴۶	۲/۳۱	۱/۳۷	۱/۳۷	-/۹۰	-/۴۳	روغن آفتابگردان
۱/۳۷	۱/۳۹	۱/۴۸	۱/۴۵	۱/۴۲	۱/۳۷	۱/۴۰	۱/۴۸	۱/۴۵	۱/۴۲	دی کلسیم فسفات
۱/۰۱	۱/۰۰	-/۹۶	-/۹۷	-/۹۸	۱/۰۱	۱/۰۰	-/۹۶	-/۹۷	-/۹۸	کربنات کلسیم
-/۵۰	-/۵۰	-/۵۰	-/۵۰	-/۵۰	-/۵۰	-/۵۰	-/۵۰	-/۵۰	-/۵۰	مکمل معدنی و ویتامینی*
.	.	-/۰۷	-/۰۲	.	-/۰۷	-/۰۶	-/۱۶	-/۱۱	-/۰۶	آل - لیزین
-/۱۴	-/۱۴	-/۱۳	-/۱۳	-/۱۳	-/۱۵	-/۱۵	-/۱۵	-/۱۵	-/۱۵	دی - آل متیونین
-/۱۴	-/۱۲	-/۱۴	-/۱۱	-/۱	-/۱۷	-/۱۵	-/۱۸	-/۱۶	-/۱۳	بیکربنات سدیم
-/۲۰	-/۲۲	-/۲۰	-/۲۲	-/۲۴	-/۱۸	-/۲۰	-/۱۷	-/۲۰	-/۲۲	نمک
۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع
										مقدار محاسبه شده مواد مغذی
										انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری
										در کیلوگرم)
۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	پروتئین خام(%)
۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	۱۸/۲۹	فیبر خام (%)
۴/۸۰	۴/۵۲	۴/۲۱	۴/۲۵	۴/۲۰	۴/۷۶	۴/۴۸	۴/۱۸	۴/۱۸	۴/۱۸	کلسیم (%)
-/۷۷	-/۷۷	-/۷۷	-/۷۷	-/۷۷	-/۷۷	-/۷۷	-/۷۷	-/۷۷	-/۷۷	فسفر زیست فراهم (%)
-/۳۸	-/۳۸	-/۳۸	-/۳۸	-/۳۸	-/۳۸	-/۳۸	-/۳۸	-/۳۸	-/۳۸	سدیم (%)
-/۱۴	-/۱۴	-/۱۴	-/۱۴	-/۱۴	-/۱۴	-/۱۴	-/۱۴	-/۱۴	-/۱۴	تعداد لکاتینون آبیون(میلی اکیوالان در
۲۲۱/۴	۲۲۰/۳	۱۲۱/۴/۶	۲۱۷/۰	۲۱۹/۲	۲۲۰/۵	۲۱۹/۵	۲۱۳/۴	۲۱۵/۹	۲۱۸/۴	کیلوگرم)
-/۹۵۰	-/۹۶۰	-/۹۴۰	-/۹۴۰	-/۹۶۶	۱/۰۰۶	۱/۰۰۶	۱/۰۰۶	۱/۰۰۶	۱/۰۰۶	لیزین کل(%)
-/۴۲۶	-/۴۲۴	-/۴۱۳	-/۴۱۸	-/۴۲۲	-/۴۳۶	-/۴۳۶	-/۴۲۸	-/۴۳۲	-/۴۳۶	متیونین کل(%)
-/۷۴۱	-/۷۳۸	-/۷۳۶	-/۷۳۶	-/۷۳۶	-/۷۵۰	-/۷۵۰	-/۷۵۰	-/۷۵۰	-/۷۵۰	متیونین+سیستین کل(%)
-/۷۷۹	-/۷۸۴	-/۷۵۶	-/۷۷۳	-/۷۹۰	-/۷۷۵	-/۷۸۱	-/۷۵۱	-/۷۶۹	-/۷۸۷	ترئونین کل(%)
-/۸۴۱	-/۸۴۱	-/۸۴۱	-/۸۴۱	-/۸۴۱	-/۸۹۹	-/۹۰۱	-/۹۰۶	-/۹۰۴	-/۹۰۲	لیزین قابل هضم (%)
-/۳۹۸	-/۳۹۸	-/۳۸۷	-/۳۹۲	-/۳۹۷	-/۴۰۸	-/۴۱۰	-/۴۰۱	-/۴۰۷	-/۴۱۲	متیونین قابل هضم(%)
-/۶۵۸	-/۶۵۸	-/۶۵۸	-/۶۵۸	-/۶۵۸	-/۶۶۹	-/۶۷۰	-/۶۷۲	-/۶۷۲	-/۶۷۲	متیونین+سیستین (قابل هضم) (%)
-/۶۷۳	-/۶۸۰	-/۶۵۵	-/۶۷۲	-/۶۸۸	-/۶۷۰	-/۶۷۷	-/۶۵۱	-/۶۶۸	-/۶۸۵	ترئونین (قابل هضم) (%)

* این مکمل در هر کیلوگرم از جیره مواد مغذی زیر را تامین می‌نماید: ۱۲۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A و ۲۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین D و ۳۰۰ واحد بین المللی ویتامین E و ۹ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۵۷ میلی‌گرم نیاسین، ۲۱ میلی‌گرم پانتوتنیک اسید، ۴۴۰ میلی‌گرم اسید فولیک، ۴/۷ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۱۳ میکروگرم ویتامین B12 و ۱۴۶ میکروگرم بیوتین، ۱/۶۲ میکروگرم منگنز، ۱۸۰ میلی‌گرم روی، ۵۸۰ میلی‌گرم آهن، ۴۵ میلی‌گرم مس، ۰/۵ میلی‌گرم سلنیوم

جدول ۵- مقایسه میانگین افزایش وزن (برحسب گرم) و اشتباه معیار به تفکیک اثرات مختلف (استفاده از سطوح مختلف گندم و معیار تنظیم جیره‌ها)

سن (روز)				
۱۰ - ۴۲	۲۹ - ۴۲	۱۰ - ۲۸		
۱۷۵۴/۳۴ ± ۱۴/۲۴	۹۲۴/۹۹ ± ۱۱/۰۱	۸۲۹/۳۵ ± ۵/۲۶	۰	سطوح مختلف گندم (درصد)
۱۷۴۷/۵۵ ± ۱۴/۴۷	۹۱۵/۰۵ ± ۱۴/۹	۸۳۲/۵ ± ۱۴/۰۸	۱۵	
۱۷۳۱/۶۱ ± ۲۳/۶	۹۰۹/۴۹ ± ۲۲/۸	۸۲۲/۱۳ ± ۱۵/۰۵	۳۰	
۱۷۵۷/۶۱ ± ۱۷/۰۱	۹۱۷/۴۸ ± ۱۱/۲۸	۸۴۰/۱۳ ± ۹/۴۶	اسیدهای آمینه کل	معیار تنظیم جیره‌ها
۱۷۳۱/۳۹ ± ۱۰/۴۲	۹۱۵/۵۴ ± ۱۵/۳۱	۸۱۵/۸۵ ± ۸/۸۹	اسیدهای آمینه قابل هضم	

جدول ۶ - مقایسه میانگین افزایش وزن (برحسب گرم) و اشتباه معیار به تفکیک اثرات مختلف (استفاده از سطوح مختلف جو و معیار تنظیم جیره‌ها)

سن (روز)				
۱۰ - ۴۲	۲۹ - ۴۲	۱۰ - ۲۸		
۱۷۵۴/۳۴ ± ۱۴/۲۴	۹۲۴/۹۹ ± ۱۱/۰۱	۸۲۹/۳۵ ± ۵/۲۶	۰	سطوح مختلف جو (درصد)
۱۷۴۹/۳۶ ± ۲۴/۸۵	۹۲۲/۰۴ ± ۲۳/۲۱	۸۲۹/۱۳ ± ۱۸/۶۲	۱۰	
۱۷۳۰/۸ ± ۱۹/۲۱	۹۰۱/۶۸ ± ۱۴/۸۶	۸۲۷/۳۳ ± ۸/۰۵	۲۰	
۱۷۶۱/۴۵ ± ۲۲/۵۱	۹۲۳/۱۵ ± ۱۳/۰۷	۸۳۸/۳ ± ۱۱/۹۶	اسیدهای آمینه کل	معیار تنظیم جیره‌ها
۱۷۲۸/۲۳ ± ۱۴/۸۱	۹۰۹/۳۳ ± ۱۴/۶۲	۸۱۸/۹ ± ۵/۷۷	اسیدهای آمینه قابل هضم	

جدول ۷ - مقایسه میانگین خوراک مصرفی (گرم) و اشتباه معیار به تفکیک اثرات مختلف (استفاده از سطوح مختلف گندم و معیار تنظیم جیره‌ها)

سن (روز)				
۱۰ - ۴۲	۲۹ - ۴۲	۱۰ - ۲۸		
۳۲۹۶/۴۹ ± ۳۰/۶۶	۱۷۹۷/۵۸ ± ۱۷/۷۷ ^a	۱۴۹۸/۹۱ ± ۱۷/۳۵	۰	سطوح مختلف گندم (درصد)
۳۳۱۸/۶۶ ± ۲۵/۸	۱۸۱۶/۴۷ ± ۲۰/۵۷ ^{ab}	۱۵۰۲/۱۹ ± ۱۵/۰۵	۱۵	
۳۴۸۶/۵ ± ۹۱/۱۶	۱۹۲۳/۸ ± ۵۱/۳۴ ^b	۱۵۶۲/۷ ± ۴۲/۹۲	۳۰	
۳۳۸۷/۵ ± ۴۶/۲۴	۱۸۴۷/۰۵ ± ۲۷/۳۵	۱۵۴۰/۴۵ ± ۲۲/۲۳	اسیدهای آمینه کل	معیار تنظیم جیره‌ها
۳۳۴۶/۹۳ ± ۵۷/۳۲	۱۸۴۴/±۸۵ ۳۵/۲۹	۱۵۰۲/۰۸ ± ۲۴/۵۱	اسیدهای آمینه قابل هضم	

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) می‌باشد

جدول ۸- مقایسه میانگین خوراک مصرفی (گرم) و اشتباه معیار به تفکیک اثرات مختلف (استفاده از سطوح مختلف جو و معیار تنظیم جیره‌ها)

سن (روز)				
۱۰-۴۲	۲۹-۴۲	۱۰-۲۸		
۳۲۹۶/۷۳ ± ۳۰/۴۴ ^a	۱۷۹۷/۵۸ ± ۱۷/۷۷ ^a	۱۴۹۹/۱۵ ± ۱۷/۱۵ ^a	۰	سطوح مختلف جو (درصد)
۳۳۸۹/۰۵ ± ۳۳/۰۲ ^a	۱۸۵۱/۵ ± ۲۵/۶۷ ^a	۱۵۳۷/۵۵ ± ۱۹/۸۸ ^{ab}	۱۰	
۳۵۴۰/۴۹ ± ۴۹/۹۸ ^b	۱۹۴۳/۷۶ ± ۳۳/۵۳ ^b	۱۵۹۶/۷۳ ± ۴۰/۴ ^b	۲۰	
۳۴۳۹/۲۸ ± ۴۳/۷۳	۱۸۸۱/۸۶ ± ۲۵/۵۸	۱۵۵۷/۴۲ ± ۲۷/۵۷	اسیدهای آمینه کل	معیار تنظیم جیره‌ها
۳۳۷۸/۲۳ ± ۴۰/۸۶	۱۸۴۶/۷ ± ۲۹/۰۶	۱۵۳۱/۵۳ ± ۲۲/۰۷	اسیدهای آمینه قابل هضم	

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) می‌باشد

جدول ۹- مقایسه میانگین ضریب تبدیل خوراک و اشتباه معیار به تفکیک اثرات مختلف (استفاده از سطوح مختلف گندم و معیار تنظیم جیره‌ها)

سن (روز)				
۴۲-۱۰	۴۲-۲۹	۲۸-۱۰		
۱/۸۸۰ ± ۰/۰۲۶ ^a	۱/۹۴۷ ± ۰/۰۳۳ ^a	۱/۸۰۷ ± ۰/۰۲۴	۰	سطوح مختلف گندم (درصد)
۱/۸۹۸ ± ۰/۰۱۶ ^a	۱/۹۹۰ ± ۰/۰۴۲ ^{ab}	۱/۸۰۷ ± ۰/۰۳	۱۵	
۲/۰۱۵ ± ۰/۰۵۲ ^b	۲/۱۲۱ ± ۰/۰۶۴ ^b	۱/۹۰۳ ± ۰/۰۴۸	۳۰	
۱/۹۲۸ ± ۰/۰۲۸	۲/۰۱۷ ± ۰/۰۳۶	۱/۸۳۵ ± ۰/۰۳	اسیدهای آمینه کل	معیار تنظیم جیره‌ها
۱/۹۳۴ ± ۰/۰۳۷	۲/۰۲۱ ± ۰/۰۵۲	۱/۸۴۳ ± ۰/۰۳۲	اسیدهای آمینه قابل هضم	

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) می‌باشد

جدول ۱۰- مقایسه میانگین ضریب تبدیل خوراک و اشتباه معیار به تفکیک اثرات مختلف (استفاده از سطوح مختلف جو و معیار تنظیم جیره‌ها)

سن (روز)				
۱۰ - ۴۲	۲۹ - ۴۲	۱۰ - ۲۸		
۱/۸۸۰ ± ۰/۰۲۶ ^a	۱/۹۴۷ ± ۰/۰۳۳ ^a	۱/۸۰۷ ± ۰/۰۲۴	۰	سطوح مختلف جو (درصد)
۱/۹۴۳ ± ۰/۰۴۳ ^{ab}	۲/۰۱۶ ± ۰/۰۵۹ ^{ab}	۱/۸۶۶ ± ۰/۰۵۸	۱۰	
۲/۰۴۶ ± ۰/۰۳۵ ^b	۲/۱۶۰ ± ۰/۰۴۱ ^b	۱/۹۲۷ ± ۰/۰۵۸	۲۰	
۱/۹۵۶ ± ۰/۰۳۵	۲/۰۴۳ ± ۰/۰۳۹	۱/۸۶۲ ± ۰/۰۴۸	اسیدهای آمینه کل	معیار تنظیم جیره‌ها
۱/۹۵۷ ± ۰/۰۳۵	۲/۰۳۹ ± ۰/۰۵۱	۱/۸۷۲ ± ۰/۰۳۴	اسیدهای آمینه قابل هضم	

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار ($P < 0.05$) می‌باشد

بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم نسبت به اسیدهای آمینه کل در جیره‌های حاوی پودر گوشت و استخوان نگرفتند و چنین پیشنهاد کردند که احتمالاً روش قابلیت هضم حقیقی مقادیر زیست فراهمی لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار را بیش از حد تخمین می‌زند.

بر اساس نتایج آزمایش حاضر با افزایش سطوح گندم و جو میزان خوراک مصرفی افزایش یافته است. با توجه به اینکه انرژی و ازت جیره‌های آزمایشی یکسان بود با افزایش سطح گندم و به ویژه جو جهت تأمین انرژی و یکسان کردن کالری جیره‌ها، الزاماً از چربی (روغن آفتابگردان) استفاده شد. افزودن چربی باعث بهبود خوشخوراکی جیره می‌شود و شاید از این طریق موجب افزایش خوراک مصرفی در این گروه‌ها شده است (۱۸). زارعی (۲) سطوح مختلف ۰، ۳۰ و ۶۰ درصد جو را جایگزین ذرت جیره جوجه‌های گوشتی نمود. جایگزینی ذرت با جو تا سطح ۶۰ درصد اثر معنی‌داری بر خوراک مصرفی نداشت ولی از نظر عددی با افزایش سطح جو، مصرف خوراک افزایش یافت که البته نوع چربی مورد استفاده در دو آزمایش متفاوت بوده است.

در برخی موارد تنظیم جیره‌ها بر اساس اسیدهای آمینه کل به دلیل تأمین میزان بیشتر لیزین نسبت به جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم موجب بهبود بازده غذایی شده است که البته این مقدار جزئی بوده است. ثابت شده که با افزایش مقدار لیزین بازده غذایی افزایش می‌یابد (۱۴). احتمالاً تفاوت اسیدهای آمینه بین جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم در این آزمایش به حدی نبود که باعث تفاوت معنی‌دار در بازده خوراک گردد. بهبود بازده خوراک احتمالاً از طریق تأثیر بر ترکیبات بدن صورت می‌گیرد زیرا سطوح بالای لیزین موجب افزایش سنتز پروتئین شده و چربی لاشه را کاهش می‌دهد. دلیل بالا بودن ضریب تبدیل غذایی در سطوح بالای گندم و جو را می‌توان به کاهش قابلیت هضم مواد مغذی توسط مواد ضد تغذیه‌ای به ویژه پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای موجود در این مواد خوراکی ارتباط داد که در اکثر مطالعات با افزودن آنزیم به جیره‌های حاوی سطوح بالای این مواد خوراکی بازده خوراک در اثر افزایش قابلیت هضم مواد مغذی به ویژه چربی بهبود یافته است (۴، ۷).

در آزمایش حاضر جیره‌نویسی بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم با استفاده از سطوح مختلف گندم و جو به ترتیب موجب افزایش غیر معنی‌دار و معنی‌دار گوشت سینه گردید. Hickling و همکاران (۱۶) نیز پیشنهاد کردند که اسید آمینه لیزین مورد نیاز برای حداکثر گوشت سینه بیشتر از لیزین مورد نیاز برای حداکثر رشد می‌باشد. از طرف دیگر شاید بتوان گفت که قابلیت هضم اسیدهای آمینه گندم و جو بیش از حد تخمین زده شده است و همچنین اثر مواد ضد تغذیه‌ای موجود در آنها به ویژه پلی ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای بر قابلیت هضم اسیدهای آمینه جیره بیشتر بود. با تنظیم جیره‌ها بر اساس اسیدهای آمینه کل که در آن میزان اسیدهای آمینه قابل هضم تأمین شده بیشتر از مقدار اسیدهای آمینه قابل هضم جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم بود، چربی لاشه به طور غیر معنی‌داری کاهش یافت که این وضعیت بیانگر اثر لیزین و متیونین بر کاهش چربی لاشه می‌باشد. Han و Baker (۱۴) نشان دادند که لیزین مورد نیاز برای حداقل چربی محوطه بطنی بیش از مقدار مورد نیاز برای حداکثر رشد می‌باشد.

افزودن گندم و جو درصد امعاء و احشاء را به طور معنی‌داری افزایش داد ($p < 0.05$). در رابطه با گندم سطح ۳۰ درصد و در جو سطح ۱۰ و ۲۰ درصد با سطح صفر تفاوت معنی‌داری نشان دادند و این مورد بیانگر اثر

شده در رابطه با تعیین اسیدهای آمینه گوگرددار و لیزین کل مورد نیاز در جوجه‌های گوشتی، مرغ‌های تخمگذار و بوقلمون‌ها و سپس با استفاده از ضرایب قابلیت هضم اسیدهای آمینه، چنین نتیجه گرفت که نیاز به اسیدهای آمینه قابل هضم به طور میانگین حدود ۸ تا ۱۰ درصد پایین‌تر از مقدار مورد نیاز اسیدهای آمینه کل می‌باشد. حال اگر میزان ۱/۳ درصد لیزین مورد نیاز در دوره رشد (۱۰-۲۸ روزگی) در این راهنما در مقدار ۹۲-۹۰ درصد ضرب گردد مقدار لیزین قابل هضم مورد نیاز ۱/۲-۱/۱۷ درصد به دست می‌آید. که این مقدار بیشتر از مقدار ۱/۰۹ درصد توصیه شده است، اگر چه Baker و Han (۱۳) در تعیین لیزین قابل هضم مورد نیاز اغلب از ضریب ۸۸-۸۹ درصد استفاده کرده‌اند. دلیل بالا بودن این ضرایب به این خاطر بوده که اولاً قابلیت هضم لیزین و اسیدهای آمینه گوگرد دار در مواد خوراکی استفاده شده در جیره پایه (همچون کنجاله سویا و کنجاله گلوتن ذرت) بالا بوده است، ثانیاً قسمت زیادی از اسیدهای آمینه مورد آزمون از طریق اسیدهای آمینه کریستاله (با قابلیت هضم ۱۰۰ درصد) تأمین شده است (۶).

با توجه به اینکه آزمایش حاضر موفق به تعیین ضرایب قابلیت هضم اسیدهای آمینه مواد خوراکی در جوجه‌های گوشتی نگردید، ضرایب قابلیت هضم مورد استفاده در این آزمایش از NRC (۱۹۹۴) بود که این مقادیر از طریق خوراندن مقدار مشخصی از خوراک مورد نظر به خروس‌های بالغ سکوم برداری شده بدست آمده است که ممکن است تخمین بالایی از قابلیت هضم مواد خوراکی به ویژه مواد خوراکی با پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای^۱ (NSP) بالا همچون گندم و جو ارائه دهد، به طوریکه Wallis و Balnave (۲۸) نتیجه گرفتند که قابلیت هضم اسیدهای آمینه تعیین شده از طریق نمونه برداری از انتهای روده با افزایش سن زیاد می‌شود. اگر چه برخی دیگر از محققین نتایج عکس آن را گزارش کرده‌اند (۳۰) Skinner و همکاران (۲۷) نشان دادند که کاهش سطح لیزین و متیونین در دوره پایانی اثر کمتری بر وزن بدن جوجه‌های گوشتی ماده دارند در صورتی که در جوجه‌های نر موجب کاهش بیشتری در افزایش وزن بدن می‌شود. با توجه به اینکه در این آزمایش از جوجه‌های نر استفاده شده بود این اثر مشهود بود. در مطالعه Ruesink و Holshemier (۱۷) افزایش سطح لیزین موجب افزایش وزن بدن و بهبود بازده خوراک شد.

اسیدهای آمینه مورد نیاز گزارش شده در مقالات عموماً بر اساس روش خط شکسته^۲ می‌باشد که علیرغم دقت بالا و منطبق بودن آن بر اصول نظری، ملاحظات اقتصادی و حد اطمینان را در نظر نمی‌گیرد، به همین دلیل احتیاجات برآورد شده ناشی از روش غیر خطی^۳ که حد اطمینان در نظر گرفته می‌شود و برآوردی علمی و کاربردی را ارائه می‌دهد حداکثر بهره اقتصادی را ارائه می‌دهد. به عنوان مثال زاغری (۳) لیزین قابل هضم مورد نیاز جوجه‌های گوشتی نر برای صفت افزایش وزن را با استفاده از روش خط شکسته ۱/۱ درصد و با استفاده از روش تابعیت نمایی ۱/۲۶ درصد برآورد نمود.

Farrell و همکاران (۱۰) با بکارگیری مواد خوراکی معمول، جیره جوجه‌ها گوشتی مورد آزمایش را بر اساس اسیدهای آمینه کل و قابل هضم تنظیم کردند. در این آزمایش تفاوتی از نظر عملکرد مشاهده نشد. حتی در جیره‌های تنظیم شده بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم عملکرد کمی ضعیف‌تر نیز بود. بر اساس نظریات محققین احتمالاً مقدار اسیدهای آمینه قابل هضم مورد نیاز جوجه‌های گوشتی به درستی تعیین نشده است. Wang و Parsons (۲۹) نتیجه قطعی از اثر مثبت جیره‌نویسی

جدول ۱۱ - مقایسه میانگین مربوط به صفات لاشه (درصد) و اشتباه معیار به تفکیک اثرات مختلف سطح گندم و معیار تنظیم جیره‌ها

درصد کبد	درصد امعا و احشاء	درصد چربی مواد بطنی	درصد ران	درصد سینه		
۲/۷۰±۰/۲۳	۱۰/۰۲۷±۰/۲۰ a	۱/۰±۱۲۳/۰۴۵	۲۴/۴۲±۰/۴۱	۲۵/۸۷±۰/۳۶	۰	سطوح مختلف گندم
۲/۶۴±۰/۱۲	۱۰/۳۰۶±۰/۱۳ a	۱/۰±۱۹۴/۰۳۷	۲۴/۲۲±۰/۳۳	۲۵/۸۹±۰/۴۳	۱۵	
۲/۵۳±۰/۰۸	۱۱/۰۳۸±۰/۲۹ b	۱/۰±۲۸۵/۰۲۹	۲۴/۰۱±۰/۵۵	۲۵/۶۸±۰/۳۵	۳۰	
۲/۷۷±۰/۱۶	۱۰/۳۴±۰/۲۲	۱/۰±۱۵۸/۰۲۹	۲۴/۰۰±۰/۵۵	۲۶/۲±۰/۳۴	اسیدهای آمینه کل	معیار تنظیم جیره‌ها
۲/۴۸±۰/۰۴۱	۱۰/۵۷±۰/۲۱	۱/۲۴۳±۰/۰۵۵	۲۴/۰۴±۰/۲۲	۲۵/۴۳±۰/۲۲	اسیده ایامینه قابل هضم	

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار ($P > 0.05$) می‌باشد

جدول ۱۲ - مقایسه میانگین مربوط به صفات لاشه (درصد) و اشتباه معیار به تفکیک اثرات مختلف سطح جو و معیار تنظیم جیره‌ها

درصد کبد	درصد امعا و احشاء	درصد چربی مواد بطنی	درصد ران	درصد سینه		
۲/۷۰۸±۰/۲۳	۱۰/۰۲۷±۰/۲۰ a	۱/۱۲۳±۰/۰۴۵	۲۴/۴۲±۰/۴۲	۲۵/۸۷±۰/۳۶	۰	سطوح مختلف جو
۲/۴۶۶±۰/۰۵	۱۰/۹۲۷±۰/۲ b	۱/۱۶۳±۰/۰۹۹	۲۳/۹۷±۰/۲۴	۲۶/۴۴±۰/۲۵	۱۰	
۲/۵۳۰±۰/۰۷	۱۰/۹۹۲±۰/۱۹ b	۱/۱۲۳±۰/۰۵۷	۲۴/۱۵±۰/۲۸	۲۶/۰۲±۰/۲۱	۲۰	
۲/۶۱۰±۰/۱۶	۱۰/۷۲±۰/۲۳	۱/۱۱۶±۰/۰۲۹	۲۳/۸۷±۰/۳۶	۲۶/۵۵±۰/۲۰ a	اسیدهای آمینه کل	روش تنظیم جیره‌ها
۲/۵۲۰±۰/۰۳	۱۰/۰±۵۷/۱۷	۱/۱۱۹±۰/۰۳۳	۲۳/۸۳±۰/۲۱	۲۵/۶۷±۰/۱۸ b	اسیدهای آمینه قابل هضم	

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر تفاوت معنی دار ($P > 0.05$) می‌باشد

بر اساس نتایج این آزمایش تنظیم جیره‌ها بر اساس اسیدهای آمینه قابل هضم نسبت به معیار اسیدهای آمینه کل در جیره‌های حاوی مواد خوراکی معمول با قابلیت هضم بالای اسیدهای آمینه برتری ندارد. ضمن اینکه زمانی می‌توان از معیار توازن اسیدهای آمینه قابل هضم استفاده نمود که داده‌های مربوط به ضرائب قابلیت هضم و میزان اسیدهای آمینه قابل هضم مورد نیاز قابل اطمینان باشد و دستیابی به این امر نیاز به تحقیق بیشتری دارد.

پاورقی‌ها

- 1- Non-Starch polysaccharide
- 2- Broken Line
- 3- Asymptotic curve

بیشتر مواد ضد تغذیه‌ای جو نسبت به گندم می‌باشد. در توجیه این نتیجه می‌توان چنین گفت که فیبر موجود در گندم و جو موجب افزایش تکثیر میکروب‌های روده می‌شود و همچنین تکثیر و فعالیت سلولهای موکوسی زیاد می‌شود. با افزایش پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای اسیدهای چرب زنجیر کوتاه بیشتری در روده جو تولید می‌شود که خود این موجب تحریک تقسیم سلولی می‌شود. با افزایش ویسکوزیته محتویات روده، میزان سلول‌های جامی روده افزایش می‌یابد که شاید بخاطر نیاز به تولید موکوس بیشتر باشد لذا می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش جمعیت میکروبی به دنبال استفاده از پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای محلول، تکثیر سلول‌های روده‌های بیشتر می‌شود. تراکم DNA سلول‌های روده که یک شاخص خوبی برای شدت میتوز و رشد سلول‌ها است. با افزایش ویسکوزیته در داخل روده زیاد می‌شود (۴).

fed diets containing extruded cottonseed meal supplemented with lysine. *Poult. Sci.* 80:672-768.

16- Hickling, D., W. Guenter, and M. E. Jackson. 1990; The effect of dietary methionine and lysine on broiler performance and breast meat yield. *Can. J. Anim. Sci.* 70:673-678.

17- Holshemier, J. P., and E. W. Ruesink. 1993; Effect of performance, carcass composition, yield, and financial return of dietary energy and lysine levels in starter and finisher diets fed to broilers. *Poult. Sci.* 72: 806-815.

18- Leeson, S., J. D. Summers. 2001; Scott's nutrition of the chicken. 4th. edition. University books. Guelph, Ontario.

19- National Research Council. 1994. Nutrients requirements of poultry. Ninth revised edition. National academy press. Washington, D. C.

20- Parsons, C. M. 1991; Amino acid digestibilities for poultry: Feedstuff evaluation and requirements. Biokiowa Technical review-1, 15pp

21- Parsons, C. M. 1992; Application of the concept of amino acid digestibility in practical feed formulation. *Zootecnica International*. Dec. 1992.

22- Ross breeders. 1999; Broiler management manual. Rosss breeders limited. Newbridge, Midlothian, EH28 8SZ. Scotland, UK.

23-SAS for windows. 1993; Release 6.12. Copyright © SAS Institute Inc.

24-Shirley, R. B., and C. M. Parsons. 2000; Effect of pressure processing on amino acid digestibility of meat and bone meal for poultry. *Poult. Sci.* 79:1775-1781.

25- Sibbald, I. R. 1987; Estimation of bioavailable amino acids in feeding stuffs for poultry and pigs. A review with emphasis on balance experiments. *Can. J. Anim. Sci.* 67:221-301.

26- Sibbald, I. R. 1989; Metabolizable energy evaluation of poultry diets. In "Recent developments in poultry nutrition" Cole, D.J.A., and W. Haresign, eds. Anchor Press Ltd, Tiptree, Essex, UK.

27- Skinner, J. T., A. L. Izat, P. W. Waldroup. 1991; Effects of dietary amino acid levels on performance and carcass composition of broilers 42 to 49 days of age. *Poult. Sci.* 70:1223-1230.

28- Wallis, I. R., and D. Balnave. 1984; The influence of environmental temperature, age and sex on the digestibility of amino acids in growing broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 25:401-407.

29-Wang, X., C. M. Parsons, 1998; Dietary formulation with meat and bone meal on a total versus a digestible or bioavailable amino acid basis. *Poult. Sci.* 77:1010-1015.

30- Zuprizal, M., M. Larbier, and A. M. Chagneau. 1992; Effect of age and sex on true digestibility of amino acids of rapeseed and soybean meal in growing broilers. *Poult. Sci.* 71:1486-1492.

منابع مورد استفاده

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

۲- زارعی، ا. ۱۳۷۲؛ جایگزینی جو و کنجاله تخم پنبه بجای ذرت و کنجاله سویا در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج.

۳- زاغری، م. ۱۳۸۱؛ تعیین لیزین قابل هضم مورد نیاز جوجه‌های گوشتی آراین و استفاده از معیار قابلیت هضم در توازن آمینواسیدهای جیره جوجه‌های گوشتی. رساله دکتری. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

4-Anisson, G., and M. Choct. 1991; Anti-nutritive value of cereal non-starch polysaccharides in broiler diets and strategies minimizing their effects. *World's Poult. Sci.* 47: 232-242.

5-Association of Official Analytical Chemist, 1990; Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington. DC.

6-Baker, D. H. 1997; Ideal amino acid profiles for swine and poultry and their application in feed formulation. *Biokyowa Technical Review*. No. 9.

7-Bedford, M. R., T. A. Scott, F. G. Silversides, H. L. Classen, M. L. Swift, and M. Pack. 1998; The effect of wheat cultivar, growing environment, and enzyme supplementation on digestibility of amino acids by broilers. *Can. J. Anim. Sci.* 78:335-342.

8- D'Mello, J. P. F. 2003; Amino acids in farm animal nutrition, 2nd Edition. Formerly of the Scottish Agricultural College, Edinburgh, UK. 544pp.

9- Duncan, J. W., 1955; Multiples range and multiple F tests. *Biometrics*, 11:1- 42.

10- Farrell, D. J., P. F. Mannion, R. A. Perez-Maldonado. 1999; A comparison of total and digestible amino acids in diets for broilers and layers. *Anim. Feed Sci. Technol.* 82:131-142.

11- Fernandez, S. R., Y. Zhang, and C. M. Parsons. 1995; Dietary formulation with cottonseed meal on a total amino acid versus digestible amino acid basis. *Poult. Sci.* 74:1168-1179.

12- Gamboa, D. A., M. C. Calhoun, S.W., Kuhlmann, A.U. Haq, and C. A. Bailey. 2001; Use of expander cottonseed meal in broiler diets formulated on a digestible amino acid basis. *Poult. Sci.* 80:789-794.

13- Han, Y., and D. H. Baker. 1993; Effects of sex, heat stress, body weight and genetic strain on the dietary lysine requirement of broiler chicks. *Poult. Sci.* 72:701-708.

14- Han, Y., and D. H. Baker. 1994; Digestible lysine requirement of male and female broiler chicks during the period three to six week posthatching. *Poult. Sci.* 73:1739-1745.

15-Henry, M. H., G. M. Pesti, R. Bakali, J. Lee, R. T. Toledo, R. R. Eitenmiller, and R. D. Philips. 2001; The performance of broiler chicks