

اثر تغذیه سطوح مختلف گلوتن گندم و اسید آمینه لیزین بر عملکرد رشد و قابلیت هضم ایلئومی پروتئین جوجه‌های گوشتی

عباسعلی قیصری^{۱*} و سحر نظری^۲

تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۲/۱۵

^۱ استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

^۲ دانش آموخته گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)

* مسئول مکاتبه: Email: gheisari.ab@gmail.com

چکیده

زمینه مطالعاتی: گلوتن گندم یکی از محصولات فرعی کارخانجات تهیه نشاسته است که به نظر می‌رسد بتوان از آن در تغذیه جوجه‌های گوشتی بعنوان یک منبع پروتئینی استفاده کرد. **هدف:** تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر استفاده از سطوح مختلف گلوتن گندم و اسید آمینه لیزین بر عملکرد، راندمان لاشه و قابلیت هضم ایلئومی پروتئین در جوجه‌های گوشتی انجام گرفت. **روش کار:** از دو سطح لیزین (۱۰۰ و ۸۵ درصد توصیه راهنمای راس ۳۰۸) و چهار سطح افزایشی گلوتن گندم در دوره‌های ۰-۲۱ روزگی (۰، ۴، ۸ و ۱۲ درصد) و ۲۲-۴۲ روزگی (۰، ۷، ۱۱ و ۱۵ درصد) به روش فاکتوریل ۴×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی بررسی شد. ۶۰۰ قطعه جوجه گوشتی به ۴۰ گروه ۱۵ قطعه‌ای تقسیم و هر ۵ گروه به طور تصادفی به یکی از ۸ جیره آزمایشی اختصاص داده شدند. **نتایج:** سطح لیزین جیره تأثیر معنی‌داری بر صفات عملکردی و قابلیت هضم ایلئومی پروتئین نداشت، ولی راندمان لاشه جوجه‌های تغذیه شده با سطح ۱۰۰ درصد لیزین بطور معنی‌داری بالاتر از سطح ۸۵ درصد بود ($P < 0/05$). تغذیه با جیره غذایی حاوی ۱۲ درصد گلوتن گندم در طی دوره آغازین باعث بهبود معنی‌دار میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در این دوره شد ($P < 0/05$). سطح استفاده از گلوتن گندم تأثیر معنی‌داری بر درصد چربی محوطه شکمی داشت ($P < 0/05$). با افزایش سطح گلوتن گندم از صفر به ۱۵ درصد در جیره رشد قابلیت هضم ایلئومی پروتئین بطور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0/05$). **نتیجه گیری نهایی:** نتایج این آزمایش نشان داد که با تغذیه جیره‌های غذایی حاوی سطوح ۱۲ و ۱۵ درصد گلوتن گندم به ترتیب در طی دوره‌های آغازین و رشد می‌توان عملکرد مناسب جوجه‌های گوشتی را انتظار داشت ولی کاهش سطح لیزین این جیره‌ها باعث کاهش راندمان لاشه خواهد شد.

واژگان کلیدی: جوجه گوشتی، عملکرد، قابلیت هضم ایلئومی پروتئین، گلوتن گندم، لیزین

مقدمه

است (NRC ۱۹۹۴) سبب شده تا از بین راهکارهای متعدد بکارگیری به منظور افزایش سودآوری در این صنعت، توجه خاصی به کاهش هزینه‌های مرتبط با

با توجه به اینکه ۶۰ تا ۷۰ درصد هزینه‌های یک دوره پرورش جوجه‌های گوشتی مربوط به هزینه خوراک

استفاده از سطوح ۲/۵ و ۵ درصد گلوتن گندم در جیره غذایی بیشترین میزان مصرف خوراک و اضافه وزن روزانه مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با ۲/۵ درصد گلوتن گندم بود ولی گروه ۵ درصد گلوتن گندم بهترین ضریب تبدیل خوراک را به خود اختصاص داد. یحیی زاده (۱۳۷۹) نیز بیان نمود که استفاده از ۳ تا ۶ درصد گلوتن گندم در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی بهترین ضریب تبدیل خوراک را باعث شد. قیصری و همکاران (۱۳۹۲) نیز میانگین مصرف خوراک و وزن بدن بالاتر و ضریب تبدیل غذایی برابر با گروه شاهد را برای جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های غذایی حاوی ۶، ۸ و ۱۰ درصد گلوتن گندم به ترتیب در سنین ۱-۱۰، ۱۱-۲۴ و ۲۵-۴۹ روزگی مشاهده کردند. همچنین در تحقیق دیگری قیصری و همکاران (۱۳۹۳) انرژی قابل سوخت ساز ظاهری و حقیقی تصحیح شده برای نیتروژن گلوتن گندم را در جوجه‌های گوشتی به ترتیب ۳۲۷۰ و ۴۱۳۴ کیلوکالری در کیلوگرم گزارش کردند. بطور کلی هدف از تغذیه پروتئین در طیور تأمین اسیدهای آمینه قابل استفاده در سطح بافتی به منظور رفع احتیاجات نگهداری و رشد است (جانمحمدی و همکاران ۱۳۸۹). در طیور، لیزین بعنوان دومین اسید آمینه محدود کننده جیره غذایی تأثیر زیادی بر توان تولیدی آنها دارد، ولی احتیاجات اسید آمینه لیزین تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله سطوح پروتئین و انرژی، ترکیب جیره غذایی و همچنین سویه پرند قرار دارد. اسید آمینه لیزین بعنوان اسید آمینه مرجع در تنظیم جیره غذایی طیور براساس پروتئین ایده آل در نظر گرفته می‌شود که دلیل آن نیز نقش عمده این اسید آمینه در ذخیره پروتئین و رشد و توسعه بافت ماهیچه بویژه عضله سینه می‌باشد (پور رضا و همکاران ۱۳۹۰). جوجه‌های گوشتی امروزی برای عملکرد بهینه و تولید گوشت سینه در مقایسه با جوجه‌های گوشتی سال‌های گذشته از لحاظ کمی به اسیدهای آمینه بیشتری نیاز دارند (کید و همکاران ۲۰۰۴؛ دوزیر و

تولید خوراک معطوف گردد. گلوتن گندم یک ماده خوراکی است که از آن در صنایع غذایی و یا تهیه خوراک ماهی به عنوان یک منبع پروتئینی و همچنین پلت چسبان استفاده می‌شود. گلوتن گندم دارای حدود ۷ درصد رطوبت، ۳۲۷۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی قابل سوخت و ساز، ۷۲ درصد پروتئین خام، ۰/۱۳ درصد کلسیم، ۰/۳۱ درصد فسفر، و ۰/۴۴ درصد سدیم می‌باشد (قیصری و همکاران ۱۳۹۳). پروتئین‌های مهم گلوتن گندم، گلوتهین و پرولامین بوده و این ماده خوراکی علاوه بر پروتئین منبع مناسبی از اسیدهای آمینه، مخصوصاً اسید آمینه‌های گوگرددار (۲/۶۹ درصد)، لوسین (۴/۹۶ درصد) و ترئونین (۱/۸۵ درصد) و همچنین گوگرد معدنی است (قیصری و همکاران ۱۳۹۳). توازن اسیدهای آمینه در گلوتن گندم مناسب بوده و نسبت به سایر مواد خوراکی دارای کمترین عوامل ضدتغذیه‌ای است (وبستر ۱۹۸۴). با این وجود پروتئین گلوتن در مقایسه با کنجاله سویا منبع فقیری از اسید آمینه لیزین (۱/۳ در مقایسه با ۲/۷ درصد) و یا آرژنین (۲/۶۵ در مقایسه با ۳/۱۴ درصد) است (قیصری و همکاران ۱۳۹۳؛ NRC ۱۹۹۴). از نظر اسیدهای آمینه لیزین و ترئونین فقیر است (NRC ۱۹۹۴). اوربیتیت و همکاران (۲۰۰۹) قابلیت هضم ایلیومی استاندارد شده پروتئین گلوتن گندم و اسید آمینه لیزین آن را به ترتیب ۷۴ تا ۹۲ و ۵۸ تا ۶۳ درصد گزارش کردند. متگز و همکاران (۲۰۰۵) خوک‌های بالغ را با جیره بر پایه گلوتن گندم و حاوی دو سطح لیزین تغذیه کردند. این محققان با استفاده از اسید آمینه لوسین و تکنیک اکسیداسیون اسید آمینه شاخص مشاهده کردند تغذیه با جیره غذایی بر پایه گلوتن گندم سبب تعادل منفی لوسین شد اما با افزودن لیزین به جیره غذایی تعادل مثبت ازت فراهم گردید. در ارتباط با استفاده از گلوتن در جیره غذایی طیور آزمایشات بسیار محدودی انجام گرفته است. به عنوان نمونه افشار و مصلحی (۲۰۰۶) مشاهده کردند که در زمان

به ترتیب به ۷، ۱۱ و ۱۵ درصد افزایش یافت. تعداد ۶۰۰ قطعه جوجه گوشتی یکروزه سویه راس ۳۰۸ با میانگین وزنی ۴۵ گرم به ۴۰ گروه ۱۵ قطعه‌ای تقسیم و هر ۵ گروه به طور تصادفی به یکی از جیره‌های آزمایشی اختصاص داده شدند. جیره‌های آزمایشی دوره‌های آغازین و رشد بر اساس احتیاجات غذایی توصیه شده توسط دفترچه راهنمای تغذیه سویه راس ۳۰۸ تنظیم (جدول ۱ و ۲) و به شکل پلت به جوجه‌ها تغذیه شدند. جوجه‌ها در طول آزمایش به آب و خوراک دسترسی آزاد داشتند. برنامه نوردهی سالن نیز در ۷۲ ساعت ابتدایی به صورت ۲۴ ساعته سپس تا پایان دوره ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی اعمال شد. مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه، وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی در دوره‌های آغازین و رشد و کل دوره آزمایش اندازه‌گیری و محاسبه شدند. برای بررسی صفات مربوط به لاشه در سن ۴۲ روزگی دو قطعه جوجه خروس از هر قفس زمینی (پن) که دارای وزن نزدیک به میانگین گروه انتخاب و کشتار شدند. وزن لاشه سرد، چربی محوطه شکمی، بورس فابریسیوس، طحال، لوزالمعده و روده کوچک عاری از مواد هضمی مورد اندازه‌گیری قرار گرفته و بر اساس درصدی از وزن زنده بدن محاسبه گردیدند. جهت اندازه‌گیری قابلیت هضم ایلئومی پروتئین نیز در سن ۴۲ روزگی دو قطعه جوجه خروس از هر قفس به طور تصادفی انتخاب و پس از کشتار به روش جابجایی مهره گردن محتویات ناحیه ایلئوم (از ۲ سانتی متر بعد از زائده مکل تا ۴ سانتی متر بالاتر از دریچه ایلئوسکال) به آرامی به کمک آب مقطر درون ظروف مخصوص تخلیه و جهت آزمایشات بعدی در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. نمونه‌های مواد هضمی ایلئومی و خوراک پس از خشک کردن در دمای ۵۵ درجه سانتی‌گراد، بوسیله آسیاب پودر و برای همگنی بیشتر از الک ۰/۲ میلیمتری عبور داده شدند. جهت

همکاران ۲۰۰۸). بدین ترتیب میزان لیزین مورد نیاز برای به حداکثر رساندن تولید عضله سینه ممکن است بالاتر از مقدار مورد نیاز آن برای افزایش وزن بدن و راندمان غذایی باشد (آسر و همکاران ۱۹۹۱؛ گورمن و همکاران ۱۹۹۵). در این ارتباط لکرسک (۱۹۹۸) نشان داد که سطح لیزین مورد نیاز برای به حداقل رساندن درصد چربی محوطه شکمی، بهبود ضریب تبدیل خوراک و به حداکثر رساندن عضله سینه و افزایش وزن روزانه بیشتر از مقادیر توصیه شده توسط انجمن تحقیقات ملی آمریکا (NRC ۱۹۹۴) است. البته بایستی متذکر شد که مصرف بیش از حد پروتئین و اسیدهای آمینه همیشه منجر به افزایش ذخیره پروتئین نمی‌شود زیرا ممکن است میزان تجزیه آنها نیز افزایش یابد (اوردانتا رینکن و لیسون ۲۰۰۴).

بدین ترتیب با توجه به در دسترس بودن گلوتن گندم بعنوان یک منبع پروتئینی با ارزش و فراورده فرعی حاصل از صنعت تولید نشاسته و همچنین عدم وجود اطلاعات کافی در منابع علمی در زمینه ارزش غذایی آن جهت تغذیه جوجه‌های گوشتی تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر استفاده از سطوح افزایشی گلوتن گندم همراه با دو سطح مکمل لیزین (۱۰۰ و ۸۵ درصد نیاز توصیه شده توسط دفترچه راهنمای تغذیه سویه راس ۳۰۸) بر عملکرد، راندمان لاشه و قابلیت هضم ایلئومی پروتئین در جوجه‌های گوشتی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از ۴ سطح افزایشی گلوتن گندم در دوره‌های آغازین (۲۱-۰ روزگی) و رشد (۴۲-۲۲ روزگی) به همراه دو سطح ۱۰۰ و ۸۵ درصد مقادیر لیزین توصیه شده توسط دفترچه راهنمای تغذیه سویه راس ۳۰۸ (۲۰۰۷) در نظر گرفته شد. سطوح گلوتن گندم در جیره آغازین شامل ۰، ۴، ۸ و ۱۲ درصد بود که برای دوره رشد به جز گروه شاهد (صفر درصد) بقیه سطوح

تعیین قابلیت هضم ایلئومی پروتئین در جیره‌های مرحله رشد، خاکستر نامحلول در اسید بعنوان نشانگر داخلی (فروایچی و تاکاهاشی ۱۹۸۱) و میزان پروتئین خام نمونه‌های خوراک و محتویات ایلئوم (AOAC ۱۹۹۷) اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری خاکستر نامحلول در اسید ابتدا ۳ گرم نمونه ایلئوم و یا ۵ گرم نمونه خوراک به بشر ۲۵۰ میلی لیتری منتقل و به هر بشر ۱۰۰ میلی لیتر اسید کلرید ریک ۴ نرمال اضافه گردید. سپس هر نمونه به مدت ۳۰ دقیقه روی هیتر قرار داده شد تا مایع نسبتاً همگنی حاصل شود. محلول فوق سپس از کاغذ صافی فاقد خاکستر عبور داده شد. پس از آن کاغذ صافی حاوی قسمت نامحلول خوراک به درون بوته چینی انتقال و در کوره الکتریکی با دمای ۶۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶ ساعت قرار داده شدند. پس از آن بوته‌های حاوی خاکستر با ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم) توزین و میزان خاکستر نامحلول در اسید هر نمونه بر اساس وزن اولیه آن محاسبه گردید.

داده‌های حاصل از این تحقیق با استفاده از نرم افزار آماری SAS (۲۰۰۳) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی برای هر یک از صفات مورد مطالعه نیز با استفاده از آزمون LSD انجام و معنی‌داری آماری در سطح ۵ درصد مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در دوره آغازین (۰-۲۱ روزگی)

دوره آغازین								اجزای جیره (%)
۸۵٪ لیزین				۱۰۰٪ لیزین ^(۱)				
۱۲	۸	۴	۰	۱۲	۸	۴	۰	
۶۲/۴	۶۱/۳	۶۰/۴	۵۹	۶۲/۵	۶۱/۴	۶۰/۵	۵۹	گلوتن گندم
۱۵/۳	۲۲/۶	۳۰	۳۷	۱۴/۷	۲۲	۲۹/۴	۳۶/۵	ذرت (۸٪)
۱/۶۸	۱/۶۶	۱/۶۵	۱/۶۲	۱/۶۸	۱/۶۶	۱/۶۵	۱/۶۲	کنجاله سویا (۴۴٪)
۱/۴۲	۱/۳۵	۱/۳	۱/۲۲	۱/۴۲	۱/۳۵	۱/۳	۱/۲۲	کربنات کلسیم
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	منو کلسیم فسفات
۰	۰/۱	۰/۲۱	۰/۳۲۸	۰	۰	۰/۱۲	۰/۲۳۵	آنزیم فیتاز
۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	نمک طعام
۰/۵۵۱	۰/۳۶۵	۰/۱۸۹	۰	۰/۸۳۲	۰/۶۴۹	۰/۴۶۶	۰/۲۸۱	کولین کلراید (۶۰٪)
۰/۲۸۵	۰/۳	۰/۳۲	۰/۳۳۷	۰/۲۸۷	۰/۳۱	۰/۳۲۸	۰/۳۴۵	ال - لیزین
۰/۲۲۴	۰/۱۷۵	۰/۱۳۱	۰/۰۸۵	۰/۲۳۱	۰/۱۸۱	۰/۱۴۱	۰/۰۹۵	دی - ال متیونین
۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۲	۰/۰۵	۰/۲۴	۰/۳۲	۰/۲۵	۰/۱۸	ال - ترئونین
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	بی کربنات سدیم
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	مکمل ویتامینی ^(۲)
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	مکمل مواد معدنی ^(۳)
								ترکیب محاسبه شده
۲۸۷۰	۲۸۶۰	۲۸۶۰	۲۸۳۲	۲۸۷۰	۲۸۶۰	۲۸۶۰	۲۸۳۲	انرژی قابل سوخت و ساز (kcal/kg)
۲۲	۲۱/۹	۲۱/۹	۲۱/۷	۲۲	۲۱/۹	۲۱/۹	۲۱/۷	پروتئین خام (%)
۰/۷	۰/۹	۱/۲	۱/۴	۰/۷	۰/۹	۱/۲	۱/۴	آرژنین (%)
۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳	لیزین (%)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	متیونین + سیستین (%)
۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۹	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	ترئونین (%)
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	کلسیم (%)
۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۷	فسفر قابل دسترس (%)
۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۶	سدیم (%)
۱۱۹	۱۵۹	۱۹۷	۲۳۳	۱۰۱	۱۵۷	۱۹۵	۲۳۰	تعادل کاتیون آنیون (meq/kg)

۱- نسبت به مقدار پیشنهادی راس ۲۰۰۸، ۲- هر کیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ۱۳/۰۰۰/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۴/۰۰۰/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۴/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۳/۰۰۰ میلی گرم ویتامین K، ۳/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B1، ۸/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B2، ۵۰/۰۰۰ میلی گرم نیاسین، ۱۵/۰۰۰ میلی گرم پانتونیک اسید، ۴/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B6، ۲/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B9، ۱۸ میلی گرم ویتامین B12 و ۱۷۰ میلی گرم بیوتین. ۳- هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۱۲۰/۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۶۰/۰۰۰ میلی گرم آهن، ۱۰۰/۰۰۰ میلی گرم روی، ۱۵/۰۰۰ میلی گرم مس، ۱/۲۰۰ میلی گرم ید و ۳۵۰ میلی گرم سلنیوم

جدول ۲- اجزای تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در دوره رشد (۲۱-۴۲ روزگی)

دوره پایانی

٪۸۵ لیزین				٪۱۰۰ لیزین ^(۱)				اجزای جیره (%)
۱۵	۱۱	۷	۰	۱۵	۱۱	۷	۰	
۶۸/۶	۶۷/۷	۶۶/۸	۶۵	۶۸/۷	۶۷/۸	۶۶/۹	۶۵/۱	گلوتن گندم
۳/۴	۱۰/۹	۱۸/۳	۳۱/۱	۳	۱۰/۴	۱۷/۸	۳۰/۷	زرت (٪۸)
۱/۴۵۰	۱/۴۳۹	۱/۴۲۸	۱/۴۰۸	۱/۴۵۱	۱/۴۴۰	۱/۴۲۹	۱/۴۰۹	کنجاله سویا (٪۴۴)
۰	۰	۰/۰۸۱	۰/۲۷۸	۰	۰	۰	۰/۲۱۲	کربنات کلسیم
۱/۲۱۶	۱/۱۶۰	۱/۱۰۳	۱/۰۰۶	۱/۲۲۱	۱/۱۶۴	۱/۱۰۸	۱/۰۱۱	بی کربنات سدیم
۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	منو کلسیم فسفات
۸/۲۹۵	۵/۹۵۹	۳/۶۶۳	۰/۰۱۷	۸/۴۸۴	۶/۱۴۷	۳/۸۱۱	۰/۱۶۷	روغن سویا
۰/۷۱۶	۰/۵۳۳	۰/۳۵۱	۰/۰۳۳	۰/۹۲۳	۰/۷۴۱	۰/۵۵۸	۰/۲۳۹	آنزیمیت
۰/۱۰۷	۰/۱۲۸	۰/۱۴۸	۰/۱۸۴	۰/۱۱۳	۰/۱۳۳	۰/۱۵۴	۰/۱۹۰	ال - لیزین
۰/۱۴۷	۰/۱۰۲	۰/۰۵۷	۰	۰/۱۵۵	۰/۱۱۰	۰/۰۶۴	۰	دی - ال متیونین
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	ال - ترئونین
۰	۰	۰/۰۸۱	۰/۲۷۸	۰	۰	۰	۰/۲۱۲	کولین کلراید (٪۶۰)
۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	نمک طعام
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	آنزیم فیتاز
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	مکمل ویتامینی ^(۲)
۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	مکمل مواد معدنی ^(۳)
ترکیبات محاسبه شده								
۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۴۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۴۰	انرژی قابل سوخت و ساز (kcal/kg)
۱۹/۱۵	۱۹/۱۵	۱۹/۱۵	۱۹/۰۹	۱۹/۱۵	۱۹/۱۵	۱۹/۱۵	۱۹/۰۹	پروتئین خام (%)
۰/۳۷	۰/۶۱	۰/۸۵	۱/۲۶	۰/۳۶	۰/۶۱	۰/۸۴	۱/۲۶	آرژنین (%)
۱	۱	۱	۱	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	۱/۱۵	لیزین (%)
۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	متیونین + سیستین (%)
۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	۰/۶۹	ترئونین (%)
۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۰/۹	کلسیم (%)
۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	فسفر قابل دسترس (%)
۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	سدیم (%)
۴۱	۹۹	۱۴۵	۲۰۶	۲۸	۸۵	۱۴۳	۲۰۴	تعادل کاتیون آنیون (meq/kg)

۱- نسبت به مقدار پیشنهادی راس ۲۰۸. ۲- هر کیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ۱۳/۰۰۰/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۴/۰۰۰/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۴۰/۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین E، ۳/۰۰۰ میلی گرم ویتامین K، ۳/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B1، ۸/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B2، ۵۰/۰۰۰ میلی گرم نیاسین، ۱۵/۰۰۰ میلی گرم پانتوتنیک اسید، ۴/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B6، ۲/۰۰۰ میلی گرم ویتامین B9، ۱۸ میلی گرم ویتامین B12 و ۱۷۰ میلی گرم بیوتین

۳- هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۱۲۰/۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۶۰/۰۰۰ میلی گرم آهن، ۱۰۰/۰۰۰ میلی گرم روی، ۱۵/۰۰۰ میلی گرم مس، ۱/۲۰۰ میلی گرم ید و ۳۵۰ میلی گرم سلنیوم

نتایج و بحث

اثر سطوح افزایشی گلوتن گندم، سطوح مختلف لیزین و اثر متقابل آنها بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۳ نشان داده شده است. سطح لیزین جیره غذایی اثر معنی‌داری بر میانگین مصرف خوراک روزانه، وزن بدن، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در طی دوره‌های آغازین، رشد و کل دوره آزمایش نداشت. نتایج فوق نشان داد که با توجه به مقدار انرژی جیره‌های مراحل آغازین و رشد (به ترتیب حدود ۲۸۵۰ و ۲۹۵۰ کیلو کالری در کیلوگرم) کاهش ۱۵ درصدی مقدار لیزین و کاهش سطوح آن از ۱/۳ به ۱/۱ درصد در دوره آغازین و از ۱/۱۵ به ۱ درصد در طی دوره رشد که برابر با مقادیر پیشنهادی NRC (۱۹۹۴) می‌باشند تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر عملکرد جوجه در هر یک از مراحل فوق و کل دوره آزمایش نداشت. نصیری مقدم و همکاران (۱۳۸۵) گزارش کردند که سطوح لیزین اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی در دوره آغازین نداشت هر چند که ۱۰ درصد افزایش سطح لیزین باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی شد. مکانیسم کنترل مصرف خوراک اگرچه به غلظت اسیدهای آمینه خون بستگی دارد ولی اغلب میزان پروتئین و اسیدهای آمینه جیره غذایی اثرات غیر مستقیمی بر میزان مصرف خوراک دارند. البته عدم تعادل اسیدهای آمینه، ممکن است منجر به ایجاد تغییرات سریع در مصرف خوراک جوجه‌ها شود. بیکر و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که به موازات افزایش سطوح لیزین جیره غذایی میزان افزایش وزن ثابت می‌ماند ولی مصرف خوراک رو به کاهش خواهد گذاشت و باعث خواهد شد تا ضریب تبدیل غذایی در مقایسه با افزایش وزن به سطوح بالاتر لیزین پاسخ مثبت دهد. برخی دیگر از محققین نیز بیان کرده‌اند که مصرف خوراک تحت تأثیر سطح پروتئین و لیزین جیره غذایی قرار می‌گیرد (اسکلان و پلاونیک ۲۰۰۲) بطوریکه هرگونه کمبود (آماکوئیست ۱۹۵۴) یا

مصرف بیش از حد اسیدهای آمینه (دیملو و لویز ۱۹۷۱) می‌تواند بر مصرف خوراک تأثیر گذار باشد. البته به نظر می‌رسد علاوه بر میزان و شدت تغییر غلظت اسیدهای آمینه مقدار انرژی قابل سوخت و ساز جیره غذایی نیز در پاسخ مصرف خوراک جوجه‌ها به کاهش یا افزایش غلظت پروتئین و اسیدهای آمینه مؤثر باشد. برای مثال در آزمایش حاضر کاهش ۱۵ درصدی لیزین جیره غذایی در طی دوره آغازین و رشد تأثیر قابل ملاحظه و معنی‌داری بر میانگین مصرف خوراک و بدنال آن میزان اضافه وزن و ضریب تبدیل غذایی گروه‌های آزمایشی در طی دوره‌های مذکور یا کل دوره آزمایش نداشت. در آزمایش حاضر با افزایش سطح گلوتن گندم از صفر به ۱۲ درصد در طی دوره آغازین میزان مصرف خوراک تغییر نکرد ولی میانگین وزن بدن، افزایش وزن و در نتیجه ضریب تبدیل غذایی بطور معنی‌داری بهبود یافت ($P < 0.05$). البته در طی دوره رشد افزایش ۳ درصدی سطح گلوتن گندم نسبت به دوره آغازین تأثیر معنی‌داری بر صفات عملکردی جوجه‌ها در طی این دوره و یا میانگین آنها در کل دوره آزمایش نداشت. با این وجود در طی دوره رشد یا کل دوره آزمایش میانگین افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی گروه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی گلوتن گندم بهتر از گروه کنترل بود. قیصری و همکاران (۱۳۹۲) نیز میانگین مصرف خوراک و وزن بدن بالاتر و ضریب تبدیل غذایی برابر با گروه شاهد را در کل دوره آزمایش (۱-۹ روزگی) برای جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های غذایی حاوی ۶، ۸ و ۱۰ درصد گلوتن گندم به ترتیب در سنین ۱-۱۰، ۱۱-۲۴ و ۲۵-۴۹ روزگی گزارش کردند. البته نتایج آزمایش حاضر در رابطه با عدم تأثیر معنی‌دار سطوح بالای گلوتن گندم جیره بر میانگین مصرف خوراک با نتایج گزارش شده توسط افشار و همکاران (۱۳۸۳) مغایرت دارد.

جدول ۳- تأثیر لیزین وسطوح افزایشی گلوتن گندم بر میانگین مصرف خوراک، وزن بدن، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف

ضریب تبدیل غذایی (گرم/گرم)			وزن بدن افزایش وزن (گرم) (گرم/روز)						مصرف خوراک (گرم/روز)			اثرات اصلی / سن (روز)
۴۲-۱	۴۲-۲۱	۲۱-۱	۴۲-۱	۴۲-۲۱	۲۱-۱	۴۲	۲۱	۴۲-۰	۴۲-۲۱	۲۱-۰		
۱/۴۷	۱/۶۳	۱/۳۳	۶۲/۰۸	۸۸/۰۶	۳۶/۱	۲۶۴۴/۶	۷۹۵/۳	۹۱/۲	۱۴۴/۰۹	۴۸/۲	سطح لیزین ^۱	
۱/۴۸	۱/۶۶	۱/۳۴	۶۱/۱	۸۶/۱	۳۶/۰۸	۲۶۰۴/۸	۷۹۴/۷	۹۰/۹	۱۴۳/۱	۴۸/۳	۱۰۰ درصد	
۰/۰۱۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۷	۰/۴۵۱	۰/۹۱۷	۰/۲۳۶	۱۸/۹۵	۴/۹۶	۰/۴۱۷	۰/۷۸۲	۰/۳۲۴	۸۵ درصد	
۰/۲۵۲۸	۰/۲۲۲۹	۰/۷۱۱۹	۰/۱۴۶۴	۰/۱۵۸۵	۰/۹۳۶۷	۰/۱۴۶۹	۰/۹۴۱۲	۰/۶۴۶۹	۰/۴۱۸۱	۰/۸۲۹۵	خطای معیار	
											P-value	
											سطوح گلوتن گندم (%)	
۱/۴۹	۱/۶۹	۱/۳۵ ^{ab}	۶۰/۷	۸۵/۷	۳۵/۷ ^{bc}	۲۵۸۷/۶	۷۸۷/۵ ^{bc}	۹۱/۴	۱۴۴/۵	۴۸/۲	---	
۱/۴۷	۱/۶۳	۱/۳۶ ^a	۶۱/۸	۸۸/۴	۳۵/۳ ^c	۲۶۳۴/۴	۷۷۷/۵ ^c	۹۱/۲	۱۴۳/۹	۴۸/۲	۷-۴	
۱/۴۶	۱/۶۳	۱/۳۲ ^{bc}	۶۲/۱	۸۷/۹	۳۶/۳ ^{ab}	۲۶۴۶/۶	۷۹۹/۳ ^{ab}	۹۰/۷	۱۴۳/۵	۴۷/۹	۱۱-۸	
۱/۴۷	۱/۶۵	۱/۳۱ ^c	۶۱/۷	۸۶/۳	۳۷/۰۸ ^a	۲۶۳۰/۱	۸۱۵/۸ ^a	۹۰/۹	۱۴۲/۴	۴۸/۷	۱۵-۱۲	
۰/۰۱۵	۰/۰۲۱	۰/۰۱۰	۲/۱	۱/۲۹	۰/۳۳۴	۲۶/۸۱	۷/۰۱	۰/۵۹۰	۱/۱۰	۰/۴۵۹	خطای معیار	
۰/۲۳۷۴	۰/۱۹۵۶	۰/۰۰۲۲	۰/۴۴۲۳	۰/۴۱۹۱	۰/۰۰۳۸	۰/۴۴۴۱	۰/۰۰۳۷	۰/۷۳۳۴	۰/۶۰۴۶	۰/۸۳۹۸	P-value	
											اثرات متقابل	
۱/۴۹	۱/۶۴ ^{ab}	۱/۳۸ ^{ab}	۶۲/۱	۸۹/۲ ^{ab}	۳۴/۹ ^{de}	۲۶۴۵/۱	۷۷۱/۱ ^{de}	۹۲/۸	۱۴۷/۳	۴۸/۳	۱۰۰×---	
۱/۵۱	۱/۷۳ ^a	۱/۳۳ ^{cd}	۵۹/۳	۸۲/۲ ^C	۳۶/۵ ^{bc}	۲۵۳۰/۲	۸۰۳/۹ ^{bc}	۹۰/۱	۱۴۱/۸	۴۸/۱	۸۵×---	
۱/۴۹	۱/۶۷ ^{ab}	۱/۳۴ ^{bc}	۶۰/۹	۸۵/۹ ^{abc}	۳۶ ^{bcd}	۲۵۹۷/۵	۷۹۳/۰۷ ^{bcd}	۹۱/۰۴	۱۴۳/۵	۴۸/۳۷	۱۰۰×۷-۴	
۱/۴۵	۱/۵۸ ^b	۱/۳۹ ^a	۶۲/۷	۹۰/۹ ^a	۳۴/۵ ^e	۲۶۱۷/۳	۷۶۱/۹ ^e	۹۱/۴	۱۴۴/۳	۴۸/۲	۸۵×۷-۴	
۱/۴۳	۱/۵۹ ^b	۱/۳۴ ^{bc}	۶۲/۸	۹۰/۳ ^{ab}	۳۵/۴ ^{cde}	۲۶۷۸/۴	۷۸۱/۳ ^{cde}	۹۰/۳	۱۴۳/۲	۴۷/۷	۱۰۰×۱۱-۸	
۱/۴۸	۱/۶۸ ^a	۱/۲۹ ^d	۶۱/۳	۸۵/۵ ^{bc}	۳۷/۱ ^{ab}	۲۶۱۴/۸	۸۱۷/۴ ^{ab}	۹۱/۲	۱۴۳/۸	۴۸/۲	۸۵×۱۱-۸	
۱/۴۵	۱/۶۴ ^{ab}	۱/۲۸ ^d	۶۲/۳	۸۶/۷ ^{abc}	۳۸ ^a	۲۶۵۷/۴	۸۳۵/۸ ^a	۹۰/۷	۱۴۲/۲	۴۸/۷	۱۰۰×۱۵-۱۲	
۱/۴۹	۱/۶۶ ^{ab}	۱/۳۴ ^{bc}	۶۱	۸۶ ^{abc}	۳۶/۱ ^{bcd}	۲۶۰۲/۸	۷۹۵/۸ ^{bcd}	۹۱/۱	۱۴۲/۷	۴۸/۷	۸۵×۱۵-۱۲	
۰/۰۲۲	۰/۰۳۰	۰/۰۱۴	۱/۹	۱/۸۳	۰/۴۷۳	۳۷/۹	۹/۹۱	۰/۸۳۲	۱/۵۶	۰/۶۴۹	خطای معیار	
۰/۲۶۹۴	۰/۰۲۷۰	۰/۰۰۰۱	۰/۱۰۱۶	۰/۰۱۳۸	۰/۰۰۰۳	۰/۱۰۲۳	۰/۰۰۰۳	۰/۱۴۷۵	۰/۱۴۴۹	۰/۹۵۸۳	P-value	

a-d. در هر ستون میانگین‌های فاقد حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی داری دارند (P<۰/۰۵). ۱- نسبت به مقدار پیشنهادی راس ۲۰۸

درصد گلوتن گندم و سطح ۱۰۰ درصد لیزین پیشنهادی راس بود که این مقادیر بطور معنی‌داری بهتر از گروه شاهد بودند ($P < 0.05$). در پایان دوره رشد نیز گروه تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۷ درصد گلوتن گندم و ۸۵ درصد لیزین پیشنهادی راس بالاترین میانگین وزن بدن ($2678/4$ گرم)، افزایش وزن روزانه ($90/3$ گرم در روز) و کم‌ترین ضریب تبدیل غذایی ($1/08$) را داشتند که البته تفاوت معنی‌داری با گروه شاهد نداشتند. با این وجود در کل دوره آزمایش تفاوت معنی‌داری بین میانگین ۸ گروه آزمایشی از لحاظ میانگین‌های مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی روزانه وجود نداشت. با توجه به توانایی بالای جذب آب توسط گلوتن گندم (۱۷۰ درصد) و به دنبال آن ایجاد حالت خمیری شکل و چسبندگی در مواد هضمی موجود در دستگاه گوارش انتظار کاهش میانگین مصرف خوراک و بدنبال آن دیگر صفات تولیدی جوجه‌ها بویژه در زمان تغذیه با سطوح بالای گلوتن وجود داشت. ویلامید و همکاران (۱۹۹۷) و هگر و فرناندو (۱۹۹۷) نیز گزارش نمودند که افزایش ویسکوزیته و ایجاد چسبندگی باعث کاهش سرعت عبور محتویات دستگاه گوارش شده، در نتیجه مواد غذایی مدت بیشتری در روده باقی مانده و همین مسئله باعث کاهش مصرف خوراک می‌گردد. البته لازم به ذکر است یکی از مهم‌ترین تفاوت آزمایش حاضر با دیگر آزمایشات انجام شده در جهت استفاده از گلوتن گندم در تغذیه جوجه‌های گوشتی (افشار و همکاران ۱۳۸۳؛ افشار و مصلحی ۲۰۰۶؛ و یحیی زاده ۱۳۷۹) روش فرآوری جیره‌های غذایی مورد استفاده است. در آزمایش حاضر به نظر می‌رسد پلت کردن جیره‌های غذایی و بافت خوراک نقش مهمی در تغییر خصوصیات فیزیکی شیمیایی خوراک و بویژه گلوتن گندم در جهت کاهش ویسکوزیته مواد هضمی و افزایش قابلیت هضم پروتئین و دیگر مواد مغذی ایفا کرده است. بدین ترتیب و با توجه به کیفیت مناسب پروتئین گلوتن گندم (وبستر ۱۹۸۴)، اثرات تغییرات مذکور به

این محققین کاهش معنی‌دار میانگین مصرف خوراک را در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با سطوح بالاتر از ۲/۵ درصد گلوتن گندم (سطوح ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد) گزارش کردند. با این وجود، آنها بالاترین میزان اضافه وزن را در گروه کنترل و گروه‌های تغذیه شده با سطوح ۲/۵ و ۵ درصد گلوتن گندم مشاهده کردند. گزارشات دیگری نیز مبنی بر بهبود عملکرد و بویژه ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های تغذیه شده با گلوتن گندم در مقایسه با گروه شاهد (توسط دیگر محققین (یحیی زاده ۱۳۷۹ و افشار و مصلحی ۲۰۰۶) ارائه شده است. با توجه به یکسان بودن غلظت انرژی، پروتئین و اسیدهای آمینه در جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف گلوتن گندم از یک سو و حساسیت جوجه‌های گوشتی به کیفیت پروتئین جیره غذایی بویژه در سنین اولیه از سوی دیگر، به نظر می‌رسد با افزایش سطح گلوتن گندم در جیره‌های آغازین و کاهش سهم کنجاله سویا در آنها، بهبود قابلیت هضم پروتئین (جدول ۵) و الگوی اسیدهای آمینه باعث افزایش سرعت رشد، وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی جوجه‌ها در طی این دوره شده است. وبستر (۱۹۸۴) نیز گزارش کرد که توازن اسیدهای آمینه در گلوتن گندم مناسب بوده و نسبت به سایر مواد خوراکی دارای کم‌ترین عوامل ضد تغذیه‌ایی می‌باشد. در

آزمایش حاضر نیز بهبود معنی‌دار قابلیت هضم ایلتومی پروتئین به موازات افزایش غلظت گلوتن گندم در جیره‌های مرحله رشد در مقایسه با گروه شاهد (جدول ۵) نیز می‌تواند یکی از دلایل کمتر بودن غلظت عوامل ضد تغذیه‌ایی موجود در گلوتن گندم در مقایسه با کنجاله سویا باشد.

در مورد اثرات متقابل سطح گلوتن و لیزین نیز با مراجعه به جدول ۳ می‌توان ملاحظه کرد که در طی دوره آغازین بیشترین میانگین وزن بدن ($835/8$ گرم)، افزایش وزن (38 گرم در روز) و کم‌ترین ضریب تبدیل غذایی ($1/28$) مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با ۱۲

تا حداکثر ۵ درصد گلوتن گندم را به عنوان سطوح مناسب برای تغذیه جوجه‌های گوشتی معرفی کردند. تغذیه جوجه‌ها با سطح لیزین ۱۰۰ درصد پیشنهاد راس ۳۰۸ در مقایسه سطح ۸۵ درصد باعث افزایش معنی‌دار راندمان لاشه در سن ۴۲ روزگی شد ($P < 0.05$). با این وجود سطوح لیزین جیره غذایی اثر معنی‌داری بر درصد چربی محوطه شکمی، اندام‌های لنفوئیدی، لوزالمعده، روده کوچک و سکوم نسبت به وزن زنده جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه نداشت (جدول ۴).

صورت بهبود قابلیت هضم ایلئومی پروتئین (جدول ۵) و همچنین میانگین وزن بدن، اضافه وزن و ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی ظاهر شده است. وبستر (۱۹۸۴) بیان کرد که گلوتن گندم علاوه بر اینکه منبع پروتئینی مناسبی به شمار می‌رود، منبع مناسبی از اسیدهای آمینه، مخصوصاً اسید آمینه‌های گوگرددار بوده و توازن اسید آمینه‌ها در این ماده خوراکی بسیار مناسب است. افشار و همکاران (۱۳۸۳) نیز سطوح ۲/۵

جدول ۴- تاثیر لیزین و سطوح افزایشی گلوتن گندم بر درصد لاشه، چربی محوطه بطنی، بورس فابریسیوس، طحال، لوزالمعده، روده کوچک و سکوم نسبت به وزن زنده در سن ۴۲ روزگی

اثرات اصلی	راندمان لاشه	چربی محوطه شکمی	بورس فابریسیوس	طحال	لوزالمعده	روده کوچک	سکوم
سطح لیزین ^۱							
۱۰۰ درصد	۷۰/۴ ^a	۱/۳۱	۰/۰۷۴	۰/۱۲۹	۰/۲۲۳	۳/۶۹	۰/۴۶۱
۸۵ درصد	۶۹/۳ ^b	۱/۳۹	۰/۰۶۸	۰/۱۲۰	۰/۲۲۵	۳/۹۷	۰/۴۷۶
خطای معیار	۰/۳۴۵۱	۰/۰۶۱۹	۰/۰۰۴۶	۰/۰۰۸۶	۰/۰۰۸۱	۰/۱۱۴۲	۰/۰۱۶۵
P-value	۰/۰۲۱۲	۰/۴۴۱۶	۰/۴۱۳۵	۰/۴۸۹۶	۰/۸۵۶۴	۰/۱۸۳۳	۰/۵۳۱۶
سطوح گلوتن گندم (%)							
---	۶۹/۹	۱/۱۹ ^b	۰/۰۶۶	۰/۱۱۵	۰/۲۱۹	۳/۹۵ ^a	۰/۵۱۵
۷-۴	۷۰/۲	۱/۵۵ ^a	۰/۰۶۶	۰/۱۳۹	۰/۲۲۹	۴/۱۸ ^a	۰/۴۵۹
۱۱-۸	۶۹/۷	۱/۵۱ ^a	۰/۰۷۴	۰/۱۲۸	۰/۲۳۱	۳/۷۲ ^{ab}	۰/۴۴۲
۱۵-۱۲	۶۹/۵	۱/۱۶ ^b	۰/۰۷۹	۰/۱۱۶	۰/۲۲۰	۳/۴۶ ^b	۰/۴۵۷
خطای معیار	۰/۴۸۸۰	۰/۰۸۷۶	۰/۰۰۶۵	۰/۱۲۲	۰/۰۱۱۲	۰/۱۶۱۸	۰/۰۲۳۴
P-value	۰/۶۹۶۶	۰/۰۲۸۹	۰/۴۸۳۸	۰/۴۴۸۶	۰/۸۳۳۵	۰/۰۲۲۳	۰/۸۶۴۴

^{a-b} در هر ستون میانگین‌های فاقد حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).

۱- نسبت به مقدار پیشنهادی راس ۳۰۸

می‌تواند با رشد بیشتر عضله سینه و ماهیچه‌های اسکلتی و تا حدودی کاهش چربی محوطه شکمی مرتبط باشد. بدین ترتیب با توجه به اینکه عضله سینه حدود ۳۰ درصد مجموع لاشه را به خود اختصاص داده است بسیاری از محققین (موران و بیلگیلی ۱۹۹۰؛ لاباتان و آستیک ۲۰۰۱ و استرلینگ و همکاران ۲۰۰۳) اثر و اهمیت نقش اسید آمینه لیزین بر رشد و توسعه عضله

البته تغذیه با جیره‌های غذایی حاوی سطح ۱۰۰ درصد لیزین باعث ۶ درصد کاهش چربی محوطه شکمی (۱/۳۱) در مقایسه با ۱/۳۹ درصد وزن بدن) نسبت به تغذیه با سطح ۸۵ درصد لیزین گردید. با توجه به نقش و اهمیت اسید آمینه لیزین در رشد و توسعه بافت ماهیچه بویژه عضله سینه جوجه‌های گوشتی (پور رضا و همکاران ۱۳۹۰) بالاتر بودن راندمان لاشه در سطوح بالاتر لیزین

و همکاران (۱۳۹۲) نیز با وجود افزایش قابل توجه راندمان لاشه در برخی سطوح گلوتن در مقایسه با گروه شاهد ولی در نهایت عدم تأثیر معنی‌دار سطوح مختلف گلوتن گندم جیره غذایی را بر راندمان لاشه جوجه‌های گوشتی در سن ۴۹ روزگی گزارش کردند.

جدول ۵- تأثیر سطوح مختلف لیزین و گلوتن گندم در جیره رشد بر قابلیت هضم ایلئومی پروتئین در جوجه‌های گوشتی

اثرات اصلی	قابلیت هضم (%)
سطح لیزین	
۱۰۰ درصد	۴۸/۶
۸۵ درصد	۴۹/۶
خطای معیار	۱/۹۴
p-value	۰/۴۳۲۱
سطح گلوتن گندم (%)	
.	۳۶/۸ ^c
۷	۴۹/۶ ^b
۱۱	۵۰/۴ ^b
۱۵	۵۹/۶ ^a
خطای معیار	۲/۷۵
p-value	۰/۰۰۲۸
اثرات متقابل	
۱۰۰×۰	۳۳/۳ ^d
۸۵×۰	۴۰/۳ ^{dc}
۱۰۰×۷	۴۸/۱ ^{bc}
۸۵×۷	۵۱/۱ ^{bc}
۱۰۰×۱۱	۴۸/۹ ^{bc}
۸۵×۱۱	۵۱/۹ ^b
۱۰۰×۱۵	۶۴/۱ ^a
۸۵×۱۵	۵۵/۱ ^b
خطای معیار	۳/۸۹
p-value	۰/۰۱۳۴

a-c در هر ستون میانگین‌های فاقد حروف مشابه با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند ($P < 0.05$).

سینه را گزارش نموده‌اند. کابل و همکاران (۱۹۸۷) و دونالدسون (۱۹۸۵) نیز گزارش کردند که ترکیب لاشه جوجه‌های گوشتی می‌تواند متأثر از سطح پروتئین و اسید آمینه جیره غذایی آنها باشد بطوریکه افزایش پروتئین خام و اسیدهای آمینه ضروری سبب افزایش پروتئین و کاهش تجمع چربی در لاشه می‌گردد. سیبالد و والنتز (۱۹۸۶) نیز گزارش نمودند که افزایش سطح لیزین جیره غذایی سبب افزایش ابقای پروتئین در لاشه و کاهش ابقای چربی در آن خواهد شد.

تغذیه جوجه‌های گوشتی با سطوح افزایشی گلوتن گندم تأثیر معنی‌داری بر راندمان لاشه و درصد اندام‌های لنفونیدی، لوزالمعده، روده کوچک و سکوم نسبت به وزن زنده جوجه‌های گوشتی مورد مطالعه نداشت (جدول ۴). البته با مراجعه به جدول (۴) می‌توان روند افزایش درصد بورس فابریسیوس بعنوان یکی از بافت‌های منشأ لنفوسیت‌های B و مؤثر در زمینه تولید آنتی بادی و پاسخ ایمنی همورال را به موازات افزایش سطح گلوتن گندم در جیره‌های غذایی آغازین و رشد را مشاهده کرد. تغذیه جوجه‌ها با سطوح ۴ و ۸ درصد گلوتن گندم طی دوره آغازین و افزایش آن به ترتیب به ۷ و ۱۱ درصد در دوره پایانی میزان چربی محوطه شکمی را به طور معنی‌داری ($P < 0.05$) افزایش داد (جدول ۴). با این وجود کم‌ترین درصد چربی محوطه بطنی (۱/۱۶ درصد وزن بدن) در گروه تغذیه شده با بیشترین سطوح گلوتن در طی دوره‌های آغازین و پایانی (به ترتیب ۱۲ و ۱۵ درصد) مشاهده شد. بدین ترتیب با توجه به افزایش درصد چربی محوطه شکمی در گروه‌های ۴-۸ و ۸-۱۱ درصد و سپس کاهش آن در گروه ۱۲-۱۵ درصد گلوتن نمی‌توان این روند را مشخصاً به اثر گلوتن و یا سطوح آن ربط داد. قیصری در مورد درصد چربی محوطه شکمی نیز افشار و همکاران (۱۳۸۳) گزارش کردند که این صفت در جوجه‌های تغذیه شده با ۷/۵ درصد گلوتن گندم بطور

کاهش رشد و افزایش ضریب تبدیل غذایی می‌شوند (هتچوک و رادر ۱۹۹۴ و شهیدی ۱۹۹۷). اثرات متقابل سطوح لیزین و گلوتن گندم جیره مرحله رشد نیز نشان داد که در همه سطوح گلوتن گندم در دوره پایانی به استثنای سطح ۱۵ درصد، قابلیت هضم ایلئومی پروتئین در سطح ۸۵ درصد نیاز لیزین نسبت به سطح ۱۰۰ درصد افزایش غیر معنی‌داری داشت. با این وجود برای جیره‌های پایانی حاوی ۱۵ درصد گلوتن کاهش سطح لیزین از ۱۰۰ به ۸۵ درصد توصیه راس به طور معنی‌داری باعث کاهش قابلیت هضم ایلئومی پروتئین خام این جیره‌های غذایی شد.

نتیجه گیری

تغذیه با جیره‌های غذایی حاوی غلظت‌های لیزین توصیه شده سویه راس ۳۰۸ برای دوره‌های مختلف پرورش به میزان اندکی عملکرد جوجه‌های گوشتی را کل دوره پرورش بهبود داد ولی باعث افزایش معنی‌دار راندمان لاشه آنها گردید. با افزایش سطح گلوتن گندم تا ۱۲ درصد در دوره آغازین میزان مصرف خوراک افزایش یافت و باعث بهبود معنی‌دار وزن بدن، میزان افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی آنها در این دوره شد. افزایش سطح گلوتن گندم در جیره پایانی از صفر به ۷، ۱۱ و ۱۵ درصد باعث بهبود معنی‌دار قابلیت هضم ایلئومی پروتئین این جیره‌ها شد ولی تفاوت معنی‌داری در میانگین صفات تولیدی جوجه‌ها ایجاد نکرد. بطور کلی به نظر می‌رسد در صورت تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره‌های غذایی پلت بتوان تا سطوح ۱۲ و ۱۵ درصد گلوتن گندم به ترتیب درجیره‌های آغازین و پایانی استفاده کرد.

سپاسگزاری

نگارندگان بدینوسیله از همکاری و مساعدت بی دریغ اعضاء و بویژه مدیر عامل محترم کارخانه تولید خوراک دام و طیور پاک آورد آقای مهندس محسن

معنی‌داری بیشتر از سایر گروه‌های آزمایشی بود. اثرات متقابل سطوح لیزین و گلوتن گندم بر راندمان لاشه و دیگر صفات مورد اندازه‌گیری معنی‌دار نبود.

قابلیت هضم ایلئومی پروتئین جیره‌های غذایی مرحله رشد تحت تاثیر معنی‌دار سطح لیزین این جیره‌ها قرار نگرفت (جدول ۵) اگرچه ۱۵ درصد کاهش غلظت اسیدآمین لیزین باعث افزایش ۱ درصدی میانگین قابلیت هضم ایلئومی پروتئین خام جیره‌های غذایی دوره رشد شد (۴۹/۶ در مقایسه با ۴۸/۶ درصد). نتایج تحقیقات وینگو و همکاران (۲۰۱۲) نیز نشان داد که قابلیت هضم پروتئین و اسیدهای آمینه در صورتیکه جیره غذایی از نظر محتوای اسیدآمین تکمیل باشد تفاوتی نخواهد داشت. این محققین بیان کردند که قابلیت هضم ایلئومی اسیدهای آمینه با افزایش سطح اسیدآمین جیره (زمانی که پروتئین خام جیره غذایی بیش از ۱۶/۵ درصد باشد) افزایش نخواهد یافت و قابلیت هضم استاندارد شده ایلئومی اسیدآمین مستقل از سطح اسیدهای آمینه جیره غذایی است. از طرف دیگر سطح گلوتن گندم جیره‌های دوره رشد اثر معنی‌داری بر قابلیت هضم ایلئومی پروتئین این جیره‌ها داشت ($P < 0.05$). همانگونه که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود با افزایش سطح گلوتن گندم از صفر به ۷ یا ۱۱ درصد و همچنین ۱۵ درصد در جیره‌های مرحله پایانی قابلیت هضم ایلئومی پروتئین به ترتیب از ۳۶ به ۴۹/۶، ۴۹/۲ و ۶۰ درصد افزایش پیدا کرد. به نظر می‌رسد وجود عوامل ضد تغذیه‌ای کمتر در گلوتن گندم (وبستر ۱۹۸۴) نسبت به سایر مواد غذایی بویژه کنجاله سویا بعنوان اصلی‌ترین ماده خوراکی جایگزین شده توسط گلوتن گندم در طی مرحله پایانی (جدول ۲) باعث شده تا قابلیت هضم ایلئومی پروتئین جیره‌های مذکور به موازات افزایش سطح گلوتن بطور معنی‌داری افزایش یابد. بطور معمول مواد خوراکی حاوی مواد ضد تغذیه‌ای پس از مصرف توسط حیوان موجب کاهش قابلیت دسترسی مواد مغذی، کاهش مصرف خوراک،

قاسمی نژاد در جهت همکاری در تهیه خوراک کرامبل و به دلیل همکاری در مراحل اجرایی این تحقیق کمال پلت مورد نیاز این تحقیق و همچنین مهندس پیمان غیور تشکر و قدردانی را دارند.

منابع مورد استفاده

- افشار م، لطف اللهیان ه و اسکندر شیرینی ن، ۱۳۸۳. بررسی اثر استفاده از گلوتن گندم بر توان تولیدی جوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دامی و آبزیان ایران، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، صفحه‌های ۳۵۳-۳۵۰.
- جانمحمدی ح، نصیری مقدم ح، پوررضا ج، دانش مسگران م و گلپایان ا، ۱۳۸۹. مقایسه دو روش تعیین قابلیت هضم حقیقی اسیدهای آمینه پودر گوشت و استخوان در طیور. چهارمین کنگره علوم دامی ایران، تهران (کرج)، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، صفحه‌های ۹۹۰-۹۸۷.
- قیصری ع، صفایی منش ف و طغیانی م، ۱۳۹۳. تعیین انرژی قابل سوخت و ساز ظاهری گلوتن گندم به روش نشانگر و جمع آوری کل فضولات با استفاده از سطوح مختلف جایگزینی آن در جیره عملی در جوجه‌های گوشتی. جلد ۲۴، شماره ۴، صفحه‌های ۱۲۴-۱۰۹.
- قیصری ع، قاسمی نژاد م و غیور پ، ۱۳۹۲. تاثیر استفاده از سطوح افزایشی گلوتن گندم با و بدون آنزیم در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی بر عملکرد و برخی از صفات لاشه. دومین سمینار ملی مدیریت پرورش دام و طیور، دانشگاه شهید باهنر کرمان، صفحه‌های ۲۴۲-۲۳۸.
- پوررضا ج، صادقی ق و مهری م، ۱۳۹۰. تغذیه مرغ اسکات (ترجمه). انتشارات ارکان دانش، اصفهان، ۶۷۲ صفحه.
- نصیری مقدم ح، حسابی نامقی ع و مدائنی م، ۱۳۸۵. بررسی اثرات مکمل اسیدهای آمینه لیزین و متیونین بر عملکرد و خصوصیات لاشه جوجه‌های گوشتی. علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۲۰، شماره ۵، صفحه‌های ۲۹۲-۲۸۳.
- یحیی زاده ه. ۱۳۷۹. استفاده از ضایعات نرت و ضایعات گلوتن گندم در جیره جوجه‌های گوشتی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.
- Acer N, Moran ET and Biligi SF, 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.
- Afshar M and Moslehi H, 2006. Investigation in the effect of using wheat gluten meal on broiler performance. *Proceeding of 12th European Poultry Conference, Verona Italy* pp.10-14.
- AOAC, 1997. *Method of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. 16th Ed Publ AOAC Washington DC.
- Almquist HJ, 1954. Utilization of amino acids by chicks. *Arch Biochem Biophys* 52:197-202.
- Aviagen, 2007. *Ross 308 Broiler Nutrition Specification*. Aviagen Ltd Newbridge UK.
- 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 post hatch. *Poult Sci* 81:485-494.
- Cabel MC, Goodwin TL and Waldroup PW, 1987. Reduction in abdominal fat content of broiler chickens by the addition of feather meal to finisher diets. *Poult Sci* 66:1644-1651.
- D'Mello JP and Lewis D, 1971. Amino acids interactions in chick nutrition. 4. Growth, food intake and plasma amino acid patterns. *British Poult Sci*, 12:345-358.
- Donaldson WE, 1985. Lipogenesis and body fat in chicks: Effects of calorie: protein ratio and dietary fat. *Poult Sci* 64:1199-1204.

- Dozier WA, Corzo A, Kidd MT and Schilling MW, 2008. Dietary digestibility lysine requirements of male and female broilers from forty-nine to sixty-three days of age. *Poult Sci* 87:1385-1391.
- Furuichi Y and Takahashi T, 1981. Evaluation of acid insoluble ash as a marker in digestion studies. *Agr Biol Chem* 45: 2219-2224.
- Gorman L and Balnav D, 1995. The effect of dietary lysine and methionine on the growth characteristics and breast meat yield of Australian broiler chickens. *Aust J Agr Res* 46:1569-1577.
- Hathcock JN and Rader JI, 1994. Food additives, contaminants, and natural toxins. In: *Modern Nutrition in Health and Disease*. Maurice E Shils, James A Olson, Moshe Shike, 8th edn 2: 1593-1611.
- Heger J and Fernando A, 1997. The effect of enzyme supplementation on the metabolizable energy of barley and wheat for broiler chicks. *Proceeding of 11th European Symposium on Poultry Nutrition*, Fauborg, Denmark.
- Kidd MT, Corzo A, Hoehler D, Kerr BJ, Barber SJ and Baranton SL, 2004. Threonine needs of broiler chickens with different growth rates. *Poult Sci* 80:599-606.
- Labadan MC and Austic RE, 2001. Lysine and arginine requirement of broiler chickens at two to three-week intervals to eight weeks of age. *Poult Sci* 80: 599-606.
- Leclercq B, 1998. Specific of lysine on broiler production: comparison with threonine and valine. *Poult Sci* 77:118-123.
- Metges CK, Petzke J, Backes G, Elsner P, Derno M, Nurnberg G and Henning U, 2005. Technique dietary adaptation as assessed with an indicator amino acid oxidation and balance response to lysine in a wheat gluten diet in adult mini pigs after short and long term. *Anim Sci* 83:833-841.
- Moran ET and Bilgili SF, 1990. Processing losses carcass quality, and meat yield of broiler chickens receiving diets marginally deficient to adequate in lysine of broiler chickens receiving diets marginally deficient to adequate in lysine prior to marketing. *Poult Sci* 69:702-710.
- NRC, 1994. National Research Council, *Nutrient Requirements of Poultry* 9th rev. ed. National Academy Press, Washington DC, USA.
- SAS Institute, 2003. *SAS User's Guide: Statistics*. Version 9. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Shahidi F, 1997. Beneficial health effects and drawbacks of anti nutrients and phytochemicals in foods: An overview. In: *Anti Nutrients and Phytochemicals in Foods*. ACS Symposium Series 662. American Chemical Society, Washington pp:1-9.
- Sibbald IR and Wolynetz MS, 1986. Effect of dietary lysine and feed intake on energy utilization and tissue synthesis by broiler chicks. *Poult Sci* 65:98-105.
- Sklan D and Plavnik I, 2002. Interactions between dietary crude protein and essential amino acid intake on performance in broilers. *Brit Poult Sci* 30:442-449.
- Sterling KG, Pesti GM and Bakalli RI, 2003. Performance of broiler chicks fed various levels of dietary lysine and crude protein. *Poult Sci* 82: 1939-1947.
- Urbaityte R, Mosenthin R and Eklund M, 2009. The concept of standardized ileal amino acid digestibilities: Principles and application in feed ingredients for piglets. *Asian Austral J Anim Sci* 22(8):1209-1223.
- Urdaneta-Rincon M and Leeson S, 2004. Muscle (pectoralis major) protein turnover in young broiler chickens fed graded levels of lysine and crude protein. *Poult Sci* 83:1897-1903.
- Villamide MJ, Fuente JM, Preez P and Flores A, 1997. Energy evaluation of eight barley cultivars for poultry: Effect of dietary enzyme addition. *Poult Sci* 76: 834-40.
- Webster J, 1984. *Calf Husbandry, Health and Welfare*. USA: Westview Press 250 p.
- Woyengo TA and Nyachoti CM, 2012. Ileal digestibility of amino acids for zero-tannin faba bean (*Vicia faba* L.) fed to broiler chicks. *Poult Sci* 91: 439-443.

Effect of feeding different levels of wheat gluten meal and lysine amino acid on growth performance and ileal protein digestibility in broiler chickens

A Gheisari^{1*} and S Nazari²

Received: December 05, 2014

Accepted: May 05, 2015

¹Assistant Professor, Department of Animal Science, Esfahan Research Center for Agriculture and Natural Resources, Esfahan, Iran.

²MSc student, Department of Animal Science, Islamic Azad University, Khorasgan (Esfahan) Branch, Esfahan, Iran.

*Corresponding author: E mail:gheisari.ab@gmail.com

Abstract

BACKGROUND: Wheat gluten is one of the byproducts of starch plants that can be used in broiler nutrition as a protein source. **OBJECTIVES:** This experiment was conducted to evaluate the effects of different levels of wheat gluten meal and lysine amino acid on performance, carcass yield and ileal protein digestibility in broiler chickens. **METHODS:** Two levels of dietary lysine (100 and 85% of the levels recommended by Ross 308 management guide) and 4 graded levels of wheat gluten meal during 0-21 (0, 4, 8 and 12%) and 21-42 days of age (0, 7, 11 and 15%) were used in a 2×4 factorial arrangement of treatments based on a completely randomized design. Accordingly, 600 day-old broiler chickens were divided into 40 groups of 15 chicks per each group, with each 5 groups being assigned to one of the 8 treatments. **RESULTS:** The results showed that dietary lysine levels had no significant effects on growth performance and ileal protein digestibility, but dressing percentage in chickens fed diets containing 100% lysine was significantly higher than those fed diet with 85% level ($p<0.05$). Feeding diets containing 12% wheat gluten significantly ($p<0.05$) improved average body weight gain and feed conversion ratio during starter period. Dietary level of wheat gluten had significant effect on average abdominal fat percentage ($p<0.05$). Furthermore, ileal protein digestibility significantly ($p<0.05$) increased as inclusion rate of wheat gluten increased from 0 to 15% in grower diets. **CONCLUSION:** The results indicate that with inclusion of 12 and 15% wheat gluten in starter and grower diets, respectively, an appropriate performance can be expected for broiler chickens, but decreasing lysine levels of these diets cause decrease in carcass yield of the chickens.

Keywords: Broiler chickens, Ileal protein digestibility, Lysine, Performance, Wheat gluten