نشریه علوم دامی

شماره ۹۰، بهار ۱۳۹۰

(پژوهش و سازندگی)

بررسی اثرات استفاده از سطوح مختلف تفاله خشک گوجه فرنگی در جیره غذایی بر خصوصیات هیستومورفومتریک روده باریک جوجه‌های گوشتی

• **مهدی فجری**

کارشناس ارشد پژوهشی گروه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ارومیه (نویسنده مسئول)

• **رسول پیرمحمدی**

عضو هیأت علمی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه

• **شاپور حسن زاده**

عضو هیأت علمی گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: تیر ماه ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: دی ماه ۱۳۸۹

تلفن تماس نویسنده مسئول:۰۹۱۴۳۴۹۰۳۹۶

Email: mehdi.fajri@ Yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات سطوح مختلف تفاله خشک گوجه فرنگی بر خصوصیات هیستومورفومتریک روده باریک جوجه‌های گوشتی انجام شد. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، شش تکرار و ۵ مشاهده در هر تکرار بر روی ۱۵۰ قطعه جوجه گوشتی نر سویه لوهمن[1] انجام شد. ۵ تیمار این آزمایش به ترتیب، شامل استفاده از سطوح صفر، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصدی از تفاله خشک گوجه فرنگی در جیره‌های آزمایشی بود. طول دوره آزمایش ۸ هفته شامل مراحل آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی)، رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) و پایانی (۴۳ تا ۵۶ روزگی) بود. در سن ۵۶ روزگی سه پرنده از هر تیمار به صورت تصادفی جداسازی و کشتار شده، از هر یک از قسمت‌های دئودنوم، ژژونوم و ایلئوم روده باریک هر قطعه جوجه، ۳ نمونه (۳×۳) با ثبت مشخصات آن تهیه و پس از مراحل پاساژ (الف- آبگیری ب- شفاف نمودن ج- آغشته نمودن بافت‌ها با پارافین) جهت قالب گیری آماده گردیدند. اندازه طول و ضخامت پرزها، ضخامت لایه‌های عضلانی، مخاطی و زیرمخاطی در نمونه‌ها اندازه‌گیری گردید. نتایج مطالعه خصوصیات هیستومورفومتریک روده جوجه‌ها نشان داد پرندگانی که از سطوح بالای تفاله گوجه فرنگی تغذیه شده بودند، در قسمت دوازدهه آنها از طول پرزها و ضخامت لایه‌های مخاطی و زیر مخاط به طور بسیار معنی‌داری ($P \leq ۰/۰۱$) کاسته شد. ضخامت پرزها در قسمت ایلئوم این پرندگان به طور معنی‌دار افزایش نشان داد ($P \leq ۰/۰۵$). بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان بیان نمود که استفاده از سطوح بالاتر تفاله گوجه فرنگی (میزان فیبر خام جیره غذایی بیشتر از ۶ درصد) می‌تواند بر خصوصیات هیستومورفومتریک رودهٔ جوجه‌های گوشتی تأثیر منفی بگذارد. این اثر می‌تواند موجب کاهش سطح جذب مواد مغذی شده و در نتیجه باعث کاهش عملکرد تولید شود.

کلمات کلیدی: تفاله گوجه فرنگی، جوجه گوشتی، هیستو مورفومتری، روده باریک.

www.SID.ir

Animal Sciences Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 90 pp: 61-71

Effects of different levels of dried tomato pomace on small intestinal tract histomorphometrical characteristics of broiler chicks

By: Fadjri, M., Research Center of Agricultural & Natural Resources of West Azarbaijan. Iran. (Corresponding Author; Tel: +989143490396) Pirmohammadi, R., Assistant Professor of Animal Science Department, Faculty of Agriculture, Urumieh University, Urumieh,Iran. Hasanzadeh, Sh., Associate Professor of Basic Science Department, Faculty of Veterinary, Urumieh University, Urumieh,Iran.

In order to study the effects of inclusion of dried tomato pomace (DTP) in broilers diets, this experiment was executed. Experiment was conducted with 5 treatments and 6 replicates With 5 bird per each replicate in a completely randomized design with over all 150 male Lohmann day old broilers in a total period of 56 days including 21 days for starter, 21 days for grower and 14 days for finisher periods. Treatments were control (no DTP), 5, 10, 15 and 20 % of DTP. Three birds of each treatment were randomly selected and slaughtered. Small intestine samples of selected birds were collected in duodenum, jejunum and ileum and were studied on length and width of villi, width of muscular, mucosal and sub mucosal layers. Analysis of morphological data showed that length of villi and width of mucosal and sub mucosal layers in duodenum was significantly ($P\leq0.01$) decreased, but width of villi in ileum increased ($P\leq0.05$) with DTP increasing. According to the results of this study, it may conclude that the use of DTP levels up to 10% (crude fiber more than 6% in diet) has a negative effect on intestine morphological characteristics and this may lead to a decrease in nutrients uptake of the birds and their poor performance.

Key words: Broiler, Histomorphometry, Small intestine, Tomato pomace.

مقدمه

محصــولات فرعــی کارخانه‌های صنایــع تبدیلی نظیر انــواع تفاله‌ها و کنجاله‌هــا می‌توانند بــه عنوان منابع بالقوهء موجود در داخل کشــور مورد شناســایی قرار گرفته و امکان اســتفاده از آنها در تغذیهء دام و طیور مورد آزمایــش قرار گیرند. در صورت امکان اســتفاده از محصولات فرعی صنایع تبدیلی و ضایعات محصولات کشــاورزی در تغذیهء دام و طیور، نه تنها دام و به خصوص طیور از دور رقابت با انســان خارج می‌شــوند (۱۰)، بلکه این امــر موجب صرفه جویی در انــرژی و هزینه‌های لازم برای خارج کردن این مواد از محیط زیســت انســانی و ایجاد آلودگی‌های زیست محیطی خواهد شــد (۱۹). تفاله گوجه فرنگی یک محصول فرعی اســت که در کارخانجات تهیــه کننــده فرآورده‌های گوجه فرنگی به دســت می‌آید. ســالیانه حدود ۱۲۵۰۱۵۷۹۲ تــن گوجه فرنگی در دنیا تولید می شــود که کشــور ایران بــا تولید حدود ۴۲۰۰۰۰۰ تن در بین کشــورهای جهان رتبهء هشــتم را به خــود اختصاص داده اســت (۱۴). مقدار تفاله گوجه فرنگــی تازه تولید شده در کارخانجات صنایع تبدیلی کشورمان سالیانه در حدود ۸۱۰۰۰ تن می‌باشد (۲). آزمایشــات مربوط به مصرف تفاله گوجه فرنگی در جیره‌های طیور نشــان داده‌اند که این فرآورده دارای مواد مغذی ارزشمندی است که تا حدودی می‌تواند در جیره‌های طیور اســتفاده شــود (۸ و۲۲). با توجّه به تحقیقات انجام شــده مهم‌ترین ماده محدودکننده استفاده از آن، بالا بودن فیبر یا پلی‌ســاکاریدهای غیرنشاســته‌ای (NSP)[۲] است که موجب کاهش ســطح اســتفاده از این خوراک در جیــره های طیور می شــود (۱۱، ۲۲). پلی ســاکاریدهای غیر نشاسته‌ای در برگیرنده دامنه وسیعی از مولکول‌های پلی‌ســاکاریدی هســتند که فاقد پیوند آلفا-گلوکان (نشاســته) می‌باشند. این ترکیبات همراه لیگنین از ترکیبات اصلی دیواره ســلولی بوده و از آنها بــه عنوان فیبر یا الیاف خام جیره نام برده می‌شــود. ایــن مولکول‌ها به دو قســمت محلول و غیرمحلول در آب تقســیم می‌شــوند. بخش عمده اثرات منفی ترکیبات پلی‌ســاکاریدهای غیر نشاسته‌ای محلول در آب در جیره به خاطــر تداخل آنها در اعمــال هضم و جذب مواد مغذی به ویژه خصوصیات هیســتومورفومتریک روده باریک می‌باشد که احتمالاً باعث بروز اثرات ضد تغذیه‌ای در طیور می‌شــود (۱۱). هر چند در شــرایط عادی وجود ۳ تا ۵ درصد فیبر خام در جیره غذایی کافی می‌باشــد اما در بعضی موارد، ممکن اســت خوراک طیور محتوی حداکثر ۱۰ تا ۱۲ درصد الیاف خام نیز باشــد بدون این که این مقدار، تأثیر خیلی نامطلوبی روی تولید داشــته باشد (۵). بر اساس نتایج تجزیه‌های شیمیایی انجام گرفته توسط Weiss و همکاران (۱۹۹۷) تفاله گوجه فرنگی حاوی حدود ۶۰ درصد فیبر نامحلول می‌باشــد که بیش از ۴۰ درصد آن لیگنین و مابقی ســلولز و همی‌سلولز می‌باشند. بر اســاس منابع قابل دســترس، اطلاعات معدودی در خصــوص ارزش غذایی تفالــه گوجه فرنگــی در تغذیه طیور وجود دارد. برخــی از منابع موجود نیز بر ضرورت بررســی خصوصیات فیبری تفاله به عنــوان عامل محدودکننده در تغذیه طیور تأکید نموده‌اند. لذا این آزمایش جهت بررســی تأثیر استفاده از ســطوح مختلــف تفاله گوجه فرنگی بر خصوصیات هیســومورفومتریک و مطالعهٔ میکروسکوپیک اثرات آن بر روی برخی از پارامترهای مربوط به بافت دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم، رودهٔ کوچک جوجه‌های گوشتی انجام گردید.

مواد و روش‌ها

تفالــه گوجــه فرنگی به صورت تــر از یکی از شــرکت‌های تولیدکننده رب گوجه فرنگی در شهرســتان ارومیه تهیه شــد. تفاله خریداری شده توسط

Archive of SID

نشریه علوم دامی www.SID.ir

دستگاه علوفه خشک کن موجود در گروه ماشین آلات کشاورزی دانشگاه ارومیه با دمایی در حدود ۶۰-۵۰ درجهٔ سانتی‌گراد خشک گردید. تجزیه شیمیایی نمونه‌هایی از تفاله گوجه فرنگی، ذرت، کنجاله سویا و گندم از نظر درصدهای پروتئین خام، چربی خام، فیبر خام، ماده خشک، خاکستر، کلسیم و فسفر مطابق با روش‌های AOAC[۳] (۸) در آزمایشگاه تغذیه دام گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه انجام گرفت (جدول ۴).

تعداد ۱۵۰ قطعه جوجه خروس گوشتی از سویه لوهمن به مدت ۵۶ روز در ۵ تیمار، ۶ تکرار و ۵ مشاهده در هر تکرار با استفاده از جیره‌های غذایی آزمایشی در ایستگاه تحقیقاتی طیور جارچیلو وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی پرورش داده شدند. در طول دوره پرورشی کلیه شرایط آزمایش برای جوجه‌ها یکسان بود. برنامه نوری هفته اول ۲۴ ساعت روشنایی و از هفته دوم به بعد ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت خاموشی بود. واکسیناسیون بر اساس برنامهٔ توصیه شده توسط شبکه دامپزشکی استان آذربایجان غربی اعمال شد. در سه روز اول میزان حرارت در نزدیک کف سالن ۳۲ درجه سانتی‌گراد تنظیم گردید. با رشد جوجه‌ها، مطابق برنامه توصیه شده برای این سویه، به تدریج دما کاهش داده شد تا این که در ۱۸ درجه دمای سالن تا آخر ۵۶ روزگی ثابت نگهداشته شد. جوجه‌ها به مدت ۱۴ روز به عنوان دوره عادت پذیری با جیره غذایی دارای (M.E. ۲۹۵۰ کیلوکالری بر کیلوگرم و ۲۱ درصد پروتئین خام) تغذیه گردیده و سپس بر اساس میانگین وزنی ۵ قطعه جوجه در داخل هر قفس آزمایشی زمینی[۴] (۱/۵متر × ۱/۸ متر) توزیع گردیدند. جیرهء غذایی آغازین تا ۲۱ روزگی (جدول ۱)، جیره غذایی رشد (جدول۲) از ۲۲ تا ۴۲ روزگی و جیره پایانی (جدول۳) از ۴۳ تا ۵۶ روزگی در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد. این جیره‌ها بر اساس جداول احتیاجات غذایی طیور (۱۹۹۴) NRC[۵] و با استفاده از نرم افزار تخصصی جیره نویسی (UFFDA) تنظیم شدند.

در روز ۵۶ پس از اعمال ۶ ساعت گرسنگی به منظور خالی شدن محتویات دستگاه گوارش جوجه‌ها، از هر تیمار ۳ قطعه به صورت تصادفی کشتار گردیدند. جهت بررسی خصوصیات هیسومورفومتریک روده کوچک و مطالعه میکروسکوپیک اثرات فیبر جیره‌های غذایی بر روی برخی از پارامترهای مربوط به بافت دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم، روده کوچک جوجه‌ها در داخل فرمالین ۱۰ درصد (محلول ثبوتی) به آزمایشگاه بافت شناسی گروه علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه منتقل گردید. به منظور جلوگیری از تغییرات بعد از مرگ (فساد بافت[۶] در اثر دخالت باکتری‌ها و یا اتولیز ناشی از تخریب کیسه لیزوزومی و ریختن آنزیم‌های لیزوزومی به داخل سیتوپلاسم سلول و تجزیه آن) روده کوچک جوجه‌ها در یک محلول ثبوتی مناسب (محلول فیکساتیو[۷] فرمالین ۱۰ درصد بافری با فرمول، فسفات منو سدیک ۳/۵ گرم، فسفات دی سدیک ۶/۵ گرم، آلدئید فرمیک تجارتی ۱۰۰ میلی لیتر و آب مقطر ۹۰۰ میلی لیتر) قرار داده شد. از هر یک از قسمت‌های دئودنوم، ژژونوم و ایلئوم مربوط به هر گروه ۵ قطعه‌ای جوجه تغذیه شده از ۵ جیره غذایی مختلف، ۳ نمونه با ثبت مشخصات آن تهیه و پس از مراحل پاساژ (الف- آبگیری ب- شفاف نمودن ج- آغشته نمودن بافت‌ها با پارافین) جهت قالب‌گیری آماده گردیدند (۱۵). عمل آبگیری با قرار دادن نمونه بافتی در ظرف‌های الکل اتیلیک با غلظت صعودی (۹۰ درصد، ۸۰ و ۷۰ و دو ظرف الکل مطلق برای اطمینان از آب گیری کامل) انجام گردید. به دلیل این که الکل استفاده شده در عمل آبگیری، قابلیت اختلاط با پارافین مذاب را نداشت قبل از مرحله آغشتگی، از گزیلل[۸] که هم قابلیت اختلاط با الکل و پارافین را داشته و هم دارای خاصیت زدودن کدورت و افزایش شفافیت بافت آبگیری شده را داشت به عنوان محلول شفاف کننده استفاده گردید. انجام مراحل پاساژ بافت توسط دستگاه اتوماتیک هیستو کینت[۹] مجهز به ساعت خودکار برقی که جابجایی نمونه‌های بافتی و قرار دادن آنها در محلول‌های مختلف را بر اساس برنامهٔ داده شده به صورت خود کار انجام می‌داد، صورت گرفت. دستگاه هیستوکینت پاساژ دارای ۱۲ ظرف بود که از ظرف اول به عنوان شستشو، از ظرف دوم الی هفتم جهت آبگیری، سه ظرف دیگر برای شفاف کردن و دو ظرف باقی مانده جهت آغشتگی بافت با پارافین استفاده شد. نمونه‌های بافتی را در سبدهای کوچک فلزی متخلخل قرار داده و سبدهای محتوی نمونه در ظرف فلزی بزرگ و متخلخل دیگری قرار داده شد و از طریق قلاب‌های موجود در لبه فوقانی به گیره‌های صفحه فلزی که به عنوان در پوش ظروف حاوی مواد مختلف پاساژ به کار می‌رفت آویزان گردید. قبل از خارج کردن نمونه از ظرف دوم آغشتگی با پارافین مذاب[۱۰]، دیواره داخلی قالب‌ها با مقداری گلیسرین چرب گردید. نمونه‌های بافتی از ظرف آغشتگی خارج و از طرف سطحی که برای برش منظور گردیده بود در قالب‌ها قرار داده شدند. سپس پارافین مذابی که دمای آن حداکثر ۲ درجه بیشتر از ماکزیمم درجه ذوب پارافین بود داخل قالب‌ها و بر روی نمونه ریخته، حباب‌گیری نموده و شماره مربوط به هر نمونه بر روی قالب پارافین قرار داده شد. برای سرد کردن، قالب‌ها درون ظرفی پر از آب که حداقل حرارت آن از ۱۰ درجه سانتی‌گراد بالاتر است، قرار داده شد. قالب‌ها، به ضخامت ۷ میکرومتر در دستگاه میکروتوم ۱۰ برش داده شدند. سپس برش‌های نواری حاصله درون حمام آب گرم یا دستگاه بن ماری با نام[۱۱](G.F.L) در دمای ۴۸ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. از هر نمونه ۳ عدد لام سالم تهیه و مشخصات بافت مربوطه با استفاده از مداد الماس در گوشه شیشه لام‌ها ثبت گردید. برای رنگ آمیزی از روش هماتوکسیلین- ائوزین (H&E[۱۲]) استفاده شد (۱۵). چون پارافین موجود در اطراف برش‌ها مانع نفوذ رنگ به داخل برش‌های بافتی است، لذا قبل از شروع رنگ آمیزی با به کار بردن گزیلل، پارافین از برش‌های بافتی جدا شد. برای اطمینان از زدوده شدن کامل پارافین از سه ظرف گزیلل و برای پارافین‌گیری از برش‌های بافتی، از هر کدام به مدت ۳ دقیقه استفاده گردید. نظر به این که گزیلل جانشین شده به جای پارافین خود اختلالی در عمل رنگ آمیزی بوجود خواهد آورد در این مرحله از محلول الکل اتیلیک با درجات نزولی (که به ترتیب حاوی الکل‌های با غلظت مطلق ۹۰ درصد، ۸۰ درصد، ۷۰ درصد است) که هم قدرت خارج نمودن گزیلل را از برش بافتی داشته و هم قابلیت اختلاط با رنگ هماتوکسیلین را داشته باشند هر کدام به مدت ۲ دقیقه استفاده شد. سبد حاوی برش‌های بافتی مدت ۱۲ دقیقه در رنگ هماتوکسیلین قرار داده شد. اسلایدهای بافتی رنگ آمیزی شده با هماتوکسیلین در حدود ۱ دقیقه در معرض جریان آب جاری قرار داده شدند. پس از شستشوی لام‌ها، سبد مذکور به مدت ۳۰ ثانیه در ظرف اسید الکل فرو برده و چندین مرتبه غوطه‌ور گردید تا رنگ برش‌های بافتی از آبی تیره به رنگ قهوه‌ای معتدل تغییر یافت. بلافاصله پس از زدودن رنگ اضافی، سبد حاوی لام‌ها را وارد

www.SID.ir
Archive of SID

جدول ۱- ترکیب جیره‌های آزمایشی دوره آغازین

ترکیب جیره	تیمارها				
	کنترل	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵
ذرت	۵۲/۵۵	۴۸/۰۱	۴۳/۱۶	۳۸/۹۵	۳۴/۴۸
کنجاله سویا	۲۹/۲۵	۲۷/۶۹	۲۶/۱۳	۲۴/۵۳	۲۲/۸۸
تفاله خشک گوجه فرنگی	۰	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	۲۰/۰۰
روغن سویا	۱/۱۹	۲/۳۴	۳/۴۴	۴/۵۶	۵/۶۶
گندم	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰
پودر ماهی	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰	۴/۰۰
پودر پوسته صدف	۱/۱۵	۱/۱۳	۱/۱۱	۱/۰۸	۱/۰۶
دی کلسیم فسفات	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۱	۰/۸۱
نمک	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴
دی ال- متیونین	۰/۱۳	۰/۱۷	۰/۲۰	۰/۲۳	۰/۲۶
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۰۰
مکمل (مواد معدنی+ ویتامین ها)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۲۲	۲۱/۲۲	۲۱/۲۲	۲۱/۲۲	۲۱/۲۲
فیبر خام (درصد)	۳/۵۳	۴/۸۲	۶/۱۰	۷/۴۰	۸/۷۰
کلسیم (درصد)	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲	۰/۹۲
فسفر قابل جذب (درصد)	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰	۰/۴۰
سدیم (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
لیزین (درصد)	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۰	۱/۲۱	۱/۲۳
متیونین+ سیستین (درصد)	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲
ترئونین (درصد)	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۷۷	۰/۷۷	۰/۷۶
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۶	۰/۲۶

مکمل ویتامین در هر کیلو گرم دارای ۱۰۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین آ ، ۱/۲ میلی‌گرم ویتامین B1، ۶ میلی‌گرم ویتامین B2، ۴۵ میلی‌گرم نیاسین، ۱۲ میلی‌گرم اسید پانتوتنیک، ۳ میلی‌گرم ویتامین B6، ۰/۱۰ میلی‌گرم بیوتین، ۳۰۰ میلی‌گرم کولین، ۰/۰۱۶ میلی گرم ویتامین B12 ، ۳۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D، ۱/۰ میلی‌گرم اسید فولیک، ۳۰ واحد بین‌المللی ویتامین E و ۲ میلی‌گرم ویتامین K3

مکمل مواد معدنی در هر کیلوگرم دارای ۱۰ میلی‌گرم مس، ۰/۶ میلی‌گرم ید، ۴۰ میلی‌گرم آهن، ۷۰ میلی‌گرم منگنز، ۰/۲۵ میلی‌گرم سلنیوم، ۶۵ میلی‌گرم روی و ۱۲۵ میلی‌گرم اتوکسی کوئین

نشریه علوم دامی www.SID.ir

جدول ۲- ترکیب جیره‌های آزمایشی دورهٔ رشد

ترکیب جیره	تیمارها				
	کنترل	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵
ذرت	۶۵/۴۰	۶۳/۵۲	۵۸/۹۷	۵۴/۴۲	۴۹/۸۸
کنجاله سویا	۲۲/۶۲.	۲۰/۱۶	۱۸/۶۰	۱۷/۰۵	۱۵/۴۹
تفاله خشک گوجه فرنگی	۰	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	۲۰/۰۰
گندم	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
پودر ماهی	۳/۵۰	۳/۵۰	۳/۵۰	۳/۵۰	۳/۵۰
پودر پوسته صدف	۱/۱۷	۱/۱۵	۱/۱۳	۱/۱۰	۱/۰۸
دی کلسیم فسفات	۰/۵۲	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳	۰/۵۳
روغن سویا	۰	۰/۲۶	۱/۳۹	۲/۵۲	۳/۶۴
مکمل (موادمعدنی+ ویتامین ها)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
نمک	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۰
دی ال- متیونین	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۱۱	۰/۱۴	۰/۱۷
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام (درصد)	۱۸/۴	۱۸/۴	۱۸/۴	۱۸/۴	۱۸/۴
فیبر خام (درصد)	۳/۱۹	۴/۵۳	۵/۷۷	۷/۰۶	۸/۳۵
کلسیم (درصد)	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲
فسفر قابل جذب (درصد)	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲	۰/۳۲
لیزین (درصد)	۰/۹۵	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴	۱/۰۴
متیونین+ سیستین (درصد)	۰/۶۲	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۶
ترئونین (درصد)	۰/۶۸	۰/۶۶	۰/۶۶	۰/۶۵	۰/۶۵
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۰

- تیمار ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب، شامل استفاده از ۵، ۱۰، ۱۵ و۲۰ درصد تفاله خشک گوجه فرنگی در جیره‌های غذایی می‌باشند.

www.SID.ir

جدول۳-ترکیب جیره‌های آزمایشی پایانی

ترکیب جیره	تیمارها				
	کنترل	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵
ذرت	۶۸/۲۴	۶۷/۰۹	۶۲/۵۹	۵۸/۰۹	۵۳/۵۹
کنجاله سویا	۲۲/۷۷	۱۹/۷۹	۱۸/۱۹	۱۶/۵۹	۱۴/۹۸
تفاله خشک گوجه فرنگی	۰	۵/۰۰	۱۰/۰۰	۱۵/۰۰	۲۰/۰۰
گندم	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰
صدف	۱/۲۵	۱/۲۳	۱/۲۱	۱/۱۹	۱/۱۶
دی کلسیم فسفات	۰/۸۴	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۷۹	۰/۸۰
نمک	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۱
متیونین	۰	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۵
لیزین	۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۰
مکمل (مواد معدنی+ ویتامین ها)	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰	۰/۵۰
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰
پروتئین خام (درصد)	۱۶/۶۰	۱۶/۵۶	۱۶/۵۶	۱۶/۵۶	۱۶/۵۶
فیبر خام (درصد)	۳/۲۵	۴/۵۱	۵/۷۹	۷/۰۸	۸/۳۷
کلسیم (درصد)	۰/۷۴	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳	۰/۷۳
فسفر قابل جذب (درصد)	۰/۲۸	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷
لیزین (درصد)	۰/۸۰	۰/۹۵	۰/۹۷	۱/۰۰	۱/۰۲
متیونین+ سیستین (درصد)	۰/۵۵	۰/۶۶	۰/۶۳	۰/۶۰	۰/۵۷
ترئونین (درصد)	۰/۶۳	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۷	۰/۵۷
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۹

- تیمار ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب، شامل استفاده از ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد تفاله خشک گوجه فرنگی در جیره‌های غذایی می‌باشند.

نشریه علوم دامی www.SID.ir

ظرف محتوی آب مقطر نموده و مدت ۲ دقیقه شستشو داده شد. به منظور ثابت نمودن رنگ باقیمانده بر روی برش‌های بافتی، لام‌ها به مدت زمان ۲ دقیقه در محلول کربنات لیتیوم اشباع قرار داده شد تا رنگ برش‌ها از قهوه‌ای به آبی روشن تغییر یافت. قبل از ادامه مرحله رنگ آمیزی، لام‌های ثابت شده مدت چند ثانیه (حداکثر ۳۰ ثانیه) در آب مقطر شستشو داده شد تا اختلالی در مرحله رنگ آمیزی سیتوپلاسمی ایجاد نگردد. سبد حاوی لام‌ها مدت ۶ دقیقه در ظرف محتوی ائوزین قرار داده شد تا سیتوپلاسم و بعضی از تشکیلات بافتی رنگ بگیرد. بافت رنگ شده قبل از آبگیری، مدت ۳ دقیقه در آب جاری شستشو داده شد تا دیگر رنگی از آن خارج نگردید. پس از خارج نمودن لام‌ها از ائوزین و خشک کردن سبد، آنها وارد ظروف مخصوص آبگیری حاوی به ترتیب الکل‌های ۷۰، ۸۰، ۹۰ درصد و دو ظرف حاوی الکل مطلق گردید. چون الکل ۷۰ و ۸۰ درجه خاصیت زدودن رنگ ائوزین را دارند، عبور بافت‌ها از دو ظرف مذکور سریع‌تر (حداکثر ۳۰ ثانیه در هر ظرف) و در ظرف‌های بعدی ۲ دقیقه در هر ظرف قرار داده شدند. البته به منظور کسب اطمینان از آبگیری کامل بافت‌ها، از ظرف دوم الکل مطلق نیز استفاده گردید. پس از آبگیری از بافت‌ها و خشک کردن سبد توسط کاغذ خشک کن، به منظور بالا بردن ضریب انکسار و شفاف نمودن بیشتر بافت و قابلیت اختلاط گزیلل با چسب، سبد محتوی لام‌ها وارد ظرف محتوی گزیلل گردید. لام‌ها مدت ۲ دقیقه در ظرف اول و مدت ۳ دقیقه در ظرف‌های دوم و سوم گزیلل قرار داده شدند. پس از طی این زمان، لام‌های رنگ آمیزی شده به مدت ۴۸ ساعت به حال خود قرار داده شدند تا کاملاً خشک شوند (۱۵).

اندازه‌گیری پارامترهای مختلف روده کوچک (طول پرزها، ضخامت پرزها، ضخامت لایه‌های عضلانی طولی و حلقوی و همچنین ضخامت لایه‌های مخاطی و زیر مخاطی) توسط عدسی چشمی مدرج میکروسکوپ اندازه گیری و با اعمال ضریب عدسی شیئی مورد استفاده (۱۰/۰۲۵) ضخامت یا طول مقطع مورد مطالعه بر حسب میکرومتر بدست آمد (۱۷). لازم به ذکر است که جهت کاهش خطای اندازه گیری، میانگین۳ نقطه جداگانه از هر پارامتر محاسبه و در ضریب عدسی شیئی ضرب گردید.

طرح آماری این تحقیق، کاملاً تصادفی با ۵ تیمار دارای جیره‌های (۱- کنترل، ۲- استفاده از ۵ درصد تفاله خشک گوجه فرنگی، ۳- استفاده از ۱۰ درصد تفاله خشک گوجه فرنگی، ۴- استفاده از ۱۵ درصد تفاله خشک گوجه فرنگی ۵- استفاده از ۲۰ درصد تفاله خشک گوجه فرنگی) و هر تیمار در ۶ تکرار (قفس آزمایشی زمینی) بود. داده‌های مربوط به مطالعه بافت شناسی رودهٔ باریک جوجه‌های گوشتی پس از جمع آوری در نرم افزار Excel به عنوان پایگاه داده‌ها ذخیره گردید. آنالیز واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS، مقایسهٔ میانگین تیمارها از نظر صفات مورد بررسی با روش خط کشی دانکن انجام شد.

نتایج

در مطالعهٔ‌مورفومتری روده‌های‌کوچک (دوازدهه، ژژونوم و ایلئوم) در تمامی تیمارها و همچنین گروه کنترل پارامترهای مختلفی شامل طول پرزها، ضخامت پرزها، ضخامت لایه‌های مخاطی و زیر مخاط و بالاخره ضخامت لایه‌های عضلانی روده‌ها بر حسب میکرومتر (۱۷) مورد بررسی قرار گرفتند (جداول ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸).

جدول ۴- ترکیبات مواد مغذی تفاله گوجه فرنگی بر پایه صد در صد ماده خشک

پروتئین خام	چربی خام	فیبرخام	خاکستر	عصارهٔ عاری از ازت	کلسیم	فسفر	انرژی قابل متابولیسم
۲۱/۹۲	۱۱/۹	۳۰	۲/۸	۲۳/۳۸	۰/۳۲	۰/۱۸	۱۷۶۰ kcal/kg

جدول۵- مقایسه میانگین و خطای استاندارد پارامترهای اندازه گیری شده (برحسبμm) در دوازدهه جوجه‌های گوشتی

	میانگین طول پرزها	میانگین ضخامت پرزها	میانگین ضخامت لایه‌های مخاطی	میانگین ضخامت لایه‌های عضلانی
تیمار۱ (کنترل)	۱۷۲۶/۴۷±۱۷۴/۲۱ a	۱۳۷/۰۴±۲۲/۴۸ ab	۱۸۴۵/۸۵±۱۵۷/۱۶ a	۱۵۲/۴۶±۱۵/۱۸
تیمار ۲	۱۳۱۸/۲۸±۱۱۶/۶۷ ab	۱۵۷/۹۳±۱۹/۲۶ a	۱۴۱۲/۸۰±۱۱۹/۱۰ ab	۱۶۴/۰۳±۱۲/۹۱
تیمار ۳	۱۳۲۲/۳۹±۸۹/۴۲ ab	۹۰/۳۰±۱۱/۵۳ b	۱۴۹۶/۶۶±۳۳/۱۸ ab	۱۳۱/۰۸±۷/۵۱
تیمار ۴	۱۴۹۲/۹۷±۱۱۱/۷۳ ab	۸۱/۴۸±۲۲/۹۴ b	۱۴۸۶/۰۳±۱۸۴/۵۱ ab	۱۴۹/۷۴±۱۸/۱۲
تیمار ۵	۱۱۴۴/۱۰± ۵۸/۸۹ b	۹۹/۹۹±۲۳/ ۳۴ ab	۱۱۷۳/۰۰±۶۸/۰۰ b	۱۶۷/۶۱±۳۱/۰۷
P value	**	**	**	NS

- تیمار ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب شامل استفاده از۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد تفاله خشک گوجه فرنگی در جیره های غذایی می‌باشند.
- میانگین‌هایی که با حروف متفاوت در هر ستون علامت گذاری شده‌اند با یکدیگر تفاوت بسیار معنی‌دار دارند ($P \leq 0/01$).
- عدم درج حروف در هر ستون به معنای عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ($P \leq 0/05$) می‌باشد.

www.SID.ir

جدول۶- مقایسه میانگین و خطای استاندارد پارامترهای مختلف (بر حسبµm) در ژژونوم جوجه‌های گوشتی

تیمارها	طول پرزها	ضخامت پرزها	ضخامت لایه‌های مخاطی	ضخامت لایه‌های عضلانی
تیمار ۱ (کنترل)	۸۹./۴۰±۱۱۸۴/۶۲	۱۲۳/۶۴±۳/۳۴	۱۲۷۶/۵۱±۹۰/۷۰	۱۶۵/۴۱±۸/۶۸
تیمار ۲	۱۰۹۹/۵۹±۸۷/۳۰	۱۰۳/۶۸±۱۸/۵۹	۱۰۱۱/۲۷±۱۴۰/۷۷	۱۵۲/۳۸±۱۲/۳۷
تیمار ۳	۱۱۶۳/۹۰±۷۷/۶۹	۷۹/۵۷±۷/۵۹	۱۲۱۷/۰۳±۸۳/۹۵	۱۶۱/۱۷±۱۸/۳۷
تیمار ۴	۱۳۷۷/۲۱±۱۱۸/۵۲	۱۳۲/۰۷±۱۲/۷۹	۱۴۹۷/۷۳±۱۲۸/۲۰	۱۴۳/۷۶±۱۰/۹۹
تیمار ۵	۱۰۷۶/۸۵±۷۴/۵۷	۱۳۲/۹۹±۲۱/۲۳	۱۰۱۲/۵۲±۸۶/۰۰	۱۱۲/۲۸±۱۶/۷۷
P value	NS	NS	NS	NS

- تیمار ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب، شامل استفاده از ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد تفالهٔ خشک گوجه فرنگی در جیره‌های غذایی می‌باشند.
- عدم درج حروف در هر ستون به معنای عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ($P \leq ۰/۰۵$) می‌باشد.
- عدم درج حروف در هر ستون به معنای عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ($P \leq ۰/۰۵$) می‌باشد.

جدول ۷- مقایسه میانگین و خطای استاندارد پارامترهای مختلف (بر حسبµm) در قسمت ایلئوم جوجه‌های گوشتی

تیمارها	طول پرزها	ضخامت پرزها	ضخامت لایه‌های مخاطی	ضخامت لایه‌های عضلانی
تیمار ۱ (کنترل)	۱۰۸/۴۱±۷۹۹/۹۹ ab	۸۵/۷۱±۱۰/۱۹ b	۹۱۶/۰۳±۹۵/۰۰	۲۰۶/۳۴±۴۱/۸۷
تیمار ۲	۹۳۷/۰۳±۱۰۵/۰۰ a	۱۳۱/۹۷±۱۰/۴۹ a	۱۰۳۴/۴۵±۱۳۰/۴۵	۲۴۵/۸۸±۳۷/۴۳
تیمار ۳	۱۰۳۵/۱۸±۸۴/۱۳ a	۱۰۴/۰۱±۶/۵۷ ab	۱۰۱۲/۵۲±۷۳/۸۱	۲۳۶/۸۴±۵۲/۴۲
تیمار ۴	۸۷۳/۹۷±۱۰۵/۲۳ ab	۹۶/۰۰±۱۱/۰۱ ab	۸۷۶/۱۲±۱۲۵/۹۹	۲۰۱/۳۳±۳۱/۳۳
تیمار ۵	۵۴۶/۱۱±۱۲۰/۲۵ b	۱۷۸/۵۷±۲۰/۴۴ a	۶۶۵/۰۲±۱۴۰/۹۷	۱۵۴/۹۸±۲۳/۷۹
P value	**	**	NS	NS

- تیمار ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب شامل استفاده از ۵، ۱۰، ۱۵ و۲۰ درصد تفالهٔ خشک گوجه فرنگی در جیره های غذایی می‌باشند.
- میانگین هایی که با حروف متفاوت در هر ستون علامت گذاری شده اند با یکدیگر تفاوت بسیار معنی‌دار دارند ($P \leq ۰/۰۱$).
- عدم درج حروف در هر ستون به معنای عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ($P \leq ۰/۰۵$) می‌باشد.

بر اساس نتایج به دست آمده از آزمون T (جدول ۸) طول پرزهای دوازدهه در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل دارای تفاوت بسیار معنی‌داری می‌باشد ($P \leq ۰/۰۱$). استفاده از سطوح تفاله گوجه فرنگی باعث کاهش طول پرزها در دوازدهه شده است.

عرض یا ضخامت پرزها بین گروه کنترل و گروه آزمایش اختلاف معنی‌داری را در دوازدهه نشان نداد. این آزمون در مورد ضخامت لایه‌های عضلانی دوازدهه در گروه کنترل و گروه آزمایش اختلاف معنی‌داری نشان نداد. در مقایسهٔ میانگین ضخامت لایه‌های مخاطی و زیر مخاط دوازدهه در بین گروه کنترل و گروه آزمایش اختلاف بسیار معنی‌داری دیده شد ($P \leq ۰/۰۱$). به طور کلی آزمون T هیچ گونه اختلاف معنی‌داری در پارامترهای طول پرز، عرض پرز، ضخامت لایه عضلانی و ضخامت لایه‌های مخاط و زیر مخاط در بین ژژنوم گروه کنترل و گروه آزمایش نشان نداد. آزمون T در مورد میانگین ضخامت یا عرض پرزها در ایلئوم گروه کنترل در مقایسه با گروه‌های آزمایش اختلاف معنی‌دار نشان داد ($P \leq ۰/۰۵$) در حالی که در سایر پارامترهای ایلئوم بین گروه‌های کنترل و آزمایش اختلاف معنی‌دار مشاهده نگردید.

نشریه علوم دامی www.SID.ir

جدول۸- مقایسه میانگین و خطای استاندارد تیمار کنترل در مقابل تیمارهای آزمایشی برای صفات مورد مطالعه در دوازدهه

	تیمار	S.E	میانگین (برحسب µm)	سطح معنی‌داری
طول پرز	کنترل	۱۷۴/۲۱	۱۷۲۶/۴۷ [a]	۰/۰۱
	تیمارهای آزمایش	۵۶/۶۵	۱۳۴۶/۷۸ [b]	
ضخامت پرز	کنترل	۲۲/۴۸	۱۳۷/۰۴	NS
	تیمارهای آزمایش	۱۰/۱۵	۱۰۷/۰۱	
ضخامت لایه‌های عضلانی	کنترل	۱۵/۱۸	۱۵۲/۴۶	NS
	تیمارهای آزمایش	۷/۶۵	۱۴۹/۱۳	
ضخامت لایه‌های مخاط و زیر مخاط	کنترل	۱۵۷/۱۶	۱۸۴۵/۸۵ [a]	۰/۰۱
	تیمارهای آزمایش	۶۸/۲۳	۱۴۲۹/۰۱ [b]	

- میانگین هایی که با حروف متفاوت در هر ستون علامت گذاری شده‌اند با یکدیگر تفاوت بسیار معنی‌دار دارند ($P \leq ۰/۰۱$).
- عدم درج حروف در هر ستون به معنای عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ($P \geq ۰/۰۵$) می‌باشد.

جدول۹- مقایسه میانگین و خطای استاندارد طول و وزن روده جوجه‌های گوشتی در تیمارهای آزمایشی

تیمار	تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	P value
طول روده (سانتی متر)	۱۶۸/۰±۱۶/۲	۱۸۶/۶±۱۰/۳	۱۷۷/۳±۴/۷	۱۸۳/۳±۸/۵	۱۸۰/۳±۱۲/۵	NS
وزن روده (گرم)	۱۲۸/۱±۱۷/۱	۱۴۹/۰±۱۹/۸	۱۳۷/۳±۱۸/۲	۱۲۰/۷±۱۱/۷	۱۰۵/۹±۵/۶	NS

- تیمار ۲، ۳، ۴ و ۵ به ترتیب شامل استفاده از ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد تفالهٔ خشک گوجه فرنگی در جیره‌های غذایی می‌باشند.
- عدم درج حروف در هر ردیف به معنای عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ($P \geq ۰/۰۵$) می‌باشد.

علیرغم وجود اختلافاتی در بین داده‌های بدست آمده ناشی از عوامل مختلف، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری در طول و وزن روده جوجه‌های آزمایشی در بین تیمارها مشاهده نگردید.

بحث

هر چند در مقایسه متوسط طول روده در بین تیمارها از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ولی با توجه به متوسط طول روده جوجه‌های گوشتی تیمارهای آزمایش(۱۸۱/۹±۴/۱سانتی‌متر) و مقایسه آن با گروه کنترل (۱۶/۲±۱۶۸/۰سانتی‌متر) به نظر می‌رسد احتمالاً اختلاف موجود در اندازه‌های طول روده در حقیقت پاسخ تطبیقی حیوان[۱۴] برای افزایش توان جذب مواد مغذی در داخل روده است. پاسخ تطبیقی در واقع تلاش فیزیولوژیکی حیوان است که در صورت افزایش فیبر جیره برای تأمین احتیاجات روزانه با افزایش طول و سطح مقطع دستگاه گوارش و به ویژه روده باریک اعمال می‌نماید (۳ ، ۶). افزایش طول روده در جوجه‌های تغذیه شده از جیره‌های با فیبر نسبتاً بالا در آزمایش حاضر با گزارش Denbow (۲۰۰۰) که افزایش طول روده را در پرندگان تغذیه شده از جیره با فیبر زیاد و ذرات زبر و درشت اعلام نموده همخوانی دارد. وزن روده بین تیمارهای آزمایش اختلاف معنی‌داری نشان ندادند اما این صفت نیز از نظر عددی در تیمارهای حاوی تفاله بیشتر بود که با توجه به ایزوانرژتیک و ایزونیتروژنیک بودن جیره‌های آزمایشی قابل توجیه است.

با اهمیت‌ترین لایه‌ها از بعد تغذیه‌ای، لایه مخاطی روده باریک است

www.SID.ir

چون این لایه سبب جذب مواد مغذی می‌شود. هر گونه تغییر در ساختار شیمیایی مواد غذایی می‌تواند موجب بروز تغییرات در ساختار بافت شناسی لایه مخاطی گردد (۳). نتایج آزمون T (۲۳) در این آزمایش نشان داد که طول پرزهای لایه مخاطی دوازدهه در گروه آزمایشی نسبت به گروه کنترل دارای تفاوت بسیار معنی‌داری بود ($P \leq ۰/۰۱$). بنابر این استفاده از سطوح تفاله گوجه فرنگی باعث کاهش طول پرزهای لایه مخاطی در دوازدهه شده است. در مقایسه میانگین ضخامت لایه‌های مخاط و زیر مخاط دوازدهه در بین گروه کنترل و گروه آزمایشی اختلاف بسیار معنی‌داری مشاهده گردید ($P \leq ۰/۰۱$). نتایج حاصل از آزمایش حاضر نشان داد که خصوصیات هیستومورفومتری روده کوچک جوجه‌های گوشتی به طور قابل ملاحظه ای تحت تأثیر غلظت NSPهای جیره قرار می‌گیرد و تغذیه جیره‌هایی که حاوی غلظت بالایی از این ترکیبات بودند، باعث ایجاد کاهش در ارتفاع خمل‌ها و ضخامت پرزها در دوازدهه شد. کاهش ارتفاع خمل‌ها می‌تواند علت اصلی کاهش سطح جذب باشد. نوده و تشفام (۱۳۸۰) تغییرات در ارتفاع خمل‌ها را با تغییر در میزان جذب مرتبط می‌دانند. Hampson (۱۹۸۶) اعلام نموده که کاهش ارتفاع خمل‌ها در اثر NSPها می‌تواند باعث کاهش قابلیت هضم شود. اثرات بعدی کاهش قابلیت هضم و جذب در اثر تغذیه جیره‌های حاوی مقادیر بالایی از NSPها در عملکرد منعکس خواهد شد که در این آزمایش باعث کاهش عملکرد و افزایش وزن روزانه جوجه‌ها و در نتیجه کاهش رشد گردید. نتایج آزمایش حاضر با گزارشات شریفی و همکاران (۱۳۸۳)، Rakowfska و همکاران (۱۹۹۳) و Weiss و همکاران (۱۹۹۷) در این زمینه همخوانی دارد.

به طور کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که خصوصیات مورفولوژیکی و مورفومتریکی قسمت‌های مختلف روده کوچک جوجه‌های گوشتی به طور قابل ملاحظه‌ای تحت تأثیر غلظت NSP های جیره (تفاله گوجه فرنگی) قرار می‌گیرد. به عبارت دیگر استفاده از سطوح بالاتر تفاله گوجه فرنگی (فیبر خام بیش از ۶ درصد جیره غذایی) باعث کاهش سطح جذب در دیواره روده کوچک شده است. با توجه به ترکیب مواد مغذی موجود در تفاله گوجه فرنگی، می توان از این فرآورده فرعی ارزان قیمت در سطوح پایین‌تر (به نحوی که میزان فیبر جیره کمتر از ۶ درصد باشد) به عنوان بخشی از منابع پروتئینی جیره غذایی طیور استفاده نمود.

پاورقی ها

1- Lohmann
2- Non Starch Polysaccharides
3- Association of Official Analytical Chemists
4- Pen
5- National Research Council
6- Putrefaction
7- Fixative
8- Xylol
9- Histokinette
10- Wax Bath
11- Rotary microtome
12- Gesellschaft Fur Labortechnik
13- Haematoxylin- Eosin
14- Adaptive Response

منابع مورد استفاده

۱- پور رضا، ج . (۱۳۸۴) تغذیه مرغ. تالیف اسکات، نشیم و یانگ. انتشارات ارکان. ۳۳۹ صفحه.

۲- جعفری، م.، پیرمحمدی ر. و عصری رضایی. س. (۱۳۸۷) بررسی ارزش پروتئینی تفاله گوجه فرنگی و تأثیر آن بر گلوکز تری‌گلیسرید و پروتئین تام سرم خون جوجه‌های گوشتی. پژوهش و سازندگی، شماره ۷۸. ص۱۱۰-۱۱۵.

۳- شریفی. س. د.، تشفام، م. یعقوب فر، ا. شریعتمداری ف. و میر هادی. س.ا. (۱۳۸۳) مطالعه اثرات غلظت‌های مختلف پلی ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای محلول در جیره بر صفات مورفولوژیک دستگاه گوارش و عملکرد جوجه‌های گوشتی. مجموعه مقالات اولین کنگره علوم دامی و آبزیان کشور، جلد اول، ص۴۳۲-۴۲۹.

۴- نوده، ح. و تشفام. م. (۱۳۸۰) مطالعه مورفولوژی خمل‌ها و فعالیت آنزیمی در مخاط روده با استفاده از مدل خوراکی برای ایجاد آسیت. رسالهٔ دکتری. دانشکدهٔ دامپزشکی. دانشگاه تهران.

۵- نیکخواه، ع. و کاظمی شیرازی.ر.(۱۳۷۰) روش علمی تغذیهٔ مرغ. تالیف تیتوس، هاری و فریتز، جیمز. انتشارات دانشگاه تهران، صفحات ۱۱،۱۰،۹و ۶۵.

۶-همتی متین. ح. م. ، ساکی، ع. ا. خدابنده لو م. و عزیزی. ا. (۱۳۸۹) اثر نسبت های مختلف پلی ساکاریدهای غیر نشاسته ای بر ترکیب لاشهء جوجه های گوشتی. مجموعه مقالات چهارمین کنگرهٔ علوم دامی ایران،ص ۶۷.

7- Al-BetaWi, N. A., (2005) Preliminary study on tomato pomace as unusual feedstuff in broiler diets. *Pakistan J. Nutr*. 4 (1): 57-63.

8- Association of official analytical chemists. (2000) *Methods of analysis.* AOAC. Washington, D.C.

9- Ben-Gera, I. and Kramer, A. (1969) The utilization of food industries wastes. *Adv. Food Res.*17: 77-135.

10- Cast. (1999) *Animal agriculture and global food supply*. Task Force Rep.135.

11- Choct, M., (1995) *Role of soluble and insoluble fiber in broiler nutrition*. Final Report to Chicken Meat Research and Development Council on Project CSN 2CM.CSIRO Division of Human Nutrition, Majors Road, O, Halloran Hill, South Australia 5158.

12- Denbow, D. M., (2000) *Gastrointestinal anatomy and physiology*. In: Sturkie's avian physiology. Edited by G.C., Whittow. Academic press. California. USA.

13- Dotas, D., Zamanidis, S. And Baios, J. (1999) Effect of dried tomato pulp on the performance and egg traits of laying hens. *Br. Poult. Sci.* 40: 695-697.

14- *Food and Agricultural Organization of the United Nations,* (2005) Production Yearbook, Rome.

15- Gretchen, L. Humason. (1979) *Animal Tissue Techniques*. 4th ed. W. H. Freeman & co, PP: 1-198.

16- Hampson, D. J., (1986) Alteration in piglet small intestinal

Archive of SID

21- Smits. C. H. M. and Annison, G. (1996) Non-starch plant polysaccharides in broiler nutrition towards a physiologically valid approach to their determination. *Worlds Poult. Sci*.52، pp: 203-221.
22-Squires. M. W., Naber, E. C. and Toelle, V. D. (1992) The effect of heat, water, acid, and alkali treatment of tomato cannery wastes on growth, metabolism energy value, and nitrogen utilization of broiler chicks. *Poult. Sci*. 71: 522-529.
23-Steel, R.G.D. and Torrie, J. H. (1980) *Principles and procedures of statistics.* 2nd edn. McGraw-Hill Book Company, New York.
24-Weiss, W.P., Frobose, D.L. and Koch, M. E. (1997) Wet tomato pomace ensiled with corn plants for dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80 ،pp: 2896-2900.
25-Yasar, S. and Forbes, J. M. (1999) Performance and gastro-intestinal response of broiler chickens fed on cereal grain-based foods soaked in water. *Bri. Poult. Sci*.40، pp: 65-76.
structure at weaning, *Research Veterinary Science*.40، pp: 39-40.
17- Hasanzadeh, S. E. Ayen and Khalilzadeh, O. (2004) Histologic and histomorphometrical terations in the cranial and caudal vaginal mucous membrane of Holstein Friesian cow's during fulicular and luteal phases of estrus cycle. *Indian J. Anim. Sci*. 74 (6): pp: 597-599.
18- National Research Council. (1994) *Nutrient Requirements of Poultry*.9th revised ed. National Academy Press, Washington, D.C.
19- Persia. M. E., Parsons, C. M., Schang, M. and Azcona, J. (2003) Nutritional evalution of dried tomato seeds. *Poult. Sci.* 82: 53-57.
20- Rakowska, M., B. Rek-Cieply, E. Lipinska, T. Kubinski, I. barcz and Afanasjew, B. (1993) The effect of rye, probiotics and niacin on fecal flora and histology of the small intestine of chicks. *J. Anim. Sci*. 2، pp: 73-81.

Archive of SID