

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

صفحه‌های ۵۷۳-۵۶۳

# اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو بر عملکرد رشد و قابلیت هضم مواد مغذی و هزینه تولید جوجه گوشتی

مهدی افرا<sup>۱</sup>، بهمن نویدشاد<sup>۲\*</sup>، فرزاد میرزایی آقچه قشلاق<sup>۳</sup> و نعمت هدایت ایوریق<sup>۳</sup>

۱. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲. دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳. استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۵/۰۵/۱۹

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۴/۰۷/۱۸

### چکیده

در این آزمایش، از ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی از سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و چهار تکرار استفاده شد. جیره‌های آزمایشی عبارت بودند از: ۱- جیره شاهد (فاقد پوسته جو)، ۲- جیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از یک میلی‌متر، ۳- جیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین یک تا دو میلی‌متر، ۴- جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از یک میلی‌متر و ۵- جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین یک تا دو میلی‌متر. پرنده‌هایی که با جیره حاوی پوسته جو تغذیه شدند، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بهتری داشتند و به‌ویژه جیره حاوی سطح ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه بین یک تا دو میلی‌متر در این زمینه مؤثرتر بود ( $P < 0/05$ ). چنین بهبودی در وزن سنگدان نیز مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). پوسته جو باعث بهبود قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و خاکستر گردید ( $P < 0/05$ ). تغذیه جوجه‌های گوشتی با جیره‌های حاوی پوسته جو، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن را کاهش داد. براساس نتایج حاصل از تحقیق حاضر، استفاده از ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین یک تا دو میلی‌متر در جیره ضمن بهبود عملکرد، هزینه خوراک در جوجه‌های گوشتی را کاهش می‌دهد.

**کلیدواژه‌ها:** اندازه ذرات، پوسته جو، جوجه گوشتی، لاشه، ضرایب هضمی، عملکرد

## مقدمه

محتویات مجرای گوارش، و در نتیجه توسعه مجرای گوارش و جذب مواد مغذی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. ذرات درشت در مقایسه با ذرات ریزتر به مقدار بیشتری در سنگدان باقی مانده و در مقابل منابع فیبری کاملاً ریز ممکن است حرکات دستگاه گوارش را مختل کرده و بازگشت مواد هضمی از دودنوم به سنگدان را افزایش دهد. گنجاندن فیبر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل غذایی را بهبود بخشید، اما اندازه ذرات منابع فیبری مختلف تأثیری بر عملکرد طیور نداشت [۱۴].

فیبر خوراکی اغلب به عنوان یک عامل رقیق کننده در جیره غذایی طیور در نظر گرفته می‌شود، اما فیبر ممکن است افزایش زمان توقف مواد هضمی در قسمت فوقانی دستگاه گوارش و بهبود عملکرد سنگدان را در پی داشته باشد [۱۲]. لوله گوارشی جوجه‌ها پس از خروج از تخم بخوبی تکامل نیافته است و گنجاندن اقلام غذایی با قابلیت هضم بالا ممکن است برای بهبود قابلیت هضم مواد مغذی و عملکرد رشد در روزهای اولیه مفید باشد [۱۵]. با این حال، جیره‌های غذایی با قابلیت هضم بالا معمولاً فیبر پائینی دارند که توسعه سنگدان را کاهش می‌دهد و در مخلوط شدن مواد غذایی با آنزیم‌های گوارشی درونی (اندوژنوس) اختلال ایجاد می‌کند [۱۳]. عملکرد جوجه های گوشتی در سن کشتار با میزان مصرف غذا در روزهای اولیه زندگی ارتباط دارد [۱۶]. جو یکی از پر-مصرف ترین اقلام خوراکی تغذیه دام و یکی از غلات مهم کشت شده برای تامین کربوهیدراتها در جیره طیور و دام می باشد که امکان تهیه و فرآوری پوسته آن بعنوان یک منبع مهم فیبر وجود دارد. هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو بر صفات تولیدی جوجه‌های گوشتی بود.

افزایش راندمان لاشه و نیز کاهش چربی و افزایش تولید گوشت لحم برای سوددهی بیشتر تولیدکنندگان از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. مقدار مواد مغذی و ترکیب و شکل جیره‌های تنظیم شده برای طیور طی دهه گذشته به منظور دستیابی به بهبود مصرف غذا و افزایش تولید، اصلاح شده است. فیبر نیز همچون کربوهیدرات‌های محلول، چربی‌ها، پروتئین‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها اهمیت غیر قابل انکاری در تنظیم جیره‌های غذایی طیور دارد. برای به‌دست آوردن فیبرخام، موادی که پس از جدا نمودن چربی خام باقی مانده‌اند در اسید و سپس در قلیا با غلظت‌های معین جوشانده می‌شود. در مورد جیره‌های طیور، فیبر خام و عصاره فاقد نیتروژن اغلب تعیین نمی‌شود و به جای آن میزان کربوهیدرات‌های قابل استفاده حیوان اندازه‌گیری می‌شود. به عبارت دیگر، کربوهیدرات‌هایی که در مقابل هضم و جذب در روده کوچک مقاوم هستند، نظیر پلی ساکاریدها، اولیگوساکاریدها و لیگنین تعیین می‌شوند. فیبر خوراکی به‌وسیله آنزیم‌های هضمی حیوانات غیرنشخوارکننده تجزیه نشده و در نتیجه سوسترای اصلی برای تخمیر در قسمت‌های انتهایی دستگاه گوارش محسوب می‌شود [۱].

به نظر می‌رسد که بخش کربوهیدرات غیرمحلول موجود در پوسته غلاتی نظیر جو، می‌توانند پاسخ‌های فیزیولوژیکی در حیوانات ایجاد کنند. در پرورش طیور گزارش‌های ضد و نقیضی از اثر فیبر خوراکی بدست آمده از پوسته غلات بر رشد، قابلیت هضم مواد مغذی، پارامترهای توسعه دستگاه گوارش و کیفیت لاشه موجود است [۳]. نوع فیبر خوراکی ممکن است به صورتهای مختلف بر توسعه و سلامتی دیواره دستگاه گوارش و جذب مواد مغذی در جوجه‌های گوشتی تاثیر بگذارد [۸]. قابلیت ایجاد اصطکاک مواد خوراکی، خواص فیزیکی

## تولیدات دامی

اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو بر عملکرد رشد و قابلیت هضم مواد مغذی و هزینه تولید جوجه گوشتی

## مواد و روش‌ها

ترکیب شیمیایی جیره‌ها و پوسته جو، بر اساس روش‌های متداول [۲] اندازه گیری و میزان ماده خشک (روش ۱۵-۹۳۰)، خاکستر (روش ۰۵-۹۴۲)، پروتئین خام (روش ۰۳-۹۹۰)، عصاره‌های اتری (روش ۰۵-۹۸۹)، فیبر خام (روش ۱۰-۹۷۸)، کلسیم (روش ۰۲-۹۲۷)، کل فسفر (روش ۱۷-۹۵۶)، NDF و ADF [۲۰] تعیین شد. انرژی متابولیسمی حقیقی پوسته جو نیز با استفاده از خروس‌های سسکتومی شده اندازه‌گیری شد. به همین منظور، خروس‌ها دو هفته برای عادت‌پذیری، درون قفس انفرادی قرار داده شدند. مدت ۴۸ ساعت به خروس‌ها گرسنگی داده شده و سپس ۳۰-۴۰ گرم خوراک آسیاب شده با استفاده از قیف به چینه‌دان خروس‌ها وارد شد. سپس فضولات به مدت ۴۸ ساعت بعد از تغذیه و با استفاده سینی انفرادی، به دقت جمع‌آوری شد [۱۹].

تأثیر پوسته جو بر عملکرد با استفاده از ۲۰۰ قطعه جوجه گوشتی یک روزه سویه راس ۳۰۸ (مخلوط از هر دو جنس) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار، چهار تکرار و ده پرنده در هر تکرار بررسی شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- جیره شاهد فاقد پوسته آسیاب شده و الک شده جو، ۲- جیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر یک میلی متر، ۳- جیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین یک تا دو میلی متر، ۴- جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از یک میلی متر، ۵- جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین یک تا دو میلی متر. جیره‌ها از لحاظ میزان انرژی و پروتئین یکسان بودند و بر اساس جداول احتیاجات غذایی سویه راس (۳۰۸) برای سه دوره آغازین (یک تا ۱۰ روزگی)، رشد (۱۱ تا ۲۴ روزگی) و پایانی (۲۵ تا ۴۲ روزگی) تنظیم شدند (جدول ۱). شرایط محیطی (دما، رطوبت، نور) بر اساس

توصیه کاتالوگ نژادی کنترل شد. برنامه نوری به صورت ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی اعمال شد. در تمام طول آزمایش پرنده‌ها آزادانه به آب و دان دسترسی داشتند. جوجه‌ها به گونه‌ای توزیع گردیدند که حداقل اختلاف وزن در مجموع وزن جوجه‌های تکرارهای آزمایش وجود داشته باشد. با میانگین وزن نزدیک به هم، در هر تکرار قرار گرفتند و از روز ۱۱ جیره‌های آزمایشی ذیل را دریافت کردند:

مصرف خوراک و وزن بدن به صورت دوره‌ای اندازه‌گیری شد و افزایش وزن ضریب تبدیل محاسبه گردید. قبل از وزن‌کشی، پرندگان به مدت هفت ساعت برای خالی شدن محتویات روده گرسنگی داده شدند. تلفات نیز به طور روزانه ثبت شد. در سن ۴۲ روزگی ۲ قطعه پرنده از هر تکرار بطور تصادفی کشتار شدند. بعد از کشتار، وزن لاشه و همچنین وزن سنگدان، کبد، چربی محوطه بطنی اندازه‌گیری و وزن نسبی آنها (نسبتی از وزن زنده) محاسبه شد. طول روده نیز اندازه‌گیری شد. اجزای لاشه نیز بعد از تفکیک توزین شدند. هزینه خوراک به ازای واحد وزن زنده با ضرب نمودن قیمت جیره در ضریب تبدیل محاسبه شد و به صورت درصدی از گروه شاهد بیان شد.

به منظور اندازه‌گیری قابلیت هضم مواد مغذی، در روز ۳۲ دوره پرورش یک قطعه پرنده (جنس نر) از هر تکرار بصورت تصادفی انتخاب و در قفس‌های انفرادی قرار گرفتند و جیره‌های آزمایشی حاوی ۰/۵ درصد اکسید کروم را دریافت کردند. پس از سه روز دوره عادت‌پذیری، طی روزهای ۳۵، ۳۶ و ۳۷ در دو نوبت صبح و شب نمونه مدفوع آنها جمع‌آوری شد. نمونه‌ها پس از هر بار جمع‌آوری بلافاصله برای انجام آزمایش‌های بعدی در فریزر (دمای ۲۰- درجه سلسیوس) نگهداری شدند. نمونه‌های مدفوع پس از خشک شدن در آون (دمای ۶۰ درجه سلسیوس و به مدت ۷۲ ساعت)، به مدت ۲۴

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

مهدی افرا، بهمن نویدشاد، فرزاد میرزایی آقچه قشلاق و نعمت هدایت ایوریق

ساعت در هوای آزاد قرار گرفتند. نمونه‌ها برای انجام آزمایش‌های بعدی آسیاب شدند. ترکیب شیمیایی جیره‌ها و نمونه‌های مدفوع نیز طبق با استفاده از روش‌های متداول اندازه‌گیری شد [۲].

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

جیره پایانی			جیره رشد			جیره آغازین			مواد خوراکی (درصد)
درصد پوسته جو			درصد پوسته جو						
۱/۵	۰/۷۵	صفر	۱/۵	۰/۷۵	صفر	۱/۵	۰/۷۵	صفر	
۴۸/۹۸	۵۰/۴۷	۵۱/۹۶	۴۵/۸۵	۴۷/۰۶	۴۸/۵۴	۴۵/۹۲		ذرت	
۳۷/۸۸	۳۷/۶۱	۳۷/۳۴	۴۰/۷۸	۴۰/۵۶	۴۰/۲۹	۴۳/۸۳		کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین)	
۷/۹۴	۷/۴۵	۶/۹۶	۷/۹۴	۷/۶۸	۷/۱۹	۵/۸۸		روغن گیاهی (مخصوص مرغداری ها)	
۱/۵۸	۱/۵۹	۱/۶	۱/۷۰	۱/۷۱	۱/۷۲	۲/۰۹		دی‌کلسیم فسفات	
۱/۰۰	۱/۰۱	۱/۰۲	۱/۰۴	۱/۰۵	۱/۰۷	۱/۱۹		پودر صدف	
۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۲۳		نمک طعام	
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		مکمل ویتامینه <sup>۱</sup>	
۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵		مکمل مواد معدنی کم نیاز <sup>۲</sup>	
۱/۵	۰/۷۵	-	۱/۵	۰/۷۵	-	-		پوسته جو	
۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۳۲		دی ال - متیونین	
-	-	-	-	-	-	۰/۰۴		ال - لیزین هیدروکلراید	
آنالیز شیمیایی									
۳۱۳۰	۳۱۳۰	۳۱۳۰	۳۰۹۰	۳۱۰۰	۳۱۰۰	۲۹۸۰		انرژی متابولیسمی (کیلوکالری در کیلوگرم)	
۲۱	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۲	۲۳/۲۷		پروتئین خام (%)	
۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۸۵	۰/۹	۰/۹	۰/۹	۱/۰۳۳		کلسیم (%)	
۰/۴۲۵	۰/۴۲۵	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۴۵	۰/۵۲		فسفر قابل دسترس (%)	
۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۱۹۸		سدیم (%)	
۱/۲۲۷۴	۱/۲۲۳	۱/۲۱۸۶	۱/۳۰۴۸	۱/۳۰۱	۱/۲۹۷	۱/۴۱		لیزین (%)	
۰/۵۲۵۲	۰/۵۲۴۸	۰/۵۲۴۴	۰/۵۹۹۵	۰/۵۹۹۵	۰/۵۹۹۲	۰/۶۹		متیونین (%)	
۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۸۶	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۹۵	۱/۰۵۹۳		متیونین + سیستین (%)	
۴/۵	۴/۳۹	۴/۳۱	۵/۱۷	۴/۵۶	۴/۴۹	۴/۷۰		فیبر خام (%)	

۱ - در هر کیلوگرم جیره مقادیر ویتامین تأمین شده عبارت بود از: ویتامین A، ۱۸۰۰۰ IU، ویتامین D3، ۴۰۰۰ IU، ویتامین E ۷۲ میلی‌گرم، ویتامین K3 ۴ میلی‌گرم، ویتامین B1 ۳/۵۵ میلی‌گرم، ویتامین B2 ۱۳/۲ میلی‌گرم، پنتوتنات کلسیم ۱۹/۶ میلی‌گرم، نیاسین ۵۹/۴ میلی‌گرم، ویتامین B6 ۵/۸۸ میلی‌گرم، ویتامین B9 ۲ میلی‌گرم، ویتامین B12 ۰/۰۳ میلی‌گرم، کلراید کولین ۱ گرم. ۲- در هر کیلوگرم جیره مقادیر مواد معدنی کم نیاز تأمین شده عبارت بود از: ۱۶۹/۴ Zn میلی‌گرم، ۱۰۰ Fe میلی‌گرم، ۲۰ Cu میلی‌گرم، ۱/۹۸۵ I میلی‌گرم، ۰/۴ Se میلی‌گرم.

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو بر عملکرد رشد و قابلیت هضم مواد مغذی و هزینه تولید جوجه گوشتی

و کل فسفر در پوسته جو به ترتیب برابر با ۹۲ درصد، ۹۷۸ کیلوکالری در کیلوگرم، ۳/۵۳ درصد، ۴/۲۶ درصد، ۱۲/۲۶ درصد، ۱۲/۶ درصد، ۵۲/۱ درصد، ۲۳/۵ درصد، ۰/۹ درصد و ۰/۶ درصد بود. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در جدول ۲ نشان داده شده است. در کل دوره آزمایش، مصرف خوراک تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت. در دوره رشد، جوجه‌هایی که جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته درشت جو (۱-۲ میلی متر) دریافت کردند افزایش وزن بالاتری نسبت به تیمار شاهد و تیمار تغذیه شده با جیره حاوی سطح ۰/۷۵ درصد پوسته ریز جو (کمتر از یک میلی متر) داشتند ( $P < 0/05$ ).

در دوره های رشد و کل دوره پرورش، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل جوجه‌هایی که با جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته درشت جو (۱-۲ میلی متر) تغذیه شدند بیشتر از پرندگان شاهد بود ( $P < 0/05$ ). همچنین در دوره رشد تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته درشت جو افزایش وزن بالاتری نسبت به تیمار تغذیه شده با جیره حاوی سطح ۰/۷۵ درصد پوسته ریز جو داشت ( $P < 0/05$ ). ضریب تبدیل غذایی نیز در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته درشت جو در مقایسه با تیمار شاهد کاهش یافت ( $P < 0/05$ ). همچنین ضریب تبدیل غذایی تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته درشت جو در دوره رشد کمتر از گروه تغذیه شده با جیره حاوی سطح ۰/۷۵ درصد پوسته ریز جو بود ( $P < 0/05$ ).

به دلیل تحت تأثیر قرار نگرفتن میزان مصرف خوراک توسط نوع جیره آزمایشی، ضریب تبدیل غذایی بطور مستقیم توسط میزان افزایش وزن گروه‌های آزمایشی تعیین گردید بطوریکه تیمارهای با بهترین افزایش وزن و به ویژه تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین ۱ تا ۲ میلی‌متر، بهترین ضریب تبدیل غذایی را نیز نشان دادند.

برای سنجش میزان اکسیدکروم، ابتدا نمونه‌ها در دمای ۵۰۰ درجه سلسیوس سوزانده شده و خاکستر نمونه‌ها بطور کامل تحت تأثیر حرارت ۳۰۰ درجه سلسیوس با محلول هضمی (اسیدسولفوریک، اسید پرکلریک، مولیبدات سدیم دی‌هیدرات، آب مقطر) هضم شد تا رنگ آن‌ها تثبیت شده و به رنگ زرد مایل به نارنجی در آیند. سپس نمونه‌ها خنک شدند و هر کدام در یک ارلن با استفاده از آب مقطر به حجم ۲۰۰ میلی لیتر رسانده شد. جذب نوری نمونه‌ها بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۴۴۰ نانومتر اندازه‌گیری و با مقایسه با منحنی استاندارد، مقدار اکسید کروم در نمونه‌ها اندازه‌گیری شد [۵]. قابلیت هضم مواد مذی با استفاده از رابطه ۱ محاسبه شد [۵].

(رابطه ۱)

= قابلیت هضم ماده مغذی

x (درصد نشانگر در مدفوع / درصد نشانگر در جیره)

[(درصد ماده مغذی در جیره / درصد ماده مغذی در مدفوع)]

داده‌های حاصل با نرم افزار Excel پردازش شد و با استفاده از رویه مدل خطی عمومی (نرم افزار آماری SAS نسخه ۹٫۲ [۱۸]) برای مدل رابطه ۲ تجزیه شدند. میانگین‌ها با کمک آزمون دانکن مقایسه شدند. داده‌های مربوط به هزینه خوراک هر واحد افزایش وزن زنده، از نظر آماری تجزیه نشدند و تنها به صورت درصدی از جیره شاهد گزارش شدند.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad (\text{رابطه ۲})$$

در این رابطه،  $Y_{ij}$  مقدار مشاهده؛  $\mu$  میانگین صفت اندازه‌گیری شده در جامعه مورد بررسی؛  $T_i$  اثر  $i$  امین تیمار و  $e_{ij}$  خطای آزمایشی است.

## نتایج و بحث

میزان ماده خشک، انرژی متابولیسمی حقیقی، خاکستر، عصاره اتری، پروتئین خام، فیبر خام، ADF، NDF، کلسیم

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

مهدی افرا، بهمن نویدشاد، فرزاد میرزایی آنچه قشلاق و نعمت هدایت ایوریک

جدول ۲. اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو در جیره بر مصرف خوراک و افزایش وزن (گرم در روز) و ضریب تبدیل جوجه‌های گوشتی

تیمارها	دوره رشد (۱۱-۲۴ روز)						دوره پایانی (۲۵-۴۲ روز)						
	مصرف		افزایش		ضریب تبدیل		مصرف		افزایش		ضریب تبدیل		
	خوراک	وزن	غذایی	غذایی	خوراک	وزن	غذایی	خوراک	وزن	غذایی	خوراک	وزن	
جیره حاوی ۰/۸۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از ۱ میلی‌متر	۸۱/۷	۵۴/۶ <sup>b</sup>	۱/۵۱ <sup>a</sup>	۱/۴۵ <sup>ab</sup>	۱۶۶/۳	۹۱/۵ <sup>ab</sup>	۱/۸۳ <sup>ab</sup>	۱۳۰/۶	۷۷/۷ <sup>a</sup>	۱/۶۸ <sup>ab</sup>	۱۲۸/۵	۷۴/۶ <sup>ab</sup>	۱/۷۳ <sup>ab</sup>
جیره حاوی ۰/۸۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین ۱ تا ۲ میلی‌متر	۸۱/۷	۵۵/۹ <sup>ab</sup>	۱/۴۷ <sup>ab</sup>	۱/۴۷ <sup>ab</sup>	۱۶۵/۳	۹۲/۱ <sup>ab</sup>	۱/۷۹ <sup>ab</sup>	۱۲۷/۲	۷۵/۵ <sup>ab</sup>	۱/۶۹ <sup>ab</sup>	۱۳۱/۳	۷۹/۵ <sup>a</sup>	۱/۶۵ <sup>b</sup>
جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از ۱ میلی‌متر	۸۲/۹	۵۵/۱ <sup>a</sup>	۱/۴۳ <sup>ab</sup>	۱/۴۳ <sup>ab</sup>	۱۷۰/۳	۹۷/۸ <sup>a</sup>	۱/۷۴ <sup>b</sup>	۱۲۶/۲	۷۲/۳ <sup>b</sup>	۱/۷۵ <sup>a</sup>	۱۳۱/۳	۷۹/۵ <sup>a</sup>	۱/۶۵ <sup>b</sup>
۱ تا ۲ میلی‌متر	۸۱/۶	۵۴/۶ <sup>b</sup>	۱/۴۹ <sup>a</sup>	۱/۴۹ <sup>a</sup>	۱۶۶/۸	۸۷/۹ <sup>b</sup>	۱/۸۹ <sup>a</sup>	۱۲۶/۲	۷۲/۳ <sup>b</sup>	۱/۷۵ <sup>a</sup>	۱۳۱/۳	۷۹/۵ <sup>a</sup>	۱/۶۵ <sup>b</sup>
شاهد	۱/۲۲	۱/۰۲	۰/۰۴	۰/۰۴	۵۳۲	۲۳۲	۰/۰۵	۳۱۳	۱/۶۸	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
SEM	۰/۱۴	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۳۲	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۲۸	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۳
سطح احتمال													

تفاوت ارقام با حروف نامشابه در هر ستون معنی دار است (P<۰/۰۵).  
SEM: خطای معیار میانگین ها.

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو بر عملکرد رشد و قابلیت هضم مواد مغذی و هزینه تولید جوجه گوشتی

میلی متر معنی دار بود ( $P < 0/05$ ). وزن سنگدان در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته درشت جو در مقایسه با سایر تیمارها افزایش یافت ( $P < 0/05$ ).

بیشترین وزن سنگدان در تحقیق حاضر در تیمار BCH مشاهده گردید، یعنی تیمار با بهترین سرعت رشد و ضریب تبدیل غذایی که در توافق یا گزارشهای قبلی است [۸، ۱۰]. به نظر می رسد که تکامل سنگدان توسط منبع خشبی فیبر جیره تحریک شده و جیره با بالاترین سطح و اندازه ذرات بزرگتر پوسته جو در تحقیق حاضر در این زمینه موثر تر واقع شده است. ذرات درشت تر فیبر در سنگدان حفظ می گردند تا زمانیکه به قدر کافی برای عبور از اسفنکتر پیلوریک سنگدان کوچک شوند [۱۰]. نتیجه این وضعیت اتساع اندام و تطابق عضلانی آن برای انجام بیشتر عمل آسیاب کردن است. نکته جالب توجه آنکه چنین اثری حتی در اندازه ذرات بسیار نزدیک در حد یک میلیمتر در تحقیق حاضر نیز مشاهده می شود. هر چند که در سطح ۰/۷۵ ظاهراً سطح فیبر ناکافی بوده و اندازه ذرات نیز اثر بخشی خود را از دست داده است.

در گزارشی دیگر ذرات ریز فیبر نامحلول نیز باعث افزایش وزن سنگدان جوجه ها در مقایسه با تیمار شاهد گردید [۱۷]، که با نتایج مشاهده حاضر سازگاری ندارد. متوسط اندازه ذرات در دودنوم جوجه های تغذیه شده با پوسته یولاف آسیاب شده و یا کامل، به ترتیب ۱۲۰ و ۱۲۷ میکرومتر گزارش شده است [۱۰]. این امر مویید یک گزارش پیشین مبنی بر آن است که ۹۰ درصد از ذرات موجود در دودنوم اندازه ای کوچکتر از ۳۰۰ میکرومتر دارند [۱۱] و پیشنهاد گردید که ذرات فیبر با اندازه در حدود یک میلیمتر به اندازه کافی برای حفظ شدن در سنگدان خشبی هستند. مشاهده ای که در تحقیق حاضر با پوسته جو با اندازه مشابه تکرار نگردید.

این مشاهدات پیشنهاد می نمایند که جوجه های گوشتی به حداقل میزان فیبر نامحلول در جیره غذایی برای بهبود سرعت رشد خود نیاز دارند. با این وجود اندازه ذرات فیبر مصرفی می تواند در تاثیر گذاری آن نقش داشته باشد. این مشاهده در توافق با تحقیقی است که بهبود افزایش وزن جوجه ها با مصرف فیبر نامحلول با منشاء پوسته یولاف را گزارش نمود [۹]. در شرایط تجاری جوجه های گوشتی آزادانه دسترسی به خوراک داشته و تا حد انباشتگی معده تغذیه می نمایند [۴]. فیبر نامحلول جیره باعث افزایش سرعت عبور ماده هضمی در بخش انتهایی مجرای گوارش شده که به نوبه خود ممکن است باعث افزایش مصرف خوراک گردد [۱۰]. چنین افزایشی در میزان خوراک مصرفی علیرغم غیر معنی دار بودن از لحاظ آماری، در آزمایش حاضر قابل مشاهده است.

نکته قابل توجه دیگر آن است که با رقیق شدن انرژی جیره در اثر افزودن منبع فیبر نامحلول پرنده ها اغلب با افزایش مصرف خوراک سعی در جبران آن خواهند نمود [۴]، اما در تحقیق حاضر منبع فیبر نه به عنوان یک رقیق کننده بلکه به عنوان جزئی از جیره در تنظیم جیره های آزمایشی هم انرژی مورد استفاده قرار گرفت و لذا به نظر می رسد که افزایش مختصر مشاهده شده در تحقیق حاضر از ماهیت خود فیبر و نه کاهش انرژی جیره ناشی شده است.

تأثیر جیره های حاوی پوسته جو بر صفات لاشه جوجه های گوشتی در جدول ۳ ارائه شده است. درصد لاشه، ران، سینه و همچنین چربی حفره بطنی تحت تاثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت. وزن کبد در گروه های دریافت کننده سطح بالاتر پوسته جو کاهش یافت و تفاوت مشاهده شده با تیمار شاهد و نیز تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از یک

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

جدول ۳. اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو چیره بر بازده لاشه و وزن نسبی (درصد) اندام های داخلی جوچه های گوشتی (نسبتی از وزن زنده)

سنگدان	چربی محوطه بطنی	کبد	ران	سینه	لاشه	چیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از ۱ میلیمتر	چیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین ۱ تا ۲ میلیمتر	چیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از ۱ میلیمتر	چیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین ۱ تا ۲ میلیمتر
۱/۲۷ <sup>ab</sup>	۱/۳۸	۲/۴۷ <sup>a</sup>	۱۹/۰۵	۲۵/۲۳	۶۰/۱۰				
۱/۲۷ <sup>ab</sup>	۱/۳۲	۲/۱۳ <sup>ab</sup>	۱۹/۵۵	۲۵/۲۵	۶۰/۲۳				
۱/۲۷ <sup>ab</sup>	۱/۳۳	۱/۹۴ <sup>b</sup>	۱۹/۳۹	۲۵/۵۲	۵۹/۶۰				
۱/۳۳ <sup>a</sup>	۱/۱۸	۱/۹۶ <sup>b</sup>	۱۹/۷۰	۲۶/۵۴	۶۰/۸۲				
۱/۲۶ <sup>b</sup>	۱/۴۰	۲/۴۹ <sup>a</sup>	۱۹/۲۳	۲۵/۳۰	۵۹/۲۰				
۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۱۴	۰/۴۵	۰/۹۴	۱/۰۶				
۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۰۴	۰/۵۱	۰/۴۳	۰/۶۷				

میانگین‌های موجود در هر ستون که با حروف متفاوت لاین نشان داده شده‌اند در سطح احتمال (۰/۰۵)  $P <$  باهم اختلاف معنی‌داری دارند. SEM: خطای معیار میانگین.

## تولیات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵



اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو بر عملکرد رشد و قابلیت هضم مواد مغذی و هزینه تولید جوجه گوشتی

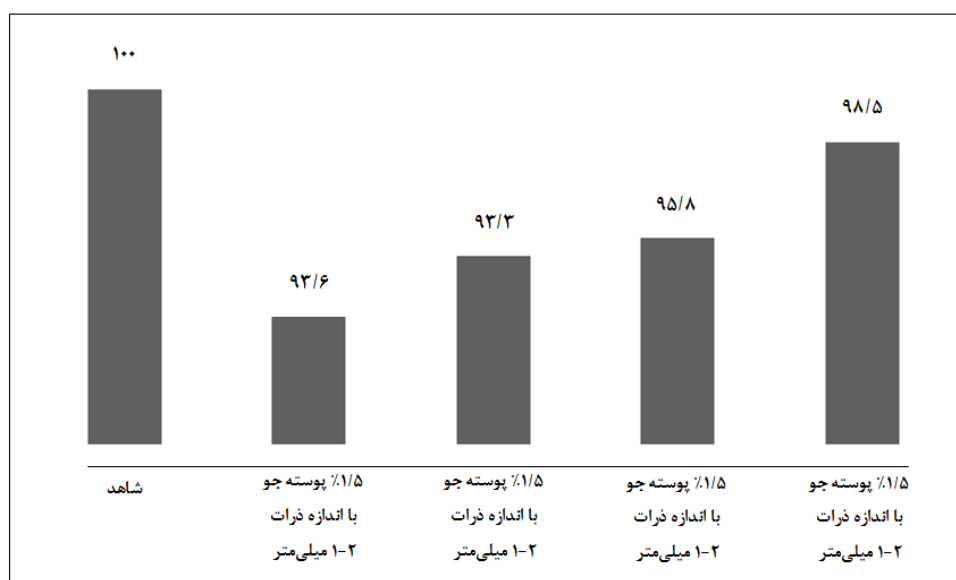
این بین ذرات فیبر درشت تر و نیز سطح بالاتر فیبر موثر بود بطوریکه بیشترین کاهش هزینه نسبت به گروه شاهد در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته درشت جو با ۶/۴ درصد مشاهده گردید و کمترین بهبود مربوط به گروه تغذیه شده با جیره حاوی سطح ۰/۷۵ درصد پوسته ریز جو با ۱/۵ درصد بود (شکل ۱).

جدول ۴ اثر سطح و اندازه ذرات پوسته جو بر قابلیت هضم جیره های آزمایشی را نشان می دهد. نتایج نشان داد که مصرف فیبر باعث بهبود قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و خاکستر شد ( $P < 0/05$ ). قابلیت هضم چربی خام جیره تحت تاثیر قرار نگرفت. همچنین مصرف فیبر باعث کاهش هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم وزن زنده تولیدی در جوجه های گوشتی شد. در

جدول ۴. اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو جیره بر درصد ضرایب قابلیت هضم مواد مغذی جیره های آزمایشی

ماده خشک	پروتئین خام	چربی خام	خاکستر	
۷۴/۲۶ <sup>ab</sup>	۶۳/۵۵ <sup>ab</sup>	۸۱/۵	۳۸/۲۳ <sup>a</sup>	جیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از ۱ میلی متر
۷۴/۴۰ <sup>a</sup>	۶۳/۶۴ <sup>a</sup>	۸۱/۶۵	۳۸/۲۵ <sup>a</sup>	جیره حاوی ۰/۷۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین ۱ تا ۲ میلی متر
۷۴/۴۶ <sup>a</sup>	۶۳/۶۰ <sup>a</sup>	۸۱/۷	۳۸/۵ <sup>a</sup>	جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات کمتر از ۱ میلی متر
۷۵/۱۸ <sup>a</sup>	۶۳/۷۷ <sup>a</sup>	۸۱/۷۵	۳۸/۶۲ <sup>a</sup>	جیره حاوی ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین ۱ تا ۲ میلی متر
۷۳/۴۰ <sup>b</sup>	۶۲/۵۱ <sup>b</sup>	۸۰/۷۵	۳۶/۲۷ <sup>b</sup>	شاهد
۰/۳۱	۰/۳۵	۰/۳۳	۰/۱۲	SEM
۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۳۳	۰/۰۴	سطح احتمال

میانگین های موجود در هرستون که با حروف متفاوت لاتین نشان داده شده اند در سطح احتمال ( $P < 0/05$ ) باهم اختلاف معنی داری دارند. SEM: خطای معیار میانگین.



شکل ۱. تاثیر سطح و اندازه ذرات پوسته جو در جیره غذایی جوجه های گوشتی بر هزینه نسبی (درصد) خوراک به ازاء هر کیلوگرم افزایش وزن زنده (نسبت به گروه شاهد)

## تولیدات دامی

دوره ۱۸ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۳۹۵

### منابع

1. AACC (2000) American Association of Cereal Chemists Approved Methods of the AACC (10th ed.). Methods 44-17, 76- 13, 08-16, and 35-05. The Association: St. Paul, MN.
2. AOAC International (2000) Official Methods of Analysis. 18th ed. AOAC International, Gaithersburg, MD.
3. Bach-Knudsen KE (1997) Carbohydrates and lignin contents of plant materials used in animal. *Animal Feed Science and Technology*. 67: 319–338.
4. Ferket PR and Gernat AG (1996) Factors that affect feed intake of meat birds: a review. *International Journal of Poultry Science*. 5: 905–911.
5. Fenton T and Fenton M (1979) An important procedure for the determination of chromic oxid in feed and feces. *Canadian Journal of Animal Science* 59: 631-634.
6. Gabriel I, Mallet S and Leconte M. 2003. Differences in the digestive tract characteristics of broiler chickens fed on complete pelleted diet or on whole wheat added to pelleted protein concentrate. *British Poultry Science* 44: 283–290.
7. Gonzalez-Alvarado JM, Jiménez-Moreno E, Lozano R and Mateos GG (2007) Effects of type of cereal, heat processing of the cereal, and inclusion of fiber in the diet on productive performance and digestive traits of broilers. *Poultry Science* 86: 1705–1715.
8. Gonzalez-Alvarado JM, Jimenez-Moreno E, Valencia DG, Lazaro R and Mateos GG (2008) Effects of fiber source and heat processing of the cereal on the development and pH of the gastrointestinal tract of broilers fed diets based on corn or rice. *Poultry Science* 87: 1779–1795.

در تحقیق حاضر، ضرایب قابلیت هضم ماده خشک، پروتئین خام و خاکستر جیره های آزمایشی حاوی پوسته جو بالاتر از جیره شاهد بود. این مشاهده در توافق با گزارشات قبلی در آزمایش با منابع فیبر نامحلول است [۷]. این بهبود قابلیت هضم می تواند توجیه کننده بهبود رشد مشاهده شده در گروه های تغذیه شده با پوسته جو در تحقیق حاضر باشد. اثر مثبت فیبر جیره بر قابلیت هضم پروتئین خام جیره می تواند به دلیل افزایش فعالیت آنزیم پپسین در نتیجه افزایش تولید HCl باشد [۶].

در تحقیق حاضر، ابقاء خاکستر در اثر مصرف منبع فیبر بهبود یافت که پیشنهاد می نماید تولید HCl در پرند های تغذیه شده با جیره های حاوی منبع فیبر نامحلول بالاتر بوده است. در همین راستا، طی گزارشی غلظت HCl در ماده هضمی سنگدان در جوجه های تغذیه شده با تفاله چغندر بالاتر از جوجه های تغذیه شده با جیره شاهد بود [۱۴]. در تحقیق حاضر فیبر نامحلول جیره قابلیت هضم چربی خام جیره را تحت تاثیر قرار نداد، با این حال، گزارش شده است که فیبر جیره باعث افزایش میزان اسیدهای صفرای در محتویات سنگدان گردید [۱۰].

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، استفاده از ۱/۵ درصد پوسته جو با اندازه ذرات بین یک تا دو میلیمتر در جیره ضمن بهبود عملکرد، هزینه خوراک در جوجه های گوشتی را کاهش می دهد. با این وجود، اثرات کاربرد فیبر نامحلول به این سادگی قابل تفسیر نیست زیرا تعیین پارامتری ساده در تحقیق حاضر اثرات مثبت بیشتری را برای کاربرد سطوح پایین فیبر نامحلول در جیره پیشنهاد می نماید، بطوریکه به سادگی در تمام پرند های تغذیه شده با جیره های حاوی پوسته جو هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن کاهش یافت. این یافته پیشنهاد می نماید که در آزمایش هایی از این نوع باید معیارهای اقتصادی تولید را نیز مد نظر قرار داد.

### تولیدات دامی

9. Gonzalez-Alvarado JM, Jiménez-Moreno E, Gonzalez-Sanchez D, Lozaro R and Mateos GG (2010) Effect of inclusion of oat hulls and sugar beet pulp in the diet on productive performance and digestive traits of broilers from 1 to 42 d of age. *Animal Feed Science and Technology* 162: 37–46.
10. Hetland H, Svihus B and Krogdahl A (2003) Effects of oat hulls and wood shaving on digestion in broilers and layers fed diets based on whole or ground wheat. *British Poultry Science* 44: 275–282.
11. Hetland H, Choct M and Svihus B (2004) Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition. *World's Poultry Science Journal* 60: 415–422.
12. Hetland H, Svihus B and Choct M (2005) Role of insoluble fiber on gizzard activity in layers. *Journal of Applied Poultry Research* 14: 38–46.
13. Jimenez-Moreno E, Gonzalez-Alvarado JM, Gonzalez-Sanchez D, Lazaro R and Mateos GG (2010) Effects of type and particle size of dietary fiber on growth performance and digestive traits of broilers from 1 to 21 days of age. *Poultry Science* 89 :2197–2212.
14. Jimenez-Moreno E, Gonzalez-Alvarado JM, Gonzalez-Serrano A, Lazaro R, and Mateos GG (2009) Effect of dietary fiber and fat on performance and digestive traits of broilers from one to twenty-one days of age. *Poultry Science* 88: 2562–2574.
15. Kudou S, Fleury Y, Welti D, Magnolato D, Uchida T, Kitamura K and Okubo K (1991) Malonyl isoflavone glycosides in soybean seeds (*glycine max* MERRILL). *Agricultural and Biological Chemistry* 55: 2227-2233.
16. Noy Y and Sklan D (1999) Different types of early feeding and performance in chicks and poults. *Journal of Applied Poultry Research* 8:16–24.
17. Rezaei M, Karimi Torshizi MA and Rouzbehan Y (2011) The influence of different levels of micronized insoluble fiber on broiler performance and litter moisture. *Poultry Science* 90: 2008–2012.
18. SAS (2004) Institute. SAS User's Guide. Statistics, Version 9. 2. 2004 ed. SAS Institute Inc, Cary, NC.
19. Sibbald IR (1976) A bioassay for true metabolizable energy in feedstuffs. *Poultry Science* 55:303-308.
20. Van Soest PJ (1991) Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74: 3583-3597.