



تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۷

صفحه‌های ۶۲۹-۶۲۵

اثر سطح و اندازه ذرات پلی ساکاریدهای نامحلول پوسته برنج و پوسته یولاف جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

امیر سالاری‌نیا^۱، نظر افصلی^۲، سید جواد حسینی و اشان^۳، مسلم باشتنی^۲

۱. دانشجوی دکتری، گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

۲. استاد، گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

۳. دانشیار، گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۶/۲۶

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۴/۱۱

چکیده

هدف از این تحقیق، بررسی سطح، اندازه ذرات و منبع پلی‌ساکاریدهای نامحلول (پوسته برنج و پوسته یولاف) بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت‌شناسی روده جوجه گوشتی در یک روزه به مدت ۴۲ روز بود. در این آزمایش از ۳۶۰ قطعه جوجه گوشتی نرسوبه راس (۳۰۸) در قالب طرح کاملاً تصادفی با نه تیمار، چهار تکرار و ۱۰ جوجه در هر تکرار استفاده شد. تیمارها شامل شاهد، دو نوع منبع فیبر (پوسته برنج و پوسته یولاف) نامحلول با دو سطح مصرف (سه و شش درصد جیره) و با دو اندازه ذرات (نیم و دو میلی‌متر) بود. نتایج نشان داد سطح شش درصد و اندازه ذرات نیم‌میلی‌متر پوسته برنج در ۴۲-۲۹ روزگی باعث افزایش مصرف خوراک و افزایش وزن بدن و کاهش ضریب تبدیل در مقایسه با شاهد گردید ($P < 0/05$). سطح شش درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر پوسته یولاف در مقایسه با گروه شاهد باعث کاهش چربی محوطه بطنی و راندمان لاشه شد. وزن نسبی سنگدان و کیسه صفرا در تیمارهای دارای پوسته یولاف و پوسته برنج در مقایسه با شاهد افزایش یافت ($P < 0/05$). استفاده از پوسته برنج سبب افزایش ارتفاع پرز در ژلنوم در ۲۱ و ۴۲ روزگی و در ایلئوم در ۲۱ روزگی نسبت به سایر تیمارها شد ($P < 0/01$). در ۲۱ روزگی بیشترین ضخامت اپیتلیوم در بخش دوازدهه روده باریک جوجه‌های مصرف‌کننده جیره حاوی سه درصد پوسته برنج با اندازه ذرات دو میلی‌متر در مقایسه با گروه شاهد بود ($P < 0/01$). بنابراین افزودن پوسته برنج در سطح سه درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر سبب بهبود فراسنجه‌های بافت‌شناسی روده و در نتیجه عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود.

کلیدواژه‌ها: پوسته برنج، پوسته یولاف، چربی بطنی، ریخت‌شناسی روده باریک، ضریب تبدیل.

مقدمه

بهبود عملکرد رشد و حداقل نمودن ضریب تبدیل خوراک از مهم‌ترین اهداف پرورش‌دهندگان صنعت پرورش طیور است. با این حال این امر زمانی تحقق می‌یابد که پرنده از سلامتی کامل برخوردار باشد. از خصوصیات جیره‌های جوجه‌های گوشتی می‌توان به بالا بودن تراکم مواد مغذی و پایین بودن محتوای فیبر اشاره نمود [۱۶]. مقدار مواد مغذی، ترکیب و شکل جیره‌های خوراکی تنظیم‌شده برای طیور طی دهه‌های گذشته به‌منظور دستیابی به بهبود مصرف خوراک و افزایش تولید، اصلاح شده است. فیبر نامحلول یا کربوهیدرات‌های نامحلول نیز مانند کربوهیدرات‌های محلول، چربی‌ها، پروتئین‌ها، مواد معدنی و ویتامین‌ها اهمیت غیرقابل انکاری در جیره‌های خوراکی طیور دارد [۲].

فیبر نامحلول یا پلی‌ساکاریدهای نامحلول دیواره سلولی با غالبیت لیگنوسولوزی عبارت است از قسمت‌های قابل مصرف گیاهان یا آنالوگ‌هایی از کربوهیدرات‌ها که در مقابل هضم و جذب در روده باریک مقاوم بوده و به‌طور کامل یا قسمتی از آن در روده بزرگ مورد تخمیر قرار می‌گیرد. فیبر خام خوراک شامل پلی‌ساکاریدهای دیواره سلولی غیرنشاسته‌ای، اولیگوساکاریدهای غیرنشاسته‌ای و لیگنین است [۶]. به‌طور سنتی فیبر جیره به‌عنوان یک رقیق‌کننده و اغلب به‌عنوان یک عامل ضدتغذیه‌ای مطرح می‌شود، اما مقدار متناسبی از فیبر می‌تواند منتج به توسعه مناسب اندام‌های گوارشی، ترشح آنزیم و گوارش‌پذیری بهتر مواد مغذی در طیور شود. بعضی از این اثرات نتیجه عملکرد مطلوب سنگدان با افزایش انقباضات معده بوده که موجب تسهیل تماس مواد خوراکی با آنزیم‌های گوارشی شده است [۱]. یولاف پس از ذرت، برنج، گندم، جو و سورگوم به‌عنوان ششمین غله مطرح در جهان شناخته می‌شود.

یولاف کمتر از پنج درصد از سهم غلات تولیدی در دنیا را به خود اختصاص می‌دهد. یولاف در مقایسه با ذرت دارای ترکیب اسید آمینه‌ای مطلوب‌تری است. پوسته یولاف به‌عنوان محصول فرعی حاصل از فرآیند آسیاب دانه یولاف می‌باشد. وجود پوسته در این محصول نقش مهمی در ارزش تغذیه‌ای این غله دارد. نسبت وزن پوسته به دانه تحت تأثیر عوامل متعددی از قبیل وارپته، محیط و فصل قرار می‌گیرد. پوسته یولاف حاوی ۹۰-۹۲ درصد ماده خشک، کمتر از شش درصد پروتئین خام، ۷۵ درصد فیبر نامحلول در شوینده خنثی، ۲۶ درصد فیبر نامحلول در شوینده اسیدی، ۴۰-۳۰ درصد فیبر خام و حدود هفت درصد لیگنین می‌باشد. افزایش سهم پوسته در دانه یولاف سبب افزایش مقدار نهایی فیبر خام و کاهش سهم انرژی در این محصول می‌شود. لازم به ذکر است بیش از ۹۵ درصد پوسته یولاف را فیبرهای نامحلول تشکیل می‌دهند [۱۶].

برنج نقش بسزایی در تأمین انرژی جوامع انسانی دارد و پوسته خارجی باقیمانده برنج یکی از مهم‌ترین و پرمقدارترین پسماندهای کشاورزی برای کشورهای تولیدکننده برنج (از جمله ایران) به‌شمار می‌رود، چراکه تقریباً یک پنجم وزن شلتوک برنج به پوسته آن اختصاص دارد که دارای چربی پایین و فیبر زیاد می‌باشد [۵]. پوسته برنج طی فرآیند بوجاری اغلب کاربرد ثابتی نداشته و به‌جز مواردی معدود از مصارف صنعتی و یا مصرف به‌عنوان بستر در مزارع پرورش طیور، بخش اعظم آن معدوم می‌گردد. با توجه به تولید سالانه شلتوک برنج در کشور که حدود ۲,۹۰۰,۰۰۰ تن است و نیز ضایعات ۲۰ درصدی پوسته برنج در شالیکوبی‌های سنتی، لذا می‌توان دریافت که سالانه حدود ۶۰۰ هزار تن پوسته برنج بدون هیچ‌گونه استفاده دور ریخته و موجب آلودگی محیط زیست می‌گردد. برخلاف گزارشات بسیاری از

تولیدات دامی

اثر سطح و اندازه ذرات پلی‌ساکاریدهای نامحلول پوسته برنج و پوسته یولاف جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

گوارش‌پذیری مواد مغذی [۱۸ و ۱۹]، بازدهی رشد [۱۰ و ۲۳] و سلامت مجرای گوارشی شود [۹ و ۱۸]. از جمله فواید فیبر در جیره، تأثیر مثبت آن بر ساختمان دستگاه گوارش به‌ویژه اندازه و حجم روده و همچنین پرزهای روده باریک گزارش شده است [۱۵]. لذا این آزمایش به‌منظور بررسی اثر سطوح و اندازه ذرات پوسته برنج و پوسته یولاف بر عملکرد، صفات لاشه و خصوصیات ریخت‌شناسی روده طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه از تعداد ۳۶۰ قطعه جوجه نر یک روزه گوشتی سویه راس ۳۰۸ در قالب طرح کاملاً تصادفی با نه تیمار و چهار تکرار (۱۰ قطعه جوجه گوشتی در هر تکرار)، استفاده شد. در این تحقیق، طول دوره آزمایش مطابق پیشنهادهای سویه راس ۳۰۸ تنظیم (آویازن، ۲۰۱۴) و به سه مرحله آغازین (یک تا ۱۴ روزگی)، رشد (۱۵ تا ۲۸ روزگی) و پایانی (۲۹ تا ۴۲ روزگی) تقسیم شد. منبع فیبر مورد استفاده شامل پوسته برنج و پوسته یولاف با دو سطح سه و شش درصد و اندازه ذرات نیم و دو میلی‌متر بود. تیمارهای این آزمایش شامل: ۱- شاهد (جیره پایه)، ۲- پوسته یولاف با سطح سه درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر، ۳- پوسته یولاف با سطح شش درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر، ۴- پوسته یولاف با سطح سه درصد و اندازه ذرات دو میلی‌متر، ۵- پوسته یولاف با سطح شش درصد و اندازه ذرات دو میلی‌متر، ۶- پوسته برنج با سطح سه درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر، ۷- پوسته برنج با سطح شش درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر، ۸- پوسته برنج با سطح سه درصد و اندازه ذرات دو میلی‌متر و ۹- پوسته برنج با سطح شش درصد و اندازه ذرات دو میلی‌متر، متر، بودند.

جیره‌های آزمایشی برای دوره‌های مختلف پرورش

پژوهش‌گران که پوسته خارجی برنج را فاقد هرگونه ماده مغذی می‌دانستند [۴]. اندازه‌گیری‌ها نشان می‌دهد پوسته خارجی برنج حاوی ۹۲-۹۰ درصد ماده خشک، ۶-۴ درصد چربی، ۱۷-۱۶ درصد خاکستر، ۲۰/۳-۲۰/۵ درصد پروتئین خام، ۳۰۰۰-۲۵۰۰ کیلوکالری در کیلوگرم انرژی خام و ۴۵-۳۴ درصد فیبر خام می‌باشد. ۹۰-۷۵ درصد از پوسته برنج از مواد آلی و باقی از ترکیبات معدنی تشکیل شده است. بخش آلی پوسته خارجی برنج شامل سلولز و همی‌سلولز (۵۰ درصد)، لیگنین (۲۶ درصد) و سهم عمده مواد معدنی از آن سیلیکا است، این امر نشان می‌دهد این محصول حاوی مقادیر متناهی فیبر (عمدتاً نامحلول) است [۱، ۴ و ۲۰]. استفاده از پوسته برنج به‌عنوان ماده خوراکی در تغذیه نشخوارکنندگان معمول می‌باشد، این درحالی است که استفاده از این ماده خوراکی در طیور به‌علت غلظت مواد مغذی پایین‌تر، بالا بودن محتوای سیلیکا و خاکستر، خصوصیات سایشی و پرکنندگی با محدودیت‌هایی مواجه است [۶].

فیبر نامحلول شامل سلولز و لیگنین است و قندهای پنج کربنه مانند پنتوزها و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای در بخش فیبر محلول قرار می‌گیرند فیبر نامحلول به ویژه سلولز نه تنها تأثیر منفی بر فرآیند هضم در روده ندارد بلکه اثرات مفیدی بر ریخت‌شناسی روده و فرآیند جذب در دستگاه گوارش دارد [۲۴]. بر اساس پژوهش‌های صورت‌گرفته در سال‌های اخیر، فیبر جیره بر میزان خوراک مصرفی، حرکات دستگاه گوارش، طول بخش‌های دستگاه گوارش، تولید و ترشح آنزیم‌ها، رشد میکروبی و حتی رفتارهای پرنده اثر دارد. افزودن مقادیر مناسب از منابع مختلف فیبر، سبب بهبود رشد و توسعه دستگاه گوارش [۱۱، ۱۲ و ۲۴] و افزایش ترشح اسید کلریدریک، اسیدهای صفراوی و آنزیم‌های گوارشی می‌شود [۲۴]. این تغییرات ممکن است منجر به بهبود

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۷

روش‌های استاندارد انجام گرفت [۱۳]. برای برش‌گیری از قالب‌های پارافینی از دستگاه میکروتوم با توانایی ایجاد برش با ضخامت شش میکرومتر استفاده شد. از رنگ ائوزین برای رنگ‌آمیزی و از میکروسکوپ نوری متصل به رایانه برای بررسی شاخص‌های مربوط به ریخت‌شناسی روده استفاده شد. شاخص‌های ارتفاع پرز، عمق کریبت، ضخامت اپیتلیوم و تعداد سلول‌های گابلت اندازه‌گیری شد و نسبت بین ارتفاع پرز به عمق کریبت نیز محاسبه شد.

داده‌های حاصل، به وسیله نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱)، رویه خطی عمومی (GLM) برای مدل ۱ تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی مقایسه شدند. برای بررسی اثرات اصلی (منبع فیبر، سطح فیبر و اندازه ذرات) از آزمون مقایسات مستقل اورتوگنال استفاده شد.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij} \quad \text{رابطه ۱}$$

که در این رابطه: Y_{ij} ، صفت مورد مطالعه؛ μ ، میانگین؛ اثر تیمار آزمایشی و e_{ij} ، خطای آزمایش است.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به عملکرد جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ نشان داده شده است. در دوره تغذیه‌ای پایانی (۲۹-۴۲) روزگی در تیمار حاوی شش درصد پوسته برنج با اندازه ذرات نیم میلی‌متر و جیره خوراکی حاوی سه درصد پوسته برنج با اندازه ذرات دو میلی‌متر میزان خوراک مصرفی روزانه در مقایسه با جیره شاهد بالاتر بود ($P < 0/05$). در مقایسه اثرات مستقل، نوع منبع فیبر (پوسته برنج یا پوسته یولاف) بر میزان مصرف خوراک در دوره ۱-۱۴، ۲۹-۴۲ و ۱-۴۲ روزگی اثرگذار بود ($P < 0/05$) و متوسط خوراک مصرفی روزانه در تیمارهای دریافت‌کننده پوسته برنج در مقایسه با پوسته یولاف، بالاتر بود.

با توجه به نیاز جوجه‌های نر گوشتی سویه راس ۳۰۸، به‌کمک نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA تنظیم شد. در تمام جیره‌های آزمایشی انرژی، پروتئین و اسیدهای آمینه موردنظر تأمین‌شده و در سطح تقریباً یکسانی بود. جیره‌های آزمایشی مطابق تقسیم‌بندی ارائه‌شده، تهیه و تنظیم شد (جدول ۱). شرایط محیطی (دما، رطوبت و نور) براساس پیشنهادهای کاتالوگ سویه راس کنترل و اجرا شد. در تمام طول آزمایش پرنده‌ها آزادانه به آب و خوراک دسترسی داشتند. جوجه‌های یک‌روزه به گونه‌ای توزیع گردیدند که حداقل اختلاف وزن در مجموع وزن جوجه‌های واحدهای آزمایشی وجود داشته باشد و با میانگین وزن نزدیک به هم در هر تکرار قرار گرفتند. مصرف خوراک و افزایش وزن در قالب دوره‌های آغازین، رشد و پایانی اندازه‌گیری و در نهایت در هر دوره ضریب تبدیل خوراک محاسبه گردید. پیش از توزین، جهت تخلیه محتویات دستگاه گوارش به‌مدت چهار ساعت به پرندگان گرسنگی داده شد. تلفات به‌صورت روزانه ثبت گردید.

به‌منظور بررسی بازده لاشه و وزن نسبی اجزای لاشه در انتهای دوره، از هر تکرار دو قطعه پرنده با وزنی مشابه میانگین وزن گروه آزمایشی، کشتار، سپس وزن لاشه توخالی، سینه، ران، سنگدان، پیش‌معه، قلب، کبد، کیسه صفرا، پانکراس، بورس، طحال و چربی محوطه بطنی ثبت و در قالب درصد وزنی (وزن زنده) گزارش شد. هم‌چنین در ۲۱ و ۴۲ روزگی، از هر سه قسمت روده (دوازدهه، ژژنوم و ایلئوم) پرندگان کشتار شده به اندازه دو سانتی‌متر نمونه‌برداری انجام شد. نمونه‌ها پس از شستشو با محلول بافر فسفات سالین به داخل ظرف پلاستیکی حاوی شش تا هفت میلی‌لیتر فرمالین ۱۰ درصد انتقال یافت. برای تهیه اسلایدهای بافتی با ضخامت کم از روش واکس پارافین استفاده شد. آزمایش ریخت‌شناسی بافت روده مطابق

اثر سطح و اندازه ذرات پلی ساکاریدهای نامحلول پسته برنج و پسته یولاف جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت شناسی روده جوجه های گوشتی

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره های آزمایشی

ماده خوراکی	آغازین (۱۴-روزگی)				رشد (۲۸-۵۰روزگی)				پایانی (۴۲-۲۹روزگی)			
	پوسته برنج		پوسته یولاف		پوسته برنج		پوسته یولاف		پوسته برنج		پوسته یولاف	
	شاهد	%۶	%۳	%۶	شاهد	%۶	%۳	%۶	شاهد	%۶	%۳	%۶
ذرت	۵۷/۶۷	۵۲/۳۳	۴۶/۹۹	۵۲/۱۵	۶۲/۷۱	۵۷/۳۷	۵۲/۰۲	۵۷/۱۹	۵۲/۱۲	۶۶/۶۱	۶۱/۲۶	۵۵/۹۳
کنجاله سویا (۴۴٪ پروتئین)	۳۵/۵۲	۳۶/۲۹	۳۷/۰۵	۳۶/۲۸	۳۷/۰۴	۳۰/۶۵	۳۱/۴۱	۳۲/۱۷	۳۱/۴۱	۳۲/۰۸	۲۷/۵۴	۲۹/۰۷
پودر ماهی	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۱/۵۰	۱/۵۰
پوسته برنج	-	۳/۰۰	۶/۰۰	-	-	-	۳/۰۰	۶/۰۰	-	-	-	-
پوسته یولاف	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
روغن سویا	۰/۱۸	۱/۷۵	۳/۳۲	۱/۹۵	۳/۷۱	۰/۷۲	۲/۲۹	۳/۸۸	۲/۴۹	۳/۸۹	۲/۸۴	۳/۹۹
دی کلسیم فسفات	۱/۷۸	۱/۸۰	۱/۸۲	۱/۸۰	۱/۸۲	۱/۵۹	۱/۶۳	۱/۶۰	۱/۶۲	۱/۶۱	۱/۶۱	۱/۶۱
کربنات کلسیم	۱/۰۸	۱/۰۶	۱/۰۴	۱/۰۵	۱/۰۳	۱/۰۳	۱/۰۱	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰
مکمل ویتامینی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل معدنی	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲
لیزین هیدروکلراید	۰/۲۱	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۱۳
DL-متیونین	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۲	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۱۹
ال - ترئونین	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۲	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
ترکیب شیمیایی محاسبه شده	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۸۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۲۹۵۰	۳۰۰۰
انرژی سوخت و ساز (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰	۲۲/۰۰
پروتئین خام (درصد)	۳/۶۱	۴/۸۸	۶/۱۵	۴/۶۶	۵/۳۰	۳/۴۰	۴/۶۰	۵/۹۰	۴/۲۰	۵/۱۰	۴/۴۸	۵/۷۵
فیبر خام (درصد)	۱۰/۲۰	۱۱/۹۰	۱۳/۶۰	۱۲/۰۰	۱۳/۹۰	۱۰/۱۰	۱۳/۵۰	۱۱/۸۰	۱۳/۸۰	۱۰/۱۰	۱۱/۸۰	۱۳/۶۰
فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	۴/۳۰	۶/۱۰	۸/۰۰	۵/۴۰	۶/۵۰	۴/۱۰	۷/۷۰	۵/۲۰	۶/۳۰	۴/۰۰	۵/۸۰	۷/۶۰
فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷
کلسیم (درصد)	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۸	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۳
فسفر قابل دسترس (درصد)	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳
سدیم (درصد)	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰	۱/۴۰
لیزین (درصد)	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸	۰/۵۸
متیونین (درصد)	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷	۰/۸۷

هر کیلوگرم جیره خوراکی حاوی: ۱۲۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۵۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D3، ۸۰ میلی گرم ویتامین E، ۳/۲ میلی گرم ویتامین K، ۳/۱۸۵ میلی گرم B1، ۸/۶ میلی گرم B2، ۶۲/۵ میلی گرم B3، ۱۸/۵۴ میلی گرم B5، ۴/۸۶ میلی گرم B6، ۲/۲ میلی گرم B9، ۰/۰۲ میلی گرم B12، ۰/۲۵ میلی گرم بیوتین، ۱۲۰ میلی گرم منگنز، ۲۰/۲۳ میلی گرم آهن، ۱۱۰/۰۸ میلی گرم روی، ۱۶/۱۲ میلی گرم مس، ۱/۲۵ میلی گرم ید و ۰/۳ میلی گرم سلنیوم.

پوسته برنج (۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۵ درصد) در مقایسه با شاهد میزان مصرف خوراک در تیمارهای حاوی پوسته برنج افزایش یافت [۳]. با عنایت به عملکرد پرندگان مصرف کننده پوسته برنج در خصوص مصرف خوراک و متوسط افزایش وزن روزانه دریافت که این گروه از

به نظر می رسد هنگام استفاده از پوسته برنج به لحاظ ماهیت فیزیکی کمتر حجیم بودن خود، ایجاد حالت شکم پرکنی در مقایسه با پوسته یولاف کمتر بوده و این امر سبب افزایش ظرفیت پذیرش دستگاه گوارش شده است. در پژوهشی گزارش شد، استفاده از سطوح مختلف

تولیدات دامی

دوره ۲۰ شماره ۴ زمستان ۱۳۹۷

مقایسه با شاهد تفاوتی از نظر خوراک مصرفی روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل نداشتند. به‌طور مشابه، در آزمایشی، افزایش خوراک مصرفی روزانه با افزودن منابع فیبری به جیره مشاهده نشد [۲۱]. در مطالعه دیگری که روی بوقلمون‌های تغذیه‌شده با جیره بر پایه گندم و کنجاله سویا انجام شد، افزودن سطوح مختلف منبع فیبری نامحلول (پوسته سویا) با افزایش فیبر خام جیره از ۳۰ به ۶۰ و ۹۰ گرم بر کیلوگرم باعث افزایش مصرف خوراک در دوره زمانی یک الی چهار هفته‌گی و ۱۴-۱۱ هفته‌گی شد [۲۳]. در پی مصرف منبع فیبر نامحلول (پوسته یولاف با سطوح صفر تا هشت درصد) متوسط خوراک مصرفی روزانه در جوجه-های تغذیه‌شده با سطوح چهار و شش درصد در مقایسه با سایر تیمارهای آزمایشی افزایش نشان داد [۱۸]. این درحالی است که وزن نهایی پرندۀ تحت تأثیر استفاده از منبع فیبر قرار نگرفت که با یافته‌های مطالعه حاضر مبنی بر عدم تأثیر پوسته یولاف بر وزن بدن و مصرف خوراک کل دوره مطابقت دارد. در پی استفاده از پوسته یولاف به‌عنوان منبع فیبر نامحلول، میزان متوسط خوراک مصرفی روزانه بالاتری را گزارش نمودند [۱۲]. در مطالعه دیگری در جوجه گوشتی در جیره بر پایه گندم و سطح ۱۰ درصد پوسته یولاف، متوسط مصرف خوراک روزانه افزایش یافت [۲۵].

ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره شاهد در مقایسه با جوجه‌های تغذیه‌شده با سطح شش درصد پوسته برنج و اندازه ذرات دو میلی‌متر در ۱-۲۴ روزگی بالاتر بود ($P < 0.01$). در مقایسات مستقل، اثر سطح و اندازه ذرات فیبر بر ضریب تبدیل خوراک معنی‌دار نبود ولی ضریب تبدیل خوراک تحت تأثیر منبع فیبر در ۲۹-۴۲ و یک الی ۴۲ روزگی تفاوت معنی‌داری ($P < 0.05$) نشان داد. به‌طور کلی جوجه‌های مصرف‌کننده تیمارهای حاوی منابع فیبری نامحلول (پوسته برنج و پوسته یولاف) در مقایسه با شاهد، متوسط خوراک

پرندگان در مقایسه با گروه مصرف‌کننده پوسته یولاف، به‌علت افزایش احتیاجات نگهداری ناشی از بالا بودن متوسط افزایش وزن بدن، مصرف خوراک در مقایسه با سایر تیمارها بالا باشد. در تحقیقی دیگر نیز پژوهش‌گران شاهد افزایش مصرف خوراک در جیره‌های حاوی پوسته برنج در مقایسه با شاهد بودند [۴].

جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی شش درصد پوسته برنج با اندازه ذرات نیم میلی‌متر در ۲۹-۴۲ روزگی و جیره حاوی شش درصد پوسته برنج با اندازه ذرات دو میلی‌متر در یک الی ۴۲ روزگی بالاترین متوسط افزایش وزن روزانه را نشان دادند ($P < 0.05$). در مقایسات مستقل، اثر اندازه ذره و سطح فیبر بر متوسط افزایش وزن بدن تأثیرگذار نبود ولی اثر منبع فیبر در دوره ۱-۱۴، ۲۹-۴۲ و یک الی ۴۲ روزگی معنی‌دار بود ($P < 0.05$). متوسط افزایش وزن روزانه در تیمارهای دریافت‌کننده پوسته برنج در مقایسه با پوسته یولاف، بالاتر بود.

تحلیل یافته‌های پیشین نشان می‌دهد افزودن سه درصد پوسته یولاف یا پوسته سویا به جیره خوراکی شاهد بر پایه ذرت که حاوی ۲/۵ درصد فیبر خام طی روزهای یک الی چهار روزگی و یک الی ۲۱ روزگی دوره پرورش بودند؛ تأثیری بر افزایش وزن روزانه نداشت ولی مصرف خوراک را کاهش داده و در نهایت منجر به بهبود ضریب تبدیل خوراک گردید [۱۸]. نتایج مطالعات پیشین نشان داد که استفاده از منابع فیبری محلول و نامحلول در جیره‌های خوراکی سبب کاهش مصرف خوراک گردید [۱۴]. از طرفی نتایج سایر پژوهش‌گران نشان می‌دهد که افزودن منابع فیبری نامحلول به جیره‌های خوراکی، اثری بر میزان مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی [۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۲۰] بوقلمون‌های در حال رشد [۲۳] و مرغ‌های تخمگذار [۱۸] نداشته است.

در این تحقیق تیمارهای مصرف‌کننده پوسته یولاف در

اثر سطح و اندازه ذرات پلی‌ساکاریدهای نامحلول پوسته برنج و پوسته یولاف جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

عملکرد جوجه‌های گوشتی داشته باشد، این اثرات وابسته به فیبر و بازه استفاده از آن بود. افزودن پوسته یولاف سبب بهبود عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی در بازه زمانی یک الی ۴۲ روزگی شد، درحالی‌که افزودن تفاله چغندر قند سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک در بازه زمانی یک الی ۱۰ روزگی شد. افزایش وزن روزانه با پوسته یولاف بیشتر از تفاله چغندر قند یا شاهد طی دوره ۴۲-۲۵ گردید [۱۰]. افزایش فیبرهای نامحلول در جیره خوراکی از طریق افزایش نرخ عبور شیرابه هضمی از دستگاه گوارش می‌تواند منجر به افزایش خوراک مصرفی گردد [۱۲ و ۱۵، ۲۴]. عامل کنترل مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی، انرژی جیره در راستای تأمین نیازهای انرژی است، زمانی‌که محتوای انرژی جیره به‌واسطه استفاده از فیبر رقیق می‌شود، پرنده‌ها به‌منظور تطبیق‌دهی بهتر خود در این موقعیت جدید شروع به افزایش مصرف خوراک می‌نمایند [۱۲].

مصرفی روزانه بالاتر و متوسط افزایش وزن روزانه مطلوب‌تری داشتند مجموع این عوامل در نهایت منجر به مطلوبیت ضریب تبدیل خوراک در این جوجه‌ها شد. بالا بودن مقدار متوسط خوراک مصرفی روزانه در این تیمارها احتمالاً مربوط به بالا بودن سطح لیگنین و سلولز باشد، زیرا سبب افزایش نرخ عبور شیرابه هضمی از مجرای گوارش و در نهایت افزایش مصرف خوراک شد [۱۰]. افزایش در مصرف خوراک در این تیمارها می‌تواند تابعی از افزایش حجم دستگاه گوارش باشد [۱۲]. نتایج این تحقیق با یافته‌های سایر پژوهش‌گران هم‌خوانی نداشت [۱۴، ۱۹، ۲۰ و ۲۱] ولی با نتایج تعداد دیگری از پژوهش‌گران مطابقت دارد [۱۶، ۲۳ و ۲۵]. تفاوت در ضریب تبدیل خوراک در جوجه‌های مصرف‌کننده جیره حاوی پوسته یولاف با سطح شش درصد در مقابل گروه شاهد بود ($P < 0/05$). استفاده از منابع فیبری در جیره‌های خوراکی می‌تواند اثر مثبتی بر

جدول ۲. اثر سطوح و اندازه ذرات پوسته برنج و پوسته یولاف بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

دوره (روزگی)	تیمارها				خوراک مصرفی (گرم در روز)				متوسط افزایش وزن روزانه (گرم در روز)				ضریب تبدیل خوراک			
	۱-۱۴	۱۵-۲۸	۲۹-۴۲	۱-۴۲	۱-۱۴	۱۵-۲۸	۲۹-۴۲	۱-۴۲	۱-۱۴	۱۵-۲۸	۲۹-۴۲	۱-۴۲	۱-۱۴	۱۵-۲۸	۲۹-۴۲	۱-۴۲
شاهد	۳۱/۰۱	۹۲/۹۲	۱۱۶/۷۶ ^b	۸۰/۶۹	۲۱/۲۵	۵۸/۲۸	۵۸/۴۸ ^b	۴۷/۰۰ ^b	۱/۴۷	۱/۶۰	۱/۷۶ ^a	۲/۰۲	۱/۷۶ ^a	۲/۰۲	۱/۷۶ ^a	۱/۷۶ ^a
۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی‌متر	۳۰/۴۷	۹۲/۳۷	۱۲۴/۱۵ ^{ab}	۸۲/۳۳	۲۰/۴۴	۵۹/۶۰	۶۵/۶۱ ^{ab}	۴۸/۵۵ ^{ab}	۱/۵۰	۱/۵۵	۱/۷۰ ^{ab}	۱/۹۰	۱/۷۰ ^{ab}	۱/۹۰	۱/۷۰ ^{ab}	۱/۷۰ ^{ab}
۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی‌متر	۳۰/۸۶	۹۲/۶۱	۱۲۶/۹۰ ^{ab}	۸۳/۴۲	۲۱/۳۱	۶۰/۰۴	۶۹/۹۳ ^{ab}	۵۰/۴۲ ^{ab}	۱/۴۵	۱/۵۴	۱/۶۶ ^{ab}	۱/۸۲	۱/۶۶ ^{ab}	۱/۸۲	۱/۶۶ ^{ab}	۱/۶۶ ^{ab}
۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی‌متر	۳۰/۱۳	۹۲/۶۲	۱۲۸/۹۴ ^{ab}	۸۴/۸۳	۲۱/۳۷	۶۰/۳۱	۷۰/۶۸ ^{ab}	۵۰/۶۲ ^{ab}	۱/۴۱	۱/۵۴	۱/۶۸ ^{ab}	۱/۸۶	۱/۶۸ ^{ab}	۱/۸۶	۱/۶۸ ^{ab}	۱/۶۸ ^{ab}
۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی‌متر	۳۰/۳۰	۹۲/۰۳	۱۲۰/۸۵ ^{ab}	۸۱/۰۶	۲۰/۹۲	۶۰/۴۹	۶۴/۰۲ ^{ab}	۴۸/۴۸ ^{ab}	۱/۴۵	۱/۵۳	۱/۶۸ ^{ab}	۱/۹۱	۱/۶۸ ^{ab}	۱/۹۱	۱/۶۸ ^{ab}	۱/۶۸ ^{ab}
۳٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی‌متر	۳۱/۵۰	۹۲/۰۴	۱۲۹/۸۳ ^{ab}	۸۴/۴۲	۲۲/۰۲	۶۲/۲۱	۷۳/۸۳ ^{ab}	۵۲/۶۵ ^a	۱/۴۴	۱/۴۹	۱/۶۰ ^b	۱/۸۶	۱/۶۰ ^b	۱/۸۶	۱/۶۰ ^b	۱/۶۰ ^b
۶٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی‌متر	۳۰/۹۸	۹۲/۸۳	۱۳۴/۲۵ ^a	۸۵/۱۶	۲۱/۸۱	۶۰/۶۶	۷۶/۳۳ ^a	۵۲/۴۴ ^a	۱/۴۲	۱/۵۳	۱/۶۳ ^{ab}	۱/۷۵	۱/۶۳ ^{ab}	۱/۷۵	۱/۶۳ ^{ab}	۱/۶۳ ^{ab}
۳٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی‌متر	۳۱/۲۰	۹۲/۴۰	۱۳۲/۶۵ ^a	۸۵/۴۲	۲۳/۴۷	۶۲/۹۳	۷۱/۳۵ ^{ab}	۵۲/۵۸ ^a	۱/۴۲	۱/۴۸	۱/۶۳ ^{ab}	۱/۸۴	۱/۶۳ ^{ab}	۱/۸۴	۱/۶۳ ^{ab}	۱/۶۳ ^{ab}
۶٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی‌متر	۳۱/۳۴	۹۲/۵۲	۱۲۶/۹۰ ^{ab}	۸۳/۵۸	۲۲/۲۹	۶۳/۳۸	۷۴/۶۴ ^{ab}	۵۳/۴۴ ^a	۱/۴۱	۱/۴۷	۱/۵۷ ^b	۱/۷۱	۱/۵۷ ^b	۱/۷۱	۱/۵۷ ^b	۱/۵۷ ^b
اشتباه معیار میانگین	۰/۴۸۰	۰/۳۱	۳/۳۳	۱/۲۸	۰/۶۴	۱/۸۲	۳/۵۲	۱/۲۰	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۰۳
مقایسات مستقل اورتوگنال																
تیمار	۰/۱۶	۰/۳۴	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۰۶	۰/۰۶
پوسته برنج در برابر پوسته یولاف	۰/۰۰۲	۰/۰۹۴	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱
سطح ۳ درصد در برابر ۶ درصد	۰/۰۹۶	۰/۰۵۷	۰/۵۲	۰/۳۱	۰/۶۳	۰/۹۳	۰/۷۵	۰/۹۲	۰/۶۵	۰/۹۷	۰/۳۸	۰/۴۲	۰/۳۸	۰/۴۲	۰/۳۸	۰/۳۸
اندازه ذرات ۰/۵ در برابر ۲ میلی‌متر	۰/۵۳	۰/۸۱	۰/۵۸	۰/۸۸	۰/۲۲	۰/۴۲	۰/۶۶	۰/۸۰	۰/۰۶	۰/۴۵	۰/۶۵	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۶۸	۰/۶۵	۰/۶۵

a-b: میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار است ($P < 0/05$).

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۷

جیره‌های آزمایشی باعث کاهش چربی محوطه بطنی و افزایش راندمان لاشه در مقایسه با شاهد شدند. در مقایسات مستقل، اثر اندازه ذرات بر وزن قلب معنی‌دار بود ($P < 0/05$). از طرف دیگر جوجه‌های مصرف‌کننده منابع فیبری نامحلول (پوسته یولاف و پوسته برنج) در مقایسه با جوجه‌های گروه شاهد، تفاوت معنی‌داری ($P < 0/05$) در افزایش وزن نسبی سنگدان و کیسه صفرا نشان دادند و جوجه‌های تغذیه شده با پوسته یولاف شش درصد با اندازه ذرات نیم میلی‌متر و یا پوسته برنج با سطح سه درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر در مقایسه با جوجه‌های شاهد، از ۱۴۲ درصد وزن سنگدان بالاتری برخوردار بودند. جیره حاوی پوسته یولاف شش درصد با اندازه ذرات دو میلی‌متر در مقایسه با جوجه‌های مصرف‌کننده جیره خوراکی شاهد وزن کیسه صفرای بالاتری داشته‌اند.

داده‌های مربوط به صفات لاشه و اجزای دستگاه گوارش در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌های حاوی پوسته برنج و پوسته یولاف در جدول ۳ ارائه شده است. کاهش چربی محوطه بطنی در جوجه‌های مصرف‌کننده جیره خوراکی حاوی پوسته یولاف با سطح شش درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر مشاهده شد ($P < 0/05$) و میزان چربی محوطه بطنی در جوجه‌های گروه شاهد در مقایسه با جوجه‌های تغذیه شده با پوسته یولاف با سطح شش درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر حدود ۴۱ درصد بیشتر بود. شاخص‌های راندمان لاشه، سینه، ران، قلب و کبد تحت تأثیر افزودن منابع فیبر قرار نگرفتند. در مقایسات مستقل، اثر اندازه ذره و سطح فیبر بر شاخص‌های مورد مطالعه لاشه اثرگذار نبود ولی منبع فیبر بر راندمان لاشه ($P < 0/05$) و چربی محوطه بطنی ($P < 0/01$) تأثیر معنی‌داری داشت.

جدول ۳. تأثیر سطوح و اندازه ذرات پوسته برنج و پوسته یولاف بر صفات لاشه و بخش‌های مختلف دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی

تیمارها	صفات لاشه (برحسب درصدی از وزن زنده)						اجزای دستگاه گوارش (برحسب درصدی از وزن زنده)			
	راندمان لاشه	سینه	ران	قلب	کبد	چربی بطنی	سنگدان	پیش‌معد	پانکراس	کیسه صفرا
شاهد	۶۸/۰۳	۲۲/۴۳	۱۸/۱۸	۰/۵۳	۱/۷۸	۱/۵۳ ^a	۳۵/۲۳ ^b	۸/۹۹	۴/۸۰	۲/۰۰ ^b
۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی‌متر	۷۵/۰۴	۲۴/۷۲	۲۰/۴۹	۰/۵۴	۱/۹۰	۰/۸۲ ^{bc}	۳۹/۲۵ ^{ab}	۹/۹۶	۴/۵۴	۱/۹۳ ^b
۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی‌متر	۷۸/۱۷	۲۴/۸۶	۲۳/۴۵	۰/۵۶	۱/۹۵	۰/۶۲ ^c	۵۰/۱۸ ^a	۹/۶۰	۳/۳۸	۲/۲۴ ^{ab}
۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی‌متر	۶۷/۸۹	۲۲/۵۵	۱۷/۹۳	۰/۵۰	۱/۷۹	۱/۱۴ ^{abc}	۴۰/۲۸ ^{ab}	۸/۰۴	۴/۸۰	۱/۸۴ ^b
۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی‌متر	۷۰/۸۱	۲۲/۷۸	۱۹/۰۰	۰/۴۷	۱/۸۵	۰/۸۴ ^{bc}	۳۹/۴۰ ^{ab}	۸/۴۹	۴/۹۷	۲/۱۸ ^{ab}
۳٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی‌متر	۷۵/۳۰	۲۴/۷۱	۲۰/۲۲	۰/۶۰	۱/۹۹	۱/۱۴ ^{abc}	۵۰/۰۵ ^a	۹/۶۱	۵/۱۲	۲/۲۴ ^{ab}
۶٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی‌متر	۷۶/۳۲	۲۵/۸۳	۱۹/۹۴	۰/۵۸	۱/۸۳	۱/۲۶ ^{ab}	۴۰/۵۱ ^{ab}	۹/۱۵	۵/۱۶	۲/۳۱ ^{ab}
۳٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی‌متر	۸۵/۰۱	۲۸/۶۷	۲۱/۰۰	۰/۵۸	۲/۳۱	۱/۴۹ ^a	۴۰/۴۳ ^{ab}	۹/۱۹	۵/۱۰	۲/۶۱ ^{ab}
۶٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی‌متر	۷۹/۴۰	۲۵/۹۵	۲۱/۳۳	۰/۴۸	۲/۰۷	۱/۱۶ ^{abc}	۴۷/۴۱ ^{ab}	۹/۸۲	۴/۶۴	۳/۶۴ ^a
اشتباه معیار میانگین	۳/۸۰	۱/۹۸	۱/۴۴	۰/۰۴	۰/۱۸	۰/۱۲	۲/۸۶	۰/۵۸	۰/۶۶	۰/۳۳
مقایسات مستقل اورتوگنال										
تیمار	۰/۰۷	۰/۴۵	۰/۲۴	۰/۳۶	۰/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۳۵	۰/۷۰	۰/۰۳
پوسته برنج در برابر پوسته یولاف	۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۷۰	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۰۰۱	۰/۳۶	۰/۳۱	۰/۲۲	۰/۰۲
سطح ۳ درصد در برابر ۶ درصد	۰/۹۰	۰/۸۲	۰/۳۳	۰/۳۰	۰/۵۵	۰/۱۶	۰/۶۱	۰/۲۵	۰/۴۶	۰/۱۰
اندازه ذرات ۰/۵ در برابر ۲ میلی‌متر	۰/۸۹	۰/۹۹	۰/۲۵	۰/۰۳	۰/۴۷	۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۰۸	۰/۴۹	۰/۱۷

a-c: میانگین‌های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار است ($P < 0/05$).

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۷

اثر سطح و اندازه ذرات پلی‌ساکاریدهای نامحلول پوسته برنج و پوسته یولاف جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

با مطالعات پیشین می‌تواند مربوط به تفاوت در نوع منبع و مقادیر مورد استفاده باشد. در این تحقیق هرچند تفاوت بین جوجه‌های مصرف‌کننده جیره‌های حاوی منابع فیبری (پوسته برنج و پوسته یولاف) با جوجه‌های مصرف‌کننده از جیره شاهد معنی‌دار نبوده اما به لحاظ عددی تیمارهای دریافت‌کننده جیره‌های خوراکی فیبری در مقایسه با شاهد دارای راندمان لاشه بالاتری بودند.

به‌طور کلی افزودن منابع فیبری محلول و نامحلول در جیره خوراکی جوجه‌های گوشتی موجب افزایش وزن نسبی بخش‌های مختلف دستگاه گوارش شد، اما این اثرات بسته به نوع و سطح فیبر و بافت هدف متفاوت بود. نتایج این تحقیق با مطالعات پیشین هم‌خوانی داشت [۱ و ۱۱]. پژوهش‌گران دریافتند در پی استفاده از پوسته یولاف با سطح سه درصد در مقایسه با گروه شاهد میزان افزایش وزن سنگدان بیشتر است که این امر به‌علت توسعه بیشتر لایه‌های ماهیچه‌ای بود [۱۱]. مطالعات مشابه دیگری نشان داد که استفاده از منابع فیبری نامحلول (پوسته برنج با سطح ۱/۵ درصد و اندازه ذرات یک الی دو میلی‌متر) سبب افزایش وزن سنگدان در مقایسه با تیمار شاهد شد [۱]. به‌نظر می‌رسد ذرات درشت فیبر در سنگدان حفظ می‌گردند تا زمانی که برای عبور از اسفنکتر پیلوریک سنگدان کوچک شوند [۹]. نتیجه این وضعیت اتساع اندام و تطابق عضلانی آن برای انجام بیشتر عمل آسیاب کردن است و ذرات ریز فیبرهای نامحلول نیز باعث افزایش وزن سنگدان در مقایسه با تیمار شاهد می‌شود [۱۹]. این نتایج با مشاهدات تحقیق حاضر مشابهت دارد. وزن نسبی کیسه صفرا در تیمارهای مصرف‌کننده فیبر نامحلول (پوسته یولاف با سطح شش درصد و اندازه ذرات دو میلی‌متر) بالاتر از شاهد بود که نتایج مطالعات پیشین را تایید می‌نماید [۱۲]. غلظت کل اسیدهای صفراوی در پرندگان تغذیه‌شده با یولاف در

نتایج نشان داد که اثر منبع فیبر بر افزایش وزن کیسه صفرا معنی‌دار بود. گروه دریافت‌کننده جیره حاوی پوسته برنج در مقایسه با گروه مصرف‌کننده از جیره حاوی پوسته یولاف، دارای وزن کیسه صفرا بالاتری بود هرچند تغییر معنی‌داری در وزن نسبی ران و کبد مشاهده نشد که با یافته‌های پژوهش‌گران دیگر، در پی استفاده از منابع فیبری نامحلول (کنسانتره فیبرخام نامحلول)، تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مصرف‌کننده از این منبع فیبری با تیمار شاهد در وزن ران و کبد مشاهده نشد [۱۷ و ۲۱].

در مطالعه حاضر، استفاده از سطوح سه و شش درصد پوسته برنج باعث کاهش چربی بطنی گردید. به‌طور مشابه، استفاده از جیره‌های خوراکی حاوی منابع فیبری به‌طور قابل ملاحظه‌ای میزان چربی محوطه بطنی را کاهش داد [۱۷]. در پی افزایش منابع فیبری جیره احتمالاً بدلیل کاهش نسبت انرژی به پروتئین، میزان چربی محوطه بطنی به شکل قابل توجهی کاهش می‌یابد [۸]. از طرف دیگر گزارش شده است، پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های خوراکی حاوی منابع فیبری نامحلول در مقایسه با تیمار شاهد دارای لاشه‌های روشن‌تر و چربی محوطه بطنی کمتری بودند [۱۷]. با توجه به دینامیک طبیعی هضم چربی‌ها می‌توان دریافت که افزایش سطح فیبر در جیره‌های خوراکی، از طریق ایجاد اثر پوشندگی و برقراری پیوندهایی با نمک‌های صفراوی سبب کاهش هضم چربی‌ها شده است. از طرفی با عنایت به بالا بودن وزن بدن در مقایسه با شاهد می‌توان دریافت که میزان انرژی مورد نیاز برای نگهداری در این دست از طیور بالاتر بوده است. لذا بدن به جهت برطرف نمودن این نیاز باعث افزایش فعالیت این بخش شده است. وزن لاشه نیز در پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های خوراکی با فیبر بالا در مقایسه با پرندگان تغذیه‌شده با جیره‌های خوراکی با فیبر پایین، کمتر بود [۲۲]. اختلاف در یافته‌های مطالعه حاضر

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۷

درصد پوسته یولاف با اندازه ذرات نیم میلی‌متر بود ($P < 0/01$). در ۲۱ روزگی اثر منبع فیبر (پوسته یولاف) و اندازه ذرات (دو میلی‌متر) در بخش دوازدهم معنی‌دار شد ($P < 0/01$). در ۴۲ روزگی، در پی استفاده از جیره‌های مختلف آزمایشی اثر معنی‌داری بر تعداد سلول‌های گابلت در بخش‌های مختلف روده باریک مشاهده نشد. منشأ سلول‌های اپی‌تلیال روده، از مهاجرت سلول‌ها از کریپت‌ها به سمت نوک پرزها جهت بازسازی و به‌روزرسانی سلول‌ها و جایگزینی سلول‌های مرده با سلول‌های جدید است. این سلول‌ها پس از رسیدن به نوک پرزها، بعد از ۴۸ تا ۹۶ ساعت (در مرغ) به داخل حفره روده، رها می‌شوند [۱۱] و ۱۵]. سلول‌های کریپت‌ها به‌عنوان کارخانه سازنده سلول‌های پرزی نقش‌های مهم خود را ایفا می‌کنند. کریپت‌های عمیق‌تر بازچرخ بافت را با سرعت انجام می‌دهند. بنابراین سلول‌های کریپت با نوسازی پرزها سبب برطرف نمودن نیاز حاصل از ریزش طبیعی این سلول‌ها در برابر پاتوژن‌ها و یا سایر سموم می‌شوند [۱۱ و ۱۵]. افزایش در تعداد سلول‌های گابلت بیانگر این امر است که یک لایه موکوسی ضخیم اپیتلیوم را پوشانده و بنابراین منجر به کاهش قابلیت دسترسی به مواد مغذی شده است و در نهایت می‌تواند موجب افزایش احتیاجات انرژی نگهداری دستگاه گوارش شود و این امر موجب کاهش عملکرد تولیدی پرند گردد [۶ و ۲۶]. انتظار می‌رود با توجه به ماهیت منابع فیبری نامحلول به جهت ایجاد خاصیت سایشی (که البته بر گرفته از اندازه ذرات می‌باشد)، سبب سایش لایه موکوسی و به طبع آن افزایش تعداد سلول‌های گابلت به جهت رفع این نقیصه گردد [۱۵]. نتایج این تحقیق اگرچه نشان‌دهنده تفاوت معنی‌داری در تعداد سلول‌های گابلت نشده است، اما می‌توان شاهد تفاوت عددی در تعداد این سلول‌ها در تیمارهای دریافت‌کننده فیبر با اندازه ذرات دو میلی‌متر با شاهد بود.

مقایسه با شاهد، به میزان دو برابر افزایش یافته بود [۱۲]. اسیدهای صفراوی به داخل بخش‌های دوازدهم و ژژنوم روده ترشح می‌شوند. افزایش در غلظت اسیدهای صفراوی نشان‌دهنده افزایش حرکات دوازدهم به سنگدان بوده که در پی افزایش مصرف فیبرهای نامحلول رخ می‌دهد، از طرفی این حرکات منجر به افزایش غلظت آنزیم‌های گوارشی در بخش‌های ابتدایی دستگاه گوارش می‌شود [۱۲]. در نهایت می‌توان دریافت که حضور مواد فیبری نامحلول در جیره‌های خوراکی سبب افزایش در فعالیت سنگدان و متعاقب آن افزایش در ترشح آنزیم‌های گوارشی و اسیدهای صفراوی و در نهایت بهبود قابلیت هضم اجزای خوراکی گردد [۶].

اثر تیمارهای آزمایشی بر ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی در جدول ۴ ارائه شده است. استفاده از منابع فیبری پوسته برنج و یولاف تأثیری بر عمق کریپت در بخش‌های مختلف روده باریک نداشت. با این حال استفاده از پوسته برنج در جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش ارتفاع پرز نسبت به سایر تیمارها در بخش ژژنوم در ۲۱ و ۴۲ روزگی شد ($P < 0/01$). بالاترین میزان ارتفاع پرز در بخش ژژنوم در ۲۱ و ۴۲ روزگی به ترتیب متعلق به گروه مصرف‌کننده پوسته برنج شش درصد با اندازه ذرات دو میلی‌متر و گروه تغذیه‌شده با جیره حاوی سه درصد پوسته برنج با اندازه ذرات نیم میلی‌متر بود. در پی مصرف جیره حاوی پوسته یولاف در ۲۱ روزگی، ارتفاع پرز بیشترین افزایش را در ناحیه ایلئوم نشان داد ($P < 0/01$). جدول ۵، نتایج مربوط به ضخامت اپیتلیوم و تعداد سلول‌های گابلت در بخش‌های مختلف روده باریک جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی پوسته برنج و پوسته یولاف را نشان می‌دهد. در ۴۲ روزگی بیشترین ضخامت اپیتلیوم در بخش ژژنوم روده باریک جوجه‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی شش درصد پوسته برنج با اندازه ذرات دو میلی‌متر در مقایسه با سطح سه

تولیدات دامی

اثر سطح و اندازه ذرات پلی ساکاریدهای نامحلول پسته برنج و پوسته یولاف جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت شناسی روده جوجه های گوشتی

جدول ۴. تأثیر سطوح و اندازه ذرات پوسته برنج و پوسته یولاف بر ارتفاع پرز و عمق کریبت در بخش های مختلف بافت روده باریک جوجه های گوشتی

ارتفاع پرز (میکرومتر)						عمق کریبت (میکرومتر)						تیمارها
۲۱ روزگی			۴۲ روزگی			۲۱ روزگی			۴۲ روزگی			
دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم	دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم	دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم	دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم	
۱۳۷۰/۷۰	۱۲۲۸/۷۰ ^{abc}	۸۵۸/۰۰ ^{ab}	۱۵۰۵/۳۰	۱۱۶۳/۳۰ ^b	۱۰۴۷/۳۰	۲۴۹/۳۳	۲۴۳/۳۳	۲۰۸/۶۷	۲۲۷/۳۳	۱۹۳/۳۳	۱۷۷/۳۳	شاهد
۱۴۳۲/۷۰	۱۱۱۴/۷۰ ^{abc}	۷۴۱/۳۰ ^{ab}	۱۸۲۲/۰۰	۱۵۳۴/۰۰ ^{ab}	۱۰۲۹/۳۰	۱۹۸/۰۰	۲۳۶/۰۰	۱۸۵/۳۳	۱۶۴/۶۷	۱۵۰/۶۷	۱۴۲/۶۷	۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی متر
۱۳۲۹/۳۰	۶۷۹/۳۰ ^c	۱۰۷۴/۰۰ ^{ab}	۱۷۳۴/۰۰	۱۴۷۲/۷۰ ^{ab}	۱۳۳۰/۷۰	۱۶۹/۳۳	۲۵۱/۳۳	۲۰۳/۳۳	۱۹۹/۳۳	۲۴۹/۳۳	۱۸۹/۳۳	۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی متر
۱۴۴۳/۳۰	۱۳۰۰/۷۰ ^{ab}	۱۲۹۵/۳۰ ^a	۱۴۴۱/۳۰	۱۵۸۶/۷۰ ^{ab}	۱۰۹۷/۳۰	۲۶۷/۶۷	۲۳۸/۶۷	۱۸۹/۳۳	۲۴۷/۳۳	۲۳۰/۰۰	۱۹۲/۰۰	۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی متر
۱۴۳۲/۷۰	۸۷۳/۳۰ ^{bc}	۴۸۲/۷۰ ^b	۱۷۲۲/۰۰	۱۳۴۰/۰۰ ^{ab}	۹۷۸/۰۰	۲۱۲/۶۷	۱۹۲/۶۷	۱۱۶/۶۷	۱۹۲/۶۷	۲۰۸/۰۰	۱۵۷/۳۳	۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی متر
۱۵۰۰/۷۰	۹۶۲/۰۰ ^{bc}	۹۰۸/۷۰ ^{ab}	۱۵۶۷/۳۰	۱۸۰۶/۰۰ ^a	۱۳۶۲/۷۰	۱۹۰/۰۰	۱۳۶۲/۷۰	۲۳۲/۶۷	۲۰۰/۰۰	۲۷۴/۶۷	۲۳۰/۰۰	۳٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی متر
۱۲۹۶/۰۰	۱۱۵۲/۷۰ ^{abc}	۹۸۹/۳۰ ^{ab}	۱۷۰۷/۳۰	۱۶۱۸/۰۰ ^{ab}	۱۰۵۸/۰۰	۲۲۴/۰۰	۲۴۷/۳۳	۲۱۸/۰۰	۲۰۳/۳۳	۲۰۰/۰۰	۱۳۷/۳۳	۶٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی متر
۱۱۱۲/۰۰	۱۰۸۵/۳۰ ^{abc}	۹۷۲/۰۰ ^{ab}	۱۵۲۸/۰۰	۱۴۹۴/۰۰ ^{ab}	۱۰۲۷/۳۰	۲۷۳/۳۳	۲۴۰/۰۰	۲۰۲/۶۷	۲۱۴/۶۷	۱۵۵/۳۳	۱۴۶/۶۷	۳٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی متر
۱۱۴۵/۳۰	۱۶۵۲/۷۰ ^a	۷۷۰/۰۰ ^{ab}	۱۴۴۰/۷۰	۱۰۸۳۳/۰ ^b	۱۳۶۲/۷۰	۲۷۸/۶۷	۲۶۴/۶۷	۱۶۳/۳۳	۲۱۸/۶۷	۱۷۲/۶۷	۱۷۶/۰۰	۶٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی متر
۱۳۲/۲۷	۱۲۴/۹۲	۱۱۴/۳۶	۱۹۵/۳۶	۱۱۰/۴	۱۳۰/۵۱	۳۰/۳۸	۳۱/۳۸	۲۷/۳۳	۳۴/۲۹	۳۴/۱۶	۲۴/۹۱	اشتباه معیار میانگین
۰/۴۴	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۷۹	۰/۰۵	۰/۲۱	۰/۵۰	۰/۴۵	۰/۳۰	۰/۹۶	۰/۱۸	۰/۲۶	مقایسات مستقل اورتوگنال
۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۹۲	۰/۳۳	۰/۸۷	۰/۳۶	۰/۹۸	۰/۰۶	۰/۲۳	۰/۳۶	۰/۵۳	۰/۹۱	تیمار
۰/۴۸	۰/۸۵	۰/۲۰	۰/۵۹	۰/۰۲	۰/۶۴	۰/۹۹	۰/۶۵	۰/۳۱	۰/۴۶	۰/۶۳	۰/۵۲	پوسته برنج در برابر پوسته یولاف
۰/۲۹	۰/۰۶	۰/۶۸	۰/۲۳	۰/۰۲	۰/۴۴	۰/۱۴	۰/۳۱	۰/۰۷	۰/۴۷	۰/۵۱	۰/۷۴	سطح ۳ درصد در برابر ۶ درصد
												اندازه ذرات ۰/۵ در برابر ۲ میلی متر

a-b: میانگین های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی دار است (P<0/05).

جدول ۵. تأثیر سطوح و اندازه ذرات پوسته برنج و پوسته یولاف بر ضخامت پرز و تعداد سلول های گابلت در بخش های مختلف بافت روده باریک جوجه های گوشتی

ضخامت اپیتلیوم (میکرومتر)						تعداد سلول های گابلت						تیمارها
۲۱ روزگی			۴۲ روزگی			۲۱ روزگی			۴۲ روزگی			
دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم	دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم	دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم	دوازدهه	ژژنوم	ایلئوم	
۶۹/۳۳	۶۵/۳۳	۶۱/۳۳	۶۸/۰۰ ^{ab}	۵۶/۶۷	۵۴/۰۰	۹/۲۰	۱۵/۷۳	۳۲/۴۰	۸/۶۹	۱۲/۱۵	۲۱/۸۸	شاهد
۶۶/۶۷	۵۸/۰۰	۷۳/۳۳	۷۳/۳۳ ^{ab}	۵۹/۳۳	۶۴/۰۰	۱۱/۹۱	۱۰/۶۰	۱۱/۹۳	۴/۰۷	۱۴/۳۵	۳۶/۷۳	۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی متر
۶۴/۰۰	۶۰/۶۷	۵۶/۰۰	۵۱/۳۳ ^b	۶۸/۰۰	۵۸/۰۰	۲۵/۱۱	۲۲/۶۷	۱۷/۳۱	۶/۲۰	۲۷/۰۳	۳۰/۱۹	۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی متر
۸۰/۶۷	۶۳/۳۳	۵۴/۶۷	۵۶/۰۰ ^{ab}	۶۳/۳۳	۶۱/۳۳	۲۳/۵۰	۳۴/۸۰	۱۱/۶۲	۵/۸۳	۳۱/۹۷	۲۳/۰۵	۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی متر
۷۷/۳۳	۵۶/۶۷	۶۹/۳۳	۶۶/۰۰ ^{ab}	۵۶/۶۷	۵۶/۶۷	۸/۹۲	۲۴/۹۳	۹/۰۰	۱۷/۸۱	۲۱/۸۳	۱۹/۱۷	۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی متر
۵۸/۰۰	۵۱/۳۳	۶۱/۰۰	۷۱/۳۳ ^{ab}	۷۲/۰۰	۴۸/۰۰	۱۳/۶۷	۱۵/۴۷	۲۵/۶۰	۱۷/۵۳	۳۱/۴۲	۲۹/۸۰	۳٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی متر
۵۲/۶۷	۵۴/۶۷	۶۹/۳۳	۶۵/۰۰ ^{ab}	۶۵/۰۰	۵۴/۰۰	۹/۰۰	۲۶/۴۸	۲۱/۸۰	۶/۵۰	۲۱/۲۸	۱۵/۷۱	۶٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی متر
۶۴/۶۷	۵۸/۰۰	۵۳/۳۳	۸۰/۶۷ ^a	۴۹/۳۳	۵۴/۰۰	۹/۰۲	۱۶/۳۳	۹/۱۷	۹/۲۰	۲۲/۸۳	۱۷/۵۲	۳٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی متر
۶۶/۰۰	۵۹/۳۳	۶۶/۰۰	۶۲/۶۷ ^{ab}	۶۶/۰۰	۷۲/۶۷	۱۲/۴۷	۲۵/۵۳	۲۶/۶۰	۱۳/۱۷	۱۵/۲۷	۱۸/۹۸	۶٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی متر
۷/۹۳	۴/۹۳	۷/۱۵	۵/۱۰	۶/۴۸	۶/۲۵	۵/۸۵	۹/۸۵	۵/۲۷	۴/۱۱	۷/۲۶	۷/۹۶	اشتباه معیار میانگین
۰/۳۶	۰/۶۵	۰/۴۶	۰/۰۶	۰/۳۲	۰/۲۴	۰/۳۵	۰/۷۰	۰/۵۳	۰/۲۱	۰/۴۸	۰/۶۲	مقایسات مستقل اورتوگنال
۰/۰۴	۰/۲۰	۰/۸۷	۰/۳۶	۰/۷۶	۰/۴۵	۰/۱۱	۰/۴۳	۰/۰۱	۰/۳۴	۰/۸۴	۰/۲۳	تیمار
۰/۶۸	۰/۹۶	۰/۴۰	۰/۰۹	۰/۹۷	۰/۶۲	۰/۸۷	۰/۳۵	۰/۳۸	۰/۵۹	۰/۴۸	۰/۳۱	پوسته برنج در برابر پوسته یولاف
۰/۰۴	۰/۲۹	۰/۴۵	۰/۳۸	۰/۳۶	۰/۲۲	۰/۷۲	۰/۳۷	۰/۲۵	۰/۳۷	۰/۹۲	۰/۱۳	سطح ۳ درصد در برابر ۶ درصد
												اندازه ذرات ۰/۵ در برابر ۲ میلی متر

a-b: میانگین های با حروف متفاوت در هر ستون دارای اختلاف معنی دار است (P<0/05).

تولیدات دامی

دوره ۲۰ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۷

نشان‌دهنده ظرفیت جذبی روده است [۲۴]. در تحقیق حاضر ارتفاع پرز در ۲۱ و ۴۲ روزگی در بخش‌های ژژنوم و ایلئوم تحت تأثیر استفاده از فیبر نامحلول قرار گرفت، هرچند که عمق کریپت تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی تمایل به معنی‌داری نشان داد و تیمار حاوی سه درصد پوسته برنج و اندازه ذرات نیم میلی‌متر بالاترین عمق کریپت را دارا بود (۱۰/۱۷) ولی اختلاف معنی‌داری نداشت. نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در سطح سه درصد فیبر نامحلول در ناحیه ژژنوم در ۴۲ روزگی بالاتر از شش درصد بود. استفاده از پوسته برنج، سبب افزایش ارتفاع پرز و عمق کریپت در بخش ژژنوم شد [۲۰].

اثر تیمارهای آزمایشی بر نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش در جدول ۶ نشان داده شده است. افزودن سطوح مختلف پوسته برنج و یولاف بر نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در بخش‌های مختلف دستگاه گوارش معنی‌دار نبود. با این حال تفاوت در نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در بخش ژژنوم در ۴۲ روزگی تمایل به معنی‌داری داشت. در بخش مقایسات مستقل، اثر منبع، اندازه ذره و سطح فیبر تأثیر معنی‌داری بر شاخص نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در بخش‌های مختلف روده کوچک نداشت. روده باریک با هدف افزایش راندمان جذب با تعداد زیادی پرز و میکرو پرز مفروش شده است. ارتفاع پرز

جدول ۶. اثر سطوح و اندازه ذرات پوسته برنج و پوسته یولاف بر نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در بافت روده باریک جوجه‌های گوشتی

نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت						تیمارها
۴۲ روزگی			۲۱ روزگی			
ایلئوم	ژژنوم	دوازدهه	ایلئوم	ژژنوم	دوازدهه	
۶/۰۹	۶/۴۴	۷/۵۳	۴/۱۵	۵/۱۱	۵/۵۱	شاهد
۷/۷۸	۱۰/۱۷	۱۱/۲۹	۴/۰۴	۵/۹۹	۶/۰۸	۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی‌متر
۷/۱۷	۶/۰۳	۸/۷۰	۵/۳۵	۴/۳۳	۵/۲۹	۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۰/۵ میلی‌متر
۵/۹۶	۷/۱۴	۸/۷۶	۷/۰۹	۵/۲۶	۵/۵۶	۳٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی‌متر
۶/۴۹	۵/۵۴	۸/۹۸	۴/۱۲	۴/۵۳	۶/۸۱	۶٪ پوسته یولاف با ذرات ۲ میلی‌متر
۶/۵۳	۷/۱۷	۸/۸۵	۴/۵۰	۴/۴۵	۸/۱۴	۳٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی‌متر
۷/۵۸	۸/۸۸	۸/۳۹	۴/۶۰	۴/۷۵	۵/۷۴	۶٪ پوسته برنج با ذرات ۰/۵ میلی‌متر
۶/۹۶	۹/۶۵	۸/۴۱	۵/۲۰	۴/۵۵	۴/۲۳	۳٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی‌متر
۷/۷۴	۶/۳۷	۶/۷۰	۵/۲۷	۶/۶۸	۴/۴۶	۶٪ پوسته برنج با ذرات ۲ میلی‌متر
۱/۱۳	۱/۰۵	۲/۰۳	۰/۸۳	۰/۸۵	۰/۸۴	اشتباه معیار میانگین مقایسات مستقل اورتوگنال
۰/۹۲	۰/۰۵۱	۰/۹۲	۰/۲۹	۰/۵۵	۰/۱۱	تیمار
۰/۶۴	۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۷۰	۰/۹۰	۰/۶۹	پوسته برنج در برابر پوسته یولاف
۰/۵۶	۰/۰۴	۰/۳۸	۰/۵۷	۰/۹۹	۰/۵۷	سطح ۳ درصد در برابر ۶ درصد
۰/۵۲	۰/۳۳	۰/۴۰	۰/۲۲	۰/۵۵	۰/۱۵	اندازه ذرات ۰/۵ در برابر ۲ میلی‌متر

تولیدات دامی

اثر سطح و اندازه ذرات پلی‌ساکاریدهای نامحلول پوسته برنج و پوسته یولاف جیره بر عملکرد، خصوصیات لاشه و ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی

و پوسته یولاف در جیره، تحت تأثیر منبع، سطح و اندازه ذرات فیبر تغییر نمود. افزودن پوسته برنج، با سطح سه درصد و اندازه ذرات نیم میلی‌متر می‌تواند باعث بهبود عملکرد و خصوصیات بافت‌شناسی روده باریک جوجه گوشتی شود.

منابع

۱. اباذری ع، نویدشاه ب، میرزایی آقچه قشلاق ف و نیک بین س (۱۳۹۶) تأثیر سطح مصرف پوسته برنج بر ریخت‌شناسی روده کوچک در جوجه‌های گوشتی. همایش ملی توسعه اقتصاد کشاورزی با رویکرد عزم ملی و مدیریت جهادی.
۲. افرا م، نویدشاه ب، میرزایی آقچه قشلاق ف و هدایت ایوبیق ن (۱۳۹۵) اثر سطح مصرف و اندازه ذرات پوسته جو بر عملکرد رشد و قابلیت هضم مواد مغذی و هزینه تولید جوجه‌های گوشتی. تولیدات دامی. ۱۸ (۳): ۵۷۳-۵۶۳.
۳. ساکی ع ا و رحمت‌نژاد ع (۱۳۹۴) اثرات فیبر خوراکی محلول و نامحلول بر عملکرد و هیستومورفولوژی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی. نشریه علوم دامی. ۱۰۹: ۹۵-۱۰۸.
۴. کاملی م، کریمی ترشیزی م ا و رحیمی ش (۱۳۹۵) اثر افزودن پوسته خارجی برنج بر عملکرد، صفات لاشه، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و هورمون‌های تیروئیدی جوجه‌های گوشتی. پژوهش‌های تولیدات دامی. ۱۴: ۸۹-۸۲.
۵. یزدانی ن، محمد باقرزاده م و ذاکری ع ر (۱۳۹۳) سنتز مایکروویوی کاربرد سیلیسیم از خاکستر پوسته برنج فعال شده. فصلنامه علمی پژوهشی علم و مهندسی سرامیک. ۳ (۴): ۱۹-۲۷.
۶. یعقوبفر ا. (۱۳۹۶) کربوهیدرات‌ها در تغذیه طیور. انتشارات مرز دانش- آبنگاه. تهران، ایران.

با این حال تأثیری بر نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت مشاهده نشد. مطالعات نشان داد که استفاده از منابع فیبری نامحلول تأثیری بر عمق کریپت نداشت ولی سبب افزایش ارتفاع پرز و نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در ناحیه ایلئوم در سنین ۲۱ و ۴۲ روزگی شد [۲۱]. جهت توضیح این مطلب می‌توان متصور بود که استفاده از منابع فیبری نامحلول به‌علت وجود اثرات سایشی، منجر به افزایش عمق کریپت و در پی آن افزایش ارتفاع پرزها گردند [۱۵ و ۲۱]. در مطالعه دیگری، استفاده از جیره‌های حاوی سلولز به‌عنوان منبع فیبر نامحلول، تأثیری بر فراسنجه‌های ریخت‌شناسی روده جوجه‌های گوشتی نداشت [۷]. از آنجایی که عمق بیشتر کریپت نشانه افزایش تقاضا به تکثیر سلول و ایجاد بافت جدید است، اما باید به‌یاد داشت هرگونه بازچرخ اضافی می‌تواند سبب افزایش نیاز به انرژی نگهداری بافت و درنهایت کاهش راندمان پرنده شود.

ساختار موکوسی روده می‌تواند اطلاعات مهمی در خصوص سلامت این بافت در اختیار ما قرار دهد. مطالعات نشان می‌دهد که روده باریک در مقابل تغییرات جیره خوراکی، تغییراتی در سطح جذبی خود نشان می‌دهد [۱۳]. عمق کریپت و طول پرز از جمله عوامل مؤثر بر ضخامت لایه موکوس و جذب مواد مغذی از آن به‌حساب می‌آید [۱۶ و ۲۱]. در تحقیق مشابهی که از منابع فیبری محلول (کربوکسی متیل سلولز) و نامحلول (سلولز) استفاده شده است، با مصرف سلولز تفاوت معنی‌داری در ضخامت اپیتلیوم با سایر تیمارها گزارش نشد این در حالی است که مصرف فیبر محلول به‌علت عمیق‌تر شدن کریپت سبب افزایش تقاضای موکوس به تکثیر سلول و بافت جدید و در نهایت افزایش ضخامت بافت اپیتلیوم شد [۳].

براساس نتایج این تحقیق، شاخص‌های عملکرد، خصوصیات لاشه و رشد و توسعه دستگاه گوارش جوجه های گوشتی با افزودن پلی‌ساکاریدهای نامحلول پوسته برنج

تولیدات دامی

7. Aderolu AZ, Iyayi EA and Onilude AA (2007) Changes nutritional value of rice husk during *trichoderma viride* degradation. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*. 13: 583-589.
8. Bartov I and Plavnik I (1998) Moderate excess of dietary protein increases breast meat yield of broiler chicks. *Poultry Science*, 77: 680-688.
9. Correa-Matos NJ, Donovan SM, Issacson RE, Gaskins HR, White BA and tappenden KA (2003) Fermentable fiber reduces recovery time and improves intestinal function in piglets following *Salmonella typhimurium* infection. *Journal of Nutrition*. 133: 1845-1852.
10. Gonzalez-alvarado JM, Jiménez-Moreno E, Gonzalez anchez D, Lazaro 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 days of age. *Animal Feed Science and Technology*. 162: 37-46.
11. Gonzalez-alvarado JM, Jiménez-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.
12. Hetland H, Choct M and Sivhus B (2004) Role of insoluble non-starch polysaccharides in poultry nutrition. *Worlds Poultry Science Journal*. 60: 415-422.
13. Iji PA, Saki AA and Tivey DR (2001) Intestinal development and body growth of broiler chicks on diets supplemented with non-starch polysaccharides. *Animal Feed Science and Technology*. 89: 175-188.
14. Mateos GG, Jiménez-Moreno E, Serrano MP and Lazaro RP (2012) Poultry response to high levels of dietary fiber sources varying in physical and chemical characteristics. *The Journal of Applied Poultry Research*. 21: 156-174.
15. Montagne I, Pluske JR and Hampson DJ (2003) A review of interactions between dietary fibre and the intestinal mucosa, and their consequences on digestive health in young non-ruminant animals. *Animal Feed Science and Technology*. 108: 95-117.
16. Mossami A, Kalmendal R and Tauson R (2011) Effect of different inclusions of oat hulls on performance, carcass yield and gut development in broiler chickens. Thesis. Department of Animal Nutrition and Management, Swedish University of Agricultural Science.
17. Mourao JL, Pinheiro VM, Prates JAM, Bessa RJB, Ferreira LMA, Fontes CMGA and Ponte PIP (2008) Effect of dietary dehydrated pasture and citrus pulp on the performance and meat quality of broiler chickens. *Poultry Science*. 87: 733-743
18. Pérez-Bonilla A, Frikha M, Mirzaie S, García J and Mateos GG (2011) Effects of the main cereal and type of fat of the diet on productive performance and egg quality of brown-egg laying hens from 22 to 54 weeks of age. *Poultry Science*. 90: 2801-2810.
19. Rezaei M, Karimi Torshizi MA and Rouzbehhan Y (2011) The influence of different levels of micronized insoluble fiber on broiler performance and litter moisture. *Poultry Science*. 90: 2008-2012.
20. Sadeghi A, Toghyani M and Gheisari A (2015) Effects of various fiber types and choice. *International Journal of Agriculture and Biology*. 12: 531-536.
21. Sarikhan M, Shahryar HA, Gholizadeh B, Hosseinzadeh MH, Beheshti B and Mahmoodnejad A (2010) Effects of insoluble fiber on growth performance, carcass traits and ileum morphological parameters on broiler chick males. *International journal of Agriculture and Biology*. 12: 531-536.
22. Shahin KA and Abd El Azenem F (2005) Effects of breed, sex and diet and their Interaction on carcass composition and tissue weight distribution of broiler chickens. *Archives Animal Breeding*, 48: 612-625.
23. Sklan D, Smirnov A and Plavnik I (2003) The effect of dietary fiber on the small intestines and apparent digestion in the turkey. *British Poultry Science*. 44: 735-740.
24. Van Soest PJ (1985) Definition of fibre in animal feeds. In: Haresign, W., Cole, D.J.A. (Eds.), *Recent Advances in Animal Nutrition*. Butterworths, London. UK, pp. 55-70.
25. Wallis IR, Mollah Y and Balnave D (1985) Interactions between wheat and other dietary cereals with respect to metabolisable energy and digestible amino acids. *British Poultry Science*. 26: 265-274.
26. Wils-Plotz EL and Dilger, RN (2013) Combine dietary effects of supplemental threonine and purified fiber on growth performance and intestinal health of young chicks. *Poultry Science*. 92(3), 726-734.



Animal Production

(College of Abouraihan – University of Tehran)

Vol. 20 ■ No. 4 ■ Winter 2019

Effect of level and particle size of insoluble non-starch polyscharids of rice hull and oat hull on performance, carcass characteristics and intestinal morphology of broiler chickens

Amir Salarinia¹, Nazar Afzali², Seyyed Javad Hosseini-Vashan^{3*}, Moslem Bashtani²

1. Ph.D. Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

2. Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

3. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Birjand, Birjand, Iran.

Received: July 2, 2018

Accepted: September 17, 2018

Abstract

To evaluate the effect of type (Rice Hull (RH) and Oat Hull (OH)), level (3 and 6 percent) and particle size (0.5 and 2 mm) of insoluble fiber on performance, carcass characteristics and intestinal morphology of chickens, 360 day-old male broilers (Ross 308), were use in a completely randomized design with 9 treatment and 4 replicate with 10 birds each, for 42 days. In the 29-42 days, broilers fed 6 percent with 0.5 mm RH had higher ($P \leq 0.05$) average daily gain, daily feed intake and lower feed: gain than control group. In fact, the 6 percent with 0.5 mm OH inclusion reduced ($P \leq 0.01$) abdominal fat and carcass performance as compared to control ($P \leq 0.05$). Results showed that broilers fed OH and RH had higher relative weight of gizzard and gallbladder than broilers fed the control diet ($P \leq 0.05$). Broilers fed RH had higher villus length than other treatment in the jejunum at 21 and 42 days of age and duodenum at 21 days of age ($P \leq 0.01$). In this experiment, the broiler fed 3 percent RH with 2 mm particle size had the highest epithelium width ($P \leq 0.01$) in the ileum section at 21 day of age. Therefore the results showed inclusion of 3 percent RH with 0.5 mm particle size to broiler diets may improve the growth performance and intestine morphology.

Keywords: Abdominal fat, feed conversion ratio, intestinal morphology, oat hull, rice hull.