Archive of SID

علوم دامی ایران
دورهٔ ۴۵، شمارهٔ ۴، زمستان ۱۳۹۳ (ص ۳۹۲-۳۸۵)

اثر سطوح مختلف کود مرغی عمل‌آوری‌شده بر مصرف خوراک، قابلیت هضم، عملکرد و متابولیت‌های شکمبه و خون بره‌های نر مغانی

ایوب عزیزی شترخفت[۱]، حسن فضائلی[۲*]، نادر پاپی[۳] و جواد رضائی[۴]
۱ و ۴. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد و استادیار تغذیهٔ دام، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
۲ و ۳. استاد و پژوهشگر، مؤسسهٔ تحقیقات علوم دامی کشور، کرج
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۲/۱۴ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۳/۸/۱۷)

چکیده

این پژوهش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و نه تکرار روی ۳۶ رأس برهٔ نر مغانی انجام گرفت که در آن چهار جیرهٔ غذایی حاوی سطوح صفر (شاهد)، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد کود مرغی فراوری‌شده، آزمایش شد. نتایج نشان داد که مصرف سطوح مختلف کود مرغی درجیره، بر مصرف اختیاری خوراک و افزایش وزن بره‌ها در طول دورهٔ آزمایش اثری نداشت (P >۰/۰۵). با افزایش کود مرغی در جیره قابلیت هضم مادهٔ خشک و NDF به‌طور خطی کاهش یافت (P<۰/۰۵)، ولی قابلیت هضم مادهٔ آلی و پروتئین خام تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P >۰/۰۵). با گنجاندن کود مرغی در جیرهٔ غذایی، غلظت استات در شکمبه به طور خطی کاهش یافت، اما غلظت آمونیاک افزایش نشان داد (P<۰/۰۵)، در حالی‌که غلظت پروپیونات، بوتیرات، والرات، ایزووالرات ونسبت استات به پروپیونات تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P >۰/۰۵). نیتروژن اوره‌ای خون با افزایش کود مرغی در جیره به‌طور خطی افزایش یافت، اما غلظت سایر متابولیت‌های خون تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P >۰/۰۵). در مجموع، مصرف کود مرغی در جیرهٔ بره‌های مغانی تا سطح ۲۱ درصد، بر مصرف مواد مغذی و عملکرد رشد اثری نداشت ولی قابلیت هضم مادهٔ خشک و NDF و غلظت استات شکمبه را کاهش داد. با افزایش سطح کود مرغی در جیره، هزینهٔ خوراک به ازای هر واحد افزایش وزن زندهٔ بره‌ها، به‌طور خطی کاهش یافت (P<۰/۰۵). به‌طور کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مصرف کود مرغی عمل‌آوری‌شده تا ۲۱ درصد جیرهٔ غذایی برهٔ پرواری امکان‌پذیر است.

واژه‌های کلیدی: برهٔ مغانی، عملکرد، قابلیت هضم، کود مرغی، متابولیت.

مقدمه

کود مرغی[۱] از فراورده‌های جانبی مرغداری محسوب می‌شود که حاوی مواد مغذی زیادی است و قابلیت استفاده درتغذیهٔ نشخوارکنندگان را دارد. ارزش غذایی کود مرغی تحت تأثیر عواملی مانند مواد استفاده‌شده در بستر پرورش، نوع جیرهٔ غذایی مصرف‌شده و مدیریت تغذیه در واحدهای مرغداری و نیز روش فراوری کود به‌دست‌آمده قرار می‌گیرد (Fazaeli *et al*., 2013b; Wang & Goetsch, 1998). مقدار پروتئین خام کود مرغی نسبتاً زیاد است، به نحوی که تا ۲۷ درصد در مادهٔ خشک نیز گزارش شده است (Obeidat *et al*., 2011). پروتئین خام کود جوجهٔ گوشتی در ایران نیز ۲۳/۸ درصد (Azizi-Shotorkhoft *et al*., 2012) در مادهٔ خشک گزارش شده است. با توجه به اینکه پروتئین گران‌ترین مادهٔ مغذی در جیرهٔ غذایی محسوب می‌شود،

* تلفن: ۰۹۱۲۲۶۲۱۳۸۵
E-mail: hfazaeli@gmail.com
1. Broiler Litter

www.SID.ir

Archive of SID

کود مرغی را می‌توان به عنوان مکملی پروتئینی به جای بخشی از منابع پروتئینی متداول در جیرهٔ غذایی نشخوارکنندگان مصرف کرد. ازدیگر مزایای تغذیه‌ای این فراوردهٔ فرعی غنی‌بودن ازمواد معدنی قابل دسترس برای دام است (Jordaan, 2004). در آزمایشی که Hopkins & Poore (2001) اجرا کردند، مقدار کلسیم و فسفر کود جوجهٔ گوشتی به ترتیب ۲۸/۷ و ۱۶/۹ گرم در کیلوگرم مادهٔ خشک به‌دست آمد که بیشتر از سطوح پیشنهادشده در جیره‌های غذایی گاو گوشتی و گوسفند است. همچنین، استفادهٔ صحیح از کود مرغی در تغذیهٔ دام آلودگی‌های زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد و راهی مناسب برای مدیریت بهینهٔ استفاده از این فراوردهٔ فرعی محسوب می‌شود (Rankins *et al.*, 2002). مهم‌ترین محدودیت استفاده از کود مرغی درجیرهٔ غذایی حیوانات، احتمال وجود پاتوژن‌های بیماری‌زا در آن است. بنابراین فراوری کود مرغی با هدف حذف عوامل بیماری‌زا، بهبود شرایط نگهداری و ویژگی‌های حمل و نقل و نیز بهبود خوش‌خوراکی آن جهت مصرف در تغذیهٔ دام امری ضروری محسوب می‌شود (Fontenot, 2000; Negesse *et al.*, 2007). بر اساس گزارش پژوهشگران (Jackson *et al.*, 2006; Ranking *et al.*, 2002) استفاده از کود مرغی در جیرهٔ غذایی نشخوارکنندگان بر مقدار مصرف اختیاری و قابلیت هضم خوراک اثری نداشته و عملکرد دام‌های پرواری تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی کود مرغی را در مقایسه با جیرهٔ شاهد تحت تأثیر قرار نداده است. در ایران مطالعات محدودی دربارهٔ اثر استفاده از کود مرغی درجیرهٔ غذایی نشخوارکنندگان انجام گرفته است، اما نظر به رویکرد دامداران به استفاده از این فراوردهٔ فرعی درتغذیهٔ دام، در این زمینه به اطلاعات جامع‌تری نیاز است. بنابراین، تحقیق حاضر به منظور بررسی اثرسطوح مختلف کود مرغی فراوری‌شده بر مصرف مواد مغذی، عملکرد رشد، قابلیت هضم، فراسنجه‌های شکمبه و متابولیت‌های خون بره‌های نر مغانی انجام گرفت.

مواد و روش

کود مرغی استفاده‌شده

کود مرغی از یک سالن مرغداری گوشتی (پرورش به روش بستر بر روی خرده‌چوب) در حومهٔ سبزوار تهیه و به کارگاه عمل‌آوری که درهمان محدوده احداث گردیده است، منتقل شد. پرورش جوجه در مرغداری مزبور در کف سالن بود که از پوشال چوب به‌عنوان بستر استفاده شده بود. فرایند عمل‌آوری کود با فرایند حرارتی غیرمستقیم (توسط فشار بخار آب) در دیگ‌های مخصوص در حرارت ۸۵-۷۵ درجهٔ سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه اجرا و محصول به مؤسسهٔ تحقیقات علوم دامی کشور (محل انجام آزمایش) حمل شد.

حیوانات، جیره‌های آزمایشی و نمونه‌گیری

آزمایش روی ۳۶ رأس برهٔ نر مغانی ۱۵±۱۳۵ روزه با وزن زنده ۳/۲±۳۱/۴ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل با چهار جیره (تیمار) و نه بره (تکرار) در هر تیمار صورت گرفت که چهار جیرهٔ آزمایشی شامل جیرهٔ شاهد (بدون کود مرغی) و جیره‌های حاوی ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد کود مرغی (بر حسب مادهٔ خشک) بود. جیره‌ها بر اساس جدول‌های احتیاجات غذایی NRC (۱۹۸۵) تنظیم شدند و از نظر انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام مشابه بودند. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ ارائه شده است.

پیش از شروع آزمایش بره‌ها پشم‌چینی شده و در قفس‌های انفرادی به ابعاد ۱/۲×۱/۱ و به ارتفاع ۱ متر توزیع شدند. آزمایش ۹۹ روز (۱۵ روز عادت‌پذیری به قفس‌ها و جیره‌ها و ۸۴ روز آزمایش اصلی) به طول انجامید که طی آن بره‌ها هر دو هفته یک بار صبح ناشتا توزین انفرادی شدند. جیره‌های آزمایشی که به صورت پلت‌هایی به قطر ۱/۵ و طول ۲/۵ سانتی‌متر تهیه شده بود، سه بار در روز (۸ صبح، ۴ عصر و ۸ عصر) و تا حد اشتها (Keskin *et al.*, 2010) به دام‌ها تغذیه شد و آب تمیز نیز همواره درآبشخور بره‌ها قرار داشت.

جهت سهولت درجمع‌آوری مدفوع و محاسبهٔ قابلیت هضم مواد مغذی، در شصتمین روز دورهٔ آزمایش، چهار بره از هر تیمار به قفس‌های متابولیکی منتقل شدند. بعد از سپری‌شدن یک دورهٔ ده‌روزه به عنوان عادت‌پذیری، هر روز قبل از خوراک‌دهی وعدهٔ صبح کل مدفوع روزانهٔ هر حیوان به مدت یک هفته به صورت انفرادی جمع شد و پس از توزین و ثبت وزن مدفوع روزانه، یک نمونهٔ ۱۰۰ گرمی از هر کدام گرفته و برای تجزیهٔ شیمیایی به

www.SID.ir

Archive of SID

فریزر با دمای ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد منتقل شد. پس از این مدت بره‌ها دوباره به گروه‌های خود برگردانده شدند وآزمایش پرواربندی تا ۹۹ روز ادامه یافت که طی آن بره‌ها هر سه هفته یک بار توزین انفرادی شدند.

جدول ۱. درصد اقلام، ترکیب شیمیایی (درصد بر حسب مادهٔ خشک) و انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم مادهٔ خشک) جیره‌های آزمایشی

	جیره‌ها (درصدکود مرغی در مادهٔ خشک جیره)			
	شاهد	۷	۱۴	۲۱
اقلام خوراکی				
یونجه	۱۵	۱۴	۱۴	۱۲
کاه گندم	۷/۲۳	۷/۲۵	۶/۴۲	۶/۵
سبوس گندم	۱۵/۷	۱۱	۷/۵	۳/۵
جو	۲۶	۲۸	۲۸/۵	۲۷
ذرت	۷	۷/۵	۷/۵	۱۰
گندم	۱۳/۵	۱۳/۵	۱۴/۵	۱۵
تفالهٔ چغندر	۱۰	۸	۵	۴
کنجالهٔ سویا	۴	۲/۲۵	۱/۵	-
کود مرغی فراوری‌شده	-	۷	۱۴	۲۱
اوره	۰/۲۹	۰/۲۵	۰/۰۳	-
بیکربنات سدیم	۰/۲۹	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
سنگ آهک	۰/۴۹	۰/۴۵	۰/۲۵	۰/۲۰
مکمل مواد معدنی-ویتامینی ۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
ترکیب شیمیایی (٪)				
مادهٔ خشک	۹۰/۷	۹۱	۹۱/۴	۹۱/۵
پروتئین خام	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۳/۶
[۲]NDF	۳۳/۶	۳۳/۹	۳۴	۳۳/۹
[۳]ADF	۱۶/۳	۱۵/۹	۱۵/۴	۱۴/۷
لیگنین	۳/۲۶	۳/۵۵	۳/۸۹	۴/۱۲
کلسیم	۰/۵۴	۰/۵۵	۰/۵۲	۰/۵۳
فسفر	۰/۴۱	۰/۴۲	۰/۴۳	۰/۴۴
انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم)	۱۰/۶	۱۰/۶	۱۰/۶	۱۰/۶

۱. هر کیلوگرم مکمل مواد معدنی-ویتامینی حاوی ۹۹/۲ میلی‌گرم منگنز، ۵۰ میلی‌گرم آهن، ۸۴/۷ میلی‌گرم روی، ۱۰ میلی‌گرم مس، ۰/۲ میلی‌گرم سلنیوم، ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین D و ۱۸ واحد بین‌المللی ویتامین E بود. ۲. دیوارهٔ سلولی فاقد خاکستر. ۳. دیوارهٔ سلولی منهای همی‌سلولز فاقد خاکستر.

در مدتی که بره‌ها در قفس‌های متابولیکی قرار داشتند، نمونه‌های شیرابهٔ شکمبه از طریق لولهٔ مری (۳ ساعت پس از خوراک‌دهی وعدهٔ صبح) گرفته شد و بلافاصله pH هر نمونه تعیین شد. شیرابهٔ شکمبه توسط چهار لایه پارچهٔ متقال صاف و به دو بخش تقسیم شد. بخش اول حاوی ۵ میلی‌لیتر شیرابه بود که با ۱ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۰/۲ نرمال مخلوط شد و جهت اندازه‌گیری غلظت آمونیاک در شیرابهٔ شکمبه تا روز آنالیز در دمای ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شد. بخش دیگر جهت اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار شکمبه با نسبت ۴ به ۱ با محلول اسید اورتوفسفریک ۲۰ درصد مخلوط و در فریزر نگهداری شد. همزمان نمونه‌های خون توسط لوله‌های ونوجکت حاوی هپارین از بره‌ها گرفته شد و پس از سانتریفیوژ (با دور ۱۵۰۰) به مدت ۱۵ دقیقه، پلاسما جدا گردید (Keithly *et al.*, 2011) و در دمای ۲۰- درجهٔ سانتی‌گراد نگهداری شد.

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیهٔ شیمیایی نمونه‌ها

نمونه‌های کود مرغی، جیرهٔ غذایی، پس‌ماندهٔ خوراک و مدفوع به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجهٔ سانتی‌گراد آون خشک شد و سپس توسط آسیاب مجهز به الک ۱ میلی‌متری آسیاب شدند. مقادیر مادهٔ خشک، خاکستر خام، نیتروژن، چربی خام و ADF بر اساس روش‌های استاندارد، تجزیهٔ آزمایشگاهی شدند (AOAC, 1990). مقدار نیتروژن غیرپروتئینی (NPN) بر اساس روش تعیین پروتئین حقیقی با استفاده ازتانگستیک اسید به عنوان عامل رسوب‌دهنده و کسر پروتئین حقیقی از پروتئین کل (خام) تعیین شد (Licitra *et al.*, 1996). مقدار NDF و لیگنین به ترتیب طبق روش‌های Van Soest *et al.* (1991) و Van Soest & Robertson (1981) تعیین شد. انرژی قابل متابولیسم کود مرغی بر اساس فرمول ۱ محاسبه شد (McDonald *et al.*, 2002):

ME (MJ/kg DM) = (۱)

digestible OM (g/g DM)×۸/۵(MJ/kg DOM)×۰/۸۰

مقدار digestible OM (g/g DM) کود مرغی نیز بر اساس یافته‌های Fazaeli *et al.* (2013a) در نظر گرفته شد.

قابلیت هضم مواد مغذی در جیره‌های آزمایشی از اختلاف مقدار مادهٔ مغذی خورده‌شده با مقدار مادهٔ مغذی دفع‌شده از طریق مدفوع به دست آمد (Givens *et al.*, 2000). غلظت آمونیاک شکمبه با استفاده از روش فنل- هیپوکلریت تعیین شد (Broderick & Kang, 1980). غلظت اسیدهای چرب فرار در شکمبه توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی و با استفاده از اسید اتیل- بوتیرات به‌عنوان استاندارد داخلی[1] اندازه‌گیری شد (Stewart & Duncan, 1985). غلظت متابولیت‌های پلاسما توسط کیت‌های شیمیایی شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

تجزیهٔ آماری و مدل طرح آزمایشی

داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS (2001) نسخهٔ ۹/۱، رویهٔ GLM و در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل با مدل آماری زیر تجزیهٔ واریانس شدند:

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

Y_{ij}: مقدار عددی هر مشاهده، μ: میانگین هر صفت، T_i: اثر تیمار (کود مرغی) و e_{ij}: خطای آزمایشی است. وزن اولیهٔ بره‌ها به‌عنوان متغیر کوواریت در نظر گرفته شد و اثرات خطی و غیرخطی کود مرغی در جیره‌های آزمایشی با استفاده از مقایسهٔ اورتوگونال (متعامد) محاسبه شد. مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن و در سطح معناداری ۵ درصد ارزیابی شد.

نتایج و بحث

مقدار مادهٔ خشک کود مرغی فراوری‌شده ۹۳ درصد، مقادیر خاکستر خام، پروتئین خام، چربی خام، NDF[2]، ADF[3]، و لیگنین آن به ترتیب برابر، ۱۸/۴، ۲۳/۸، ۲/۲۴، ۳۵/۳، ۱۸/۵، ۷/۵ درصد در مادهٔ خشک و نیتروژن غیرپروتئینی (NPN)[4] آن ۴۵ درصد از کل پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم ۹/۳ مگاژول در کیلوگرم مادهٔ خشک برآورد شد. یافته‌های حاضر از نظر پروتئین خام، خاکستر خام و چربی خام با نتایج Fazaeli *et al.* (2013a) همخوانی دارد، اما دیوارهٔ سلولی در این پژوهش کمتر از گزارش مزبور است که دلیل آن را می‌توان به نسبت پوشال چوب مصرف‌شده در کف سالن‌های مرغداری مربوط دانست. مقدار فیبر نامحلول در شوینده خنثی در کود مرغی کاملاً متغیر است و تحت تأثیر عواملی مانند نوع مواد بستر، تعداد دورهٔ پرورش قبل از برداشت و نوع فراوری قرار دارد (Goetsch & Aiken, 2000).

مصرف مواد مغذی، قابلیت هضم و عملکرد بره‌ها

نتایج مربوط به مصرف مواد مغذی، قابلیت هضم و عملکرد رشد در جدول ۲ ارائه شده است. کاربرد سطوح مختلف کود مرغی عمل‌آوری‌شده در جیره‌های آزمایشی بر مصرف مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، پروتئین خام، NDF و ADF تأثیری نداشت ($P<۰/۰۵$). مطابق با این نتایج، Obeidat *et al.* (2011) گزارش کردند که افزایش نسبت کود مرغی تا ۲۰ درصد مادهٔ خشک در جیرهٔ بره‌های پرواری بر مصرف مادهٔ خشک، مادهٔ آلی، پروتئین خام، NDF و ADF اثری نداشته است.

1. Internal Standard

2. Neutral Detergent Fiber (NDF)
3. Acid Detergent Fiber (ADF)
4. Non Protein Nitrogen (NPN)

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. اثر جیره‌های آزمایشی بر خوراک مصرفی، قابلیت هضم مواد مغذی و عملکرد بره‌های تحت آزمایش

	جیره‌ها (درصد کود مرغی در جیره)					Contrast		
	شاهد	۷	۱۴	۲۱	SEM[1]	P-value	L	Q	شاهد با سایر جیره‌ها
مواد مغذی مصرفی (گرم در روز)									
مادهٔ خشک	۱۷۰۰	۱۷۸۰	۱۵۹۰	۱۷۰۰	۵۷/۴	۰/۱۷	۰/۴۶	۰/۷۷	۰/۸۶
مادهٔ آلی	۱۶۱۳	۱۶۷۷	۱۴۸۲	۱۵۷۶	۵۳/۸	۰/۱۲	۰/۲۲	۰/۷۷	۰/۵۸
پروتئین خام	۲۳۲	۲۴۲	۲۱۶	۲۳۱	۷/۸	۰/۱۶	۰/۵۶	۰/۷۸	۰/۸۷
NDF[2]	۵۷۲	۶۰۴	۵۴۰	۵۷۷	۱۹/۴	۰/۱۸	۰/۵۹	۰/۹۰	۰/۱۸
ADF[3]	۲۷۲	۲۸۱	۲۴۸	۲۵۰	۹/۱	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۹۲	۰/۱۱
قابلیت هضم (درصد)									
مادهٔ خشک	۷۸[a]	۷۷[a]	۷۷[a]	۷۳[b]	۱/۰۸	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۲۴	۰/۰۳
مادهٔ آلی	۷۹	۷۷/۶	۷۸	۷۵	۱/۵۲	۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۸۰	۰/۱۲
پروتئین خام	۸۰/۵	۷۹	۷۹/۶	۷۶/۸	۱/۲۳	۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۴۳	۰/۱۲
NDF	۷۰/۸[a]	[a]۶۹	۶۸/۴[a]	۶۵/۲[b]	۰/۸۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۴۱	۰/۰۱
عملکرد بره‌ها									
وزن اولیه (کیلوگرم)	۳۰/۷	۳۱/۷	۳۰/۹	۳۲/۷	-	-	-	-	
وزن نهایی (کیلوگرم)	۵۱/۳	۵۰/۱	۵۰/۸	۵۳/۲	۰/۷۱	۰/۳۷	۰/۸۶	۰/۴۸	۰/۹۷
کل افزایش وزن (کیلوگرم)	۲۰/۵	۱۸/۵	۱۹/۹	۲۰/۵	۰/۴۸	۰/۲۴	۰/۵۸	۰/۳۷	۰/۵۲
افزایش وزن روزانه (گرم)	۲۷۶/۹	۲۶۰/۱	۲۶۱/۴	۲۵۳/۶	۱۹/۲	۰/۲۷	۰/۲۵	۰/۱۹	۰/۰۴
ضریب تبدیل غذایی	۵/۹۳[b]	۶/۲۲[ab]	۶/۶۸[ab]	۶/۷۹[a]	۰/۳۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۶۵	۰/۰۱
هزینهٔ هر واحد تولید[4]	۲۰۱۶۷[a]	۲۱۴۵۰[a]	۱۷۵۶۳[b]	۱۷۱۵۴[b]	۶۰۰	۰/۰۴	۰/۰۴	۰/۱۱	۰/۰۱
درآمد ناخالص حاصل از هر واحد افزایش وزن[4]	۵۴۸۳۳[b]	۵۳۵۵۰[c]	۵۷۴۳۷[a]	۵۷۸۴۶[a]	۱۲۳۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۰۱

۱. اشتباه معیار کل میانگین‌ها. ۲. دیوارهٔ سلولی فاقد خاکستر. ۳. دیوارهٔ سلولی منهای همی‌سلولز فاقد خاکستر. ۴. اعداد بر حسب ریال است. L. اثر خطی سطوح مختلف کود مرغی. Q. اثر غیر خطی سطوح مختلف کود مرغی. حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.

کاربرد کود مرغی (برای تأمین صفر، ۲۰ و ۴۰ درصد پروتئین خام جیره) در جیرهٔ بزغاله‌های پرواری نیز سبب تغییر در دریافت روزانهٔ مواد مغذی در دام‌ها نشد (Jackson *et al.*, 2006). افزودن کود مرغی به‌عنوان مکمل پروتئینی به جای کنجالهٔ سویا در جیرهٔ گاو گوشتی نیز بر مصرف مادهٔ خشک اثری نداشت (Rossi *et al.*, 1998).

در پژوهشی Negesse *et al.* (2007) دریافتند که تغذیهٔ جیره‌های حاوی کود مرغی (تا سطح ۴۰ درصد مادهٔ خشک) در مقایسه با جیرهٔ شاهد برمصرف مواد مغذی اثری نداشته است. بر خلاف نتایج آزمایش حاضر، در مطالعهٔ Elemam *et al.* (2009) که بره‌های پرواری با جیره‌های حاوی صفر، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد کود مرغی تغذیه شدند، با افزایش نسبت کود مرغی درجیره، مادهٔ خشک مصرفی نیز افزایش نشان داده است.

با افزایش کود مرغی در جیره قابلیت هضم مادهٔ خشک و NDF به‌طورخطی کاهش یافت (P<۰/۰۵)، ولی قابلیت هضم مادهٔ آلی و پروتئین خام تحت تأثیر جیره قرار نگرفت (P<۰/۰۵). کاهش قابلیت هضم در پی افزایش کود مرغی در جیره، احتمالاً به علت محتوای لیگنین بیشتر و نیز خاکستر نسبتاً زیاد در کود مرغی بوده که سبب افزایش غلظت مواد مزبور در جیره‌های حاوی کود مرغی و اثر محدودکنندگی آن‌ها بر هضم بوده است (جدول ۱). نبود تغییر در قابلیت هضم پروتئین نیز به ماهیت پروتئین کود مرغی مربوط می‌شود؛ چرا که نسبت پروتئین موجود در بخش ADF (غیر قابل هضم) در کود جوجهٔ گوشتی کم (حدود ۶ درصد از کل پروتئین خام) است (Fazaeli *et al.*, 2013b). کاهش قابلیت هضم جیرهٔ غذایی با مصرف کود مرغی توسط دیگران نیز مشاهده شده است. در آزمایشی که روی برهٔ پرواری انجام شد، با مصرف کود مرغی در جیره (۲۰ درصد)، قابلیت هضم کل مواد مغذی کاهش یافت که مشابه با نتایج آزمایش حاضر است (Obeidat *et al.*,

www.SID.ir

Archive of SID

2011). مصرف جیرهٔ حاوی کود مرغی پلت‌شده در تغذیهٔ بزغاله‌های پرواری نیز در مقایسه با جیرهٔ شاهد سبب کاهش قابلیت هضم مادهٔ خشک شد (Jackson *et al.*, 2006).

افزودن سطوح مختلف کود مرغی در جیره‌های آزمایشی اثر معناداری بر افزایش وزن زنده و وزن نهایی بره‌های تحت آزمایش نداشت (P>۰/۰۵) اما با افزایش سطح کود مرغی در جیره، هزینهٔ مصرفی به ازای هر واحد تولید به‌طور خطی کاهش یافت (P<۰/۰۵). مطابق با نتایج این آزمایش، سطوح مختلف کود مرغی تا سطح ۲۰ درصد جیرهٔ بره‌های پرواری نژاد آواسی، بر وزن نهایی و کل افزایش وزن تأثیری نداشته است (Obeidat *et al.*, 2011). هرچند Elemam *et al.* (2009) گزارش کردند که بره‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۴۵ درصد کود مرغی، وزن نهایی و کل افزایش وزن بیشتری در مقایسه با جیرهٔ شاهد نشان داده‌اند.

متابولیت شکمبه و خون

نتایج مربوط به پارامترهای شکمبه و متابولیت‌های خون در جدول ۳ نشان داده شده است. pH شکمبه تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت (P>۰/۰۵)، اما با افزایش کود مرغی در جیره، غلظت آمونیاک شکمبه به‌طور خطی افزایش یافت (P<۰/۰۵). به جز غلظت استات که با افزایش کود مرغی در جیره کاهش خطی یافت (P<۰/۰۵)، جیره‌های آزمایشی بر غلظت سایر اسیدهای چرب فرار شکمبه (پروپیونات، بوتیرات، ایزووالرات، والرات و نسبت استات به بوتیرات) تأثیری نداشت (P>۰/۰۵). افزایش غلظت آمونیاک شکمبه با افزایش کود مرغی در جیره، احتمالاً به خاطر وجود محتوای NPN بیشتر کود مرغی در جیره‌های مذکور بوده است. نتایج مشابهی توسط Elemam *et al.* (2009) با تغذیهٔ جیره‌های حاوی سطوح مختلف کود مرغی در برهٔ پرواری گزارش شده است. به علاوه، در آزمایش Mabjeesh *et al.* (1996)، غلظت آمونیاک شکمبه در گاوهای شیری تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی کود مرغی افزایش یافت. غلظت استات شکمبه با افزایش سطح کود مرغی در جیره احتمالاً به دلیل کاهش قابلیت هضم NDF در این جیره‌ها بوده است (جدول ۲).

جدول ۳. اثر جیره‌های آزمایشی بر پارامترهای شکمبه و متابولیت‌های خون در بره‌های تحت آزمایش

	جیره‌ها (درصد کود مرغی در جیره)				SEM[1]	P-value	Contrast	
	شاهد	۷	۱۴	۲۱			L	Q	شاهد با سایر جیره‌ها
پارامترهای شکمبه									
pH	۶/۳۴	۶/۴۸	۶/۴۵	۶/۵۱	۰/۰۸	۰/۵۱	۰/۴۲	۰/۴۵	۰/۱۲
آمونیاک (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱۰/۳^{b}	۱۰/۶^{b}	۱۱/۳^{ab}	۱۳/۴^{a}	۰/۷۸	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۲۵	۰/۱۰
اسیدهای چرب فرار (میلی‌مول در لیتر)									
کل اسیدها چرب فرار	۱۰۰/۱۴	۹۸/۳۸	۹۶/۹۸	۹۵/۴۷	۱/۴۸	۰/۱۸	/۰۶۴	۰/۵۸	۰/۱۰
استات	۵۴/۴^{a}	۵۱/۶^{ab}	۵۳/۳^{ab}	۴۸/۲^{b}	۱/۸	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۵۱	۰/۱۴
پروپیونات	۲۷/۵	۲۶/۴	۲۵/۱	۲۶/۷	۱/۴	۰/۶۷	۰/۵۷	۰/۳۵	۰/۳۹
بوتیرات	۱۳/۵	۱۴/۹	۱۳/۴	۱۵/۵	۱/۳۷	۰/۶۲	۰/۴۷	۰/۸۰	۰/۴۸
ایزووالرات	۲/۱۵	۲/۵۹	۲/۱۷	۲/۵۶	۰/۳۷	۰/۷۳	۰/۶۲	۰/۹۶	۰/۵۱
والرات	۲/۵۹	۲/۸۹	۳/۰۱	۲/۵۱	۰/۱۹	۰/۲۵	۰/۸۷	۰/۰۹	۰/۳۶
نسبت استات به پروپیونات	۱/۹۶	۱/۹۸	۲/۱۹	۱/۷۶	۰/۱۷	۰/۴۸	۰/۶۳	۰/۲۸	۰/۹۷
متابولیت‌های خون									
پروتئین تام (گرم در دسی‌لیتر)	۶/۶۹	۶/۵۲	۶/۴۷	۶/۴۰	۰/۲۸	۰/۹۰	۰/۴۸	۰/۸۷	۰/۵۱
آلبومین (گرم در دسی‌لیتر)	۴/۸۷	۴/۳۶	۴/۶۱	۴/۶۸	۰/۳۳	۰/۷۸	۰/۸۴	۰/۴۴	۰/۴۳
گلوکز (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۶۳/۸	۶۰/۱	۶۱/۳	۶۲/۴	۳/۷	۰/۸۴	۰/۷۸	۰/۳۹	۰/۵۳
BUN[2] (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۳/۰۸^{b}	۳/۳۹^{ab}	۳/۴۹^{a}	۳/۶۰^{a}	۰/۱۱	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۴۲	۰/۰۲
کراتینین (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)	۱/۴۸	۱/۳۰	۱/۲۹	۱/۶۵	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۴۰	۰/۱۰	۰/۷۲

۱. اشتباه معیار کل میانگین‌ها، ۲. نیتروژن اوره‌ای خون، L. اثر خطی تغذیهٔ سطوح مختلف کود مرغی، Q. اثر غیرخطی تغذیهٔ سطوح مختلف کود مرغی، مقادیر پارامترهای شکمبه و خون مربوط به نمونه‌گیری در زمان ۳ ساعت پس از خوراک‌دهی وعدهٔ صبح می‌باشد. حروف غیرمشابه در هر ردیف نشان‌دهندهٔ اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس گزارش دیگر پژوهشگران نیز تغذیهٔ کود مرغی می‌تواند نسبت اسیدهای چرب فرار در شکمبه به‌ویژه استات و پروپیونات را تغییر دهد (Mavimbela *et al*., 2000). در آزمایش Obeidat *et al*. (2011) روی بره‌های پرواری آواسی، مشخص شد که تغذیهٔ بره‌ها با جیره‌های حاوی کود مرغی، محتوای چربی لاشه را در مقایسه با جیرهٔ شاهد کاهش داد که آن را به کاهش تولید استات در این جیره‌ها مربوط دانستند. هرچند Negesse *et al*. (2007) با تغذیهٔ جیره‌های حاوی کود مرغی، غلظت استات و نسبت استات به پروپیونات بیشتر و غلظت پروپیونات کمتری را در مقایسه با جیرهٔ بدون کود مرغی گزارش کردند.

به جز غلظت نیتروژن اوره‌ای خون (BUN)[1] که با افزایش کود مرغی در جیره به‌طور خطی افزایش یافت (P<۰/۰۵)، جیره‌های آزمایشی بر غلظت سایر متابولیت‌های خون شامل پروتئین تام، آلبومین، گلوکز و کراتینین اثری نداشتند (P>۰/۰۵). افزایش غلظت BUN با افزایش سطح کود مرغی در جیره، با روند تغییرات غلظت آمونیاک شیرابهٔ شکمبه (جدول ۳) هماهنگ بوده است، زیرا Fazaeli *et al*. (2013a) بین غلظت آمونیاک شیرابهٔ شکمبه و غلظت BUN در گوسفند همبستگی مثبت را گزارش کردند. مشابه چنین روندی توسط Mabjeesh *et al*. (1996) در گاو شیری تغذیه‌شده با کود مرغی گزارش شده است. همچنین، Rude *et al*. (1994) نتایج مشابهی را در آزمایش روی گوسفند گزارش کردند.

نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که استفاده از کود مرغی تا سطح ۲۱ درصد مادهٔ خشک جیرهٔ بره‌های نر مغانی، تأثیری بر مصرف مواد مغذی و عملکرد رشد نداشت، ولی هزینهٔ مصرفی به ازای هر واحد افزایش وزن را کاهش داد. مصرف کود مرغی در جیره باعث کاهش قابلیت هضم و غلظت استات شکمبه شد، اما غلظت آمونیاک شکمبه و نیتروژن اوره‌ای خون را افزایش داد.

سپاسگزاری

از مؤسسهٔ تحقیقات علوم دامی کشور برای تأمین هزینه‌های مالی این طرح، تشکر و قدردانی می‌گردد.

REFERENCES

1. AOAC. (1990). *Official methods of analysis*, (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists. USA: Washington, D.C.
2. Azizi-Shotorkhoft, A., Rouzbehan, Y. & Fazaeli, H. (2012). The influence of the different carbohydrate source on utilization efficiency of processed broiler litter. *Livestock Science*, 148, 249-254.
3. Broderick, G.A. & Kang, J.H. (1980). Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. *Journal of Dairy Science*, 54, 1176-1183.
4. Elemam, M.B., Fadelelseed, A.M. & Salih, A.M. (2009). Growth performance, digestibility, N-balance and rumen fermentation of lambs fed different levels of deep-stack broiler litter. *Research Journal of Animal and Veterinary Science*, 4, 9-16.
5. Fazaeli, H., Zahedifar, M., Papi, N., Taimournejad, N. & Azizi-Shotorkhoft, A. (2013a). Effect of energy source with processed poultry litter on the digestibility and rumen biosyntheses of sheep. Research Report, Animal Science Research Institute, Iran.
6. Fazaeli, H., Zahedifar, M., Mahdavi, A., Amini, F. & Maghsoudinegad, G. (2013b). Achieving appropriate technology of poultry litter processing as animal feed supplement. Research Report, Animal Science Research Institute, Iran.
7. Fontenot, J.P. (2000). Utilization of poultry litter as feed for beef cattle. *Animal Residuals Management*, 19, 234-252.
8. Givens, D.I., Owen, E., Axford, R.F.E. & Omed, H.M. (2000). Forage Evaluation in Ruminant Nutrition, First ed., CABI Publishing, Walingford, Oxon, Ox108 D. E.
9. Goetsch. A.L. & Aiken, G.E. (2000). Broiler litter in ruminant diets-implications for use as a low-cost byproduct feedstuff for goats. In: Merkel, R.C., Abebe, G., Goetsch, A.L. (Eds), The Opportunities and Challenges of Enhancing Goat production in East Africa. Langston University, Langston, OK, United States of America, Pp. 58-69.
10. Hopkins, B.A. & Poore, M.H. (2001). Deep-Staked broiler litter as a supplement for dairy replacement heifers. *Journal of Dairy Science*, 84, 299-305.

1. Blood Urea Nitrogen (BUN)

www.SID.ir

Archive of SID

11. Jackson, D.J., Rode, B.J., Karanja, K.K. & Whitely, N.C. (2006). Utilization of poultry litter pellets in meat goat diets. *Small Ruminant Research*, 66, 278-281.
12. Jordaan, J.D. (2004). The influence of bedding material and collecting period on the feeding value of broiler and layer litter. M. Sc. Dissertation, Free State University. South Africa.
13. Keithly, J.I., Kott, R.W., Berardinelli, J.G., Moreaux, S. & Hatfield, P.G. (2011). hermogenesis, blood metabolites and hormones, and growth of lambs born to ewes supplemented with algae-derived docosahexaenoic acid. *Journal of Animal Science*, 89, 4305-4313.
14. Keskin, M., Şahin, A., Sabri, G.L. & Bier, O. (2010). Effects of feed refreshing frequency on behavioural responses of Awassi lambs. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 34(4), 333-338.
15. Licitra, G., Hernandez, T. M. & Van Soest, P. J. (1996). Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. *Anim. Sci. Feed Technol*, 57, 347-358.
16. Mabjeesh, S.J., Arieli, A., Bruckental, I., Zamwell, S. & Tagari, H. (1996). Effect of type of protein supplementation on duodenal amino acid flow and absorption in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science, 79*, 1792-1801.
17. McDonald, P., Edwards, R.A. & Greenhalgh, J.F.D. (2002). Animal Nutrition. 6th ed., Longman Group UK, Harlow, UK, Pp 693.
18. Mavimbela, D.T., Webbb, E.C., Van Ryssenb, J.B.J. & Bosman, M.J.C. (2000). Sensory characteristics of meat and composition of carcass fat from sheep fed diets containing various levels of broiler litter. *South African Journal of Animal Science, 30*, 26–32.
19. Negesse, T., Patra, A.K., Dawson, L.J., Tolera, A., Merkel, R.C., Sahlu, T. & Goetsch, A.L. (2007). Performance of Spanish and Boer × Spanish doelings consuming diets with different levels of broiler litter. *Small Ruminant Research, 69*, 187-197.
20. NRC. (1985). National Research Council: Nutrient Requirements of Small Ruminants, Sheep, Goats, Cervide and New York Camelids. National Academy of Science, Washington, DC.
21. Obeidat, B.S., Awawdeh, M.S., Abdullah, A.Y., Muwalla, M.M., Abu Ishmais, M. A. & Telfah, B.T. (2011). Effects of feeding broiler litter on performance of Awassi lambs fed finishing diets. *Animal Feed Science and Technology*, 165, 15-22.
22. Rankins, D.L., Poore, M.H., Capucille, D.J. & Rogers, G.M. (2002). Recycle poultry bedding as cattle feed. *Veterinary Clinics North American Food Animal Practice*, 18, 253-266.
23. Robertson, J.B. & Van Soest, P.J. (1981). The detergent system of analysis and its application to human foods. In: James, W.P.T., Theander, O. (Eds.), the Analysis of Dietary Fiber in Food. (pp. 123-158). Marcel Dekker, New York, USA.
24. Rossi, J.E., Goetsch, A.L. & Galloway, D.L. (1998). Intake and digestion by Holstein steers consuming different particle size fractions of broiler litter. *Animal Feed Science and Technology*, 71, 145-156.
25. Rude, B.J., Rankins, D.L. & Dozier, W.A. (1994). Nitrogen and energy metabolism and serum constituents in lambs given poultry litter processed by three deep-stacking methods. *Animal Production*, 58, 95-101.
26. Stewart, C.S. & Duncan, S.H. (1985). The effect of avoparcin on cellulolytic bacteria of the ovine rumen. *Journal of General Microbiology*, 131, 427-435.
27. Van Soest, P.J., Robertson, J.B. & Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-3597.
28. Wang, Z.S. & Goetsch, A.L. (1998). Intake and digestion by Holstein steers consuming diets based on litter harvested after different numbers of broiler growing periods or with molasses addition before deep-stacking. *Journal of Animal Science*, 76, 880-887.

www.SID.ir