

## اثر سطوح مختلف کود مرغی عمل آوری شده بر مصرف خوراک، قابلیت هضم، عملکرد و متابولیت های شکمبه و خون بره های نر مغانی

ایوب عزیزی شترخفت<sup>۱</sup>، حسن فضالی<sup>۲\*</sup>، نادر پاپی<sup>۳</sup> و جواد رضایی<sup>۴</sup>

۱ و ۴. دانش آموخته کارشناسی ارشد و استادیار تغذیه دام، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲ و ۳. استاد و پژوهشگر، مؤسسه 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 بره نر مغانی انجام گرفت که در آن چهار جیره غذایی حاوی سطوح صفر (شاهد)، ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد کود مرغی فراوری شده، آزمایش شد. نتایج نشان داد که مصرف سطوح مختلف کود مرغی در جیره، بر مصرف اختیاری خوراک و افزایش وزن بره ها در طول دوره آزمایش اثری نداشت ( $P > 0.05$ ). با افزایش کود مرغی در جیره قابلیت هضم ماده خشک و NDF به طور خطی کاهش یافت ( $P < 0.05$ )، ولی قابلیت هضم ماده آلی و پروتئین خام تحت تأثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). با گنجاندن کود مرغی در جیره غذایی، غلظت استات در شکمبه به طور خطی کاهش یافت، اما غلظت آمونیاک افزایش نشان داد ( $P < 0.05$ )، در حالی که غلظت پروپیونات، بوتیرات، والرات، ایزووالرات و نسبت استات به پروپیونات تحت تأثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). نیتروژن اوره ای خون با افزایش کود مرغی در جیره به طور خطی افزایش یافت، اما غلظت سایر متابولیت های خون تحت تأثیر جیره های آزمایشی قرار نگرفت ( $P > 0.05$ ). در مجموع، مصرف کود مرغی در جیره بره های مغانی تا سطح ۲۱ درصد، بر مصرف مواد مغذی و عملکرد رشد اثری نداشت ولی قابلیت هضم ماده خشک و NDF و غلظت استات شکمبه را کاهش داد. با افزایش سطح کود مرغی در جیره خوراک به ازای هر واحد افزایش وزن زنده بره ها، به طور خطی کاهش یافت ( $P < 0.05$ ). به طور کلی می توان نتیجه گیری کرد که مصرف کود مرغی عمل آوری شده تا ۲۱ درصد جیره غذایی بره پرواری امکان پذیر است.

**واژه های کلیدی:** بره مغانی، عملکرد، قابلیت هضم، کود مرغی، متابولیت.

### مقدمه

کود مرغی<sup>۱</sup> از فراورده های جانبی مرغداری محسوب می شود که حاوی مواد مغذی زیادی است و قابلیت استفاده در تغذیه نشخوارکنندگان را دارد. ارزش غذایی کود مرغی تحت تأثیر عواملی مانند مواد استفاده شده در بستر پرورش، نوع جیره غذایی مصرف شده و مدیریت تغذیه در واحدهای مرغداری و نیز روش فراوری کود به دست آمده قرار می گیرد

مقدار (Fazaeli *et al.*, 2013b; Wang & Goetsch, 1998).

پروتئین خام کود مرغی نسبتاً زیاد است، به نحوی که تا ۲۷ درصد در ماده خشک نیز گزارش شده است (Obeidat *et al.*, 2011). پروتئین خام کود جوجه گوستی در ایران نیز ۲۳/۸ درصد (Azizi-Shotorkhoft *et al.*, 2012) در ماده خشک گزارش شده است. با توجه به اینکه پروتئین گران ترین ماده مغذی در جیره غذایی محسوب می شود،

به کارگاه عمل‌آوری که در همان 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 ۷۵-۸۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه اجرا و محصول به مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور (محل انجام آزمایش) حمل شد.

#### حیوانات، جیره‌های آزمایشی و نمونه‌گیری

آزمایش روی ۳۶ رأس بره نر مغانی  $15 \pm 135$  روزه با وزن زنده  $31/4 \pm 3/2$  کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی متعادل با چهار جیره (تیمار) و نه بره (تکرار) در هر تیمار صورت گرفت که چهار جیره آزمایشی شامل جیره شاهد (بدون کود مرغی) و جیره‌های حاوی ۷، ۱۴ و ۲۱ درصد کود مرغی (بر حسب ماده 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  $1/2 \times 1/1$  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  $1/5$  و طول  $2/5$  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 در جمع‌آوری مدفوع و محاسبه قابلیت هضم مواد مغذی، در شصت‌مین روز دوره آزمایش، چهار بره از هر تیمار به قفس‌های متابولیکی منتقل شدند. بعد از سپری شدن یک دوره ده‌روزه به عنوان عادت‌پذیری، هر روز قبل از خوراک‌دهی وعده صبح کل مدفوع روزانه هر حیوان به مدت یک هفته به صورت انفرادی جمع شد و پس از توزین و ثبت وزن مدفوع روزانه، یک نمونه ۱۰۰ گرمی از هر کدام گرفته و برای تجزیه شیمیایی به

کود مرغی را می‌توان به عنوان مکملی پروتئینی به جای بخشی از منابع پروتئینی متداول در جیره غذایی نشخوارکنندگان مصرف کرد. از دیگر مزایای تغذیه‌ای این فرآورده فرعی غنی‌بودن از مواد معدنی قابل دسترس برای دام است (Jordaan, 2004). در آزمایشی که Hopkins & Poore (2001) اجرا کردند، مقدار کلسیم و فسفر کود جوجه گوستی به ترتیب  $28/7$  و  $16/9$  گرم در کیلوگرم ماده خشک به‌دست آمد که بیشتر از سطوح پیشنهادشده در جیره‌های غذایی گاو گوستی و گوسفند است. همچنین، استفاده صحیح از کود مرغی در تغذیه دام آلودگی‌های زیست‌محیطی را کاهش می‌دهد و راهی مناسب برای مدیریت بهینه استفاده از این فرآورده فرعی محسوب می‌شود (Rankins *et al.*, 2002). مهم‌ترین محدودیت استفاده از کود مرغی در جیره 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 تغذیه دام امری ضروری محسوب می‌شود (Fontenot, 2000; Negesse *et al.*, 2007). بر اساس گزارش پژوهشگران (Jackson *et al.*, 2002; Ranking *et al.*, 2006) استفاده از کود مرغی در جیره غذایی نشخوارکنندگان بر مقدار مصرف اختیاری و قابلیت هضم خوراک اثری نداشته و عملکرد دام‌های پروراری تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی کود مرغی را در مقایسه با جیره شاهد تحت تأثیر قرار نداده است. در ایران مطالعات محدودی درباره اثر استفاده از کود مرغی در جیره غذایی نشخوارکنندگان انجام گرفته است، اما نظر به رویکرد دامداران به استفاده از این فرآورده فرعی در تغذیه دام، در این زمینه به اطلاعات جامع‌تری نیاز است. بنابراین، تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر سطوح 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 گوستی (پرورش به روش بستر بر روی خرده‌چوب) در حومه سبزوار تهیه و

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

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

جیره‌ها (درصد کود مرغی در ماده خشک جیره)			
شاهد	۷	۱۴	۲۱
<u>اقلام خوراکی</u>			
یونجه	۱۴	۱۴	۱۲
کاه گندم	۷/۲۵	۶/۴۲	۶/۵
سبوس گندم	۱۱	۷/۵	۳/۵
جو	۲۸	۲۸/۵	۲۷
ذرت	۷/۵	۷/۵	۱۰
گندم	۱۳/۵	۱۴/۵	۱۵
تفالۀ چغندر	۸	۵	۴
کنجاله سویا	۲/۲۵	۱/۵	-
کود مرغی فراوری‌شده	۷	۱۴	۲۱
اوره	۰/۲۵	۰/۰۳	-
بیکربنات سدیم	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰
سنگ آهک	۰/۴۵	۰/۲۵	۰/۲۰
مکمل مواد معدنی-ویتامینی ۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
<u>ترکیب شیمیایی (%)</u>			
ماده خشک	۹۱	۹۱/۴	۹۱/۵
پروتئین خام	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۳/۶
<sup>۱</sup> NDF	۳۳/۹	۳۴	۳۳/۹
<sup>۲</sup> ADF	۱۶/۳	۱۵/۴	۱۴/۷
لیگنین	۳/۲۶	۳/۸۹	۴/۱۲
کلسیم	۰/۵۴	۰/۵۲	۰/۵۳
فسفر	۰/۴۱	۰/۴۳	۰/۴۴
انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم)	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. دیواره سلولی فاقد خاکستر. ۳. دیواره سلولی منهای همی سلولز فاقد خاکستر.

روز آنالیز در دمای ۲۰- درجه 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- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد.

در مدتی که بره‌ها در قفس‌های متابولیکی قرار داشتند، نمونه‌های شیرابه شکمبه از طریق لوله مری (۳) ساعت پس از خوراک‌دهی وعده صبح گرفته شد و بلافاصله pH هر نمونه تعیین شد. شیرابه شکمبه توسط چهار لایه پارچه 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 شیرابه شکمبه تا

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

### نتایج و بحث

مقدار ماده خشک کود مرغی فراوری شده ۹۳ درصد، مقادیر خاکستر خام، پروتئین خام، چربی خام، NDF<sup>۱</sup>، ADF<sup>۳</sup>، و لیگنین آن به ترتیب برابر، ۱۸/۴، ۲۳/۸، ۲/۲۴، ۳۵/۳، ۱۸/۵، ۷/۵ درصد در ماده خشک و نیتروژن غیرپروتئینی (NPN)<sup>۴</sup> آن ۴۵ درصد از کل پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم ۹/۳ مگاژول در کیلوگرم ماده خشک برآورد شد. یافته‌های حاضر از نظر پروتئین خام، خاکستر خام و چربی خام با نتایج *Fazaeli et al.* (2013a) همخوانی دارد، اما دیواره سلولی در این پژوهش کمتر از گزارش مزبور است که دلیل آن را می‌توان به نسبت پوشال چوب مصرف شده 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 دوره 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 عمل‌آوری شده در جیره‌های آزمایشی بر مصرف ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، NDF و ADF تأثیری نداشت ( $P < 0.05$ ). مطابق با این نتایج، *Obeidat et al.* (2011) گزارش کردند که افزایش نسبت کود مرغی تا ۲۰ درصد ماده خشک در جیره بره‌های پروراری بر مصرف ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، NDF و ADF اثری نداشته است.

#### تجزیه شیمیایی نمونه‌ها

نمونه‌های کود مرغی، جیره غذایی، پس‌مانده خوراک و مدفوع به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد آون خشک شد و سپس توسط آسیاب مجهز به الک ۱ میلی‌متری آسیاب شدند. مقادیر ماده خشک، خاکستر خام، نیتروژن، چربی خام و ADF بر اساس روش‌های استاندارد، تجزیه آزمایشگاهی شدند (AOAC, 1990). مقدار نیتروژن غیرپروتئینی (NPN) بر اساس روش تعیین پروتئین حقیقی با استفاده از تانگستیک 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):

$$ME \text{ (MJ/kg DM)} = \text{ (۱)}$$

$\text{digestible OM (g/g DM)} \times 8/5 \text{ (MJ/kg DOM)} \times 0.18 \cdot$   
مقدار  $\text{digestible OM (g/g DM)}$  کود مرغی نیز بر اساس یافته‌های *Fazaeli et al.* (2013a) در نظر گرفته شد. قابلیت هضم مواد مغذی در جیره‌های آزمایشی از اختلاف مقدار ماده مغذی خورده شده با مقدار ماده مغذی دفع شده 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<sup>۱</sup> اندازه‌گیری شد (Stewart & Duncan, 1985). غلظت متابولیت‌های پلاسما توسط کیت‌های شیمیایی شرکت پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

#### تجزیه آماری و مدل طرح آزمایشی

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

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

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

1. Internal Standard

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

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

۱. اشتباه معیار کل میانگین‌ها. ۲. دیواره سلولی فاقد خاکستر. ۳. دیواره سلولی منهای همی سلولز فاقد خاکستر. ۴. اعداد بر حسب ریال است. L. اثر خطی سطوح مختلف کود مرگی. Q. اثر غیر خطی سطوح مختلف کود مرگی. حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنادار در سطح ۵ درصد است.

و NDF به‌طورخطی کاهش یافت ( $P < 0.05$ )، ولی قابلیت هضم ماده آلی و پروتئین خام تحت تأثیر جیره قرار نگرفت ( $P < 0.05$ ). کاهش قابلیت هضم در پی افزایش کود مرگی در جیره، احتمالاً به علت محتوای لیگنین بیشتر و نیز خاکستر نسبتاً زیاد در کود مرگی بوده که سبب افزایش غلظت مواد مزبور در جیره‌های حاوی کود مرگی و اثر محدودکنندگی آن‌ها بر هضم بوده است (جدول ۱). نبود تغییر در قابلیت هضم پروتئین نیز به ماهیت پروتئین کود مرگی مربوط می‌شود؛ چرا که نسبت پروتئین موجود در بخش ADF (غیر قابل هضم) در کود جوجه گاوشتی کم (حدود ۶ درصد از کل پروتئین خام) است (Fazaeli et al., 2013b). کاهش قابلیت هضم جیره غذایی با مصرف کود مرگی توسط دیگران نیز مشاهده شده است. در آزمایشی که روی بره پرواری انجام شد، با مصرف کود مرگی در جیره (۲۰ درصد)، قابلیت هضم کل مواد مغذی کاهش یافت که مشابه با نتایج آزمایش حاضر است (Obeidat et al.,

کاربرد کود مرگی (برای تأمین صفر، ۲۰ و ۴۰ درصد پروتئین خام جیره) در جیره بزغاله‌های پرواری نیز سبب تغییر در دریافت روزانه مواد مغذی در دام‌ها نشد (Jackson et al., 2006). افزودن کود مرگی به‌عنوان مکمل پروتئینی به جای کنجاله سویا در جیره گاو گوشتی نیز بر مصرف ماده خشک اثری نداشت (Rossi et al., 1998). در پژوهشی Negesse et al. (2007) دریافتند که تغذیه جیره‌های حاوی کود مرگی (تا سطح ۴۰ درصد ماده خشک) در مقایسه با جیره شاهد بر مصرف مواد مغذی اثری نداشته است. بر خلاف نتایج آزمایش حاضر، در مطالعه Elemam et al. (2009) که بره‌های پرواری با جیره‌های حاوی صفر، ۱۵، ۳۰ و ۴۵ درصد کود مرگی تغذیه شدند، با افزایش نسبت کود مرگی در جیره، ماده خشک مصرفی نیز افزایش نشان داده است. با افزایش کود مرگی در جیره قابلیت هضم ماده خشک



زیرا (2013a) Fazaeli *et al.* بین غلظت آمونیاک شیرابه 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 ماده خشک جیره بره‌های نر مغانی، تأثیری بر مصرف مواد مغذی و عملکرد رشد نداشت، ولی هزینه 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 مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور برای تأمین هزینه‌های مالی این طرح، تشکر و قدردانی می‌گردد.

بر اساس گزارش دیگر پژوهشگران نیز تغذیه 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 تغذیه بره‌ها با جیره‌های حاوی کود مرغی، محتوای چربی لاشه را در مقایسه با جیره شاهد کاهش داد که آن را به کاهش تولید استات در این جیره‌ها مربوط دانستند. هرچند Negesse *et al.* (2007) با تغذیه جیره‌های حاوی کود مرغی، غلظت استات و نسبت استات به پروپیونات بیشتر و غلظت پروپیونات کمتری را در مقایسه با جیره بدون کود مرغی گزارش کردند.

به جز غلظت نیتروژن اوره‌ای خون (BUN)<sup>۱</sup> که با افزایش کود مرغی در جیره به‌طور خطی افزایش یافت ( $P < 0.05$ )، جیره‌های آزمایشی بر غلظت سایر متابولیت‌های خون شامل پروتئین تام، آلبومین، گلوکز و کراتینین اثری نداشتند ( $P > 0.05$ ). افزایش غلظت BUN با افزایش سطح کود مرغی در جیره، با روند تغییرات غلظت آمونیاک شیرابه شکمبه (جدول ۳) هماهنگ بوده است.

#### REFERENCES

1. AOAC. (1990). *Official methods of analysis*, (15<sup>th</sup> 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-Stacked broiler litter as a supplement for dairy replacement heifers. *Journal of Dairy Science*, 84, 299-305.

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). hemogenesis, 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.