University of Tehran Press

Journal of Veterinary Research

Homepage: jvr.ut.ac.ir

Online ISSN: 2251-6190

Original Article

J Vet Res, Volume 79, Number 3, 2024, 117-127

Effects of Feeding Different Levels of Poultry Litter in the Form of Pellet and Mesh on the Performance and Some Blood Metabolites in Male Afshari Lambs: An Experimental Study

Mohammad Rezaeian[1]✉, Dariush Naeimi[2]✉, Seyed Ahmad Madani[1]✉

[1] *Department of Animal and Poultry Health and Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran*
[2] *Graduated from the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran, Iran*

Received: *23 April 2024*, ***Accepted:*** *29 June 2024*

10.22059/jvr.2024.369766.3410

Abstract

BACKGROUND: Poultry litter contains different nutrients, including protein and minerals, which can be used in ruminant nutrition.

OBJECTIVES: This experiment was done to study the effects of feeding different levels of poultry litter (PL) in the form of pellet and mesh in the diet on the performance and blood metabolites of Afshari lambs.

METHODS: A total of 54 Afshari lambs with an initial mean body weight of 25 ± 5 kg were randomly divided into six groups with three replicates (3 lambs per replicate) in a 2 × 3 factorial design. Treatment groups were fed diets of 53% forage and 47% concentrate for 14 weeks. Concentrates were prepared with 0%, 5%, and 10% of PL in the form of mesh (M0, M5, and M10) or pellet (P0, P5, and P10) on diet dry matter basis. Feed intake was measured daily, and lambs were weighted at 2-week intervals. Blood samples were taken from each lamb at 0, 28, 56, and 84 days of the experiment to measure its total protein (TP), blood urea nitrogen (BUN), copper, and molybdenum concentration.

RESULTS: Using different levels of poultry litter in both mesh and pelleted form had no significant effect on average daily gain and dry matter intake at different stages and during the whole experimental period. Daily dry matter intake was higher (P<0.05) for treatment groups fed M form of PL than for the mean of P form during the whole experimental period. The feed conversion ratio was significantly (P<0.05) higher in lambs fed M form of PL compared with P form. Increasing levels of PL resulted in increased blood copper in both M and P treatment groups at all stages of the experiment. Blood concentration of molybdenum was similar among treatments during the entire experiment. The differences in the form of diet had no significant effects on blood concentration of copper, molybdenum, TP, and BUN.

CONCLUSIONS: Results indicate that both mesh and pellet forms of poultry litter could be replaced with other sources of protein up to 10% in the diets of Afshari lambs without any adverse effects on performance.

Keywords: Afshari lamb, Broiler litter, Mesh, Pellet, Performance

Copyright © Journal of Veterinary Research: Open Access; Copying, distribution and publication are free for full use with attribution. ©The Author(s).

Publisher: University of Tehran Conflict of interest: The authors declared no conflict of interest.

Corresponding author: Mohammad Rezaeian, Tel/Fax: +9821-61117108 / +9821-66929532

How to cite this article:

Rezaeian M, Naeimi D, Madani SA. Effects of Feeding Different Levels of Poultry Litter in the Form of Pellet and Mesh on the Performance and Some Blood Metabolites in Male Afshari Lambs: An Experimental Study. J Vet Res, 2024; 79(3): 117-127. doi: 10.22059/jvr.2024.369766.3410

Figure Legends and Table Captions

Table 1. Ingredients and chemical composition (on dry matter basis) of experimental diets.

Table 2. Effects of using different levels of poultry litter in the form of pellet (P) and mesh (M) in diet on performance parameters of male afshari lambs.

Table 3. Effects of using different levels of poultry litter in the form of pellet (P) and mesh (M) in diet on blood parameters of male afshari lambs.

مجله تحقیقات دامپزشکی
Homepage: jvr.ut.ac.ir
شاپا الکترونیکی: ۶۱۹۰-۲۲۵۱
انتشارات دانشگاه تهران
مقاله پژوهشی

دوره ۷۹، شماره ۳، ۱۴۰۳، ۱۲۷-۱۱۷

اثر تغذیه سطوح مختلف کود مرغ گوشتی به‌صورت پلت و مش بر عملکرد و برخی از متابولیت‌های خون در بره‌های نرافشاری: مطالعه تجربی

محمد رضائیان[۱]، داریوش نعیمی[۲]، سیداحمد مدنی[۱]

[۱] گروه بهداشت و تغذیه دام و طیور، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
[۲] دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۴ اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ ، **تاریخ پذیرش:** ۹ تیر ماه ۱۴۰۳

10.22059/jvr.2024.369766.3410

چکیده

زمینه مطالعه: کود مرغ دارای انواع مواد مغذی ازجمله پروتئین و مواد معدنی است و می‌تواند در تغذیه دام‌های نشخوارکننده استفاده شود.

هدف: مطالعه حاضر به‌منظور بررسی اثر سطوح مختلف کود مرغ به فرم پلت و مش در جیره، بر عملکرد و برخی از متابولیت‌های خونی بره‌های نژاد افشاری انجام شد.

روش‌کار: ۵۴ رأس بره نر با میانگین وزن ۵±۲۵ کیلوگرم در قالب طرح فاکتوریل ۳×۲ در ۶ گروه تقسیم و ۱۴ هفته با یکی از جیره‌های آزمایشی حاوی ۵۳ درصد خشبی و ۴۷ درصد کنسانتره تغذیه شدند. کنسانتره جیره‌های آزمایشی شامل صفر، ۵ و ۱۰ درصد کود مرغ به‌صورت مش (M0, M5, M10) یا پلت (P0, P5, P10) بود. در طول دوره آزمایش خوراک مصرفی روزانه دام‌ها محاسبه و توزین بره‌ها نیز هر ۲ هفته یک بار انجام شد. نمونه‌گیری خون نیز در روزهای صفر، ۲۸، ۵۶ و ۸۴ دوره آزمایش برای اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی انجام شد.

نتایج: اثر مصرف کود مرغ، به‌صورت مش یا پلت در سطوح مختلف در مقایسه با تیمارهای شاهد بر افزایش وزن و مصرف روزانه خوراک، در مراحل مختلف و در کل دوره آزمایش معنی‌دار نبود. در ماه آخر و در کل دوره آزمایش، مصرف روزانه خوراک به‌صورت مش در مقایسه با پلت بالاتر بود ($P<۰/۰۵$). در کل دوره آزمایش ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای مصرف‌کننده پلت کمتر از تیمارهای مصرف‌کننده مش بود ($P<۰/۰۵$). افزایش سطح کود مرغ در هر دو گروه بره‌های مصرف‌کننده مش و پلت باعث افزایش معنی‌دار ($P<۰/۰۵$) سطح مس خون آن‌ها در مراحل مختلف آزمایش گردید. مقدار مولیبدن خون در کل دوره تحت تأثیر مصرف سطوح مختلف کود مرغ قرار نگرفت. اثر فرم جیره نیز بر سطح مس، مولیبدن، کل پروتئین و نیتروژن اوره‌ای خون معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری نهایی: کود مرغ را می‌توان به فرم پلت یا مش به‌عنوان یک منبع پروتئینی تا سطح ۱۰ درصد در جیره بره‌های نژاد افشاری جایگزین سایر منابع پروتئینی جیره کرد، بدون اینکه مصرف آن تأثیر منفی بر خصوصیات عملکردی بره‌ها داشته باشد.

کلمات کلیدی: بره افشاری، پلت، عملکرد، کود مرغی، مش

کپی‌رایت © مجله تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است، © نویسندگان.
ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

نویسنده مسئول: محمد رضائیان، دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

پروتئین یکی از مواد مغذی مهم و موردنیاز انسان می‌باشد که با مصرف انواع منابع پروتئینی گیاهی و حیوانی قابل‌تأمین می‌باشد. مهم‌ترین منابع پروتئین حیوانی، شامل انواع گوشت قرمز و سفید است که وجود آن در غذا برای رشد و سلامت انسان ضروری می‌باشد؛ بنابراین یکی از اهداف مهم در دامپروری تولید مناسب‌ترین پروتئین حیوانی با کمترین هزینه تولید است. در این راستا استفاده از محصولات فرعی (پسماندها)، مانند کود مرغ که دارای ارزش پروتئینی بالا و قیمت نسبتاً پایین می‌باشد، در تغذیه دام یکی از راهکارهای کاهش هزینه تولید می‌باشد (۱).

کود مرغ شامل مدفوع، پر، پوشال و باقی‌مانده خوراک است (۲) و در بین کودهای دیگر حیوانات به‌دلیل داشتن مواد مغذی بالا به‌عنوان یک منبع غذایی باارزش برای دام محسوب می‌شود (۳، ۴). ترکیبات شیمیایی آن تحت تأثیر عواملی مانند خوراک مصرفی، نوع بستر، روش‌های فراوری خوراک و مواد تشکیل‌دهنده آن متفاوت می‌باشد (۵، ۶). کود مرغ در هر کیلوگرم ماده خشک حاوی ۱/۴۳ تا ۲/۲۲ مگاکالری انرژی قابل‌متابولیسم (۷)، ۱۴/۴-۳۷/۵ درصد پروتئین خام (CP) و غنی از مواد معدنی است (۸، ۹). با اینکه حدود ۷۵ درصد نیتروژن موجود در کود مرغ به‌صورت NPN است، اما نشخوارکنندگان توان استفاده از آن را برای تأمین بخشی از پروتئین موردنیاز خود دارا می‌باشند (۱، ۳). مطالعات مختلفی به‌منظور استفاده از کود مرغ به اشکال مختلف با یا بدون فراوری در تغذیه دام صورت گرفته است. Jeffrey و همکاران در سال ۱۹۹۸ گزارش کردند که از کود مرغ می‌توان به‌عنوان یک منبع پروتئینی ارزان‌قیمت در خوراک گاو استفاده کرد (۱۰). Mavimbela و Van Ryssen در سال ۲۰۰۱ کود مرغ خشک‌شده در آفتاب را در سطوح صفر، ۱۴ و ۲۸ درصد جیره بره‌ها استفاده کردند و هیچ تأثیر منفی در افزایش وزن روزانه آن‌ها مشاهده نشد (۱۱). Jackson و همکاران در سال ۲۰۰۶ نیز سطوح صفر، ۲۰ و ۴۰ درصد کود مرغ پلت‌شده را به‌مدت ۴۲ روز در جیره بزهای پرواری استفاده و تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن و خوراک مصرفی روزانه آن‌ها مشاهده نکردند (۱۲). Talib و Ahmed در سال ۲۰۰۸ نیز گزارش کردند که می‌توان کود مرغ کمپوست‌شده را بدون بروز اثر منفی تا سطح ۴۰ درصد در خوراک دام استفاده کرد (۱۳). بااین‌حال Negesse و همکاران در سال ۲۰۰۷ مشاهده کردند که استفاده ۲۰ درصد از کود مرغ کمپوست‌شده در جیره بزهای آلپاین باعث کاهش مصرف روزانه خوراک در آن‌ها نسبت به گروه کنترل شده است (۱۴). از سوی دیگر استفاده از کود مرغ در مزارع کشاورزی علاوه‌بر هدررفت این منبع پروتئینی ارزان‌قیمت، به‌دلیل ویژگی‌های خاص آن می‌تواند موجب آلوده کردن آب‌های روان (۱۵) و انتقال پاتوژن‌ها به منابع آبی موردمصرف انسان شود (۱۶). وجود انواع میکروارگانیسم‌های پاتوژن در کود مرغ و امکان انتقال آن‌ها به دام مصرف‌کننده نیز از دیگر مخاطرات مربوط به آن می‌باشد (۵، ۱۷، ۱۸). گزارش شده است مقدار مس در کود مرغ‌هایی که در دوره پرورش آن‌ها از سولفات مس به‌عنوان محرک رشد استفاده شده است، نسبتاً بالاست و مصرف آن می‌تواند موجب بروز مسمومیت در دام شود (۱۹). به‌دلیل همین موارد هنوز فرهنگ مصرف این ماده در تغذیه دام در جهان و ازجمله ایران، به‌ویژه در گوسفند به‌خوبی معمول نشده است.

فراوری کود مرغ سبب از بین بردن ظرفیت بیماری‌زایی آن می‌شود (۱۷، ۲۰) و خوش‌خوراکی آن را نیز بهبود می‌دهد (۲۰). بنابراین استفاده از کود مرغ در خوراک دام می‌تواند از یک‌سو به کاهش آلودگی محیط‌زیست منجر و از سوی دیگر باعث کاهش قیمت جیره دام شود (۲۱).

مطالعه حاضر با هدف بررسی مصرف سطوح مختلف کود مرغ به‌صورت پلت و مش در جیره بر عملکرد و برخی از متابولیت‌های خونی بره‌های نر پرواری نژاد افشاری انجام شد.

مواد و روش کار

دام‌های مورداستفاده و جیره‌های آزمایشی: برای انجام مطالعه حاضر از ۵۴ رأس بره نر نژاد افشاری با میانگین وزن زنده ۵±۲۵ کیلوگرم استفاده شد. بره‌ها به‌صورت تصادفی در ۶ تیمار (هر تیمار با ۳ تکرار ۳ رأسی) تقسیم گردیدند و در قالب طرح فاکتوریل ۳×۲ با یکی از ۶ جیره موردآزمایش به‌مدت ۹۸ روز (۱۴ روز عادت‌پذیری و ۸۴ روز آزمایش) تغذیه شدند. کنسانتره جیره‌ها به دو فرم پلت و مش تهیه و در هنگام مصرف با بخش خشبی مخلوط شد. کود مرغ در ۳ سطح صفر، ۵ و ۱۰ درصد کل جیره به کنسانتره هر جیره اضافه شد. جیره‌های آزمایشی براساس NRC ۲۰۰۷ (۲۲) تهیه گردیدند و عبارت بودند از: ۱. جیره فاقد کود مرغ به فرم مش (M0)؛ ۲. جیره حاوی ۵ درصد کود مرغ به فرم مش (M5)؛ ۳. جیره حاوی ۱۰ درصد کود مرغ به فرم مش (M10)؛ ۴. جیره فاقد کود مرغ به فرم پلت (P0)؛ ۵. جیره حاوی ۵ درصد کود مرغ به فرم پلت (P5)؛ ۶. جیره حاوی ۱۰ درصد کود مرغ به فرم پلت (P10). مقدار پروتئین خام و انرژی قابل‌متابولیسم در همه جیره‌ها مشابه بود. اجزای تشکیل‌دهنده و ترکیب شیمیایی هریک از جیره‌های آزمایشی در جدول ۱ ارائه شده است.

روش تهیه جیره‌ها: کود مرغ موردنیاز از یک واحد پرورش جوجه گوشتی به روش نگهداری در بستر تهیه شد. قبل از انتقال کود مرغ به محل آزمایش، نمونه‌برداری لازم جهت تست سالمونلا و ترکیبات شیمیایی آن در محل مرغداری انجام و نمونه‌ها به آزمایشگاه ارسال گردیدند. پس از مشخص شدن منفی بودن تست سالمونلا، کود ۴ روز در محوطه باز و در معرض تابش نور خورشید قرار داده شد تا خشک شود. سپس

پرها و ضایعات چوب موجود در آن در حد امکان از کود جدا و آسیاب شد. کود آسیاب‌شده توسط میکسر افقی در ۳ سطح موردنظر با سایر اجزای کنسانتره به‌مدت ۵ دقیقه مخلوط گردید. جهت تهیه خوراک به فرم پلت، کود خشک‌شده به کارخانه خوراک دام منتقل شد و پس از مخلوط شدن با سایر اجزای کنسانتره در سطوح موردنظر توسط کاندیشنر دارای دای با قطر منافذ ۸ میلی‌متر و قرار گرفتن به‌مدت ۱ دقیقه در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به پلت تبدیل شد. پلت تولیدشده در کیسه‌های ۵۰ کیلویی جهت مصرف بسته‌بندی گردید.

آماده‌سازی جایگاه و نحوه نگهداری دام‌ها: این آزمایش در یک واحد گوسفندداری در استان خراسان رضوی، شهرستان زاوه و با شناسه IR.UT.VETMED.REC.1402.0504 کارگروه اخلاق در پژوهش انجام شد. پرورش بره‌ها در جایگاه‌هایی به ابعاد ۱/۸×۲ متر و مجهز به آخور و آبشخور جداگانه انجام شد. قبل از شروع آزمایش کف و دیواره جایگاه‌ها پس از پاک‌سازی و شست‌وشو، با محلول ۱ درصد سم سایپرمترین سمپاشی گردید. ۳ روز بعد از سمپاشی نیز از محلول ۱ درصد بنزالکونیوم کلراید ۲۰ درصد برای ضدعفونی جایگاه‌ها استفاده شد. در شروع آزمایش واکسیناسیون بره‌ها علیه بیماری‌های آبله و آنتروتوکسمی و درمان ضدانگلی آن‌ها با استفاده از سوسپانسیون آلبازن انجام شد. تمام بره‌ها جهت تأیید سلامت توسط دامپزشک معاینه و پس از توزین به جایگاه‌های مربوطه منتقل گردیدند. تغذیه دام‌ها با جیره‌های آزمایشی مربوطه به‌صورت آزاد و دو بار در روز در ساعت‌های ۵ و ۱۷ انجام شد. خوراک باقیمانده به‌صورت روزانه جمع‌آوری، توزین و مقدار خوراک مصرفی در روز محاسبه شد. دام‌ها هر ۲ هفته ۱ بار و پس از ۱۲ ساعت گرسنگی توزین شدند و افزایش وزن آن‌ها تعیین شد. ضریب تبدیل غذایی هر گروه در هر دوره نیز با تقسیم مقدار خوراک مصرف‌شده بر مقدار افزایش وزن مربوطه محاسبه گردید.

جدول ۱. اجزا و ترکیبات شیمیایی (براساس درصد ماده خشک) جیره‌های آزمایشی.

اجزای جیره (درصد)	تیمارها[1]					
	سطح مصرف کود به‌صورت مش			سطح مصرف کود به‌صورت پلت		
	M0	M5	M10	P0	P5	P10
سیلاژ ذرت	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
یونجه	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶	۲۶
کاه گندم	۳	۳	۳	۳	۳	۳
کنجاله سویا	۶/۵	۴/۵	۲/۵	۶/۵	۴/۵	۲/۵
کود مرغ	۰	۵	۱۰	۰	۵	۱۰
دانه جو	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵
دانه ذرت	۱۳	۱۱	۸/۹	۱۳	۱۱	۸/۹
سبوس گندم	۸/۴	۷/۴	۶/۵	۸/۴	۷/۴	۶/۵
ملاس چغندر قند	۲	۲	۲	۲	۲	۲
پودر چربی	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
مکمل‌های معدنی و ویتامینی[2]	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
نمک	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۱
دی کلسیم فسفات	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
کربنات کلسیم	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
	ترکیبات شیمیایی (درصد)					
ماده خشک	۶۷	۶۷/۵	۶۷/۸	۶۷	۶۷/۵	۶۷/۸
پروتئین خام (درصد ماده خشک)	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
دیواره سلولی (درصد ماده خشک)	۳۴	۳۵	۳۶/۵	۳۴	۳۵	۳۶/۵
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)	۲/۶۱	۲/۵۷	۲/۵۳	۲/۶۱	۲/۵۷	۲/۵۳
خاکستر (درصد ماده خشک)	۸/۲	۸/۸	۹/۲	۸/۲	۸/۸	۹/۲
کلسیم (درصد ماده خشک)	۰/۸	۰/۹	۰/۹	۰/۸	۰/۹	۰/۹
فسفر (درصد ماده خشک)	۰/۵	۰/۶	۰/۶	۰/۵	۰/۶	۰/۶
مس (میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره)	۷/۶۶	۹/۹۱	۱۲/۲۳	۷/۶۶	۹/۹۱	۱۲/۲۳
مولیبدن (میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره)	۱/۳۵	۱/۳۷	۱/۳۹	۱/۳۵	۱/۳۷	۱/۳۹

۱. جیره‌های مورداستفاده به‌صورت مش (M) یا پلت (P) و بدون کود مرغ (M0 or P0)، حاوی ۵ درصد کود مرغ (M5 or P5)، حاوی ۱۰ درصد کود مرغ (M10 or P10). ۲. هر کیلوگرم مکمل حاوی (۵۰۰۰۰۰ واحد ویتامین آ، ۱۰۰۰۰۰ واحد ویتامین دی۳ ، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین‌ای، ۱۹۰ گرم کلسیم، ۹۰ گرم فسفر، ۱۹ گرم منیزیم، ۵۰ گرم سدیم، ۲۰۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۰۰ میلی‌گرم مس، ۳۰۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۱ میلی‌گرم سلنیوم، ۱۰۰ میلی‌گرم ید و ۳۰۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان) بود.

اندازه‌گیری فراسنجه‌های خونی: خون‌گیری از بره‌ها پس از ۴ ساعت از زمان خوراک‌دهی صبحگاهی و در روزهای صفر، ۲۸، ۵۶ و ۸۴ دوره آزمایش از سیاهرگ وداج گردنی آن‌ها انجام و در لوله‌های آزمایش بدون ماده ضدانعقاد ریخته شد. نمونه‌های خون ۱۲ ساعت در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و سرم‌های مربوطه پس از جدا کردن به لوله‌های کددار منتقل و تا زمان اندازه‌گیری شاخص‌های موردنظر شامل مس، مولیبدن، کل پروتئین (TP) و نیتروژن اوره‌ای (BUN) در ۲۰- درجه نگهداری گردیدند. مقدار TP و BUN با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر (هیتاچی) و مس و مولیبدن با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد.

ترکیبات شیمیایی: نمونه‌های تهیه‌شده از جیره‌های آزمایشی و کود مرغ در آون ۶۰ درجه سانتی‌گراد خشک گردید و سپس ماده خشک و خاکستر، کلسیم و فسفر آن‌ها براساس روش AOAC ۱۹۹۷ اندازه‌گیری شد (۲۳). درصد پروتئین خام نمونه‌ها به روش کلدال و اندازه‌گیری دیواره سلولی (NDF) براساس روش Van Soest و همکاران در سال ۱۹۹۱ و بدون استفاده از سولفات سدیم انجام شد (۲۴). مقدار انرژی متابولیسمی ME براساس جداول NRC ۲۰۰۷ محاسبه گردید. مس و مولیبدن نیز با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شدند.

آنالیز آماری: تجزیه‌وتحلیل داده‌های حاصله مربوط به هر شاخص در قالب طرح فاکتوریل ۳×۲ و با استفاده از برنامه MINITAB انجام شد (۲۵). برای مقایسه میانگین تیمارهای مختلف درمورد شاخص‌های عملکردی در هر دوره پرورش و درمورد شاخص‌های خونی در هریک از مراحل مختلف نمونه‌گیری، ابتدا نرمال بودن هر مجموعه از داده‌ها به‌طور جداگانه با استفاده از آزمون آندرسون ـ دارلینگ (Anderson-Darling) ارزیابی شد. سپس برای بررسی رابطه معنی‌داری هریک از شاخص‌ها از آزمون تجزیه‌وتحلیل واریانس یک‌طرفه(one-way ANOVA) و آزمون تعقیبی توکی (Tukey's Test) استفاده گردید.

نتایج

ترکیبات شیمیایی: کود مرغ مورداستفاده دارای ۷۹ درصد ماده خشک، ۱۸/۶ درصد خاکستر، ۲۴/۳ درصد پروتئین خام، ۴۶/۶ درصد NDF، ۱/۷۴ درصد کلسیم، ۰/۹۵ درصد فسفر، ۲/۲۸ مگاکالری در کیلوگرم انرژی قابل‌متابولیسم و مقدار مس و مولیبدن به‌ترتیب برابر ۵۴/۲ و ۲/۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم ماده خشک بود.

جدول ۲. اثر استفاده از سطوح مختلف کود مرغ به‌صورت مش یا پلت در جیره بر شاخص‌های عملکرد بره‌های نر افشاری در ۸۴ روز دوره پرورش.

شاخص‌های عملکرد	تیمارها						SEM	*P*	
	سطح مصرف کود به‌صورت مش			سطح مصرف کود به‌صورت پلت					
	M0	M5	M10	P0	P5	P10		Trs	M × P
وزن در شروع آزمایش	۲۷/۳۱	۲۶/۷۲	۲۸/۴۷	۲۷/۱۷	۲۷/۳۷	۲۷/۶۰	۰/۵۰۱	۰/۶۵۱	۰/۸۳۵
افزایش وزن روزانه (گرم)									
روز صفر تا ۲۸	۲۷۷	۲۶۰	۲۷۸	۲۹۷	۲۵۷	۳۰۸	۱۲/۱	۰/۳۰۳	۰/۲۹۵
روز ۲۹ تا ۵۶	۲۳۱	۲۶۹	۳۲۸	۲۵۳	۲۹۷	۳۵۳	۲۵/۵	۰/۲۲۲	۰/۴۵۸
روز ۵۷ تا ۸۴	۲۶۵	۳۱۸	۳۰۴	۲۶۱	۳۲۳	۳۲۵	۲۰/۷	۰/۴۵۴	۰/۷۷۲
روز صفر تا ۸۴	۲۵۸	۲۸۲	۳۰۳	۲۷۰	۲۹۲	۳۲۹	۱۵/۲	۰/۳۰۰	۰/۴۰۰
خوراک مصرفی روزانه (کیلوگرم As-fed)									
روز صفر تا ۲۸	۲/۳۱	۲/۰۹	۲/۰۲	۱/۸۲	۱/۹۷	۲/۱۰	۰/۱۲۶	۰/۲۰۸	۰/۱۳۳
روز ۲۹ تا ۵۶	۱/۸۸	۲/۲۰	۲/۲۰	۲/۱۲	۲/۰۵	۲/۱۳	۰/۰۳۱	۰/۲۷۳	۰/۱۱۷
روز ۵۷ تا ۸۴	۱/۹۱	۲/۳۱	۲/۰۹	۱/۸۱	۱/۸۴	۱/۸۶	۰/۰۴۴	۰/۰۷۲	۰/۰۱۶
روز صفر تا ۸۴	۲/۲۰	۲/۰۷	۲/۰۷	۱/۹۲	۱/۹۵	۲/۰۳	۰/۰۵۸	۰/۲۷۷	۰/۰۳۶
ضریب تبدیل خوراک (کیلوگرم خوراک به کیلوگرم افزایش وزن)									
روز صفر تا ۲۸	۸/۳۴	۸/۰۴	۷/۲۷	۶/۱۱	۷/۶۷	۶/۸۲	۰/۵۱۳	۰/۱۶۹	۰/۰۵۶
روز ۲۹ تا ۵۶	۸/۱۴	۸/۱۸	۶/۷۱	۸/۳۸	۶/۹۰	۶/۰۳	۰/۹۸۳	۰/۲۱۸	۰/۲۸۴
روز ۵۷ تا ۸۴	۷/۲۱	۶/۷۰	۶/۸۸	۶/۹۳	۵/۷۱	۵/۷۳	۰/۳۸۸	۰/۱۶۷	۰/۱۶۶
روز صفر تا ۸۴	۸/۵۳^{b}	۷/۳۴^{ab}	۶/۸۴^{ab}	۷/۱۱^{ab}	۶/۶۷^{ab}	۶/۱۷^{a}	۰/۳۲۶	۰/۰۳۸	۰/۰۴۲

۱. جیره‌های مورداستفاده به‌صورت مش (M) یا پلت (P) و بدون کود مرغ (M0 or P0)، حاوی ۵ درصد کود مرغ (M5 or P5)، حاوی ۱۰ درصد کود مرغ (M10 or P10).

۲. در هر ردیف حروف غیرمشابه روی میانگین‌ها نشانه اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها در سطح ۵ درصد است.

شاخص‌های عملکرد: نتایج مربوط به تغییرات وزن، مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک تیمارها در دوره‌های مختلف و در کل دوره آزمایش در جدول ۲ درج شده است. متوسط افزایش وزن روزانه بره‌ها در دوره‌های مختلف آزمایش از ۲۳۱ گرم (M0 در ماه دوم) تا ۳۵۳ گرم در روز (P10 در ماه دوم) متغیر بود. افزایش وزن تیمارهای مصرف‌کننده کود به‌صورت پلت در تمام مراحل و در کل دوره ازنظر عددی بالاتر از تیمارهای مصرف‌کننده کود به‌صورت مش بود، اما تفاوت مشاهده‌شده ازنظر آماری معنی‌دار نبود. اثر سطوح مصرف کود نیز در مقایسه با جیره شاهد تأثیر معنی‌داری بر این شاخص در دوره‌های مختلف پرورش و در کل دوره نشان نداد.

در کل دوره آزمایش متوسط خوراک مصرفی روزانه بره‌ها بین ۱/۸۱ کیلوگرم (گروه P0) تا ۲/۳۱ کیلوگرم (گروه M5 و M0) متغیر بود. مصرف کود مرغ به‌صورت پلت و مش در سطوح ۵ و ۱۰ درصد جیره بر مقدار مصرف خوراک در دوره‌های مختلف در مقایسه با تیمارهای شاهد اثر معنی‌داری نشان نداد. بااین‌حال مقدار مصرف خوراک به‌صورت مش در مقایسه با پلت در ماه سوم آزمایش و در کل دوره بالاتر و اختلاف مشاهده‌شده معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$).

در کل دوره میانگین ضریب تبدیل خوراک در تیمارهای مصرف‌کننده کود مرغ به‌صورت مش بالاتر از تیمارهای مصرف‌کننده کود مرغ به‌صورت پلت بود (۷/۵۷ در برابر ۶/۶۵) و تفاوت مشاهده‌شده ازنظر آماری معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). متوسط این شاخص در ماه‌های مختلف بین تیمارها از ۵/۷۳ تا ۸/۸۳ متغیر و اختلاف مشاهده‌شده فقط در ماه سوم آزمایش بین تیمارهای M0 و P10 معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$).

فراسنجه‌های خونی: افزایش سطح کود مرغ در هر دو گروه بره‌های مصرف‌کننده مش و پلت باعث افزایش سطح مس خون آن‌ها در مراحل مختلف آزمایش شد (جدول ۳) و اختلاف مشاهده‌شده بین تیمارها با تیمار شاهد مربوطه از این نظر معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). بااین‌حال در مراحل مختلف نمونه‌گیری، بین سطح مس خون در دو گروه مصرف‌کننده پلت و مش تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در پایان دوره آزمایش، بیشترین مقدار این شاخص در تیمارهای مصرف‌کننده ۱۰ درصد کود مرغ برابر با ۱۷۵۵ و ۱۷۰۰ میکروگرم در لیتر (به‌ترتیب برای تیمارهای M10 و P10) و کمترین مقدار آن در تیمارهای شاهد برابر با ۱۴۳۸ و ۱۴۴۰ میکروگرم در لیتر (به‌ترتیب برای تیمارهای P0 و M0) بود.

جدول ۳. اثر استفاده از سطوح مختلف کود مرغ به‌صورت مش یا پلت در جیره بر شاخص‌های خونی بره‌های نر افشاری در ۸۴ روز دوره پرورش.

شاخص‌های خونی	تیمارها[1]						SEM	P^2	
	سطح مصرف کود به‌صورت مش			سطح مصرف کود به‌صورت پلت					
	M0	M5	M10	P0	P5	P10		Trs	M×P
	مس (میکروگرم در لیتر)								
روز صفر	۱۴۳۷	۱۴۵۰	۱۴۵۳	۱۴۳۰	۱۴۴۸	۱۴۳۸	۵/۵۸۹۲	۰/۸۶۰	۰/۴۳۲
روز ۲۸	۱۴۳۰^{a}	۱۵۰۷^{b}	۱۶۷۹^{c}	۱۴۳۵^{ab}	۱۴۸۵^{ab}	۱۶۸۸^{c}	۶/۲۹۱	۰/۰۰۰	۰/۹۵۸
روز ۵۶	۱۴۳۵^{a}	۱۵۳۳^{b}	۱۷۳۵^{c}	۱۴۳۷^{a}	۱۵۲۵^{b}	۱۶۹۷^{c}	۵/۸۹۰	۰/۰۰۰	۰/۸۰۸
روز ۸۴	۱۴۴۰^{a}	۱۵۴۰^{b}	۱۷۵۵^{c}	۱۴۳۸^{a}	۱۵۵۰^{b}	۱۷۰۰^{c}	۵/۹۹۰	۰/۰۰۰	۰/۸۰۰
	مولیبدن (میکروگرم در لیتر)								
روز صفر	۱۰/۳۰	۱۰/۵۱	۱۰/۴۳	۱۰/۵۵	۱۰/۴۳	۱۰/۶۲	۰/۱۱۱	۰/۹۵۸	۰/۸۵۲
روز ۲۸	۹/۵۴^{a}	۱۰/۷^{ab}	۱۰/۹۰^{b}	۹/۵۸^{a}	۱۰/۱^{ab}	۱۰/۸۱^{b}	۰/۱۲۳	۰/۰۰۵	۰/۵۴۱
روز ۵۶	۱۰/۱۲	۱۰/۶۱	۱۰/۷۲	۱۰/۱۳	۱۰/۲۵	۱۰/۷۸	۰/۱۲۴	۰/۲۷۵	۰/۷۱۲
روز ۸۴	۱۰/۴۹	۱۰/۶۴	۱۰/۸۳	۱۰/۵۶	۱۰/۷۱	۱۰/۸۵	۰/۱۲۶	۰/۱۱۸	۰/۲۷۹
	نیتروژن اوره‌ای خون (میلی‌گرم در دسی‌لیتر)								
روز صفر	۱۸/۸	۱۹/۱	۱۸/۶	۱۸/۴	۱۸/۹	۱۹/۰۲	۰/۱۲۲	۰/۶۶۲	۰/۴۶۰
روز ۲۸	۱۸/۷	۱۹/۳	۱۹/۹	۱۸/۷	۱۹/۰	۱۹/۲	۰/۱۱۲	۰/۰۹۲	۰/۲۲۱
روز ۵۶	۲۲/۰^{a}	۲۲/۸^{b}	۲۲/۷^{b}	۲۱/۹^{a}	۲۲/۰^{a}	۲۲/۶^{b}	۰/۶۱۲	۰/۰۴۲	۰/۱۴۵
روز ۸۴	۲۲/۴	۲۲/۷	۲۲/۸	۲۲/۵	۲۲/۶	۲۲/۹	۰/۱۳۱	۰/۷۶۱	۰/۶۴۷
	مقدار کل پروتئین (گرم در دسی‌لیتر)								
روز صفر	۷/۲۲	۶/۹۳	۷/۲۵	۷/۱۳	۷/۲۰	۷/۲۶	۰/۱۲۱	۰/۹۰۳	۶۸۷
روز ۲۸	۷/۱۸	۷/۱۱	۷/۱۸	۷/۱۷	۷/۱۳	۷/۱۸	۰/۱۲۷	۰/۹۷۲	۰/۹۹۲
روز ۵۶	۷/۰۹	۷/۱۹	۷/۲۱	۷/۱۲	۷/۲۳	۷/۲۵	۰/۵۳۱	۰/۹۶۳	۰/۸۴۰
روز ۸۴	۷/۲۰	۷/۲۲	۷/۲۹	۷/۱۸	۷/۱۹	۷/۲۷	۰/۱۲۵	۰/۹۸۶	۰/۹۶۷

۱. جیره‌های مورد استفاده به‌صورت مش (M) یا پلت (P) و بدون کود مرغ (M0 or P0)، حاوی ۵ درصد کود مرغ (M5 or P5)، حاوی ۱۰ درصد کود مرغ (M10 or P10). ۲. در هر ردیف حروف غیرمشابه روی میانگین‌ها نشانه اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها در سطح ۵ درصد است.

سطح مولیبدن خون در مراحل مختلف نمونه‌گیری در دو گروه مصرف‌کننده پلت و مش تقریباً مشابه و بین ۹/۵۴ تا ۱۰/۸۵ میکروگرم در لیتر متغیر بود (جدول ۳). بااین‌حال سطح این عنصر در پایان ماه اول پرورش در تیمارهای P10 و M10 نسبت به تیمارهای شاهد (P0 وM0) بالاتر بود ($P<۰/۰۵$). مقدار این شاخص در پایان دوره آزمایش در بین تیمارهای مختلف ازنظر آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد.

مصرف کود مرغ به‌صورت پلت و مش در سطوح ۵ و ۱۰ درصد جیره تأثیر معنی‌داری بر نیتروژن اوره‌ای خون در ماه‌های اول و دوم پرورش و در کل دوره نشان نداد. این شاخص در زمان‌های مختلف نمونه‌گیری بین ۱۸/۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر (در گروه P0) تا ۲۲/۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر (در گروه P10) متغیر بود. سطح این شاخص در تیمارهای مصرف‌کننده کود مرغ ازنظر عددی بیشتر از تیمار شاهد بود و تفاوت مشاهده‌شده بین تیمار M5 و P5 در پایان ماه دوم پرورش ازنظر آماری معنی‌دار بود ($P<۰/۰۵$). در پایان دوره آزمایش کمترین مقدار آن (۲۲/۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) در گروه M0 و بیشترین مقدار (۲۲/۹ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) مربوط به گروه P10 بود.

مقدار کل پروتئین خون در تیمارهای مختلف در طول دوره آزمایش بین ۷/۱۱ گرم در دسی‌لیتر (در گروه M5 در ماه اول) تا ۷/۲۹ گرم در دسی‌لیتر (در گروه M10 در ماه سوم) متغیر بود. مقدار این شاخص در مراحل مختلف و در کل دوره آزمایش بین گروه‌های مصرف‌کننده مش و پلت در سطوح مختلف تفاوت معنی‌داری نشان نداد. در پایان دوره آزمایش کمترین مقدار این شاخص (۷/۱۸ گرم در دسی‌لیتر) در گروه P0 مشاهده گردید.

بحث

همان‌گونه که در مقدمه ذکر شد استفاده از کود مرغ در تغذیه دام بیشتر به‌منظور تأمین پروتئین موردنیاز صورت می‌گیرد. مقدار پروتئین موجود در کود مرغ در مطالعات مختلف بین ۱۵ تا ۳۵ درصد در هر کیلوگرم ماده خشک گزارش شده است (۸، ۹). در این مطالعه مقدار این شاخص برابر با ۲۴ درصد بود که در محدوده مذکور می‌باشد. مقدار مس و مولیبدن نیز از شاخص‌های موردتوجه در ترکیب شیمیایی کود مرغ است. سطح این دو عنصر در کود مرغ‌های مورداستفاده در مطالعات مختلف به‌ترتیب ۱۷/۷±۴۳/۶ و ۱/۰۶±۱/۵ ذکر شده است (۱۹). از این نظر مقدار اندازه‌گیری‌شده هر دو عنصر در کود مرغ مورداستفاده در مطالعه حاضر نسبتاً پایین می‌باشد.

گوسفند نژاد افشاری در دسته نژادهای گوشتی تقسیم‌بندی و به‌عنوان یکی از نژادهای چند قلوزا در ایران شناخته می‌شود. افزایش وزن روزانه این دام در سنین مختلف متفاوت است. Ebrahimi و همکاران در سال ۲۰۲۰ با بررسی ۱۶ مطالعه انجام‌شده طی سال‌های ۱۹۸۴ تا ۲۰۱۸ بر روی این نژاد، میانگین افزایش وزن روزانه آن را ۹۶±۲۳۸ گرم در روز گزارش کرده‌اند (۲۶). تأثیر مصرف کود مرغ بر افزایش وزن گوسفند نیز در مطالعات مختلف متفاوت گزارش شده است. Elemam و همکاران در سال ۲۰۰۹ مشاهده کرده‌اند که استفاده کود مرغ بیشتر از ۸ درصد در جیره بره‌ها باعث کاهش وزن روزانه می‌شود (۲۷). بااین‌حال Rahimi و همکاران در سال ۲۰۱۸ افزایش وزن بیشتری را در بره‌های نر قزل مصرف‌کننده جیره حاوی ۵ درصد کود مرغ به‌صورت پلت نسبت به سایر تیمارها مشاهده کرده‌اند (۲۸) و افزایش وزن گروه شاهد و گروه‌های مصرف‌کننده ۱۰ و ۱۵ درصد کود مرغ با یکدیگر مشابه بوده است. در مطالعه دیگری (۲۹) اثر مصرف کود مرغ در سطوح صفر، ۷/۵ و ۱۵ درصد در جیره بره‌ها تفاوت معنی‌داری بر افزایش وزن نشان نداده است. Obeidat و همکاران در سال ۲۰۱۱ نیز اختلاف معنی‌داری بر افزایش وزن روزانه بره‌های نژاد آواسی با مصرف کود مرغ به‌صورت مش در سطوح صفر، ۵ و ۱۰ درصد جیره مشاهده نکردند (۳۰). در مطالعه حاضر نیز مصرف سطوح مختلف کود مرغ به هر دو صورت مش و پلت در طول دوره آزمایش بر افزایش وزن روزانه بره‌ها بی‌تأثیر بود.

با اینکه پلت کردن خوراک می‌تواند موجب افزایش مصرف خوراک روزانه شود (۳۱)، اما در حد اطلاعات نویسندگان تاکنون مقایسه‌ای بین اثر مصرف کود مرغ در کنسانتره به‌صورت پلت و مش بر این شاخص انجام نشده است. Negesse و همکاران در سال ۲۰۰۷ مشاهده کردند که استفاده از کود مرغ به‌صورت مش در سطح ۲۰ درصد در جیره بزهای آلپاین باعث کاهش مصرف خوراک می‌شود (۱۴)، اما اثر مصرف کود مرغ پلت‌شده با کنسانتره تا سطح ۱۵ درصد جیره در گوسفندان قزل تأثیری بر مصرف خوراک روزانه

نداشته است (۲۸). در مطالعه حاضر نیز مصرف سطوح ۵ و ۱۰ درصد کود مرغ در جیره در مقایسه با تیمار شاهد بر مقدار خوراک مصرفی روزانه تأثیر نداشت.

میانگین ضریب تبدیل خوراک در گوسفند نژاد افشاری در دوره پروار ۳/۵۵±۷/۳۲ گزارش شده است (۲۶). مقدار این شاخص در مطالعه حاضر در تیمارهای مختلف بین ۵/۷۱ تا ۸/۵۳ متفاوت بود که با نتایج مذکور هم‌خوانی دارد. باتوجه‌به اینکه ضریب تبدیل نتیجه تأثیر دو عامل میزان مصرف خوراک و افزایش وزن می‌باشد، در مطالعه حاضر از یک‌سو افزایش وزن بره‌ها در تیمارهای مصرف‌کننده پلت بالاتر از تیمارهای مصرف‌کننده مش و از سوی دیگر سطح مصرف خوراک در تیمارهای مصرف‌کننده مش بالاتر از تیمارهای مصرف‌کننده پلت بود. بنابراین مشاهده تفاوت معنی‌دار بین اثر تیمارهای مش با پلت بر ضریب تبدیل خوراک در این رابطه قابل‌توجیه است. کاهش ضریب تبدیل خوراک در اثر تغذیه بزهای آلپاین با کود مرغ در سطح ۲۰ درصد جیره توسط Animut و همکاران در سال ۲۰۰۲ نیز مشاهده شده است (۳۲).

گزارش شده است که برای بروز مسمومیت در گوسفند، سطح مس پلاسما باید بالاتر از ۲۰۰۰ میکروگرم در لیتر باشد (۳۳). در مطالعه حاضر بالاترین سطح مس خون در طی دوره آزمایش در گروه M10 (۱۷۵۵ میکروگرم در لیتر) بود و هیچ‌گونه علائم مسمومیت در دام‌های موردمطالعه مشاهده نشد. از سوی دیگر چنانچه مقدار مس جیره به بیشتر از ۱۵ میلی‌گرم در کیلوگرم برسد می‌تواند مسمومیت مزمن بروز کند (۳۴). در مطالعه حاضر حداکثر مقدار مس در جیره‌های حاوی ۱۰ درصد کود مرغ برابر با ۱۲/۲۳ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (جدول ۱)؛ بنابراین عدم بروز مسمومیت در تیمارهای مصرف‌کننده کود مرغ در مطالعه حاضر با اظهارنظر مذکور هم‌خوانی دارد. در این آزمایش مقدار مس ذخیره‌شده در کبد اندازه‌گیری نشد و انجام این امر در مطالعات بعدی می‌تواند میزان تأثیر مصرف کود مرغ بر این شاخص را نیز روشن کند.

یکی از موضوعات موردتوجه در تغذیه نشخوارکنندگان تأثیر متقابل بین مس و مولیبدن و اثر آن بر سلامتی و تولید در دام می‌باشد (۳۴، ۳۵). مولیبدن با مس اثر آنتاگونیستی دارد و بالا بودن آن در جیره باعث کاهش جذب مس مصرفی و درنتیجه افزایش سطح موردنیاز آن در جیره می‌شود (۳۶، ۳۷). همچنین درصورتی‌که نسبت مولیبدن به مس در جیره بیشتر از ۱ به ۱۰ باشد، بروز مسمومیت در گوسفندان ممکن خواهد شد (۳۸) که باتوجه‌به پایین‌تر بودن این نسبت در جیره‌های آزمایشی از این نظر نیز زمینه بروز مسمومیت وجود نداشته است.

مقدار نرمال BUN گوسفندان بین ۸ تا ۲۶ میلی‌گرم در دسی‌لیتر است (۳۹، ۴۰) که با نتایج به‌دست‌آمده در مطالعه حاضر (۲۲/۹ - ۱۸/۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) مطابقت دارد. نتایج حاصل از اثر مصرف کود مرغ بر سطح BUN متفاوت گزارش شده است. در مطالعه Aliyu و همکاران در سال ۲۰۱۲ استفاده از کود مرغ در جیره بره‌ها اثر معنی‌داری بر BUN سطح خون آن‌ها در مقایسه با جیره شاهد نشان نداده است (۴۱). در مطالعه دیگری (۴۲) با مصرف ۲۰ درصد کود مرغ در جیره بره‌های نژاد آمیخته افشاری ـ کردی افزایش BUN نسبت به گروه شاهد مشاهده شده است، درحالی‌که در گزارش Rahimi و همکاران در سال ۲۰۱۸ مقدار BUN بره‌های مصرف‌کننده کود مرغ تا سطح ۱۵ درصد جیره نسبت به گروه کنترل کاهش نشان داده است (۲۸). در مطالعه حاضر اثر مصرف سطوح ۵ و ۱۰ درصد کود مرغ به‌جز در پایان ماه دوم آزمایش در سایر دوره‌ها و در کل دوره تأثیر معنی‌داری بر مقدار BUN نداشت. در مطالعه Nadeem و همکاران در سال ۱۹۹۳ نیز مقدار BUN بزهایی که از کود مرغ تا سطح ۳۰ درصد در جیره استفاده کرده بودند، تفاوت معنی‌داری با گروه کنترل نشان نداده است (۴۳). بالا بودن سطح BUN می‌تواند نتیجه بالا بودن سطح آمونیاک در شکمبه دام باشد (۴۴) که به‌دلیل عدم اندازه‌گیری این شاخص در این مطالعه امکان اظهارنظر قطعی درمورد آن وجود ندارد.

سطح نرمال کل پروتئین خون در گوسفند بین ۶ تا ۷/۵ گرم در دسی‌لیتر می‌باشد (۴۵، ۴۶). در مطالعه حاضر مقدار این شاخص در تیمارهای مصرف‌کننده کود مرغ و شاهد بین ۶/۹۳ تا ۷/۲۳ گرم در دسی‌لیتر متغیر و سطح و شکل مصرف کود نیز تأثیری بر آن نشان نداد. در مطالعه Mirmohammadi و همکاران در سال ۲۰۱۵ نیز حتی مصرف ۲۰ درصد کود مرغ در جیره بره‌ها، اثری بر سطح کل پروتئین پلاسمای خون نشان نداده است (۴۲).

نتیجه‌گیری نهایی: براساس داده‌های حاصل از مطالعه حاضر می‌توان نتیجه‌گیری کرد که مصرف کود مرغ تا سطح ۱۰ درصد جیره (حدود ۲۰۰ گرم در روز) به‌صورت پلت یا مش در تغذیه بره‌های افشاری هیچ‌گونه تأثیر منفی بر عملکرد آن‌ها ندارد. اثر مصرف

کود مرغ بر روی سطح مس و مولیبدن خون نیز در مقایسه با گروه کنترل بی‌تأثیر و بنابراین احتمال بروز مسمومیت با مس در صورت مصرف کود مرغ در این سطح وجود ندارد. باتوجه‌به کاهش هزینه تولید و افزایش بازدهی عملکرد ناشی از مصرف کود مرغ، جایگزین کردن آن با سایر منابع پروتئینی در تغذیه بره‌های پرواری تا سطح ۱۰ درصد جیره توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

از دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران جهت حمایت و پشتیبانی انجام مطالعه حاضر تشکر می‌شود.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

References

1. Van Ryssen JBJ. Poultry litter as a feedstuff for ruminants: A South African scene. S Afr J Anim Sci. 2001;2:1-8.
2. Wilkinson KG, Tee ET, Omkins RB, Hepworth G, Premier R. Effect of heating and aging of poultry litter on the persistence of enteric bacteria. Poult Sci. 2011;90:10-18. doi: 10.3382/ps.2010-01023
3. Wilkinson SR. Plant nutrient and economic value of animal manures. J Anim Sci. 1979;48:121–133.
4. Azizi A, Rezaei J, Papi N, Mirmohammadi D, Fazaeli H. Effect of feeding heat-processed broiler litter in pellet-form diet on the performance of fattening lambs. J Appl Anim Res. 2015;43:184-190. doi: 10.1080/09712119.2014.928636
5. Belewu MA. Broiler litter as feed for ruminants - potential and limitations under Nigerian conditions. Ghana J Agric Sci. 1997;30:79-85.
6. Wang ZS, Goetsch AL. 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. J Anim Sci. 1998;76:880-887. doi: 10.2527/1998.763880x
7. Azizi A, Sharifi A, Azarfar A, Kiani A, Jolazadeh A. Performance and ruminal parameters of fattening Moghani lambs fed recycled poultry bedding. Anim Nutr. 2017;3:145-150. doi: 10.1016/j.aninu.2017.02.004
8. Stephenson, AH, McCaskey TA, Ruffin, BG. A survey of broiler litter composition and value as a nutrient resource. Biol Waste. 1990;34: l-9. doi: 10.1016/0269-7483(90)90139-J
9. Hopkins BA, Poore MH. Deep-stacked broiler litter as a protein supplement for dairy replacement heifers. J Dairy Sci. 2001;84(1):299-305. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74480-3 PMID: 11210045
10. Jeffrey JS, Kirk JH, Atwill ER, Cullor S. Prevalence of selected microbial pathogens in processed poultry waste used as dairy cattle feed. Poult Sci. 1998;77:808-811. doi: 10.1093/ps/77.6.808 PMID: 9628527
11. Mavimbela DT, Van Ryssen JB. Effect of dietary molasses on the site and extent of digestion of nutrients in sheep fed broiler litter. S Afr J Anim Sci. 2001;31:33-40.
12. Jackson DJ, Rude BJ, Karanja KK, Whitley NC. Utilization of poultry litter pellets in meat goat diets. Small Rumin Res. 2006;66:278-281. doi: 10.1016/j.smallrumres.2005.09.005
13. Talib NH, Ahmed FA. Performance and carcass characteristics of intact Zebu Bulls fed different levels of deep stacked poultry litter. J Anim Vet Adv. 2008;7(11):1467-1473.

14. Negesse T, Patra AK, Dawson LJ, Tolera A, Merkel RC, Sahlu T, et al. Performance of spanish and boer spanish doelings consuming diets with different levels of broiler litter. Small Rumin Res. 2007;69:187-197. doi: 10.1016/j.smallrumres.2006.01.008

15. Berry ED, Woodbury BL, Nienaber JA, Eigenberg RA, Thurston JA, Wells JE. Incidence and persistence of zoonotic bacterial and protozoan pathogens in a beef cattle feedlot runoff control-vegetative treatment system. J Environ Qual. 2007;36:1873-1882. doi: 10.2134/jeq2007.0100

16. Thurston-Enriquez JA, Gilley JE, Eghball BJ. Microbial quality of runoff following land application of cattle manure and swine slurry. Water Health. 2005;3:157-171.

17. Chaudhry SM, Fontenot JP, and Naseer Z. Effect of deep stacking and ensiling broiler litter on chemical composition and pathogenic organisms. Anim Feed Sci Technol. 1998;74:155-167.

18. Souillard R, Grosjean D, Le Gratiet T, Poezevara T, Rouxel S, Balaine L, et al. Asymptomatic carriage of *C. botulinum* type D/C in broiler flocks as the source of contamination of a massive botulism outbreak on a dairy cattle farm. Front Microbiol. 2021;12:679377. doi: 10.3389/fmicb.2021.679377

19. Van Ryssen, JBJ, Van Malsen, PSM, Verbeek AA. The mineral composition of poultry manure in South Africa with reference to the Farm Feed Act. S Afr J Anim Sci. 1993;23:54-57.

20. Singh R, Jiang X, Luo F. Thermal inactivation of heat-shocked *Escherichia coli* O157: H7, *Salmonella*, and *Listeria monocytogenes* in dairy compost. J Food Prot. 2010;73:1633-1640. doi: 10.4315/0362-028x-73.9.1633 PMID: 20828469

21. Manogaran Md, Shamsuddin R, Mohd Yusof MH, Lay M, Siyal, AA. A review on treatment processes of chicken manure. Cleaner and Circular Bioeconomy. 2022;2:1-11. doi: 10.1016/j.clcb.2022.100013

22. NRC. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. National Academy of Science. Washington DC, USA. 2007.

23. Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official methods of analysis. 16th ed. AOAC International, Arlington, VA. 1997.

24. Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J Dairy Sci. 1991;74:3583-3597.

25. Minitab. Minitab Release 11.12. Minitab Inc., State college, PA. 1996.

26. Ebrahimi H, Varaste F, Javadmanesh A. Performance description of Afshari Sheep with focus on growth and daily gain potential in male lambs: A meta-analysis. Appl Anim Sci Res J. 2020;9(35):33-48. (In Persian).

27. Elemam MB, Fadelelseed AM, Salih AM. Growth performance, digestibility, N-balance and rumen fermentation of lambs fed different levels of deep-stack broiler litter. Res J Anim Vet Sci. 2009;4:9-16.

28. Rahimi MR, Alijoo AY, Pirmohammadi R, Alimirzaei M. Effects of feeding with broiler litter in pellet-form diet on Qizil fattening lambs' performance, nutrient digestibility, blood metabolites and husbandry economics. Vet Res Forum. 2018;9(3):245-251. doi: 10.30466/vrf.2018.32081

29. Mavimbela DT, Van Ryssen JB. The effect of high broiler litter diets as survival ration on the health of sheep. J S Afr Vet Assoc. 1997;68(4):121-124.

30. Obeidat BS, Awawdeh MS, Abdullah AY. Effects of feeding broiler litter on performance of Awassi lambs fed finishing diets. Anim Feed Sci Technol. 2011;3:165-15. doi: 10.1016/j.anifeedsci.2011.02.007

31. Gipson TA, Goetsch AL, Detweiler G, Sahlu T. Effects of feeding method, diet nutritive value and physical form and genotype on feed intake, feeding behavior and growth performance by meat goats. J Anim Sci. 2007;71:170-178. doi: 10.1016/j.smallrumres.2006.06.004

32. Animut, G, Merkel RC, Abebe G, Sahlu T, Goetsch AL. Effects of level of broiler litter in diets containing wheat straw on performance of Alpine doelings. Small Rumin Res. 2002;44:125-133. doi: 10.1016/S0921-4488(02)00041-X

33. Suttle NF. The interaction between copper, molybdenum, and sulphur in ruminant nutrition. Annu Rev Nutr. 1991;11:121-140. doi: 10.1146/annurev.nu.11.070191.001005

34. McDowell LR. Ed. Minerals in animal and human nutrition. 2nd ed. Elsevier Science. B.V. Amsterdam. 2003.p.270.

35. Rastmanesh F., Zarasvandi A., Rajabzadeh N., Nikvand AA., Nori M., Asakereh N. Study on relationship between copper, sulfur, iron, molybdenum and zinc of soil and forages with copper and zinc serum of sheep in susangerd. J Vet Res. 2018;73(3):327-333. (In Persian). doi: 2017.213012.2511jvr1

36. Phillippo M, Humphries WR, Garthwaite PH. The effect of dietary molybdenum and iron on copper status and growth in cattle. J Agric Sci. 1987;109:315-320. doi: 10.1017/S0021859600080746

37. McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan CA, Sinclair LA, Wilkinson RG. Animal nutrition. 8th ed. Pearson Education Limited. Harlow, UK, 2022.p.127.

38. Suttle NF. Mineral nutrition of livestock, 4th ed. CAB International. Wallingford, UK. 2010.p.210.

39. Kohn RA, Dinneen MM, Russek-Cohen, E. Using blood urea nitrogen to predict nitrogen excretion and efficiency of nitrogen utilization in cattle, sheep, goats, horses, pigs, and rats. 2005. J Anim Sci. 2005;83:879-889. doi: 10.2527/2005.834879x PMID: 15753344

40. Khazraienia, P., Nowrouzian I., Emamidoost D. A comparative study on CSF and serum biochemical parameters in both sexes of Shal sheep. J Vet Res. (In Persian) 2000;55(1):87-92. (In Persian).

41. Aliyu, I.D., Maigandi, S.A., Muhammad I.R., Garba Y. Haematological indices and blood urea nitrogen of Yankasa ram lambs fed urea, poultry droppings and or urea treated *Pennisetum pedicellatum* (Kyasuwa Grass). Nigerian J Bas Appl Sci. 2012;20(1):39-43.

42. Mirmohammadi D, Rouzbehan Y, Fazaeli H. The effect of the inclusion of recycled poultry bedding and the physical form of diet on the performance, ruminal fermentation, and plasma metabolites of fattening lambs. J Anim Sci. 2015;93;3843–3853. doi: 10.2527/jas.2014-8789 PMID: 26440164

43. Nadeem MA, Ali A, Azim A. Effect of feeding broiler litter on growth and nutrient utilization by Barbari goat. Asian-Australas J Anim Sci. 1993;6:73-77. doi: 10.5713/ajas.1993.73

44. Hennessy DW, and JV, Nolan J. Nitrogen kinetics in cattle fed a mature subtropical grass hay with and without protein meal supplementation. Aust J Agric Res. 1988;39:1135–1150. doi: 10.1071/AR9881135

45. Aiello. SE. Ed. The Merck veterinary manual, 11th ed. Merck & CO. INC. Kenilworth, NJ, USA. 2016.p.3179.

46. Mojabi A, Abbasali Pourkabire M, Safi S, Bokaie S. Shariati T. Measurements of reference values of some biochemical parameters in serum samples of Ghezel breed sheep. J Vet Res. 2001;55(2):19-27. (In Persian).