وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

اثر سطوح مختلف کود مرغی عمل آوری شده در جیره غذایی بر قابلیت هضم و مصرف اختیاری خوراک در گوسفند

حسن فضائلی

سال انتشار ۱۳۹۱
شماره ثبت ۴۲۱۲۳

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

عنوان پروژه : **اثر سطوح مختلف کود مرغی عمل آوری شده در جیره غذایی بر قابلیت هضم و مصرف اختیا ری خوراک در گوسفند**

- شماره مصوب : ۸۹۰۶۹-۱۳-۱۳-۴

- نام و نام خانوادگی مجری : حسن فضائلی

- نام و نام خانوادگی همکاران: حسین غلامی، مجتبی زاهدی فر، فریدون امینی، قاسم مقصودی نژاد، احمد اکبری، ناصر تیمور نژاد و ایوب عزیزی شتر خفت

- نام و نام خانوادگی ناظر(ان) :

- علمی مشاور (ان):

- محل اجراء : موسسه تحقیقات علوم دامی کشور(کرج)

- تاریخ شروع: بهار ۱۳۹۰

- مدت اجراء : ۱۸ ماه سال

- ناشر: موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

- شماره‌گان (تیتراژ) :

- تاریخ انتشار: ۱۳۹۲

- این اثر در مورخ ۹۱/۱۰/۱۱ با شماره ۴۲۱۲۳ در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی به ثبت رسیده است.

- حق چاپ محفوظ است. نقل مطالب، تصاویر، جداول، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه

چکیده ۱

فصل اول ۲

مقدمه ۲

فصل دوم ۴

مروری بر منابع ۴

فصل سوم ۱۱

مواد و روشها ۱۱

فصل چهارم ۱۸

نتایج ۱۸

فصل پنجم ۲۳

بحث و نتیجه گیری ۲۳

پیشنهادات ۲۹

فهرست منابع ۳۰

پیوست ها ۳۶

چکیده به زبان انگلیسی ۴۳

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی اثر کود مرغی فرآوری شده در جیره غذایی برقابلیت هضم و مصرف اختیاری خوراک بر روی ۱۶ راس گوسفند نرافشاری با میانگین وزن زنده ۲/۳±۶۲ کیلوگرم در قالب طرح کاملا تصادفی انجام گرفت. کود مرغی با روش حرارت غیر مستقیم (بخار آب) عمل آوری شد و در چهار جیره آزمایشی به نسبت های صفر، ۸ ، ۱۶ و ۲۴ درصد ماده خشک جیره مورد آزمایش قرار گرفت. جیره شاهد شامل کاه گندم و یونجه (به نسبت ۳۵ به ۶۵) بود. آزمایش ۲۸ روز به طول انجامید که ۲۱ روز به عنوان دوره سازگاری و یک هفته برای جمع‌آوری مدفوع و نمونه برداری اختصاص داده شد.

نتایج نشان داد که میزان خاکسترخام ، پروتئین خام ، دیواره سلولی عاری از خاکستر (NDFom) و دیواره سلولی منهای همی سلولز عاری از خاکستر (ADFom) در کود مرغی عمل آوری شده به ترتیب ۱۸/۴ ، ۲۳/۸ ، ۴۶/۳ و۱۴/۷ درصد در ماده خشک تعیین شد و انرژی قابل متابولیسم آن نیز ۹/۳ مگاژول در کیلو گرم ماده خشک برآورد گردید. مقدار۵۴/۹ درصد از کل پروتئین کود مرغی مورد آزمایش ازپروتئین حقیقی و ۴۵/۱ درصد آن نیتروژن غیر پروتئینی بود. میزان مصرف ماده خشک برای جیره های ۱ تا ۴ به ترتیب ، ۱۲۰۰، ۱۵۰۶، ۱۷۳۵ و ۱۶۰۱ گرم در روز و نیز ۵۸/۸ ، ۷۲/۸ ، ۸۷/۵ و ۷۴/۴ گرم به ازای هر کیلو گرم وزن متابولیکی بود که بیشترین آن مربوط به جیره ۱۶ درصد کود مرغی و کمترین آن مربوط به جیره شاهد بود ($p < ۰/۰۵$). میزان مصرف ماده آلی نیز برای جیره های ۱ تا ۴ به ترتیب ، ۱۱۲۰ ، ۱۳۸۰ ، ۱۵۳۱ و ۱۴۴۰ گرم در روز و برحسب گرم به ازای هر کیلو گرم وزن متابولیکی به ترتیب ۴۸/۸ ، ۶۷/۱ ، ۷۰/۰ و ۶۷/۳ گرم بود که روندی مانند ماده خشک را نشان داد ($p < ۰/۰۵$). با افزایش نسبت کود مرغی در جیره تا سطح ۱۶ درصد ، مصرف ماده خشک ، ماده آلی ، پروتئین خام ، NDFom و ADFom افزایش یافت ($p < ۰/۰۵$).

قابلیت هضم ماده خشک بین ۵۳/۴ تا ۶۰ درصد ، ماده آلی بین ۵۵/۲ تا ۶۱/۸ درصد و NDFom بین ۴۹/۲ تا ۵۷/۶ درصد و پروتئین خام بین ۵۹/۸ تا ۶۸/۸ درصد در جیره های آزمایشی متغیر بود که در همه موارد جیره حاوی ۱۶ درصد کود مرغی ، بالاترین میزان را دارا بود ($p < ۰/۰۵$). اما گوارش پذیری ADFom ، ماده آلی قابل هضم در ماده خشک و میزان انرژی قابل متابولیسم تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت. انرژی قابل متابولیسم درجیره ها نیز بین ۸/۱ تا ۸/۵۷ مگاژول در کیلو گرم ماده خشک برآورد گردید که تفاوت معنی داری را نشان نداد. با افزایش نسبت کود مرغی در جیره، میزان نیتروژن مصرفی و نیتروژن ابقا شده نیز افزایش یافت اما بین سطوح ۸، ۱۶ و ۲۴ درصد کود مرغی در جیره، تفاوت معنی داری از نظر مقدار نیتروژن ابقا شده مشاهده نشد. به طور کلی استفاده از کود مرغی فرآوری شده درجیره بر پایه مواد خشبی تا حد ۱۶ درصد کل جیره غذایی، گوارش پذیری و مصرف اختیاری خوراک و ابقای نیتروژن در گوسفند را به طور معنی‌داری بهبود بخشید.

کلید واژه : کود مرغی فرآوری شده ، ارزش غذایی ، گوسفند

فصل اول

مقدمه

کمبود منابع خوراک دام ، به ویژه مکمل های پروتئینی به عنوان مهم ترین عامل محدود کننده در دامپروری کشور محسوب می شود. در این راستا، شناسایی و استفاده از بقایا و فرآورده های فرعی کشاورزی و دامپروری به منظور کمک به تامین کمبود منابع خوراک دام امری ضروری است. کود مرغی یکی از موادی است که می تواند در این راستا مورد توجه قرار بگیرد. این فرآورده فرعی که شامل فضولات طیور به همراه مواد مورد استفاده در بستر می باشد ، غنی از مواد نیتروژن دار بوده که نشخوارکنندگان می توانند از آن به خوبی استفاده کنند. علاوه بر این کود مرغی حاوی مقادیر قابل توجهی از مواد معدنی مورد نیاز دام ها از جمله کلسیم ، فسفر، منیزیم، مس، روی بوده که در تامین نیاز های مواد معدنی دارای اهمیت می باشد. پرورش طیور در کشور به صورت قفسی و بستری رایج می باشد. درروش بستری ، کودی که در پایان دوره پرورش در سالن های جوجه های گوشتی به جا می‌ماند شامل مواد بستر(پوسته شلتوک ، پوسته بادام زمینی ، تراشه چوب ، علوفه ، باگاس، خاک اره ، کاه و کاغذ) ، فضولات پرنده ، ریخت و پاش خوراک و تا حدودی نیز پر می‌باشد که در صورت انجام فراوری مناسب می تواند در تغذیه نشخوار کنندگان مورد استفاده قرار بگیرد.

با توجه به رشد سریع واحدهای مرغداری به صورت متمرکز در کشور سالانه حجم نسبتا انبوهی از کود مرغی تولید می شود که حمل و نقل آن به صورت خام سبب انتشار عوامل بیماری زا شده و صنعت دام و طیور کشور را با مشکل مواجه می سازد که هزینه های سنگین بهداشتی و اقتصادی را در بر خواهد داشت. سالانه بیش از ۹۰۰ میلیون قطعه جوجه گوشتی در کشور پرورش داده می‌شود (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۸۹). با فرض این که از هر قطعه جوجه گوشتی در طول دوره پرورش حدود ۱/۵ کیلوگرم کود خشک (شامل فضولات ، مواد بستر، ریخت و پاش خوراک وپر) به دست آید ، مجموع تولید کود خشک جوجه گوشتی در کشور، سالانه بیش از ۱/۴ میلیون تن تخمین زده می‌شود.

با توجه به مشکلات ناشی از حمل و انتقال کود مرغی به صورت خام، عمل آوری مناسب کود مرغی می تواند در پیش گیری از مشکلات مزبور موثر باشد. از طرفی با مصرف کود مرغی عمل آوری شده در تغذیه دام می توان بهره وری و ارزش افزوده این فراورده فرعی را بهبود بخشید. بنا بر این با بهبود و دستیابی به روش مناسب

مدیریت استفاده از این فراورده فرعی ، می توان آلودگی‌های زیست محیطی را کاهش داده و به این طریق فرصت مناسبی را برای هر دو بخش صنعت طیور و دامپروری فراهم نمود (رانکینز[1] و همکاران، ۲۰۰۲). مزایای کود مرغی به عنوان خوراک دام بیشتر به دلیل محتوای پروتئین خام و مواد معدنی آن است (جوردن[2]، ۲۰۰۴).

این ماده حاوی میزان نسبتا بالایی از پروتئین قابل تجزیه در شکمبه[3] بوده که می‌توان به عنوان مکملی به همراه خوراک‌های کم پروتئین در جیره نشخوارکنندگان استفاده نمود (ایلمان[4] و همکاران، ۲۰۰۹). مواد معدنی موجود در کود مرغی نیز برای دام به آسانی قابل دسترس‌اند و مقدار کلسیم و فسفر آن بیشتر از احتیاجات گاو گوشتی و گوسفند است (ون رایزن[5]، ۲۰۰۰).

طی سالیان گذشته پژوهش های قابل توجهی در زمینه کاربرد این ماده در تغذیه نشخوار کنندگان در جهان انجام گرفته است و توصیه هایی نیز در جهت نحوه استفاده از آن در تغذیه دام انتشار یافته است. در عین حال از آنجا که کود مرغی حاوی منابع نیتروژن دار غیر پروتئینی مانند اسید اوریک می باشد ، استفاده آن منوط به وجود هم زمان منابع انرژی زای سریع تخمیر شونده در محیط شکمبه می باشد. از طرفی کاربرد آن در تغذیه عملی دام، مشروط به عاری بودن از عوامل بیماری زای احتمالی خواهد بود. در عین حال ، علاوه بر عمل آوری و سالم سازی لازم است ارزش غذایی آن به منظور استفاده بهینه در تغذیه دام تعیین شود.

به طور کلی بر اساس پژوهش های انجام شده می توان استنباط نمود که کود مرغی از لحاظ عملکرد کمّی و کیفی این پتانسیل را دارد که به عنوان منبعی ارزشمند در تغذیه دام مورد استفاده قرار گیرد. از سوی دیگر، بررسی اثر کود مرغی فرآوری شده در جیره نشخوارکنندگان در شرایط کنونی ایران ضرورتی انکار ناپذیر محسوب می شود. تاکنون در ایران تحقیق جامعی راجع به تعیین قابلیت هضم ترکیبات شیمیایی جیره‌های حاوی کود طیور فرآوری شده در تغذیه کاربردی درنشخوارکنندگان انجام نشده است.

بنا بر این، پژوهش حاضر به منظور بررسی و تعیین قابلیت هضم کود مرغی عمل آوری شده و اثرآن بر مصرف خوراک در تغذیه گوسفند وبر اساس فرضیه‌های زیر انجام شد:

۱- میزان مصرف اختیاری خوراک تحت تاثیر سطوح مختلف کود مرغی طیور در جیره غذایی قرار می‌گیرد.

۲- کود مرغی باعث بهبود قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌های آزمایشی نسبت به جیره شاهد می‌شود.

---

1 Rankins
2 Jordaan
3 Rumen Degradable Protein (RDP)
4 Elemam
5 Van Ryssen

فصل دوم

مروری برمنابع :

۲-۱- ارزش تغذیه‌ای کود مرغی و عوال موثر بر آن

در زمینه ارزش تغذیه‌ای کود مرغی در تغذیه نشخوارکنندگان تحقیقاتی انجام شده است (شریفی، ۱۳۷۰؛ ماومبیلا[۶]، ۲۰۰۰؛ دانیال و اولسن[۷]، ۲۰۰۵). کود مرغی عموما در زمره خوراک‌های پروتئینی حجیم[۸] طبقه‌بندی می‌شود (کیچینگ[۹]، ۱۹۸۶). طبیعت قلیایی و نیز تعادل کاتیون-آنیون مثبت (پیوق[۱۰] و همکاران، ۱۹۹۴) منجر به افزایش ظرفیت بافرینگ این فرآورده فرعی می گردد. در هر صورت، ارزش غذایی کود مرغی قبل از استفاده از آن در جیره غذایی بایستی تعیین شده و از نظر کیفیت و بهداشتی بودن آن نیز اطمینان حاصل شود. پایین بودن محتوی خاکستر خام در حد قابل قبول و عاری بودن از هر گونه جسم خارجی نیز از جمله موارد قابل توجه در مصرف کود مرغی به عنوان مکمل خوراک دام به شمار می روند. دامنه تغییرات ترکیب شیمیایی کود جوجه گوشتی در جدول ۲-۱ ارائه شده است.

از مهم ترین عوامل موثر بر ارزش غذایی کود مرغی می توان به نوع جیره غذایی مصرف شده در تغذیه طیور (فرگوسن[۱۱] و همکاران، ۱۹۹۸)، میزان آلودگی فضولات و بستر پرورش به گرد و خاک و مواد خارجی ، نوع پرنده ، تراکم طیور پرورش یافته و مدیریت گله (رفین و مکاسکی[۱۲]، ۱۹۹۳)، طول دوره و مدت زمان پرورش (گویتچ[۱۳] و همکاران، ۱۹۹۸)، نوع مواد استفاده شده به عنوان بستر (تراشه چوب، پوسته بادام زمینی، کاه، علوفه یا کاغذ) و روش فرآوری کود مورد نظر قبل از مصرف در تغذیه دام (المارسی و زرکاوی[۱۴]، ۱۹۹۹) اشاره نمود. از طرفی ، سن طیور در زمان برداشت کود و محتوای رطوبت آن نیز از عوامل تعیین کننده موثر بر ترکیب شیمیایی کود مرغی است.

---

6 Mawimbela
7 Daniel and Olson
8 High protein roughage
9 Kitching
10 Pugh
11 Ferguson
12 Raffin and McCaskey
13 Goetsch
14 Al-Marsi and Zarkawi

جدول ۲-۱ : حدود ترکیبات مغذی (درصد در ماده خشک) **و انرژی قابل متابولیسم**
کود بستر جوجه گوشتی

ماده مغذی	درصد
رطوبت	۱۰-۲۴
پروتئین خام	۱۰-۲۶
پروتئین حقیقی (درصد از پروتئین کل)	۴۰-۶۰
فیبر خام	۲۲-۲۵
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۳۰-۵۰
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۲۰-۳۵
خاکسترخام	۱۰-۲۶
مجموع مواد مغذی قابل هضم	۴۵-۶۵
کلسیم	۱/۵-۳
فسفر	۱/۲-۱/۸
انرژی قابل متابولیسم (مگاژول بر کیلو گرم)	۶-۷/۳

برگرفته از : ون رایزن، (۲۰۰۰)

۲-۲- عمل آوری کود مرغی

مصرف بستر طیور در تغذیه دام ممکن است با خطرات احتمالی ناشی از باکتری هایی مانند سالمونلا و باقی مانده مواد دارویی مورد استفاده در طول دوره پرورش (مانند آنتی بیوتیک و کوکسیدو استات ، کبالت) همراه باشد. از این رو قبل از مصرف می‌بایستی عمل آوری و سالم سازی شود.

بنابراین عمل آوری کود مرغی به منظور حذف عوامل بیماری زا، بهبود خصوصیات فیزیکی حمل ونقل و حفظ یا افزایش خوش خوراکی آن امری ضروری به نظر می‌آید (فونتینوت[۱۵]، ۲۰۰۰).

از معمول ترین روش های عمل آوری ، می توان به روش حرارتی اشاره نمود که طی آن مواد تحت فرآیند حرارت غیر مستقیم ، با دمای مشخص و زمان مشخص فراوری شده به نحوی که ضمن حفظ ارزش غذایی آن، عوامل نا مطلوب آن نیز از بین برود.

در مورد پروتئین و تغذیه آن در نشخوارکنندگان، تیمار حرارتی تحت شرایط بهینه سبب افزایش پروتئین عبوری از شکمبه می‌شود بدون اینکه اثر منفی بر روی قابلیت هضم در کل دستگاه گوارش بگذارد. چندین

15 Fontenot

روش برای عمل آوری حرارتی مواد خوراکی وجود دارد که این روش ها بر اساس ویژگی هایی همچون حضور یا عدم حضور رطوبت قابل تشخیص هستند.

فرآوری حرارتی مواد خوراکی، محلولیت و سرعت تجزیه پروتئین را در شکمبه کاهش می‌دهد. درجه حرارت و مدت زمان بیشتر، میزان نیتروژن نامحلول در شوینده اسیدی را از طریق تشکیل واکنش میلارد بین قندها و اسیدهای آمینه افزایش می‌دهد. اگرچه حرارت ملایم ممکن است سبب افزایش جریان پروتئین به روده شود اما حرارت دادن بیش از اندازه سبب کاهش کیفیت بعضی از اسیدهای آمینه و کاهش قابلیت هضم این مواد مغذی در روده کوچک می‌شود. در آزمایشی کاسویل[16] و همکاران (۱۹۷۵) کود بستر جوجه های گوشتی را در مدت زمان های ۱۰، ۱۵ ، ۳۰ دقیقه اتوکلاو نموده و نشان دادند که اتوکلاو نموده اثری برمیزان کل نیتروژن پروتئینی نداشت اما زمان های ۱۵ یا ۳۰ دقیقه نیتروژن غیر پروتئینی ، نیتروژن اسید اوریکی و نیتروژن آمونیاکی را کاهش داد.

۲-۳- اثر کود مرغی بر قابلیت هضم و مصرف اختیاری خوراک

تا کنون پژوهش‌های قابل توجهی در مورد اثر کود مرغی بر قابلیت هضم مواد مغذی ، مصرف اختیاری خوراک و عملکرد دام صورت گرفته است. در پژوهشی (میویا[17] و همکاران، ۲۰۰۱)، جایگزینی روزانه سطوح ۰/۹۱، ۳/۶۵ و ۶/۳۵ کیلوگرم کود طیور به جای علف چمنی در جیره گوساله، مقدار ماده خشک، ماده آلی و پروتئین خام مصرفی به طور معنی‌داری افزایش یافت. این در حالی است که وقتی همین محققین کود مرغی را جایگزین کنجاله آفتابگردان در جیره غذایی نمودند ، مقدار ماده آلی و پروتئین خام مصرفی به طور معنی‌داری کاهش یافت. درآزمایشی دیگری روی گوساله هلشتاین، جایگزین کردن روزانه ۵-۳ کیلوگرم کود مرغی به جای علف چمنی قابلیت هضم و مصرف اختیاری خوراک را بهبود داد (روسی[18] و همکاران، ۱۹۹۸). استفاده از کود مرغی در جیره بر پایه موادخشبی نیز خوراک مصرفی را در جیره گاو گوشتی افزایش داده است (سیلانیکووی[19] و همکاران، ۱۹۸۷).

در مقایسه فضولات طیور گوشتی با کنجاله سویا به عنوان مکمل پروتئینی نیز، قابلیت هضم ماده خشک ، ماده آلی و نیتروژن در جیره حاوی فضولات طیور به ترتیب ۶۵/۴، ۶۵/۲ و ۶۶/۴ و در جیره حاوی کنجاله سویا به

---

16 Caswell
17 Muia
18 Rossi
19 Silanikove

ترتیب ۶۵/۴، ۵۳/۷ و ۵۹/۷ درصد گزارش شد که از لحاظ آماری بین هیچ کدام اختلاف معنی‌داری دیده نشد (اسمیت و کاورت[۲۰]، ۱۹۷۶).

گیهاد[۲۱] (۱۹۷۶) گزارش کرد گوسفندانی که جیره حاوی کود مرغی دریافت کردند ، در مقایسه با مخلوط اوره-ملاس یا کنجاله سویا از نظر افزایش وزن روزانه یکسان بود. مکمل کردن علوفه کم کیفیت با کود مرغی نیز افزایش وزن روزانه را در مقایسه با بزهای تغذیه شده با علوفه به تنهایی افزایش داده است (میکاشا[۲۲] و همکاران، ۲۰۰۴).

۲-٤- استفاده از کود مرغی در تغذیه دام

آزمایش های متفاوتی در زمینه کاربرد کود مرغی در تغذیه دام صورت گرفته است. کاسویل و همکاران ، (۱۹۷۵) قابلیت هضم پروتئین خام کود بستر جوجه گوشتی را در تغذیه گوسفند ۶۴/۸ تا ۶۷/۱ درصد گزارش نمود. هم چنین پژوهش گران مزبور (۱۹۷۷)، درآزمایش دیگری ، با تامین نمودن ۵۰ درصد نیتروژن جیره با کود بستر جوجه‌های گوشتی حاوی پوسته بادام زمینی، در تغذیه گوسفند ، ضرایب هضم پروتئین خام را برای سطوح صفر، ۲۵ ،۵۰ و ۱۰۰ درصد کود ، به ترتیب ۷۱/۳ ، ۷۰/۴ ، ۶۸/۳ و ۵۷/۷ درصد گزارش نمودند.

هارمون[۲۳] وهمکاران (۱۹۷۵) روش های مختلف عمل آوری کود بستر جوجه گوشتی بر قابلیت هضم و مصرف نیتروژن در تغذیه بره‌ها را بررسی نمودند. تمام جیره‌ها حاوی علوفه خشک ، چوب بلال و دانه ذرت و چهار منبع ازته به شکل ذیل بود :

۱-کود بستر اتو کلاو شده ۲- کود بستر حرارت خشک دیده ۳- اسید سولفوریک +کود بستر حرارت خشک دیده ۴- شاهد (کنجاله سویا). نیتروژن هر ۴ جیره به یک میزان و ۵۰ درصد کل نیتروژن جیره با استفاده از کود تامین شد. ضرایب هضم ظاهری پروتئین خام برای جیره‌های ۱ تا ۴ به ترتیب ۵۹/۹ ، ۵۸/۶ ، ۵۶/۳ ، ۶۳/۳ درصد بود ، ضرایب هضم ظاهری ماده خشک برای همین جیره‌ها به ترتیب ۶۶/۸ ، ۶۸/۸ ، ۶۵/۱ ، ۷۲/۹ درصد گزارش شد.

اسمیت وکاورت (۱۹۷۶) نیز با مقایسه فضولات خشک جوجه گوشتی وکنجاله سویا به عنوان مکمل نیتروژنه در تغذیه گوسفند قابلیت هضم ماده خشک ، ماده آلی و نیتروژن فضولات را به ترتیب ۶۵/۴ و ۶۵/۲ و ۶۶/۴

20 Smith and Cavert
20 Gihad
22 Mekasha
23 Harmon

وبرای کنجاله سویا به ترتیب ۶۵/۴ ، ۵۳/۷ و ۵۷/۹ درصد گزارش نمودند و دریافتند که اختلاف معنی‌داری میان این دو تیمار وجود نداشت.

خلیل[۲۴] و همکاران (۱۹۹۵) اثر مصرف کود بستر خشک جوجه های گوشتی را برقابلیت هضم ، افزایش وزن زنده و ضرایب تبدیل غذایی گوساله‌های فریزین بررسی نمودند. به این منظور کود بستر در سطوح صفر، ۲۵ و ۵۰ درصد جایگزین کنسانتره گردید. هضم پذیری ماده خشک ، ماده آلی ، پروتئین خام ، چربی خام ، الیاف خام و ان.اف.ای. به ترتیب برای جیره شاهد ۷۵/۰۱ ، ۷۸ ، ۸۶/۹ ، ۸۱/۲۹ ، ۷۳/۹ و ۸۴/۴ درصد ؛ برای جیره ۲۵ درصد کود ۸۳/۶ ، ۸۶ ، ۸۷/۴۴ ، ۸۱/۵ و ۸۶/۶ و برای جیره ۵۰ درصد کود ۶۸/۳ ، ۷۷/۷ ، ۷۴/۹۴، ۶۹/۸ و ۸۳/۵ درصد بود. متوسط ماده خشک مصرفی روزانه به ترتیب ۷/۸۵ ، ۸/۱۱ و ۸/۱۸ ، کیلوگرم، ضریب تبدیل غذایی نیز ۹/۶۴ ، ۸/۹۱ و ۸/۵۱ بود. افزایش وزن روزانه در طول دوره آزمایشی بین جیره‌ها معنی‌دار نبود.

آریلی[۲۵] و همکاران (۱۹۹۱) مدت زمان عادت پذیری به مصرف کود مرغی را در تلیسه ها فریزین با جیره های حاوی سطوح صفر ، ۱۷/۵ و ۳۵ درصد کود بستر طیور (به صورت سیلو شده) برای مدت ۷ هفته مورد یررسی قرار دادند و دریافتند که قابلیت هضم ماده خشک در هفته اول کاهش و سپس به تدریج افزایش یافت تا با جیره شاهد یکسان شد.

یاشیم[۲۶] وهمکاران (۲۰۰۸) اثر مصرف علوفه سورگوم به همراه کود جوجه گوشتی را روی مصرف خوراک، قابلیت هضم ماده خشک و تغییرات وزن زنده گاوهای گوشتی در حال رشد بررسی نمودند. برای این منظور، ۵۰ راس گاو گوشتی ۱۸ تا ۲۴ ماهه با وزن ۱۱۵ کیلوگرم استفاده شد. نتایج نشان داد که با مصرف کود طیور مصرف ماده خشک، قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و پروتئین افزایش یافت. دام هایی که فقط علوفه سورگوم مصرف کرده‌اند کاهش وزن داشتند، در حالی‌که افزودن کود مرغی سبب افزایش وزن دام ها گردید.

اوبیدات[۲۷]وهمکاران (۲۰۱۱) اثر کود جوجه گوشتی را در جیره بره‌های آواسی بررسی نمودند. برای این منظور سه جیره آزمایشی حاوی صفر ، ۱۰ و ۲۰ درصد کود جوجه گوشتی مورد آزمایش قرار گرفت. نتایج نشان داد که مصرف مواد مغذی (ماده خشک ، ماده آلی ، پروتئین خام ،NDF و ADF) دربین تیمارها مشابه بود. قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی ، NDF وADF جیره حاوی ۲۰ درصد کود مرغی از دیگر جیره ها کمتر بود اما تغذیه کود جوجه گوشتی روی افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی تاثیری نداشت.

24 Khalil
25 Arieli
26 Yashim
27 Obeidata

تالیب[28] وهمکاران (۲۰۰۸) اثر سطوح مختلف کود طیور (صفر، ۲۰ ، ۴۰ و ۶۰ درصد کنسانتره جیره) تلنبار شده را در تغذیه گوساله های بومی(زیبو) بررسی کردند. افزایش وزن روزانه با جایگزینی کود طیور تا ۴۰ درصد، تحت تاثیر قرار نگرفت و در سطح ۶۰ درصد کاهش یافت. ماده خشک مصرفی و خوش خوراکی با تغذیه کود طیور فرآوری شده تحت تاثیر قرار نگرفت.

کروس[29] وهمکاران (۱۹۷۸) نسبت های مختلف کود مرغی را به همراه علوفه ذرت سیلو نموده و محصول به دست آمده را با ۳۰ درصد کنسانتره در تغذیه گوساله های گوشتی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که افزایش وزن روزانه گوساله های دریافت کننده سیلاژ حاوی ۳۰ درصد کود جوجه گوشتی بیشترین مقدار بود. تغذیه سیلاژ حاوی کود جوجه گوشتی اثرات مضری روی خصوصیات لاشه نداشت و قیمت جیره غذایی برای افزایش یک کیلوگرم وزن زنده تقریبا ۲۳ درصد کاهش یافت.

المان و همکاران (۲۰۰۹) جیره های حاوی صفر، ۵ ، ۳۰ و ۴۵ درصد کود جوجه گوشتی را در تغذیه ۳۰ راس بره با وزن اولیه ۳۲ کیلوگرم مورد آزمایش قرار داده و دریافتند که مصرف مواد مغذی (ماده خشک ، ماده آلی ، پروتئین خام ، NDF وADF) و قابلیت هضم جیره های غذایی تا سطح ۳۰ درصد کود مرغی مشابه بود اما در سطح ۴۵ درصد کاهش یافت. افزایش وزن روزانه و بازده غذایی نیز با مصرف جیره حاوی ۴۵ درصد کود مرغی کاهش معنی داری نشان داد.

خان[30] و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه‌ای اثرتغذیه کود جوجه گوشتی وکود مرغ تخمگذار را برمصرف خوراک و افزایش وزن بدن گوساله های درحال رشد و قیمت خوراک بررسی نمودند. همه حیوانات با کاه برنج و علوفه سبز به صورت آزاد و ۲۵ درصد کنسانتره تغذیه شدند. کنسانتره ها به ترتیب شامل صفر، ۲۰ و۴۰ درصد بستر جوجه گوشتی ویا صفر، ۲۰ و ۴۰ درصد کود مرغ تخم گذار بود. نتایج حاکی از عدم تفاوت معنی دار بین تیمارها بود.

در مطالعه تامیر[31] و همکاران (۲۰۰۸) جیره های حاوی نسبت های صفر، ۱۴، ۲۸ و ۴۵ درصد کود طیور در تغذیه بزهای نر مورد بررسی قرار دادند. میزان مصرف روزانه خوراک (برحسب ماده خشک) با جایگزین کردن کود جوجه گوشتی تا ۲۸ درصد جیره به طور معنی داری افزایش یافت ولی سطح ۴۵ درصد کود نتیجه عکس داشت. افزایش وزن بدن نیز در جیره حاوی ۴۵ درصد کود، کاهش یافت.

---

28 Talib
29 Cross
30 Khan
31 Tamir

۲-۵- جنبه‌های قانونی مصرف کود مرغی در تغذیه دام

درسال ۱۹۶۷ سازمان غذا و دارو در امریکا ، استفاده از بستر جوجه گوشتی را در تغذیه حیوانات به دلیل وجود آلودگی با باکتری‌های بیماری‌زا ممنوع کرد. به دنبال آن در سال ۱۹۷۷ طرح استفاده از بستر جوجه گوشتی برای حیوانات صادر شد.

در سال ۱۹۸۰ پس از سه سال تحقیق و بررسی در این مورد سازمان مزبور، استفاده از بستر جوجه گوشتی در تغذیه حیوانات را ، به سالم‌سازی بستر بعد از فراوری صحیح آن برای حذف پاتوژن‌ها ، مشروط کرد.

در سال ۱۹۸۶ به دنبال تأیید اولین مورد بیماری جنون گاوی در بخش ساسکس انگلیس که ناشی از مصرف جیره‌های حاوی پودر گوشت و استخوان تهیه شده از گاوهای آلوده بود، اعضای اتحادیه اروپا استفاده از ضایعات حیوانی در تغذیه حیوانات را ممنوع کردند.

در سال ۱۹۹۶ انجمن رسمی بازرسی خوراک در آمریکا[۳۲] سیاست و ضوابط استفاده از ضایعات حیوانی در خوراک های تجاری را مشخص نمود. دراین سیاست‌ها محدودیت‌های استفاده از ضایعات حیوانی (شامل باکتری‌های سالمونلا و اشرشیاکلی، فلزات سنگین و باقی‌مانده‌های دارویی) در تهیه خوراک‌های تجاری شرح داده شده بود.

اما در سال ۲۰۰۵ به دنبال تحقیقات گسترده در مورد علت بیماری جنون گاوی سازمان جهانی غذا و دارو لیستی از مواد خوراکی خطرناک مرتبط با بیماری جنون گاوی را ارائه و استفاده از آنها را ممنوع اعلام کرد. در این گزارش هیچ گونه ممنوعیتی در مورد استفاده از بستر طیور در تغذیه حیوانات ذکر نشده است.

در گزارش نهایی سازمان غذا و دارو ی آمریکا، که در ۲۶ اکتبر ۲۰۰۹ انتشار یافت، استفاده از منابع خوراکی ایجاد کننده بیماری جنون گاوی ممنوع اعلام شده اما مجوز استفاده بستر طیور در تغذیه نشخوارکنندگان صادر شده است.

32 Association of American Feed Control Officials (AAFCO)

فصل سوم

مواد و روش ها :

۳-۱- تهیه و عمل‌آوری کود مرغی

عمل‌آوری کود مرغی با هدف سالم‌سازی آن (از نظر میکروارگانیسم‌های شاخص) در کارگاه (پایلوت) احداث شده در حومه شهرستان سبزوار انجام شد. توضیح این که کارگاه مزبور در پی موفقیت‌هایی که طی پژوهش‌های قبل در خصوص عمل‌آوری کود مرغی در مقیاس آزمایشگاهی به دست آمد، احداث گردید.

در این مرحله ، ابتدا کود مرغی به اندازه مورد نیاز، از یک سالن جوجه گوشتی تهیه شده و تحت فرآیند حرارتی، عمل آوری شد. عمل آوری ، به صورت حرارت غیر مستقیم و با استفاده از فشار بخار آب در مخزن دو جداره انجام شد. حرارت در قسمت داخلی مخزن یعنی محلی که کود تحت فرآیند قرار می‌گرفت بین ۷۵ تا ۸۵ درجه سانتیگراد تنظیم شد. مراحل کار به این صورت بود که کود تهیه شده مورد بازررسی ظاهری قرار گرفت و اجسام خارجی احتمالی موجود در آن (سنگ، تکه های چوب، شیشه و ...) جداسازس شد و سپس ، به منظور جلوگیری از بلند شدن گرد و خاک در حین عبور از مجرای حلزونی به دستگاه پخت و نیز تولید بخار و نفوذ آن در توده کود، طی عمل پخت) به آن رطوبت اضافه شد (با هدف تامین رطوبت حدود ۲۳ درصد) و سپس از طریق مسیر انتقال دهنده حلزونی شکل به مخزن ذخیره موقت در نزدیک مخزن پخت وارد شده و از آن جا نیز پس از بازبینی مجدد و جداسازی اجسام خارجی وارد مخزن می‌گردید. جریان ورود و خروج کود به داخل مخزن به صورت متوالی بود به نحوی که از زمان ورود تا خروج به مدت ۲۰ دقیقه به طول می‌انجامید که طی آن رطوبت داخل کود به حالت بخار تبدیل می شد. کود حرارت دیده از مخزن خارج و به صورت جریان مداوم بلا فاصله وارد ماشین پرس شده و به حالت تکه‌های فشرده شده خارج می‌گردید. تکه های کود طی عبور از مسیر انتقال دهنده حلزونی که به آسیاب منتهی می‌شد، تا حد زیادی حرارت خود را از دست داده و سپس آسیاب می‌شد. کود آسیاب شده پس از خنک شدن بسته بندی و به محل آزمایش (ایستگاه تحقیقات موسسه تحقیقات علوم دامی کشور واقع در کرج) انتقال داده شد.

قبل از مصرف کود عمل‌آوری شده در جیره‌های غذایی آزمایشی، از آن نمونه‌برداری به عمل آمد و از نظر بهداشتی (کلی فرم‌ها، سالمونلا و اشرشیا اکلای) مورد بررسی قرار گرفت (روح بخش، ۱۳۶۹)و مشخص شد که

عاری از عوامل مذکور است. هم چنین ترکیب مواد مغذی نمونه‌های کود عمل‌آوری شده در آزمایشگاه تعیین گردید و از اطلاعات به دست آمده جهت تنظیم جیره‌های آزمایشی استفاده شد.

۳-۲- حیوانات مورد استفاده

آزمایش برروی ۱۶ راس گوسفند نر نژاد افشاری ، با وزن متوسط ۲/۳±۶۳ کیلوگرم و سن ۳/۵ سال که در شرایط نسبتا یکنواخت درموسسه تحقیقات علوم دامی کشور نگهداری می‌شدند و ازسلامت کامل برخورداربودند ، انجام شد.

جدول ۳-۱: ترکیب شیمیایی (بر حسب درصد) **اقلام خوراکی مورد استفاده**

مواد خوراکی	ماده خشک*	ماده آلی	پروتئین خام	فیبر نامحلول در شوینده خنثی	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی
یونجه	۹۲	۹۲/۹	۱۴	۵۹	۴۵
کاه گندم	۹۳	۹۳/۵	۳	۸۱	۵۸
کود مرغی فرآوری شده	۹۱	۸۱/۶	۲۳/۸	۴۶	۱۴/۷

*به جز ماده خشک (بر حسب وزن تر) سایر مقادیر بر حسب درصد در ماده خشک می‌باشد.

۳-۳- جیره‌های غذایی مورد آزمایش

نیاز غذایی روزانه گوسفندان ، بر اساس جداول احتیاجات غذایی شورای تحقیقات ملی[۳۳] (۱۹۸۵) برآورد گردید و جیره‌های آزمایشی مورد نظر تنظیم شد. چهار جیره غذایی بر پایه کاه گندم و یونجه خشک (به ترتیب به نسبت ۳۵ به ۶۵ درصد)، که به ترتیب حاوی سطوح صفر ، ۸ ، ۱۶ و ۲۴ درصد (بر اساس ماده خشک) کود مرغی فرآوری شده بود ، تنظیم و در تغذیه گوسفندان مورد استفاده قرار گرفت. اقلام خوراکی مورد استفاده و ترکیبات آن ها در جدول ۳-۱ و نیز ترکیبا ت جیره های آزمایشی در جدول ۳-۲ ارائه شده است.

۳-٤- مدیریت و تغذیه دام‌ها

دام‌ها در هر مرحله به صورت انفرادی در قفس‌های متابولیکی که از قبل در سالن آماده شده بود ، قرار گرفتند. در هر مرحله ، قبل از شروع آزمایش به همه گوسفندان مورد مطالعه قرص‌های ضد انگل خورانده شد. برای نوردهی سالن آزمایش ، ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ساعت تاریکی اعمال شد. در هر مرحله از آزمایش ، جیره‌های

33 National Research Council (NRC)

غذایی ۲ بار در روز (۸ صبح و ۴ عصر) در اختیار دام‌ها قرار گرفت. آب تازه و آجر مواد معدنی و ویتامینی لیسیدنی نیز در اختیار دام‌ها قرار داده شد.

جدول ۳-۲: مواد خورلاکی جیره‌های آزمایشی ، انرژی و ترکیب شیمیایی آن ها
(بر حسب درصددر ماده خشک یا واحد ذکر شده)

اقلام جیره	جیره‌ها (درصدکود مرغی در جیره)			
	صفر	۸	۱۶	۲۴
یونجه	۶۵	۵۹/۸	۵۴/۶	۴۹/۴
کاه گندم	۳۵	۳۲/۲	۲۹/۴	۲۶/۶
کود مرغی فرآوری شده	-	۸	۱۶	۲۴
کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی و ترکیب شیمیایی جیره ها				
ماده خشک	۹۲/۴	۹۲/۲	۹۲/۱	۹۲/۰
پروتئین خام	۱۰/۲	۱۱/۲	۱۲/۳	۱۳/۴
فیبر نا محلول در شوینده خنثی*	۶۶/۷	۶۵/۰	۶۳/۴	۶۱/۷
فیبر نا محلول در شوینده اسیدی*	۴۹/۶	۴۶/۸	۴۴/۰	۴۱/۲
خاکستر خام	۸/۸	۹/۶	۱۰/۴	۱۱/۲
کلسیم	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۸	۰/۹۸
فسفر	۰/۱۵	۰/۲۰	۰/۲۵	۰/۹
انرژی قابل متابولیسم (مگاژول در کیلوگرم)	۷/۶۴	۷/۷۷	۷/۹۰	۸/۰۲

* منهای خاکستر

۳-۵- مراحل آزمایش تعیین قابلیت هضم

الف) مرحله سازگاری

در این مرحله دام‌ها به مدت دو هفته با جیره‌های آزمایشی تغذیه شدند. مصرف کود مرغی از سطوح کم در جیره‌ها آغازشد و به تدریج به مقدار آن افزوده شد به نحوی که در پایان این مرحله مصرف کود مرغی به سطوح مورد نظر در خوراک مصرفی روزانه رسانیده شد. هدف از این مرحله عادت‌پذیر شدن میکروارگانیسم-

های شکمبه با کود مرغی در جیره غذایی بود. در این مرحله نیز خوراک در دو وعده صبح و عصر در اختیار دام‌ها قرار داده شد.

ب) مرحله پیش آزمایش

بعد از مرحله سازگاری، به مدت یک هفته جیره‌های غذایی اصلی در اختیار دام‌ها قرار داده شد. هدف از این مرحله مطمئن شدن از خورده شدن مقدار خوراک تعیین شده و حصول اطمینان از وجود خوراک مورد آزمایش در دستگاه گوارش دام بود.

ج) مرحله اصلی آزمایش

قبل از انجام این مرحله ، دام‌ها وزن کشی شده و به مدت یک هفته خوراک‌های مورد آزمایش در دو نوبت صبح و عصر در اختیارشان قرار داده شد. در پایان این مرحله دام‌ها دوباره توزین شدند.

۳-٦- نمونه‌برداری از خوراک مصرفی، مدفوع و ادرار

در هر مرحله از خوراک مصرفی نمونه‌برداری صورت گرفت ، طوری که از هر جیره پس از مخلوط کردن اجزاء مختلف آن ، حدود یک کیلوگرم نمونه برداشت و برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه انتقال داده شد.

پس از عادت‌پذیر شدن دام‌ها به جیره‌های آزمایشی ، هر روز صبح ساعت ۸ و ۳۰ دقیقه قبل از خوراک دادن ، کل مدفوع روز گذشته هر دام به صورت جداگانه از سینی‌های مخصوصی که در زیر جایگاه آن‌ها تعبیه شده بود ، به مدت ۷ روز جمع‌آوری و بعد از ثبت وزن آن ، یک نمونه ۱۰۰ گرمی برداشته و در کیسه‌های پلاستیکی ریخته شد و در داخل فریزر در دمای ۲۰- سانتیگراد قرار داده شد (هریس[۳۴]، ۱۹۷۰). بعد از اتمام دوره جمع آوری ، کل نمونه‌های مدفوع هر گوسفند با هم مخلوط و یک نمونه ۱۰۰ گرمی نهایی برای تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه منتقل شد.

همچنین، نمونه‌های ادرار نیز به مدت ۷ روز برای هر گوسفند به طور جداگانه در ظرف‌های حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۱۰٪ جمع‌آوری و ۱۰ درصد از حجم کلی ادرار برای هر گوسفند به آزمایشگاه منتقل شد.

۳-۷- تجزیه شیمیایی نمونه خوراک‌ها ، پس‌مانده خوراک و مدفوع

ابتدا نمونه‌های خوراک، پس‌مانده خوراک و مدفوع به وسیله غربال ۱ میلی‌متری آسیاب شد. سپس مطابق استاندراد (AOAC, 1990) مقادیر ماده خشک، خاکستر خام و پروتئین خام مورد تجزیه تقریبی قرار گرفت.

۳-۷-۱- اجزای دیواره سلولی

۳-۷-۲- فیبر نامحلول در شوینده خنثی

این بخش با استفاده از محلول شوینده خنثی فیبر مطابق روش ون سوئست[۳۵] و همکاران (۱۹۹۱) تعیین شد.

---

34 Harris
35 Van Soest

۳-۷-۳- فیبر نامحلول در شوینده اسیدی

این بخش نیز توسط محلول شوینده اسیدی مطابق روش (AOAC, 1990) تعیین شد.

۳-۸- نحوه محاسبه قابلیت هضم

پس از پایان مراحل میدانی و گرفتن نمونه مدفوع و خوراک، قابلیت هضم جیره‌های آزمایشی طبق فرمول زیر بدست آمد (گیونز[۳۶] و همکاران، ۲۰۰۰)

$$\text{قابلیت هضم ظاهری} = \frac{\text{مقدار ماده دفع شده} - \text{مقدار ماده خورده شده}}{\text{مقدار ماده خورده شده}} \times ۱۰۰$$

برای محاسبه قابلیت هضم پروتئین خام کود مرغی به روش تفاوت (by difference) نیز از فرمول زیر استفاده - شد (مکدونالد[۳۷] و همکاران، ۲۰۰۲):

$$\text{قابلیت هضم پروتئین کود مرغی} = \frac{(\text{مقدار CP در مدفوع غذای پایه} - \text{مقدار CP در مدفوع}) - \text{مقدار CP در غذای آزمایشی}}{\text{مقدار CP در غذای آزمایشی}}$$

۳-۹- تعیین مشتقات پورینی[۳۸] درادرار

۳-۹-۱- جمع‌آوری ادرار

در دوره اصلی آزمایش (جمع آوری اطلاعات) ، ادرارهر گوسفندان به مدت ۷ روز ، به طور جداگانه در سطل های مخصوص حاوی ۱۰۰ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۱۰٪ (به منظور حفظ pH در سطح زیر عدد۳) ، که برای این منظور در زیر قفس تعبیه شده بود ، جمع‌آوری گردید. برای هر روز ، ادرار جمع شده وزن و ثبت گردید و ۱۰ درصد از حجم ادرار به آزمایشگاه انتقال و pH آن‌ها اندازه‌گیری شد. سپس به منظور جلوگیری از رسوب اسید اوریک در نمونه ها ، هر نمونه ادرار به مقدار ۴ برابر با آب مقطر رقیق شد و ادرار رقیق شده در دمای ۴ درجه‌ی سانتیگراد یخچال قرار داده شد. بعد از پایان روز های جمع‌آوری ، نمونه‌های ادرار هر گوسفند به طور جداگانه با هم مخلوط شد وحدود ۲۰۰ میلی‌لیتر آن برداشته و در دمای ۲۰- درجه برای اندازه‌گیری‌های بعدی ذخیره گردید (مقدار ادرار مورد نیاز جهت انجام این آزمایش ۱۲ میلی‌لیتر کافی است). شرح روش آزمایشگاهی اندازه گیری مشقات پورینی در بخش ضمیمه آورده شده است.

---

36 Givens
37 McDonald
38 Purine derivatives (PD)

۳-۹-۲- محاسبه پروتئین میکروبی

برآورد پروتئین میکروبی تولید شده بر اساس کل مشتقات پورینی دفعی ادرار و به روش چن و گومیز[۳۹] (۱۹۹۵) انجام شد.

۱- محاسبه کل مشتقات پورینی (TPD) دفع شده در ادرار به صورت میلی‌مول در روز: از جمع مقادیر آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین و هیپوگزانتین به دست آمد.

۲- محاسبه TPD جذب شده و TPD دفع شده: با استفاده از معادله زیر محاسبه گردید.

$$Y = 0.84X + (0.150W^{0.75}e^{-0.25x})$$

Y= TPD دفع شده از طریق ادرار(بر حسب میلی مول در روز)

X= TPD جذب شده توسط دام (بر حسب میلی مول در روز)

$W^{0.75}$ = وزن متابولیکی حیوان،

e = عدد نپری

سپس برای محاسبه X مشتق رابطه بالا را گرفته و در رابطه زیر جایگزین و آنگاه مقدار X برآورد گردید.

$$X(n+1) = Xn - \frac{f(Xn)}{f'(Xn)}$$

$$f(x) = 0.84X + (0.150W^{0.75}e^{-0.25x}) - Y$$

$$f'(x) = (0.84 - 0.038W^{0.75}e^{-0.25x})$$

۳- محاسبه جذب پورین روزانه : با توجه به معادله بالا و جایگزین کردن مقدار Y (TPD دفع شده از طریق ادرار) مقدار X برآورد گردید.

۴- محاسبه جریان روده‌ای نیتروژن میکروبی:

$$Microbial\ N\ (gN/d) = \frac{X\ (mmol/d) \times 70}{0.116 \times 0.83 \times 1000} = 0.727X$$

0.83 = ضریب قابلیت هضم پورین‌های میکروبی، 70= مقدار نیتروژن میکروبی (بر حسب میلی گرم نیتروژن در میلی مول)

0.116 = نسبت نیتروژن پورینی به کل نیتروژن در مخلوط میکروبی شکمبه (100÷ 11.6)

۳-۹- طرح آزمایشی و تجزیه آماری

آزمایش در قالب طرح آماری کاملا تصادفی انجام شد و مدل آماری برای تجزیه داده‌های به دست آمده به شرح زیر بود :

$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$

که در آن :

[39] Chen and Gomez

Y_{ij} مقدار عددی هر مشاهده،

μ میانگین هر صفت،

T_i اثر کود مرغی

e_{ij} خطای آزمایشی بود.

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار سس[40] (۲۰۰۱) و الگوی خطی عمومی (GLM) صورت گرفت). معنی‌داری اثرات خطی (Linear) و غیر خطی (Quadratic) نیز با استفاده از مقایسات اورتوگونال (متعامد) و طبق فرمول‌های زیر انجام شد:

```
contrast ' linear ' T -3-1+1+3;
contrast ' quadratic ' T +1-1-1+1;
```

مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد مورد ارزیابی قرار گرفت.

40 SAS

فصل چهارم

نتایج

٤-١- ترکیب شیمیایی کود مرغی مورد آزمایش

ترکیب شیمیایی کود مرغی فرآوری شده مورد استفاده در جدول ۴-۱ ارائه شده است. محتوای زیاد ماده خشک کود مرغی (۹۳ درصد) به دلیل فرآوری اعمال شده بر روی آن بوده است. کود مرغی با محتوای رطوبت بیشتر از ۲۵ درصد حالت نسبتا چسبنده ای دارد به نحوی که ممکن است به سختی بتوان آن را با سایر اقلام خوراکی جیره مخلوط کرد (جوردن، ۲۰۰۴).

جدول ٤-١: میانگین و انحراف معیار ترکیب شیمیایی و انرژی قابل متابولیسم کود مرغی فرآوری شده مورد استفاده در آزمایش (بر حسب ماده خشک)

اجزاء شیمیایی	میانگین و انحراف معیار
ماده خشک (٪)	۹۳/۰±۱/۱
پروتئین خام (٪)	۲۳/۸±۰/۴۲
نیتروژن غیر پروتئینی (درصد از کل پروتئین)	۴۵/۱±۳/۴
پروتئین حقیقی(درصد از کل پروتئین)	۵۴/۹±۳/۴
چربی خام (٪)	۲/۲۴±۰/۰۱
فیبر نا محلول درشوینده خنثی منهای خاکستر (٪)	۴۶/۳±۱/۲
فیبر نا محلول در شوینده اسیدی منهای خاکستر (٪)	۱۴/۷±۰/۳۳
خاکستر خام (٪)	۱۸/۴±۱/۰۱
انرژی قابل متابولیسم* (مگاژول در کیلو گرم)	۹/۳±۰/۱۰

* برای برآورد مقدار انرژی قابل متابولیسم کود مرغی از فرمول زیراستفاده شد (مکدونالد و همکاران، ۲۰۰۲):

$$ME\ (MJ/kg\ DM) = digestable\ OM\ (gr/gr\ DM) \times 18.5\ (MJ/kg\ DOM) \times 0.80$$

٤-٢- قابلیت هضم

اطلاعات مربوط به هضم پذیری مواد مغذی جیره‌های مورد آزمایش و برآورد انرژی قابل متابولیسم در جدول ۴-۲ ارائه شده است. با افزودن کود مرغی به جیره های غذایی، قابلیت هضم ماده خشک ، ماده آلی ، دیواره سلولی عاری از خاکستر[41] و پروتئین خام در مقایسه با جیره شاهد به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P < ۰/۰۵$)،

41 Ash-free Neutral Detergent Fiber (NDFom)

ولی قابلیت هضم دیواره سلولی منهای همی‌سلولز عاری از خاکستر[42]، ماده آلی قابل هضم در ماده خشک [43]وانرژی قابل متابولیسم برآورد شده درجیره‌های آزمایشی تحت تاثیر نسبت کود مرغی مصرفی قرار نگرفت (P > ۰/۰۵). افزایش نسبت کود مرغی در جیره تا سطح ۱۶ درصد ، سبب افزایش غیر خطی در ضرایب هضمی ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و فیبر نا محلول در شوینده خنثی منهای خاکستر شد (P < ۰/۰۵). ضریب هضمی پروتئین خام کود مرغی با افزایش سطح مصرف آن در جیره افزایش نشان داد (P < ۰/۰۵).

جدول ٤-۲: اثر کود مرغی بر قابلیت هضم (درصد) **مواد مغذی در جیره‌های آزمایشی**

	درصد کود مرغی در جیره						مقایسه متعامد	
	صفر	۸	۱٦	۲٤	SEM	*P*-value	خطی	درجه دو
ماده خشک	۵۳/۴^{c}	۵۷/۰^{ab}	۶۰/۰^{a}	۵۷/۴^{ab}	۸/۹۰	۰/۰۴۳	۰/۰۲۱	۰/۰۳۱
ماده آلی	۵۵/۲^{b}	۵۷/۶^{b}	۶۱/۸^{a}	۵۹/۶^{ab}	۹/۷۷	۰/۰۳۲	۰/۰۲۶	۰/۰۳۴
NDFom	۴۹/۲^{c}	۵۱/۷^{bc}	۵۷/۶^{a}	۵۵/۵^{ab}	۱۰/۷	۰/۰۲۱	۰/۰۴۵	۰/۰۲۱
ADFom	۴۸/۷	۵۰/۲	۵۴/۶	۵۱/۲	۱۷/۵	۰/۱۷	۰/۱۵	۰/۱۷
ارزش هضمی[1]	۵۱/۶	۵۱/۹	۵۴/۶	۵۲/۰	۱۳/۲	۰/۲۰	۰/۲۸	۰/۱۵
پروتئین جیره	۵۹/۸^{b}	۶۲/۶^{ab}	۶۸/۸^{a}	۶۸/۳^{a}	۱۸/۶	۰/۰۴۴	۰/۰۱۱	۰/۰۲۹
پروتئین کود مرغی[2]	–	۷۲/۴^{ab}	۷۱/۶^{b}	۷۲/۹^{a}	۱۳/۲	۰/۰۰۱	۰/۰۴۵	۰/۱۱
انرژی قابل متابولیسم[3]	۸/۱۰	۸/۱۵	۸/۵۷	۸/۱۷	۰/۲۰	۰/۲۰	۰/۲۷	۰/۱۵

۱- ماده آلی قابل هضم در ماده خشک

۲- به روش تفاوت (by difference) برآورد گردید (مکدونالد، ۲۰۰۲) دید)،

۳- برای تخمین انرژی قابل متابولیسم از فرمول ME (MJ/kg DM)= DOMD × 0.0157، استفاده شد (AFRC[44], 1992).

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد،

SEM : خطای معیار از میانگین ها

42 Ash-free Acid Detergent Fiber (ADFom)
43 Digestible Organic Matter in the Dry Matter (DOMD)
44 Agricultural and Food Research Council

٤-٣- مصرف اختیاری خوراک

نتایج حاصل از مصرف اختیاری خوراک و مقادیر مواد مغذی مصرفی بر حسب گرم در روز و گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی بدن در جدول ۴-۳ نشان داده شده است.

جدول ٤- ٣ : مصرف اختیاری خوراک (گرم در روز) **در جیره‌های آزمایشی**

	درصد کود مرغی در جیره				SEM	*P*-value	مقایسه متعامد	
	صفر	٨	١٦	٢٤			خطی	درجه دو
ماده خشک	۱۲۰۰^{c}	۱۵۰۶^{b}	۱۷۳۵^{a}	۱۶۰۱^{ab}	۸۴/۴	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱
ماده خشک[۱]	۵۸/۸^{c}	۷۲/۸^{b}	۸۷/۵^{a}	۷۴/۴^{ab}	۴/۰۳	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱
ماده آلی	۱۱۲۰^{c}	۱۳۸۰^{b}	۱۵۳۱^{a}	۱۴۴۰^{ab}	۶۸/۷	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱
ماده آلی[۱]	۵۴/۸^{c}	۶۷/۱^{b}	۷۰/۰^{a}	۶۷/۳^{ab}	۳/۱۰	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱
NDFom	۷۱۵^{c}	۸۶۸^{b}	۹۹۱^{a}	۹۱۴^{ab}	۵۴/۸	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱
[۱]NDFom	۳۵/۲^{c}	۴۲/۹^{b}	۴۴/۵^{a}	۴۲/۰^{ab}	۲/۱۸	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱
ADFom	۵۴۰^{c}	۶۲۹^{b}	۶۸۴^{a}	۶۵۰^{ab}	۴۶/۶	۰/۰۱	/۰۱۱	۰/۰۱
[۱]ADFom	۲۶/۵^{c}	۳۱/۱^{b}	۳۰/۷^{a}	۲۸/۳^{ab}	۲/۳	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱
پروتئین خام	۱۲۳^{c}	۱۶۷^{b}	۲۲۴^{a}	۲۱۰^{a}	۸/۹	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱
پروتئین خام [۱]	۶/۰۱^{d}	۸/۲۳^{c}	۱۰/۴۰^{a}	۹/۸۵^{a}	۰/۱۸	۰/۰۱	/۰۱	۰/۰۱

NDFom: فیبرنا محلول در شوینده خنثی منهای خاکستر ، ADFom: فیبرنا محلول در شوینده اسیدی منهای خاکستر

۱- بر حسب گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی بدن

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

SEM : خطای معیار از میانگین ها.

با وارد کردن کود مرغی در جیره پایه (کاه گندم+یونجه) مواد مغذی مصرفی بر حسب گرم در روز و گرم به ازای کیلوگرم وزن متابولیکی افزایش نشان داد، به نحوی که همه مواد مغذی مصرفی شامل ماده خشک ، ماده آلی، فیبرنا محلول در شوینده خنثی منهای خاکستر ، فیبرنا محلول در شوینده اسیدی منهای خاکستر و پروتئین خام در مقایسه با جیره شاهد افزایش معنی‌داری داشت ($P < ۰/۰۵$). همچنین با افزایش نسبت کود مرغی تا سطح ۱۶ درصد در جیره غذایی، همه مواد مغذی مصرفی مذکور به صورت غیر خطی افزایش یافت ($P < ۰/۰۵$).

افزایش خوراک مصرفی در نتیجه مکمل کردن جیره پایه با کود مرغی احتمالا به دلیل بهبود شرایط تخمیر در شکمبه بوده است، زیرا افزایش میزان پروتئین خام مصرفی در جیره های غذایی به ترتیب ۱۲۳، ۱۶۷، ۲۲۴ و ۲۱۰ گرم در روز برای جیره شاهد و جیره‌های حاوی مقادیر ۸، ۱۶ و ۲۴ درصدکود مرغی بوده است که منتج به افزایش ترکیبات نیتروژنی جیره برای میکروب‌های شکمبه شده و در نتیجه بهبود شرایط هضم در شکمبه ودر نهایت افزایش مصرف اختیاری خوراک گردیده است.

٤-٤- توازن نیتروژن

پارامترهای مربوط به تعادل نیتروژن در جدول ۴-۴ ارائه شده است. به طور مشخص، مقادیر نیتروژن مصرفی، نیتروژن دفعی ادرار، کل نیتروژن دفعی و ابقای نیتروژن در گوسفندان تغذیه شده با سطوح مختلف کود مرغی به طور معنی‌داری بیشتر از گوسفندان تغذیه شده با جیره شاهد بود (P < ۰/۰۵) اما دفع نیتروژن از طریق مدفوع با تغذیه جیره‌های آزمایشی تحت تاثیر قرار نگرفت (P > ۰/۰۵). گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در توازن مثبت نیتروژن بودند و افزایش نسبت کود مرغی تا سطح ۱۶ درصد درجیره غذایی، ابقای نیتروژن را به طور غیر خطی افزایش داد (P < ۰/۰۵).

جدول ٤-٤ : توازن نیتروژن (گرم در روز) در جیره‌های آزمایشی

متغیر ها	درصدکود مرغی در جیره						مقایسه متعامد	
	صفر	۸	۱٦	۲٤	SEM	*P*-value	خطی	درجه دو
نیتروژن مصرفی	۱۹/۴[c]	۲۶/۶[b]	۳۴/۵[a]	۳۳/۸[a]	۰/۹۸	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
نیتروژن دفعی مدفوع	۷/۸	۹/۸	۱۰/۵	۱۰/۶	۰/۸۲	۰/۲۰	۰/۰۸۶	۰/۲۵
نیتروژن دفعی ادرار	۶/۱۴[b]	۶/۴۶[b]	۱۰/۷[a]	۱۰/۶[a]	۰/۱۶	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
کل نیتروژن دفعی	۱۳/۹[b]	۱۶/۳[b]	۲۱/۳[a]	۲۱/۱[a]	۰/۷۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۵۳
نیتروژن ابقاء شده	۵/۵۰[b]	۱۰/۱[a]	۱۳/۳[a]	۱۲/۸[a]	۱/۱۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۴۵

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

SEM : خطای معیار از میانگین ها.

٤-٥- مشتقات پورینی ادرار و تولید پروتئین میکروبی در شکمبه

اطلاعات مربوط به مشتقات پورینی دفع شده و پروتئین میکروبی تولید شده روزانه در جدول ۴-۵ ارائه شده است. گوسفندان تغذیه شده با سطوح مختلف کود مرغی مقدار آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین به علاوه هیپوگزانتین و کل مشتقات پورینی بیشتری در مقایسه با جیره شاهد دفع کردند ($p < ۰/۰۵$). کل مشتقات پورینی و پروتئین میکروبی تولید شده در گوسفندان تغذیه شده با جیره های حاوی کود مرغی افزایش نشان داد ($p < ۰/۰۵$). افزایش سطح کود مرغی در جیره ، مقدار دفع اسید اوریک و گزانتین به علاوه هیپوگزانتین در ادرار را به طور خطی افزایش داد ($p < ۰/۰۵$). مقدار آلانتوئین ، کل مشتقات پورینی دفع شده ، کل مشتقات پورینی جذب شده و نیز پروتئین میکروبی تولید شده تا سطح ۱۶ درصد کود مرغی در جیره به صورت غیر خطی افزایش نشان داد ($P < ۰/۰۵$).

جدول ٤- ۲ : مشتقات پورینی دفع شده (میلی‌مول در روز) **و پروتئین میکروبی تولید شده** (گرم در روز) **حاصل از مصرف جیره‌های آزمایشی**

متغیر ها	درصدکود مرغی در جیره				SEM	مقایسه متعامد		
	صفر	٢٤	١٦	٨		*P*-value	اثر خطی	اثر درجه دو
آلانتوئین	۶/۲^{b}	۷/۵^{a}	۷/۶^{a}	۷/۵^{a}	۰/۲۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
اسید اوریک	۰/۸۳^{b}	۱/۱۹^{a}	۱/۵۰^{a}	۱/۵۳^{a}	۰/۱۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۲۰
گزانتین+هیپوگزانتین	۰/۱۲^{b}	۰/۲۱^{a}	۰/۴۵^{a}	۰/۴۹^{a}	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱۷
کل مشتقات پورینی دفع شده	۷/۱^{b}	۸/۹^{a}	۹/۶^{a}	۹/۴^{a}	۰/۲۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
کل مشتقات پورینی جذب شده	۷/۶^{b}	۹/۸^{a}	۱۰/۵^{a}	۱۰/۳^{a}	۰/۲۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
پروتئین میکروبی تولید شده	۳۴/۵^{b}	۴۴/۵^{a}	۴۷/۷^{a}	۴۶/۹^{a}	۱/۱۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱

حروف غیر مشابه در هر ردیف نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد می‌باشد.

SEM : خطای معیار از میانگین ها.

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری

۵-۱- ترکیب شیمیایی کود مرغی

میزان پروتئین خام کود مرغی ۲۳/۸ درصد در ماده خشک بدست آمد که بیشتر از مقدار گزارش شده توسط مویمبلا و ون رایزن[۴۵] (۲۰۰۱) و جکسن[۴۶] و همکاران (۲۰۰۶) بود.

اختلاف درمیزان پروتئین خام کود مرغی احتمالا به خاطر زمان برداشت کود، نوع مواد بستر و کیفیت جیره غذایی پرندگان است (عبدل[۴۷] و همکاران، ۲۰۰۸). کود مرغی مورد استفاده در آزمایش حاضر دارای کیفیت نسبتا مناسبی به منظور مصرف درتغذیه نشخوارکنندگان بود. بر اساس گزارش باگلی و ایونز[۴۸] (۱۹۹۸) کود مرغی مورد استفاده در جیره غذایی نشخوارکنندگان می بایستی دارای حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد پروتئین خام در ماده خشک باشد. میزان پروتئین خام کود مرغی ممکن است به دلیل افزایش محتوای خاکستر (بیشتر از ۲۸ درصد در ماده خشک) کاهش یابد، که در این صورت برای مصرف در تغذیه دام مناسب نخواهد بود.

بخش نیتروژن غیر پروتئینی کود مرغی حدود نیمی از محتوای پروتئین خام را شامل شد. بخش اصلی نیتروژن غیر پروتئینی کود مرغی اسید اوریک است که در مقایسه با اوره با سرعت کمتری در شکمبه تجزیه شده و در نتیجه راندمان استفاده از آمونیاک شکمبه را افزایش می‌دهد.

مقدار فیبر نا محلول در شوینده خنثی در کود مرغی کاملا متغیر بوده و تحت تاثیر عواملی مانند نوع مواد بستر، تعداد دوره پرورش قبل از برداشت و نوع فرآوری قرار دارد (گویچ و آیکین[۴۹]، ۲۰۰۰). غلظت خاکستر کود مرغی، در این آزمایش، ۱۸/۴ درصد در ماده خشک بود که در دامنه گزارش شده (۱۵ تا ۲۵ درصد درماده خشک) قابل قبول به عنوان خوراک دام قرار گرفت (جاکوب[۵۰] وهمکاران، ۱۹۹۷).

محتوای انرژی قابل متابولیسم کود مرغی در این تحقیق (جدول ۴-۱) قابل توجه بوده و در مقایسه با یافته‌های دیسچ[۵۱] و همکاران، (۱۹۹۸) بالا تر بود که ممکن است به دلیل مقدار کمتر خاکستر خام و فیبر نا محلول در

45 Mavimbela and Van Ryssen
46 Jackson
47 Abdul
48 Bagley and Evans
49 Goetsch and Aiken
50 Jacob
51 Deskck

شوینده اسیدی آن بوده باشد. به علاوه، اختلاف در قابلیت دسترسی انرژی کود مرغی به عواملی مانند فرآیند حرارتی، میزان خاکستر خام و فیبر بستگی دارد (بولن[52] و همکاران، ۲۰۰۵). همچنین، برآیند مقدار خاکستر خام و فیبر نا محلول در شوینده اسیدی کود مرغی ارتباط معکوسی با مقدار انرژی قابل متابولیسم دارد.

۵-۲- قابلیت هضم

بهبود قابلیت هضم جیره غذایی در اثرافزودن کود مرغی تا سطح ۱۶ درصد، احتمالا به خاطر تامین آمونیاک کافی برای فعالیت بهینه باکتری‌های تجزیه کننده فیبر و تخمیر کننده خوراک بوده است (راسل[53] و همکاران، ۱۹۹۲). به تناسب افزودن کود مرغی به جیره پایه ، مقدار فیبر جیره کاهش یافت (جدول ۳-۲) که این امر ممکن است دلیل دیگر افزایش قابلیت هضم باشد. با توجه به این که مقدار فسفر موجود در مواد خشبی ، به ویژه در کاه گندم، پایین تر از نیاز نشخوارکنندگان می باشد، بنابراین تامین فسفر بیشتر با بکارگیری کود مرغی، ممکن است از دلایل دیگر بهبود هضمی پذیری بوده باشد. بهبود قابلیت هضم جیره‌های حاوی کود مرغی مشابه نتایج گزارش شده توسط دیگران (هورنی[54] و همکاران، ۱۹۹۶؛ بوهنرت[55] و همکاران، ۲۰۰۲) است. بر اساس گزارش پژوهش گران (فیک[56] و همکاران، ۱۹۷۳؛ هورتن[57]، ۱۹۷۹) استفاده از مکمل های پروتئینی و منابع نیتروژن غیر پروتئینی به همراه پس ماند های زراعی در تغذیه نشخوار کنندگان ، مصرف اختیاری خوراک و قابلیت هضم جیره‌ها را افزایش نشان داده است. بخشی[58] و فونتینوت، (۱۹۹۸) نیز گزارش دادند که استفاده از کود مرغی (فرآوری شده به روش‌های مختلف) در جیره غذایی ، سبب بهبود قابلیت هضم اغلب مواد مغذی جیره غذایی شد. هر چند در مطالعه دیگری که بر روی گوسفند انجام شده است ، مکمل کردن علوفه خشبی با کود مرغی تاثیری روی قابلیت هضم اجزاء جیره نداشته است (کواک[59] و همکاران، ۲۰۰۳).

کاهش ضریب هضمی مواد مغذی جیره غذایی ، با مصرف سطح بالای کود مرغی ، ممکن است به خاطر نوع و نسبت مواد استفاده شده به عنوان بستر در سالن مرغداری باشد که از هضم پذیری بسیار پایینی برخوردار هستند. نگیس و همکاران[60] (۲۰۰۷) کاهش قابلیت هضم فیبردرجیره‌های حاوی سطوح بالای کود مرغی را مربوط به

52 Bolan
53 Russel
54 Horney
55 Bohnert
56 Fick
57 Horton
58 Bakshi and Fontenote
59 Kwak
60 Negesse

کاهش pH شکمبه در نتیجه مصرف کود مرغی بیان کردند. از طرفی، با افزایش نسبت جایگزینی کود مرغی به جای علف چمنی در جیره گوساله‌های هلشتاین نیز pH شکمبه به طور معنی‌داری کاهش یافت (میویاو همکاراران، ۲۰۰۱). بر اساس گزارش دیگری (اوبیدات و همکاران، ۲۰۱۱) نیز با جایگزین کردن ۲۰ درصد کود مرغی به جای کنجاله سویا و جو در جیره غذایی بره ، ضریب هضمی جیره در مقایسه با جیره شاهد یا جیره حاوی ۱۰ درصد کود مرغی کاهش نشان داده است. در گزارش دیگری ، جیره حاوی ۳۰ درصد کود مرغی در مقایسه با جیره شاهد در تغذیه بره پرواری قابلیت هضم ماده خشک و فیبر را کاهش داده است (ایلیمام و همکاران، ۲۰۰۹).

نتایج مربوط به هضم پذیری پروتئین خام کود مرغی، که بر اساس روش تفاوت محاسبه شده است، مشابه نتایج گزارش شده توسط چودری[۶۱] و همکاران (۱۹۹۶) بر روی گوسفند و نتایج پاتیل[۶۲] و همکاران (۱۹۹۵) بر روی گاو گوشتی است که ضریب هضمی پروتئین خام کود مرغی را (با سطوح مختلف مصرف در جیره) به ترتیب در دامنه‌های ۷۱-۶۱ و ۷۳-۶۷ درصد برآورد کردند. بهاتچاریا و فونتینوت[۶۳] (۱۹۶۶) نیز میزان گوارش پذیری پروتئین کود مرغی را در جیره‌هایی که حاوی ۲۵ و ۵۰ درصد کود مرغی اتوکلاو شده به همراه پوسته بادام زمینی مصرف شد ، به ترتیب ۷۳ و ۷۳ درصد و در کود مرغی اتوکلاو شده حاوی تراشه چوب به ترتیب ۷۳/۵ و ۷۰/۴ درصد برآورد نمودند. آن‌ها همچنین با تامین ۲۵ و ۵۰ درصد از کل نیتروژن جیره گوسفند با کود مرغی (۸/۹۷ و ۱۷/۹۴ درصد در جیره)، ضریب هضمی پروتئین خام کود مرغی را به ترتیب ۶۷ و ۶۴/۸ درصد به دست آوردند که کمتر از نتایج تحقیق حاضر است. ماویمبلا و ون‌ریسن (۲۰۰۱) نیز ضریب هضمی پروتئین خام کود مرغی را در تغذیه گوسفند ، ۷۲ درصد بدست آوردند.

۵-۳- مصرف اختیاری خوراک

افزایش خوراک مصرفی در نتیجه بهبود شرایط هضم و تخمیر مواد مغذی ، با بکارگیری کود مرغی در جیره مورد تایید دیگران نیز قرار گرفته است (روبینسون[۶۴] و همکاران، ۱۹۸۶؛ کلارک[۶۵] و همکاران، ۱۹۹۲)

جیره‌های حاوی کود مرغی محتوای فیبر نا محلول در شوینده خنثی منهای خاکستر کمتری بوده (به ترتیب ۶۰/۸، ۵۸، ۵۶/۷ و ۵۵/۴ درصد درماده خشک) که این موضوع نیز ممکن است برافزایش خوراک مصرفی موثر

61 Chaudhry
62 Patil
63 Bhattacharya, A.N. and Fontenot
64 Robinson
65 Clark

بوده باشد، زیرا خوراک‌های با محتوای بالای فیبر نا محلول در شوینده خنثی سبب محدودیت میزان مصرف ماده خشک توسدرحیوانات را محدود می‌کند (سنیفین[66] و همکاران، ۱۹۹۲؛ بوهنیرت و همکاران، ۲۰۰۲)

در آزمایشی (میویا و همکاران، ۲۰۰۱) که مصرف کود مرغی به عنوان خوراک مکمل به همراه علف چمنی در جیره گوساله ها مورد بررسی قرار گرفته است ، ماده خشک و ماده آلی مصرفی افزایش نشان داده است که مشابه نتایج این تحقیق است. همچنین عبدل و همکاران، (۲۰۰۸) با بکارگیری کود مرغی در جیره غذایی (بر پایه علوفه سورگوم) گاو گوشتی، افزایش معنی‌داری را در ماده خشک مصرفی گزارش کردند. درآزمایشی دیگر (ستاسی و رنکینز[67]، ۲۰۰۴)، دریافتند که استفاده ازکود مرغی درجیره (بر پایه ذرت وعلوفه) در تغذیه گوساله-های پرواری، مقدار ماده خشک مصرفی را افزایش داد.

یافته‌های منتشر شده بر روی بره پرواری (الیمام و همکاران، ۲۰۰۹) و گاو گوشتی (السن[68] و همکاران، ۱۹۹۹) و نیز پژوهش‌های انجام شده توسط (گویچ و آیکین، ۲۰۰۰) حاکی از افزایش مصرف ماده خشک در نتیجه استفاده از کود مرغی در جیره غذایی بوده که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارند.

در پژوهش حاضر، افزودن کود مرغی فرآوری شده در جیره نه تنها اثر منفی روی خوش خوراکی نداشت بلکه تا سطح ۱۶ درصد درجیره، مصرف اختیاری خوراک را در مقایسه با جیره شاهد افزایش داد. تحریک افزایش خوراک مصرفی در جیره‌های حاوی کود مرغی، غلظت کم ماده آلی کود مرغی را به طور کامل جبران کرد که نتایج دیگران نیز این موضوع را تایید می‌کند (پاتیل و همکاران، ۱۹۹۳؛ روسی و همکاران، ۱۹۹۸).

روند معکوس در مصرف اختیاری خوراک با افزایش کود مرغی در سطح ۲۴ درصد جیره غذایی، احتمالا به دلیل غلظت بالای خاکستر کود مرغی بوده است (روسی و همکاران، ۱۹۹۸). هر چند در این آزمایش پارامترهای شکمبه اندازه‌گیری نشد، ولی کاهش خوراک مصرفی در سطح بالای تغذیه کود مرغی ممکن است به دلیل کاهش pH شکمبه نیز باشد. زیرا مصرف خوراک بیشتر، به دلیل افزایش تولید اسیدهای چرب فرار، (روبینسون و همکاران، ۱۹۸۶؛ کلارک و همکاران، ۱۹۹۲). همچنین تحریک کمتر روند نشخوار به دلیل محتوای فیبر کمتر در جیره‌های حاوی کود مرغی ممکن است pH شکمبه را کاهش داده باشد (فینگ[69] وهمکاران، ۱۹۹۳؛ ونسوست، ۱۹۹۴). غلظت زیاد آمونیاک شکمبه با سطوح بالای تغذیه کود مرغی در جیره ممکن است از دیگر عوامل موثر بر محدودیت تخمیر شکمبه و کاهش مصرف خوراک بوده باشد.

66 Sniffen
67 Stacey and Rankins
68 Olson
69 Feng

در پژوهشی نیز که بر روی گوساله انجام شد، مصرف کود مرغی به میزان ۰/۵۲ درصد از وزن بدن، در کنار تغذیه علف چمنی، میزان خوراک مصرفی را کاهش داد (پاتیل و همکاران، ۱۹۹۳). همچنین، با جایگزین کردن کود مرغی به جای بخش کنسانتره درگوساله آنگوس، ماده خشک مصرفی به طور معنی‌داری در مقایسه با جیره شاهد کاهش یافت (کپوسلی[۷۰] و همکاران، ۲۰۰۴). هرچند، بر اساس آزمایشی که توسط اوبیدت و همکاران (۲۰۱۱) با جیره‌های حاوی سطوح صفر، ۱۰ و ۲۰ درصد کود مرغی در تغذیه بره‌های پرواری نژاد آواسی انجام شد، ماده خشک و ماده آلی مصرفی دام ها تحت تاثیر جیره های ازمایشی قرار نگرفت.

۵-٤- توازن نیتروژن

افزایش مصرف نیتروژن را می توان به روند افزایشی پروتئین جیره با مصرف کود مرغی مربوط دانست که با یافته های گزارش شده دیگران (پاتیل و همکاران، ۱۹۹۳؛ روسی و همکاران، ۱۹۹۸) نیز همخوانی دارد. در آزمایشی که جیره های مشابه از نظر انرژی و پروتئین در بره پرواری مورد بررسی قرار گرفت، با افزایش سطح کود مرغی در جیره، میزان نیتروژن مصرفی نیز افزایش نشان داده است (ایلیمام و همکاران، ۲۰۰۹). استفاده از کود مرغی در کنار سیلاژ ذرت در جیره غذایی گوسفند نسبت به جیره شاهد که فقط از سیلاژ تامین شده بود، نیتروژن مصرفی را توسط گوسفندان افزایش داده است (کیم[۷۱] و همکاران، ۲۰۰۰).

متابولیسم نیتروژن به ترکیب جیره و گونه حیوان بستگی دارد (وودوارد و رید[۷۲]، ۱۹۹۷). روند افزایشی دفع ادراری نیتروژن و کل نیتروژن دفعی با افزایش سطح کود مرغی احتمالا به خاطر مصرف روزانه بیشتر نیتروژن می‌باشد. از طرفی، محتوای نیتروژنی درکود مرغی و سرعت تبدیل آن به آمونیاک به گونه‌ای است که با سرعتی بالاتر از فرایند تبدیل مواد لیگنوسلولزی به کتواسیدهای مورد نیاز برای تولید پروتئین میکروبی در شکمبه تبدیل به آمونیاک می شود. بنا بر این مازاد آن از دیواره شکمبه جذب و به شکل اوره از طریق ادرار دفع می‌گردد (سوینگل[۷۳] و همکاران، ۱۹۷۷؛ سیموندز[۷۴] و همکاران، ۱۹۸۱). بر اساس گزارش مهرز و ارسکوف[۷۵]، (۱۹۷۸) استفاده از اوره به عنوان مکمل نیتروژنی، در زمان مصرف کاه یولاف، دفع ادراری نیتروژن را افزایش داد ولی تاثیری بر دفع نیتروژن از طریق مدفوع نداشت. به علاوه، کیم و همکاران (۲۰۰۰) با استفاده از کود مرغی در تغذیه گوسفند نتایج مشابهی بدست آوردند. نتایج بدست آمده مبنی بر افزایش معنی‌دار دفع ادراری نیتروژن در

70 Capucille
71 Kim
72 Woodward and Reed
73 Swingle
74 Symonds
75 Mehrez and Ørskov

جیره حاوی کود مرغی نسبت به جیره شاهد بر روی بره پرواری (سمیت و لیندال[۷۶]، ۱۹۷۷) و نیز در بزها (ندیم[۷۷] و همکاران، ۱۹۹۳) با یافته های پژوهش حاضر همخوانی دارد.

همچنین، اولتجن و همکاران[۷۸] (۱۹۶۸) با بکارگیری اسید اوریک در جیره گوساله‌های هلشتاین، دفع ادراری بیشتر اسید اوریک را در مقایسه با جیره شاهد گزارش کردند.

ابقای بیشتر نیتروژن در جیره‌های حاوی کود مرغی درتحقیق حاضر نتایج گزارش شده توسط کیم و همکاران، (۲۰۰۰) را تایید می کند. ایشان مشاهده نمودند که با مصرف کود مرغی به همراه سیلاژ ذرت در تغذیه گوسفند، در مقایسه با جیره شاهد ابقای نیتروژن بهبود یافت. ابقای نیتروژن بیشتر در گوسفندان تغذیه شده با سطح ۱۶ درصد کود مرغی احتمالا به دلیل شرایط بهینه محیط شکمبه در تولید پروتئین میکروبی بیشتر در جیره مذکور بوده است.

به طور کلی نتایج به دست آمده از این پژوهش نشان داد که استفاده از کود مرغی فرآوری شده درجیره بر پایه مواد خشبی تا حد ۱۶ درصد کل جیره غذایی، گوارش پذیری و مصرف اختیاری خوراک و ابقای نیتروژن را در گوسفند به طور معنی‌دار بهبود بخشید.

۵-۵- مشتقات پورینی و سنتز پروتئین میکروبی

یکی از روش های تخمین تولید پروتئین میکروبی در شکمبه حیوان های نشخوارکننده ، تعیین مشتقات پورینی ادرار می باشد (یانیز رویز[۷۹] و همکاران ، ۲۰۰۴) ، چرا که یک همبستگی بالایی میان جریان دودنئومی اسیدهای نوکلئیک و مشتقات پورینی گزارش شده است (چن و گومیز[۸۰]، ۱۹۹۵؛ بن سالیم[۸۱] و همکاران ، ۱۹۹۹).

در گوسفند آلانتوئین بیشترین سهم را در تولید پروتئین میکروبی داشته به نحوی که حدود ۸۰-۶۰ درصد از کل مشتقات پورینی دفعی ادرار را شامل می‌شود. اسید اوریک و گزانتین+هیپوگزانتین نیز به ترتیب ۳۰-۱۰ و ۱۰-۵ درصد از کل مشتقات پورینی را در بر می‌گیرند. پروتئین میکروبی در تهیه نیاز نیتروژن نشخوارکنندگان نقش

76 Smith and Lindahl
77 Nadeem
78 Oltjen
79 Yanez Ruiz
80 Chen and Gomez
81 Ben Salem

مهمی دارد که اکثر اسیدهای آمینه مورد نیاز برای رشد ، نگهداری و تولید حیوان میزبان را فراهم می سازد (ویتی یاناتان[۸۲] و همکاران ، ۲۰۰۶).

برای تولید پروتئین میکروبی در شکمبه وجود دو منبع اصلی شامل: نیتروژن و انرژی برای فعالیت باکتری‌های شکمبه ضروری می باشد. نکته مهم دیگر همزمان در دسترس بودن این دو منبع می‌باشد (مکار[۸۳] ، ۲۰۰۳). در پژوهش حاضر ، بهبود رشد و توسعه میکروبی در جیره‌های حاوی کود مرغی احتمالا به خاطر محتوای پروتئین بیشتر جیره‌های مذکور بوده است ، زیرا جهت تولید بهینه پروتئین میکروبی در شکمبه ، غلظت مناسب پروتئین جیره بایستی بین ۱۳-۱۱ درصد باشد (ستار و روفلیر[۸۴] ، ۱۹۷۷) که در آزمایش حاضر مقدار پروتئین خام جیره-های حاوی کود مرغی در این دامنه قرار داشت ولی در جیره شاهد کمتر از این مقدار بود. از دیگر دلایل افزایش تولید پروتئین میکروبی در جیره‌های مکمل شده با کود مرغی ، خوراک مصرفی بیشتر با تغذیه جیره‌های مذکور بوده است (جدول ۴-۳)، چرا که یک همبستگی مثبت قوی بین خوراک مصرفی و رشد میکروبی وجود دارد (دجووینو و تودورو[۸۵] ، ۱۹۹۴ ؛ گومیز[۸۶] و همکاران ، ۱۹۹۴). محتوای غنی مواد معدنی کود مرغی ، به ویژه گوگرد و فسفر، نیز ممکن است دلیلی مرتبط با بهبود رشد میکروبی بوده باشد. اسنیفن و رابینسون[۸۷] (۱۹۸۷) گزارش کردند که گوگرد که در سنتز اسیدهای آمینه گوگرددار مانند متیونین و لایزین نقش دارد ، محصول میکروبی شکمبه را متاثر می‌سازد. از طرفی ، محدود کردن فسفر و گوگرد در جیره‌های حاوی مقادیر زیاد نیتروژن غیر پروتئینی مانند اوره نیز رشد میکروبی را محدود کرده است (پتاک[۸۸] ، ۲۰۰۸).

پیشنهادات

بر اساس یافته‌های تحقیق حاضر جهت دستیابی به روش مناسب کاربرد کود مرغی عمل آوری شده در تغذیه نشخوارکنندگان موارد زیر پیشنهاد می گردد:

۱- به منظور بررسی تفصیلی متابولیسم نیتروژن کود مرغی در دستگاه گوارش، آزمایش‌های تکمیلی با منابع مختلف انرژی به ویژه ملاس، در کنار غلات انرژی زا، انجام شود.

۲- مصرف کود مرغی در جیره غذایی بر عملکرد پرواری نشخوار کنندگان مورد بررسی قرار بگیرد.

---

[82] Vaithiyanathan
[83] Makkar
[84] Sattar and Roffler
[85] Djouvinov and Todorov
[86] Gomez
[87] Sniffen and Robinson
[88] Pathak

فهرست منابع

آمار نامه کشاورزی (۱۳۸۹). دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، جلد دوم محصولات وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی.

روح بخش ، ع. ۱۳۶۹ . کنترل بهداشتی مواد خوراکی (نمونه برداری ،آزمایش ، تفسیر). انتشارات شرکت سهامی چهر. ص . ۹۴ ، ۱۰۲ ، ۱۰۳.

شریفی، ک. (۱۳۷۰). کاربرد کود مرغی (بستر جوجه های گوشتی) در تغذیه گوسفند و بررسی اثرات آن بر تعدادی از پارامترهای خونی . پایان نامه دکترا، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران.

صالح طریق، ع. (۱۳۸۸). اثر تیمار حرارتی بر بار میکروبی و ارزش تغذیه‌ای کود بستر جوجه‌های گوشتی با و بدون افزودن ملاس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد (واحد ورامین). دانشکده کشاورزی، ص ۱۰۰.

فضائلی، ح.، ق. مقصودی نژاد، س.ا. میرهادی، ن. واسجی، م. عاملی، د. ابراهیمی و ن. تیمورنژاد (۱۳۸۹). دستیابی به فناوری تولید مکمل خوراک دام بر اساس ملاس و فضولات طیور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

فضائلی، ح.، س.ا. میر هادی، ن. واسجی، م. عاملی، م. بابایی، د. ابراهیمی و ا.ر. صفایی (۱۳۸۹). بررسی امکان تولید خوراک مکمل انرژی-پروتئینی با استفاده از کود مرغی و ملاس چغندر. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

هاشمی، م. (۱۳۷۵). کاربرد فضولات حیوانی در تغذیه دام، طیور و ماهی. انتشارات فرهنگ جامع. چاپ چهارم. ص ۷۹، ۱۴۹، ۱۵۰ و ۱۵۵.

Abdul, S.B., Yashim, S.M. and Jokthon, G.E. (2008). Effects of Supplementing Sorghum Stover with Poultry Litter on Performance of Wadara Cattle. American-Eurasian Journal of Agronomy و1(1):16-18.

Agricultural and Food Research Council. (1992). Technical committee on responses of nutrients, Report No 9. Nutritive requirements of ruminant animal: Protein Nutrition, Abstract and Review, Series b, 62(12):787-835.

Al-Marsi, M.R. and Zarkawi, M. (1999). Digestibility and composition of broiler litter, as effect by gamma irradiation. Bioresearch Technology, 69:129-132.

AOAC. (1990). Official method of analysis, 15th Edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC, USA.

Arieli, A., Petch, H., Zamwell, S. and Tagari, H. (1991).Nutritional adapttion of herfers to diets containing poultry litter. Livesock Production Science, 28:53-63

Bagley, C.P. and Evans, R.R. (1998). Broiler litter as a feed or fertilizer in livestock operations. North Mississippi Rresearch and Extension Ccenter.

Bakshi, M.P.S. and Fontenot, J.P. (1998). Processing and nutritive evaluation of broiler litter as livestock feed. Animal Feed Science and Technology, 74:337-345.

Ben Salem, H., Nefzaoui, A., Ben Salem, L. and Tisserand, J.L. (1999). Intake, digestibility, urinary excretion of purine derivatives and growth by sheep given fresh, air dried polyethylene glycol-treated foliage of *Acacia cyanophylla Lindi*. Animal Feed Science and Technology, 78:297-311.

Bhattacharya, A.N. and Fontenot, J.P. (1966). Protein and energy value of peanut hull and wood shaving poultry litters. Journal of Animal Science, 25:367-371.

Bohnert, D.W., Schauer, C.S., Falck, S.J. and DelCurto, T. (2002). Influence of rumen protein degradability and supplementation frequency on steers consuming low-quality forage: II. Ruminal fermentation characteristics. Journal of Animal Science, 80:2978-2988.

Bolan, N.S., Mahimairaja, S., Singh, J. and Bhandral, R. (2005). The beneficial use and the environmental management of poultry litter. Institute of Natural Resources, Massey University, Palmerstone, North New Zealand.

Capucille, D.J., Poore, M.H. and Rogers, G.M. (2004). Growing and finishing performance of steers when fed recycled poultry bedding during the growing period. Journal of Animal Science, 82:3038-3048.

Caswell, L.F., Webb, Jr., K.E. and Fontenot, J.P. (1977). Protein and energy value of peanut hull and wood shaving poultry litters. Journal of Animal Science, 25:367-371.

Caswell, L.F., Fontenot, J.P. and Webb, K.E.Jr. (1975). Effect of processing method on pasteurization and nitrogen components of broiler litter and on nitrogen utilization by sheep. Journal of Animal Science, 40:750-759.

Chaudhry, S.M., Fontenot, J.P., Naseer, Z. and Ali, C.S. (1996). Nutritive value of deep staked and ensiled broiler litter for sheep. Animal Feed Science and Technology, 57:165-173.

Chen, X. B. and Gomes, J. M. (1995). Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives an Overview of the Technical Details. Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen AB2 9SB. UK.

Clark, J.H., Klusmeyer, T.H. and Cameroon, M.R. (1992). Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. Symposium: nitrogen metabolism and amino acid nutrition in dairy cattle. Journal of Dairy Science, 75:2304-2323.

Cross, D.L., Skelley, G.C. and Thompson, C.S. (1978). Efficacy of broiler litter silage for beef steers. Journal of Animal Science, 47:544-551.

Daniel, J. and Olson, K.C. (2005). Feeding poultry litter to beef cattle. Department of Animal Science, University of Missouri Extension Publication, G 277.

Deshck, A., Abo-Shehada, M., Allonby, E., Givens, D.I. and Hill, R. (1998). Assessment of the nutritive value for ruminants of poultry litter. Animal Feed Science and Technology, 73:29-35.

Djouvinov, D.S. and Todorov, N.A. (1994). Influence of dry matter intake and passage rate on microbial protein synthesis in the rumen of sheep and its estimation by cannulation and a non-invasive method. Animal Feed Science and Technology, 48:289-304.

Elemam, M.B., Fadelelseed, A.M. and 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.

Feng, P., Hoover, W.H., Miller, T.K. and Blauwie, R. (1993). Interaction of fiber and nonstructural carbohydrates on lactation and ruminal function. Journal of Dairy Science, 76:1324-1333.

Ferguson, N.S., Gates, R.S., Taraba, J.L., Cantor, R.H., Pescatore, A.J., Straw, M.L., Ford, M.J. and Burnham, D.J. (1998). The effect of dietary protein and phosphorous on ammonia concentration and litter composition in broilers. Poultry Science, 77:1085-1093.

Fick, K.R., Ammerman, C.B., McGowan, C.H., Loggins, P.E. and Cornell, J.A. (1973). Influence of supplemental energy and biuret nitrogen on the utilization of low quality roughage by sheep. Journal of Animal Science, 36:137-143.

Fontenot, J.P. (2000). Utilization of poultry litter as feed for beef cattle. Animal Residuals Management, 19:234-252.

Gihad, E.A. (1976). Value of dried poultry manure and urea as protein supplements for sheep consuming low quality tropical hay. Journal of Animal Science, 42:706-709.

Givens, D.I., Owen, E., Axford, R.F.E. and Omed, H.M. (2000). Forage Evaluation in Ruminant Nutrition, First Ed. CABI Publishing, Walingford, Oxon, Ox108 DE.

Goetsch. A.L. and 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.

Gomez, M.J., Hovell, F.D. and Chen, X.B. (1994). The effect of starch supplementation of wheat straw on microbial protein supply in sheep. Animal Feed Science and Technology, 49:277-286.

Harmon, B.W., Fontenot, J.P. and Webb, K.E. (1975). Ensiled broiler litter and corn forage. 1. Fermentation characteristics. Ensiled Broiler Litter and Corn Forage. II. Digestibility, Nitrogen Utilization and Palatability by Sheep. Journal of Animal Science, 40:156-160.

Harris, L.E., (1970). Nutrition research techniques for domestic and wild animals. Vol. 1. Utah State University, Logon, Utah, USA.

Horney, M.R., DelCurto, T., Stamm, M.M., Bailey, R.K. and Brandyberry, S.D. (1996). Early-vegetative fescue hay vs. alfalfa hay as supplement for cattle consuming low-quality forages. Journal of Animal Science, 74:1959-1966.

Horton, G.M.J. (1979). Feeding value of rations containing non-protein nitrogen or natural protein and ammoniated straw for beef cattle. Journal of Animal Science, 48:38-44.

Jackson, D.J., Rode, B.J., Karanja, K.K. and Whitely, N.C. (2006). Utilization of poultry litter pellets in meat goat diets. Small Ruminant Research, 66: 278-281.

Jacob, J.P., Kunkle, R.S., Trevola, R.S., Miles, R.D. and Mather, F.B. (1997). Broiler litter, Part 1: A feed ingredient for ruminants. University of Florida. Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Science.

Jordaan, J.D. (2004). The influence of bedding material and collecting period on the feeding value of broiler and layer litter. Department of Animal and Grassland Science, University of the Free State. South Africa.

Khalil, I.A., El-Sayaad, G.A.E., Khalil, H.H. and Redman, M. (1995). Inclusion of dehydrated broiler litter in Friesian calves diets. 1- Effect on digestibility, body weight gain and feed conversion. Annuals of Agricultural Science, Moshtohor, 33:137-145.

Khan, M. J., Alam, M. S., Akbar, M. A. and Kamruzzaman, M. (2008). Broiler litter and layer manure in the diet of growing bull calves. The Bangladesh Veterinarian, 25:62-67.

Kim, S.C., Kim, J.H., Kim, C.H., Lee, J.C. and Ko, Y.D. (2000). Effects of whole crop corn ensiled with cage layer manure on nutritional quality and microbial protein synthesis in sheep. Asian-Australian Journal of Animal Science, 13:1548-1553.

Kitching, J.P. (1986). The use and dangers of poultry litter in feeding in cattle. South African Veterinary Association. Biannual Congress.

Kwak, W.S., Fontenot, J.P. and Herbein, J.H. (2003). Digestion and nitrogen utilization by sheep fed diets supplemented with processed broiler litter. Asian-Australian Journal of Animal Science, 16:1634-1641.

Makkar, H.P.S. (2003). Effects and fate tannin in ruminant animals, adaptation to tannin, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Small Ruminant Research, 49:241-256.

Mavimbela, D.T., (2000). The nutritional value of broiler litter as a feed source for sheep during periods of feed shortage. PhD Thesis, University of Pretoria.

Mavimbela, D.T. and Van Ryssen, J.B.J. (2001). Effect of dietary molasses on the site and extent of nutrients in sheep fed broiler litter. South African Journal of Animal Science, 31 (1):33-39.

McDonald, P., Edwards, R.A., and Greenhalgh, J.F.D. (2002). Animal Nutrition. 6th ed., Longman Group UK, Harlow, UK, Pp 693.

Mehrez, A.Z. and Ørskov, E.R. (1978). Protein degradation and optimum urea concentration in cereal based diets for sheep. British Journal of Nutrition, 40 (2):337-345.

Mekasha, Y., Merkel, R.C., Goetsch, A.L., Sahlu, T. and Tesfai, K. (2004). Effects of method of offering broiler litter and level of prairie hay intake on growth of Boer×Spanish wethers. Small Ruminant Research, 55:123-133.

Muia, J.M.K., Tamminga, S., Mbugua, P.N. and Kariuki, J.N. (2001). Effect of supplementing napier grass (*Pennisetum purpureum*) with poultry litter and sunflower meal based concentrates on feed intake and rumen fermentation in Friesian steers. Animal Feed Science and Technology, 92:113-126.

Nadeem, M.A., Ali, A., Azim, A. and Khan, A.G. (1993). Effect of feeding Broiler litter on growth and nutrient utilization by barbari goat. Asian-Australian Journal of Animal Science, 6:73-77.

National Research Council. (1985). Nutrient Requirements of Sheep. National Academy Press, Washington DC.

Negesse, T., Patra, A.K., Dawson, L.J., Tolera, A., Merkel, R.C., Sahlu, T. and 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.

Obeidat, B.S., Awawdeh, M.S., Abdullah, A.Y., Muwalla, M.M., Abu Ishmais, M.A., Telfah, B.T., Ayrout, A.J., Matarneh, S.K., Subih, H.S. and Osaili, T.O. (2011). Effects of feeding broiler litter on performance of Awassi lambs fed finishing diets. Animal Feed Science and Technology, 165:15-22.

Olson, K.C., Cochran, R.C., Jones, T.J., Vanzant, E.S. and Johnson, D.E. (1999). Effect of ruminal administration of supplemental degradable intake protein and starch on utilization of low-quality warm-season grass hay by beef steers. Journal of Animal Science, 77:1016-1025.

Oltjen, R.R., Slyter, L.L., Kozak, A.S. and Williams Jr. E.E. (1968). Evaluation of urea, biuret, urea phosphate and uric acid as NPN sources for cattle. Journal of Nutrition, 94: 193-202.

Patil, A.R., Goetsch A.L., Galloway, D.L. Sr. and Forster, L.A., Jr. (1993). Intake and digestion by Holstein steer calves consuming grass hay supplemented with broiler litter. Animal Feed Science and Technology, 44:251-263.

Patil, A.R., Goetsch A.L., Kouakou, B., Galloway, D.L., Forster, L.A. and Park, K.K. (1995). Effects of corn vs. corn plus wheat in forage-based diets containing broiler litter on feed intake, ruminal digesta characteristics and digestion in cattle. Animal Feed Science and Technology, 55:87-103.

Pathak, A.K. (2008). Various factors affecting microbial protein synthesis in the rumen. Veterinary World, 1(6):186-189.

Pugh, D.G., Rankins, D.L., Eason, J.T., Wenzel, J.G.W. and Spano, J.S. (1994). The effect of feeding broiler litter on the serum calcium, phosphorous and magnesium concentration of beef brood cows. Veterinary Clinics North American Food Animal Practice, 1:18-22.

Rankins, D.L., Poore, M.H., Capucille, D.J. and Rogers, G.M. (2002). Recycle poultry bedding as cattle feed. Veterinary Clinics North American Food Animal Practice, 18:253-266.

Robinson, P.H., Tamminga, S. and Van Vuuren, A.M. (1986). Influence of declining level of feed intake and varying the proportion of starch in the concentrate on rumen fermentation in dairy cows. Livestock Production Science, 15:173-189.

Rossi, J.E., Goetsch, A.L. and 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.

Ruffin, B.G. and McCaskey, T.A. (1993). Practical feeding of biodegradable animal wastes to farm animals. Proc. Poultry Waste Management and Water Quality Workshop.

Russell, J.B., O'Connor, J.D., Fox, D.G., Van Soest, P.J. and Sniffen, C.J. (1992). A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. Journal of Animal Science, 70:3551-3561.

SAS Institute, (2002). SAS/STAT user's guide. SAS Institute Inc, Cary.

Sattar, L.D. and Roffler, R.E. (1978). Influence of nitrogen and carbohydrate inputs on rumen fermentation. Inc., Boston. MA.

Silanikove, N., Holzer, Z., Cohen, D., Benhamin, R., Gutman, M. and Meltzer, A. (1987). Interrelationship between metabolism of tritiated water, ^{22}sodium and dry matter intake by beef cows fed poultry litter and wheat straw in free choice. Canadian Journal of Biochemistry Physiology, 88:113-118.

Smith, L.W. and Cavert, C.C. (1976). Dehydrated broiler excreta versus soybean meal as nitrogen supplements for sheep. Journal of Animal Science, 43: 1286-1292.

Smith, L.W. and Lindahl, I.L. (1977). Alfalfa versus poultry excreta as nitrogen supplements for lambs. Journal of Animal Science, 44:152-157.

Sniffen, C.J and Robinson, P.H. (1987). Microbial growth and flow as influenced by dietary manipulations. Journal of Dairy Science, 70:425-441.

Sniffen, C.J., Connor, J.D., Van Soest, P.J., Fox, D.G. and Russell, J.B. (1992). A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. Journal of Animal Science, 70:3562-3577.

Stacey, W.N. and Rankins, D.L. (2004). Rice mill feed as a replacement for broiler litter in diets for growing beef cattle. Journal of Animal Science, 82:2193-2199.

Swingle, R.S., Araiza, A. and Urias, A.R. (1977). Nutrition utilization by lambs fed wheat straw alone or with supplement containing dried poultry waste, cotton seed meal or urea. Journal of Animal Science, 45:1435-1441.

Symonds, H.W., Mather, D.L. and Collis, K.A. (1981). The maximum capacity of the liver of the adult dairy cows to metabolizable ammonia. British Journal of Nutrition, 46: 481-486.

Talib, N.H. and Ahmed, F.A. (2008). Performance and carcass characteristics of intact Zebu Bulls fed different levels of deep stacked poultry litter. Journal of Animal and Veterinary Advances. 7(11):1467-1473.

Tamir, B., Tsadik, A.G. and Melaku, S. (2008). Inclusion of different proportions of poultry litter in the rations of yearling Hararghe Highland goats. Livestock Research for Rural Development 20(3).

Vaithiyanathan, S., Bhatta, R., Mishra, A.S., Prasad, R., Verma, D.L. and Singh, N.P. (2007). Effect of feeding graded levels of *prosopis cineraria* leaves on rumen ciliate protozoa, nitrogen balance and microbial protein synthesis in lambs and kids. Animal Feed Scinece and Technology, 133(3-4):177-191.

Van Ryssen, J.B.J. (2000). Poultry litter as a feed ingredient for ruminant: the South African situation. South African Society of Animal Science,

Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch carbohydrate in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74:3583-3597.

Van Soest, P.J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant. 2nd ed. Cornell University Press, New York.

Woodward, A. and Reed, J.D. (1997). Nitrogen metabolism of sheep and goats consuming *Acacia brevispica* and *Sesbania sesban*. Journal of Animal Science, 75:1130-1139.

Yanez Ruiz, D.R., Martin Garsia, A.I., Momen, A. and Molina, Alcaide, E. (2004). Ruminal fermentation and degradation patterns, protozoa population and urinary purine derivatives excretion in goats and wethers fed diets based on two stage olive cake: Effect of PEG supply. Journal of Animal Science, 82:2023-2032.

Yashim, S.M., Abdul, S.B. and Jokthan, G.E. (2008) Effects of Supplementing Sorghum Stover with Poultry Litter on Performance of Wadara Cattle. American-Eurasian Journal of Agronomy 1:16-18.

Zinn, R.A., Barajas, R., Montano, M. and Shen, Y. (1996). Protein and energy values in dehydrated poultry excreta for feedlot cattle. Journal of Animal Science, 74:2331-2335.

فصل ششم

پیوست ها

تعیین مشتقات پورینی :

٦-١ رقیق‌سازی نمونه‌های ادرار

مشتقات پورینی بر اساس روش چن و گومیز (۱۹۹۵) تعیین گردید. نمونه‌های ادرار از فریزر خارج و عمل رقیق سازی بر وری آن ها انجام گرفت. رقیق‌سازی مجدد به این دلیل بود که غلظت نمونه‌های نهایی باید در دامنه‌ی استانداردها قابل اندازه‌گیری باشد. به طور معمول برای این که غلظت تک تک مشتقات پورینی نمونه‌ها در دامنه استانداردها (۴۰-۱۰ میلی‌گرم در لیتر) قابل اندازه‌گیری باشد ، نمونه‌های ادرار برای اندازه‌گیری آلانتوئین به طور معمول ۶۸-۱۷ بار (متوسط ۵۵ بار) و برای اسید اوریک ۱۲-۳ بار (متوسط ۵ بار) با آب مقطر رقیق می‌شود. برای این کار از ۴ فاکتور شامل مصرف خوراک روزانه ، ماده خشک جیر ، ماده آلی جیره و قابلیت هضم ماده آلی استفاده شد.

این رقیق‌سازی طبق مراحل زیر تعیین شد:

الف) تعیین ماده آلی قابل هضم تخمیر پذیردر شکمبه[۸۹] (dOMFR)

$$dOMFR = \text{feed intake} \times DM\ content \times OM\ content \times t\ OM\ digestibility \times 0.65$$

ب) محاسبه نیتروژن میکروبی[۹۰] (MN)

$$MN = 32g/kg\ DOMR$$

پ) محاسبه مقدار مشتقات پورینی جذب شده در بدن حیوان (Pa)

$$Pa\ (mmol/d) = MN\ (gM/d) \div 0.727$$

ت) محاسبه مشتقات پورینی دفع شده[۹۱] (PDe)

$$PDe = 0.84\ Pa + 2$$

۲) مقدار مشتقات پورینی با منشا داخلی بدن یا آندوژنوس (mmol/d)

س) محاسبه آلانتوئین دفع شده[۹۲] (Ae)

$$Ae\ (mmol/d) = PDe \times 0.85$$

ج) محاسبه اسید اوریک دفع شده[۹۳] (UAe) Dilution Factor

$$UAe\ (mmol/d) = PDe \times 0.15$$

ه) محاسبه فاکتور رقت[۹۴]

آلانتوئین: urine produced daily÷ Allantoin (mg/L of urine) = Ae (mg/d)

اسید اوریک: urine produced daily÷ Uric acid (mg/L of urine) = UAe (mg/d)

---

[89] Digestable organic matter fermented in the rumen (dOMFR)
[90] Microbial nitrogen (MN)
[91] Purine derivatives excretion
[92] Allantoin excretion
[93] Uric acid excretion
[94] Dilution factor

٦-٢- اندازه‌گیری آلانتوئین به وسیله روش رنگ سنجی[95]

در این روش ابتدا آلانتوئین تحت شرایط بازی ضعیف در دمای بالا هیدرولیز شده و اسید آلانتوئیک تولید می‌گردد. این اسید در محیط اسیدی ضعیف به اوره و اسید گلای اگزالیک تبدیل می‌شود. اسید گلای اگزالیک با فنیل هیدرازین هیدروکلرید واکنش داده و فنیل هیدرازون تولید می‌گردد. این واکنش به واکنش رمینی- اسکریور معروف است.

٦-٢-١- دستگاه‌های مورد نیاز

اسپکتروفتومتر ، بن‌ماری التراسونیک و آب گرم در حال جوش.

٦-٢-٢- مواد مورد نیاز

- سود ۰/۵ مولار- سود ۰/۰۱ مولار- اسید کلریدریک ۰/۵ مولار– فنیل هیدرازین
- هیدروکلرید ۰/۰۲۳ مولار به صورت تازه - پتاسیم فریک سیانید ۰/۰۵ مولار به صورت تازه
- اسید کلریدریک ۱۱/۴ نرمال سرد شده حداقل در ۲۰ دقیقه قبل از استفاده- حمام الکل ۰/۴۰ نگهداری شده یا محلول اشباع آب و نمک نگهداری شده در دمای ۲۰- درجه سلسیوس- استاندارد آلانتوئین (شرکت سیگما)

٦-٢-٣- تهیه استاندارد

۱- ابتدا ۵۰ میلی‌گرم آلانتوئین در ۱۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ مولار حل شد و سپس به وسیله آب مقطر به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر رسانیده شد.

۲- برای تهیه ۵۰ میلی‌لیتر استاندارد با غلظت‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ میلی‌گرم در لیتر، به ترتیب ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵ و ۳۰ میلی‌لیتر از محلول فوق درون بالون‌های ۵۰ میلی‌لیتری ریخته شد و با آب مقطر به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد.

۳- استانداردها را در داخل فریز نگهداری کرده و فقط در موقع لزوم یخ گشایی و مورد استفاده قرار دهید. بهتر است استانداردها روزانه و به صورت تازه تهیه شوند.

٦-٢-٤- تهیه محلول فنیل هیدرازین هیدروکلرید

مقدار ۰/۱۶۶۳ گرم از فنیل هیدرازین هیدروکلرید در ۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر حل گردید و به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد.

٦-٢-٥- تهیه محلول پتاسیم فریک سیانید

مقدار ۰/۸۳۵ گرم از پتاسیم فریک سیانید در ۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر حل گردید و به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد. این مقدار ۵۰ میلی‌لیتر برای ۱۰ نمونه به ۲ تکرار کافی است.

قبل از آنالیز فراموش نشود که:

- حمام الکل یا آب نمک اشباع به مدت یک شب داخل فریزر قرار داده شده باشد.
- اسید کلریدریک غلیظ فقط قبل از استفاده داخل فریزر قرار داده شده باشد.
- بن ماری آب جوش روشن شده باشد.

[95] Colorometric Method

- اگر نمونه‌ها دارای رسوب‌اند، نمونه‌ها در بن ماری اولتراسونیک به مدت ۲۰ دقیقه قرار داده شود تا ذرات ته نشین شده شکسته شوند.
- محلول فنیل هیدرازین هیدروکلرید و پتاسیم فریک سیانید به صورت تازه تهیه شود.

٦-٢-٦- روش کار

این روش نیازمند ثبت دقیق زمان برای انجام واکنش‌ها می‌باشد. قرائت استانداردها باید در کمترین زمان ممکن صورت گیرد، زیرا با گذشت زمان میزان جذب کاهش می‌یابد. بنابراین، در هر بار قرائت، نمونه‌ها نباید بیشتر از ۱۰ عدد به صورت دوتایی باشد:

۱- مقدار یک میلی‌لیتر از نمونه، استاندارد و آب مقطر (شاهد) درون لوله‌های ۱۵ میلی‌لیتری ریخته شد.

۲- به هر لوله ۵ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه شد.

۳- یک میلی‌لیتر سود ۰/۵ مولار اضافه گردید.

۴- محتویات لوله‌ها توسط همزن به خوبی مخلوط شد.

۵- لوله‌ها ۷ دقیقه در آب جوش قرار داده شد.

۶- لوله‌ها از آب جوش خارج شده و در آب سرد خنک شد.

۷- به هر لوله ۱ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۰/۵ مولار اضافه شد (در این مرحله مقدار pH باید بین ۳-۲ باشد).

۸- یک میلی‌لیتر از محلول فنیل هیدرازین هیدروکلرید به لوله‌ها اضافه و مخلوط انجام شد و دوباره به مدت ۷ دقیقه لوله‌ها در آب جوش قرار داده شد.

۹- لوله‌ها از آب جوش خارج شده و به منظور کم کردن سرعت واکنش از طریق کاهش دما، در حمام سرد الکل یا آب و نمک یخ زده به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده شد.

۱۰- مقدار ۳ میلی‌لیتر از اسید کلریدریک ۱۱/۴ نرمال به هر لوله اضافه شد.

۱۱- مقدار یک میلی‌لیتر از محلول پتاسیم فریک سیانید به هر لوله اضافه شده و پس از مخلوط کردن محتویات لوله‌ها، بعد از ۲۰ دقیقه با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر میزان جذب نوری در طول موج ۵۲۲ نانومتر خوانده شد.

۱۲- فاصله بین قرائت استانداردها و نمونه‌ها باید در کمترین زمان ممکن صورت گیرد.

نکته: بین مراحل ۸ تا ۱۲نباید فاصله زمانی پیش بیاید (مراحل باید پشت سر هم انجام شود).

٦-٢-٧ - محاسبات

انتقال داده‌ها بر روی نرم‌افزار EXCEL و رسم منحنی استاندارد و جذب نوری خوانده شده برای هر نمونه، مقدار آلانتوئین هریک از نمونه‌ها تعیین شد.

٦-٣- تعیین گزانتین به علاوه هیپوگزانتین به روش آنزیمی

٦-٣-١- مواد شیمیایی مورد نیاز

- بافر دی‌هیدروژن پتاسیم فسفات۰/۲ مولار با pH= ۷/۳۵. تنظیم pH باید فقط با H_3PO_4 یا KOH صورت گیرد.

- ال- هیستیدین ۴/۳ میلی مولار (۶۶/۸ میلی‌گرم ال- هیستیدین در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل شد).
- زانتین اکسیداز : ۲۵ میکرولیتر از محلول زانتین اکسیداز (سیگما، شماره X-1875) به ۳ میلی‌لیتر بافر اضافه شد. این آنزیم ۵۰ واحد (Unit) بوده و حاوی ۲/۶ میلی‌لیتر محلول می‌باشد که قبل از استفاده باید در ۲۰- درجه سانتیگراد نگهداری شود)
- اسید اوریک

٦-٣-٢- تهیه محلول اسید اوریک

۱- ۵۰ میلی‌گرم اسید اوریک در ۱۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ مولار حل گردید و سپس با آب مقطر به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد.

۲- برای تهیه ۵۰ میکرولیتر استانداردهای ۱۰، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ میلی‌گرم در لیتر، به ترتیب ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ میلی‌لیتر از محلول بالا درون بالن‌های ۵۰ میلی‌لیتری به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد.

۳- استانداردها را در فریزر قرار داده و در موقع لزوم به مقدار لازم برداشته و یخ‌گشایی می‌کنیم که به صورت تازه در دسترس باشند..

٦-٣-٣- روش کار

ابتدا درون لوله‌های ۱۵ میلی‌لیتری یک میلی‌لیتر از هر نمونه، استانداردهای تهیه شده و آب مقطر به عنوان شاهد ریخته شد. این محلول‌ها در ۲ سری تهیه شد. سپس به ترتیب ۲/۵ و ۰/۳۵ میلی‌لیتر بافر فسفات و ال- هیستیدین اضافه شد و مخلوط شد. در سری اول ۱۵۰ میکرولیتر بافر و در سری دوم ۱۵۰ میکرولیتر محلول زانتین اکسیداز اضافه شد و پس از مخلوط کردن در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۶۰ دقیقه قرار داده شد. سپس به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر میزان جذب نوری در طول موج ۲۹۳ نانومتر خوانده شد.

٦-٣-٤- محاسبات

از جذب نوری استانداردهایی که به آن‌ها زانتین اکسیداز اضافه نشده است جهت بدست آوردن معادله استاندارد استفاده می‌کنیم.

پس از بدست آوردن معادله x,y لگاریتم طبیعی (ln) x,y را محاسبه کرده معادله خطی زیر بدست می‌آید: $\ln(y) = a + \ln(x)$

میزان افزایش جذب نوری نمونه‌ها (ΔOD) را در اثر افزودن آنزیم زانتین اکسیداز (XO) محاسبه می‌کنیم:

$\Delta OD =$ (میزان جذب با افزودن XO) - (میزان جذب بدون افزودن XO)

با استفاده از ΔOD محاسبه شده و بر اساس a,b محاسبه شده در معادله استاندارد میزان غلظت نمونه‌های مجهول طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$C = \mathrm{Exp}\left((\ln(\Delta OD) - a)/b\right)$$

c: میزان غلظت نمونه‌های مجهول، ΔOD: میزان افزایش جذب در اثر افزودن آنزیم زانتین اکسیداز، a: عرض از مبدا، b:شیب خط.

٦-٤- تعیین اسید اوریک به وسیله روش آنزیمی اوریکاز

٦-٤-١- مواد شیمیایی مورد نیاز

- بافر دی هیدروژن پتاسیم فسفات ۰/۶۷ مولار و با pH = ۹/۴. تنظیم pH فقط با KOH صورت گیرد.

- آنزیم اوریکاز (شرکت سیگما، شماره U-9375)

- اسید اوریک

٦-٤-٢- تهیه استاندارد

۱- ۵۰ میلی‌گرم اسید اوریک در ۱۰۰ میلی‌لیتر سود ۰/۰۱ مولار حل گردید و سپس با آب مقطر به حجم ۵۰۰ میلی‌لیتر رسانده شد.

۲- برای تهیه ۵۰ میلی‌لیتر استانداردهای ۵، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ میلی‌گرم در لیتر، به ترتیب ۲/۵، ۵، ۱۰، ۱۵ و ۳۰ میلی‌لیتر از محلول بالا درون بالن‌های ۵۰ میلی‌لیتری به حجم ۵۰ میلی‌لیتر رسانده شد

۳- حجم کمی از هر استاندارد در فریزر تا زمان استفاده ذخیره شد.

٦-٤-٣- تهیه آنزیم

توسط بافر فسفات محلولی ساخته شود که به ازائ ۱ میلی‌لیتر ۰/۱۲ واحد اوریکاز داشته باشد. برای جلوگیری از فعالیت آنزیمی محلول آنزیمی در یخچال قرار داده شد.

٦-٤-٤- روش کار

دو سری از استاندارد و شاهد و نمونه آماده شد.

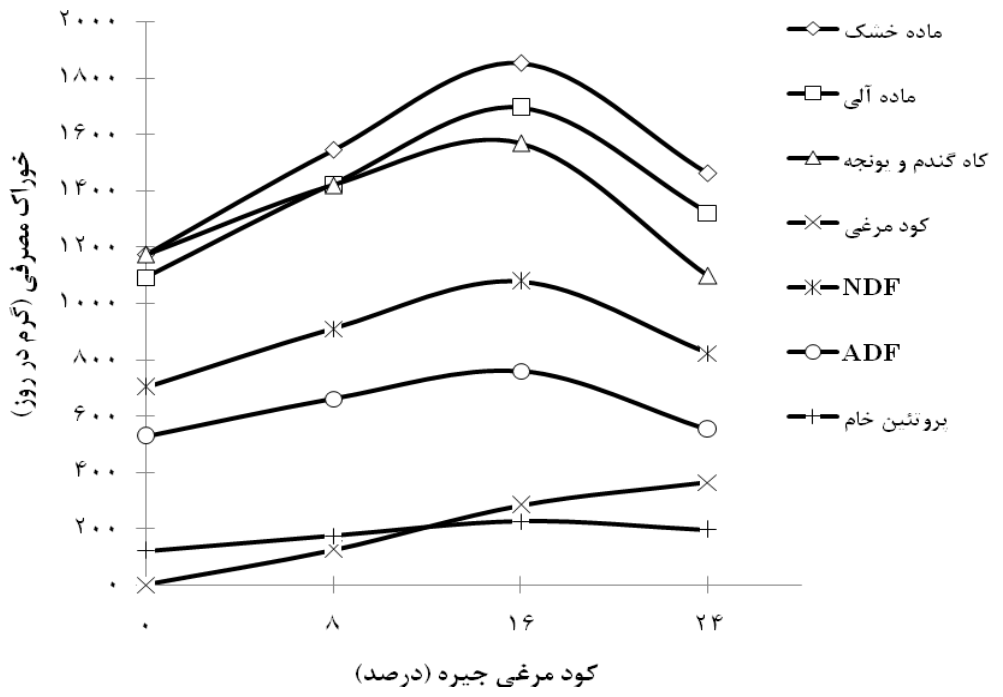
۱- ۲/۵ میلی‌لیتر از استاندارد، نمونه و آب مقطر درون لوله‌های ۱۰ میلی‌لیتری ریخته شد.

۲- ۱ میلی‌لیتر بافر فسفات اضافه گردید و محتوای لوله‌ها به وسیله ورتکس مخلوط شد.

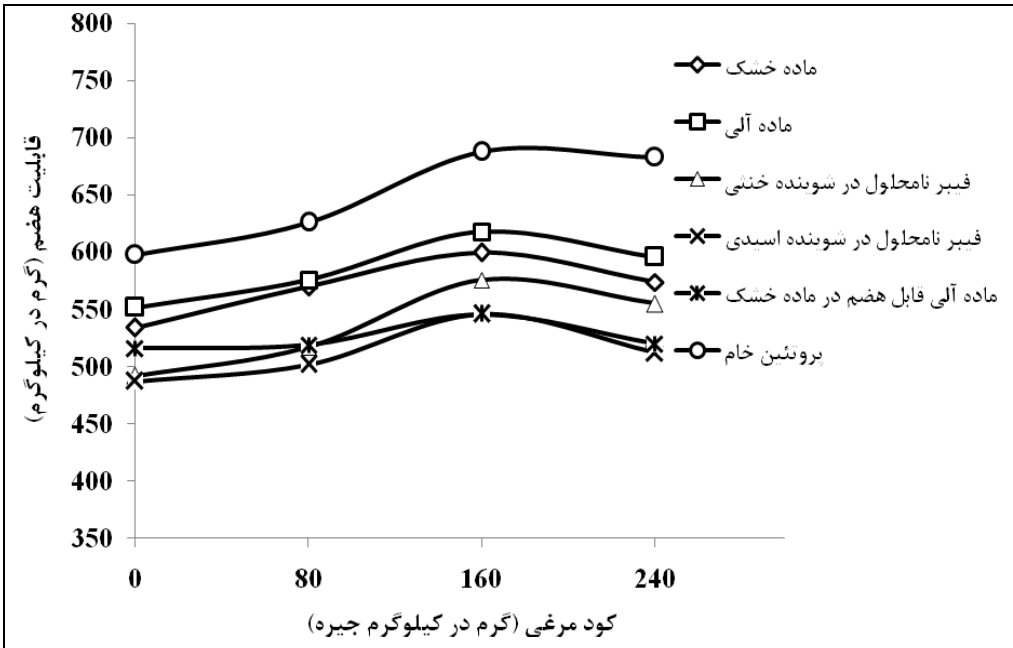
۳- در سری اول، ۱۵۰ میکرولیتر بافر و در سری دوم ۱۵۰ میکرولیتر محلول اوریکاز اضافه شد. دوباره به وسیله ورتکس مخلوط کردن انجام شد و در دمای ۳۷ درجه سانتیگراد به مدت ۹۰ دقیقه قرار داده شدند. پس از برداشتن نمونه‌ها از بن-ماری دوباره مخلوط کردن انجام و سپس به وسیله دستگاه اسپکتروفتومتر میزان جذب نوری در طول موج ۲۹۳ نانومتر خوانده شد. اگر تغییرات آنزیمی لوله‌ها کامل شود جذب استانداردهای حاوی آنزیم اوریکاز باید صفر شود، در غیر این صورت نمونه‌ها را مجددا به مدت ۳۰ دقیقه در بن‌ماری آب گرم قرار داده و مجددا جذب نوری را قرائت می‌کنیم.

٦-٤-٥- محاسبات

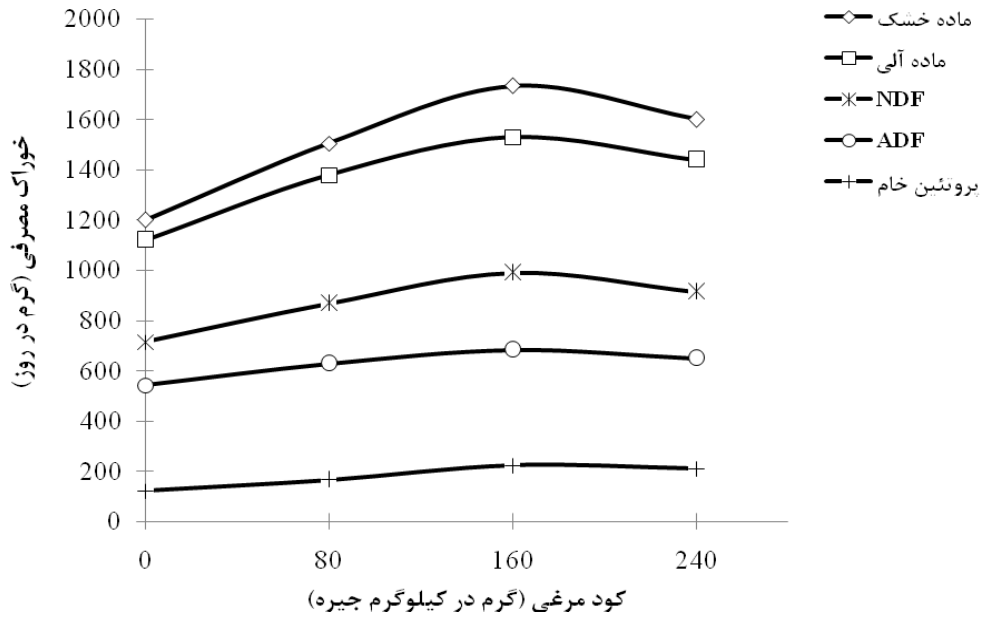
با استفاده از نرم‌افزار EXCEL منحنی استاندارد رسم و با توجه به آن مقدار اسید اوریک هر یک از نمونه‌ها تعیین شد.



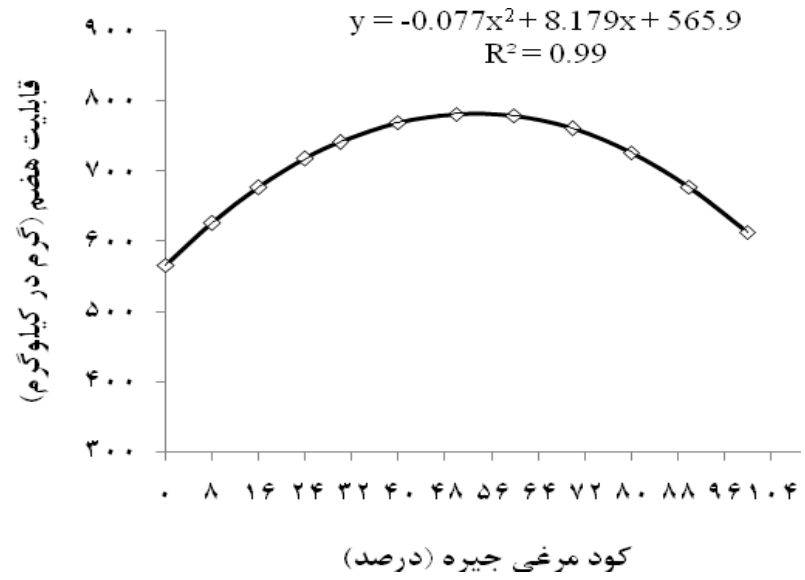
نمودار ٦-١: روند تغییرات خوراک مصرفی در جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف کود مرغی



نمودار ٦-٢: روند تغییرات قابلیت هضم مواد مغذی جیره‌های حاوی سطوح مختلف کود مرغی



نمودار ٦-٣: روند تغییرات خوراک مصرفی در جیره‌های آزمایشی حاوی سطوح مختلف کود مرغی



نمودار ٦-٤: پیش‌بینی قابلیت هضم پروتئین خام کود مرغی با سطوح بالای آن در جیره

Effect of diets contained different levels of processed poultry litter on the digestibility and voluntary intake in sheep

This study was conducted to evaluate the effects of processed broiler litter (PBL) on the digestibility and voluntary intake of diet in sheep where the broiler litter was processed, using an indirect heat processing system. In a completely randomized experiment, four treatment diets including: I, II, III and IX contained respectively 0.0, 8, 16 and 24 percent of PBL fed to 16 Afshari mature male sheep with average live weight of 62±2.3 kg, using wheat straw and alfalfa (35:65) as basal diet. The experiment lasted for 28 days in which 21 days were for adaptation period and 7 days for data recording.

The crude protein (CP) content was 23.8 percent in PBL where it consisted of 45.1 percent non protein nitrogen but 54.9 percent of tru protein. The Ash, ash-free neutral detergent fibre (NDFom) and ash-free acid detergent fibre (ADFom) were 18.4, 46.3 and 14.7 percent respectively and metabolizable energy (ME) was 9.3 Mj/kgDM in PBl.

Results of feeding trial showed that the dry matter intake (DMI) were 1200, 1506, 1735 and 1601 g per day or 58.8, 72.8, 87.5 and 74.4 g/kgBW$^{0.75}$; organic matter intake (OMI) were 1120, 1380, 1531 and 1440 g/day or 48.4, 67.1, 70.0 and 67.3 g/kgBW$^{0.75}$ for the diets I, II, III and IX respectively that were the highest for diet 3 but the lowest for the control diet ($P<0.05$). Inclusion of PBL to the diet quadratically increased the daily intake of DM, OM, CP, NDFmo and ADFmo by sheep.

The digestibility of the diets ranged 53.4-60 percent for DM, 55.2-61.8 percent for OM, 49.2-57.6 percent for NDFom and 59.8-68.8 percent for CP that were significantly ($P<0.05$) different between the diets where the highest amounts found in 16 percent PBL diet. Meanwhile, ADFom digestibility and estimated ME (8.1-8.57 MJ/kgDM) were not significantly affected by inclusion of PBL in the diets.

The intake and retention of nitrogen were significantly ($P<0.05$) increased by inclusion of PBL in the basal diets, however no significantly differences were found between the diets contained 8, 16 and 24 percent PBL for nitrogen retention.

It could be concluded that processed broiler litter (by indirect heating system) may be used in the diet of ruminants where the optimum nutritional value resulted by 16 percent PBL in ration.

Key words: processed broiler litter, nutritive value, sheep

Title: Effect of diets contained different levels of processed poultry litter on the digestibility and voluntary feed intake in sheep
Approved No: 4-13-13-89069

Research Worker: Hassan Fazaeli

Research Fellow (S): Hosain Gholami, Mojtaba Zahedifar, fraydoun Amini, Ghasem Maghsoudi-Nejad, Ahmad Akbari and Naser Taymour-Nejad

Research Institute: Animal Science Research Institute (ASRI)

Publisher: Animal Science Research Institute (ASRI)

Circulation: 20

Date of Publishing: October 2012

This Scientific work has been registered with the registration number of 42123 31/dec/2012 in the Agricultural Information and Scientific Documents Center.

All rights reserved. No Part of this Publication may reproduce or transmitted without the original reference.

Ministry of Jahade-Keshavarzi

Agricultural Research, Education and Extension Organization

Animal Scienec Resources Institute

FINAL REPORT OF RESEARCH PLAN

Effect of diets contained different levels of processed poultry litter on the digestibility and voluntary feed intake in sheep

Hassan Fazaeli

Published in: 2012
R/N:42123