

مقایسه گوارش پذیری، توازن نیتروژن و رفتار تغذیه ای بره‌های تغذیه شده با جیره کاملاً مخلوط به دو صورت بلوک و مش

• حمید شهدادی جهرمی

دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

• طاهره محمدآبادی (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

• محمد بوجارپور

استادیار گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

• مرتضی چاجی

دانشیار گروه علوم دامی، دانشیار دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان

• قاسم مقصودی نژاد

مرئی پژوهش موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج

کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: شهریور ۱۳۹۵ تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۹۶

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۶۱-۳۶۵۲۲۴۳۸

Email: Mohammadabadi2000@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثرات شکل فیزیکی جیره کاملاً مخلوط (به صورت معمولی و بلوک شده)، در قالب طرح چرخشی (۲×۲) با دو تیمار بر روی ۱۰ رأس بره‌ی نر شال با میانگین وزن اولیه ۳۱ کیلوگرم انجام شد. جیره‌ی غذایی بر اساس نیازهای بره‌ی پرواری به صورت کاملاً مخلوط تهیه شد و نیمی از آن به صورت مخلوط معمولی و نیمی دیگر به صورت بلوک فشرده در تغذیه بره‌ها مصرف شد. استفاده از خوراک بلوک شده سبب افزایش مصرف خوراک و دریافت مواد مغذی در بره‌ها شد ($P < 0/05$). گوارش پذیری ماده‌ی خشک، ماده‌ی آلی، پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، چربی خام و انرژی تحت تأثیر شکل فیزیکی خوراک قرار نگرفت در حالی که درصد ابقای نیتروژن در گوسفندان تغذیه شده با بلوک بیش‌تر بود ($P < 0/05$). مدت زمان مصرف خوراک، مدت نشخوار، زمان استراحت و کل فعالیت جویدن دام‌ها، طی ۲۴ ساعت، تحت تأثیر شکل فیزیکی خوراک قرار نگرفت اما میزان مصرف ماده خشک و ماده آلی و دریافت مواد مغذی در واحد زمان با مصرف جیره بلوک شده نسبت به جیره مخلوط مش افزایش نشان داد ($P < 0/05$). همچنین تغذیه بره‌ها با خوراک بلوک شده سبب بهبود افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک در بره‌ها شد ($P < 0/05$). به طور کلی، بلوک کردن مواد خوراکی سبب بهبود عملکرد تغذیه‌ای، افزایش نرخ خوردن و ابقای نیتروژن، در بره‌ها شد.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 118 pp: 137-148

Comparing of digestibility, nitrogen balance and feeding behavior of lambs fed TMR in densified complete feed block and mash formBy: Sahnade-Jahromi¹, H., Mohammadabadi^{*2}, T., Bojarpour³, M., Chaji⁴, M. and Maghsoudinejad⁵, G.

1: Graduated MSC student of Khuzestan Ramin Agricultural and Natural Resources University, Mollasani, Ahvaz, Iran.

2, 4: Associate professor of Khuzestan Ramin Agricultural and Natural Resources University, Mollasani, Ahvaz, Iran.

3: Assistant professor of Khuzestan Ramin Agricultural and Natural Resources University, Mollasani, Ahvaz, Iran.

5: Research staff, Animal Science Research Institute of Iran. Karaj, Iran

Received: August 2016**Accepted: July 2017**

This research was conducted to study the effects of physical form of total mixed ration (in Block and Mash form) in sheep nutrition. In a 2×2 change-over design with two treatments and 5 replicates, 10 Shal lambs with average initial weight of about 31 kg were fed for two periods and 22 days per period. An unique ration (to supply fattening lambs) was formulated and prepared in TMR, then it was shared out in two parts where one part processed in Densified Block Ration (DBR) and the other part fed as mash TMR form. Results showed that the dry matter, organic matter and nutrients intake were increased when the animals received DBR compared to the mash TMR ($P < 0.05$). The digestibility of DM, OM, CP, NDF, ADF, EE and gross energy were not affected by the physical form of the diet but nitrogen retention and nitrogen balance were increased when the lambs received DBR ($P < 0.05$). The daily times for eating, rumination, total chewing and resting time were not statistically different when the animals fed DBR or mash TMR whereas the amount of DM, OM and nutrients intake per minute were increased ($P < 0.05$) by feeding of DMR. Feeding of DBR resulted in higher ($P < 0.05$) weight gain and feed conversion ratio in comparison to the mash TMR. In general, feeding of pressed complete ration could improve animal performance; however more researches are required to find out the optimum feeding levels of DBR in Iranian lambs.

Key words: nutritive value, complete feed block, sheep**مقدمه**

و شامل مجموعه‌ای از اجزای خوراکی اعم از مواد خشبی، مواد متراکم، مکمل‌ها و مواد افزودنی بوده که با روش مکانیکی به شکل بلوک با وزن ۱۲ تا ۳۰ کیلوگرم تولید می‌گردد (فضائلی، ۱۳۸۹؛ Singh و همکاران، ۲۰۰۱).

فن آوری بلوک خوراک کامل، راه کار مناسبی را برای دامداران خوش نشین ایجاد نموده است به نحوی که پرورش دهندگان دام به جای تهیه اقلام مختلف مواد خوراکی، به تهیه بلوک موادخوراکی، که یک جیره متوازن آماده شده است، مبادرت می‌ورزند و در واقع، با مصرف بلوک‌های خوراک کامل از علم تغذیه دام به خوبی در عمل استفاده می‌نمایند (Sansoucy and Hassoun, 2007).

با توجه به محدودیت منابع خوراک دام در بسیاری از کشورهای جهان، در راستای استفاده بهینه از پس ماندهای کشاورزی در خوراک دام و نیز بهبود مدیریت تغذیه دام‌ها، فن آوری تولید جیره‌های غذایی به صورت بلوک شده طی چهاردهه اخیر شکل گرفت (Samanta؛ Ben Salem and Nefzaoui, 2003 و همکاران، 2003a). از آن پس پژوهشگران جهت توسعه فن-آوری تولید بلوک‌های خوراک دام تلاش نموده و توجه زیادی را در زمینه استفاده بهینه از پس ماندهای کشاورزی در این فن آوری معطوف داشته‌اند (Ben Salem و همکاران، 2007؛ Faitine and Zanetti, 2010 و Sansoucy and Hassoun, 2007). بلوک خوراک کامل، شکل فشرده شده‌ای از جیره کامل

به طور کلی چنین استنباط می‌شود که فن آوری بلوک خوراک دام می‌تواند در بهبود مدیریت تغذیه در واحدهای دامپروری موثر واقع شود. تعداد مطالعات انجام شده در ارتباط با استفاده از بلوک مواد خوراکی در تغذیه دام در کشور ایران بسیار محدود است. بنابراین با توجه به مطالب ذکر شده، پژوهش حاضر به منظور بررسی میزان مصرف اختیاری و گوارش پذیری بلوک خوراک کامل در مقایسه با جیره کاملاً مخلوط فرم مش در تغذیه بره‌های نر شال انجام گرفت.

مواد و روش ها

این پژوهش با استفاده از ۱۰ راس بره‌ی نر ۷ ماهه بامیانگین وزن اولیه $1/2 \pm 30$ کیلوگرم، از گوسفندان نژاد شال، در قالب طرح آزمایشی چرخشی در زمان (۲×۲) طی دو دوره زمانی انجام شد. بره‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه ۵ راسی تقسیم شده و در طول دوره‌های آزمایش در قفس‌های متابولیکی به صورت انفرادی نگهداری شدند.

جیره‌ی غذایی برای تامین نیازهای بره‌ی در حال رشد (با ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم افزایش وزن روزانه)، براساس جدول احتیاجات NRC (۲۰۰۷) و با هدف تامین ۱۳۸ گرم پروتئین خام و ۲/۳۶ مگا کالری انرژی قابل متابولیسم در هر کیلوگرم ماده خشک جیره تنظیم گردید. اقلام خوراکی مورد استفاده بر حسب گرم در کیلوگرم ماده خشک جیره شامل جو (۳۴۰ گرم)، کنجاله سویا (۳۷ گرم)، سبوس گندم (۲۲۰ گرم)، ملاس چغندر (۶۵ گرم)، کاه گندم (۱۶۰ گرم)، یونجه (۱۲۰ گرم)، سیلاژ ذرت (۱۵ گرم)، اوره (۸ گرم)، نمک (۱۰ گرم)، بنتونیت (۱۰ گرم)، کربنات کلسیم (۱۰ گرم) و مکمل معدنی و ویتامینی (۵ گرم) بود. جیره غذایی به دو صورت فیزیکی شامل مخلوط کامل و مخلوط کامل بلوک شده تهیه گردید. ابتدا کل جیره غذایی به صورت خوراک کامل مش تهیه شد، سپس نیمی از آن به صورت بلوک تبدیل شد. تولید بلوک با استفاده از خط تولید بلوک مجهز به ماشین پرس هیدرولیکی با فشار ۲۲۰ بار و زمان فشردگی ۲۰ ثانیه در کارخانه خوراک دام شرکت نازدانه خراسان، واقع در نیشابور، انجام گرفت. طول قطعات ظاهری بخش علوفه‌ای برای هر دو شکل فیزیکی خوراک حدود ۳۰ میلی متر بود.

در ایران نیز، کمبود علوفه مرغوب از یک طرف و عدم تعادل مواد مغذی در جیره‌های غذایی دریافتی توسط دام‌ها، به ویژه در نظام دامداری خرده پا، از طرف دیگر به عنوان عامل اصلی محدود کننده در بروز استعداد تولیدی دام‌ها به شمار می‌رود که در صورت جبران آن‌ها تولیدات دامی به میزان قابل توجهی در کشور افزایش خواهد یافت (فضائلی، ۱۳۸۹؛ اسدزاده و همکاران، ۱۳۹۳).

از طرفی، خشک سالی یک پدیده معمول در ایران می‌باشد که اغلب سال‌ها خسارت هنگفتی را به بخش دامپروری کشور وارد می‌سازد. این در حالی است که در مناطق دیگری از کشور، حجم قابل توجهی از بقایای کشاورزی تولید می‌شود که می‌توان با استفاده از آن‌ها بخشی از خوراک دام‌ها را تامین نمود اما امکان فرآوری و نقل و انتقال آن‌ها به مناطق بحرانی مشکل بوده و هزینه بالایی را در بر دارد (فضائلی، ۱۳۸۸) که ممکن است بتوان با استفاده از فن آوری بلوک محدودیت‌های مزبور را برطرف نمود. نتایج برخی مطالعات نشان داده اند که مصرف ماده خشک و گوارش پذیری مواد مغذی خوراک کامل به حالت بلوک شده در مقایسه با خوراک معمول بالاتر بوده است (پاپی و همکاران، ۱۳۸۸؛ فضائلی و همکاران، ۱۳۸۹؛ Fattine and Zanetti, 2010). بر اساس گزارش Samanta و همکاران (2003b) با مصرف جیره کامل به صورت بلوک شده در مقایسه با جیره مش در تغذیه بزها، بازده نیتروژن جیره غذایی در شکمبه بهبود یافت. مصرف بلوک در مقایسه با خوراک شاهد در تغذیه تلیسه‌ها سبب افزایش وزن روزانه بیشتری شد (Dus و همکاران، 2004). در آزمایشی که خوراک‌های بلوک شده در تغذیه بره‌های پرواری مورد استفاده قرار گرفت، مشاهده گردید که بره‌های تغذیه شده با جیره کامل بلوک شده، در مقایسه با بره‌های تغذیه شده با علف مرتع و کنسانتره، خوراک بیش تری مصرف نموده و افزایش وزن روزانه بالاتری داشتند (Raghuvansi و همکاران، 2007). باقری و همکاران (۱۳۹۴) گزارش کردند که مصرف جیره غذایی به صورت خوراک کامل بلوک شده نسبت به حالت مش در تغذیه بره‌های پرواری منتج به افزایش وزن بالاتری گردید.

دامها ثبت گردید. میزان فعالیت جویدن از مجموع زمانهای نشخوار و مصرف خوراک به دست آمد (Teimourr-Yansari و همکاران، 2004).

داده‌های به دست آمده با استفاده از رویه GLM برنامه آماری SAS (2001) در قالب طرح چرخشی در زمان و بر اساس الگوی آماری زیر تجزیه و تحلیل شد.

$$Y_{ijkl} = \mu + T_i + P_j + S_k + R_l + e_{ijkl}$$

در این الگو:

متغیر وابسته Y_{ijkl} ، میانگین کل μ ، اثر جیره T_i ، اثر دوره P_j ، اثر دام (گوسفند) S_k ، اثر باقیمانده از جیره قبل R_l ، خطای آزمایشی e_{ijkl}

نتایج و بحث

مصرف خوراک: همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، اثر تیمارهای آزمایشی بر میانگین مصرف خوراک روزانه معنی دار بود ($P < 0.05$). میزان مصرف ماده‌ی خشک و ماده آلی بر حسب گرم در روز و گرم بر کیلوگرم وزن متابولیکی و نیز بر اساس درصد وزن زنده با مصرف جیره بلوک شده افزایش یافت ($P < 0.05$).

به دنبال افزایش مصرف ماده‌ی خشک، در نتیجه تغذیه خوراک بلوک، مصرف الیاف نامحلول در شونده‌ی خنثی، الیاف نامحلول در شونده‌ی اسیدی، پروتئین خام و انرژی قابل متابولیسم نیز افزایش نشان داد ($P < 0.05$). با توجه به این که جیره‌های آزمایشی از نظر نوع و نسبت مواد خوراکی یکسان تنظیم شد و تفاوت آن‌ها در شکل فیزیکی بود، بنابراین ترکیب مغذی جیره‌ها نیز مشابه بود. در این صورت با افزایش مصرف ماده خشک، میزان مواد مغذی و انرژی دریافتی نیز افزایش خواهد یافت. به هر صورت تفاوت در مصرف ماده خشک را می‌توان به شکل فیزیکی جیره مربوط دانست به نحوی که دام‌ها از جیره بلوک شده به میزان بیشتری مصرف نموده‌اند.

میزان مصرف ماده خشک تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله شکل فیزیکی جیره غذایی قرار می‌گیرد (Dus و همکاران، 2004؛ Samanta و همکاران، 2003b). مطالعات دیگر (Ben Salem و همکاران، 2007؛ Mishra و همکاران، 2005) نیز ذکر نمودند که

ابتدا تغذیه یک گروه از بره‌ها با جیره کامل و گروه دیگر با جیره کامل بلوک شده آغاز گردید. برای هر گروه یک دوره‌ی عادت پذیری ۱۷ روزه جهت سازگاری با شرایط و جایگاه آزمایش در نظر گرفته شد. پس از آن ۵ روز دوره جمع‌آوری اطلاعات در نظر گرفته شد. در پایان این دوره بره‌ها توزین شده و جیره‌های آزمایشی برای دو گروه تعویض گردید به نحوی که گروه دریافت کننده خوراک مخلوط به جیره بلوک و گروه بلوک به جیره مخلوط کامل اختصاص داده شدند و مجدداً دوره عادت پذیری اعمال گردید و به دنبال آن دوره جمع‌آوری اطلاعات اعمال گردید. خوراک‌ها در دو وعده صبح (ساعت ۸) و عصر (ساعت ۱۶) در اختیار دام‌ها قرار گرفت و مصرف خوراک روزانه اندازه‌گیری و ثبت شد. هم‌چنین مدفوع روزانه هر دام به طور جداگانه جمع‌آوری، توزین و نمونه برداری شد. در پایان هر دوره، نمونه‌های جمع‌آوری شده مربوط به خوراک، باقی‌مانده خوراک، مدفوع و ادرار هر بره مخلوط و از هر کدام یک نمونه جهت تجزیه شیمیایی آزمایشگاهی آماده شد.

ادرار روزانه هر گوسفند نیز به طور جداگانه جمع‌آوری و توزین و سپس ۱۰۰ میلی‌لیتر از آن به عنوان نمونه برداشته و جهت کاهش pH (به کمتر از ۳)، اسید کلریدریک ۱۰ درصد به آن اضافه شد. تجزیه شیمیایی نمونه‌ها بر اساس روش‌های AOAC (۲۰۰۲) انجام گرفت. خاکستر نمونه‌ها به مدت ۳ ساعت در کوره الکتریکی با دمای ۵۵۰ درجه سلسیوس تعیین گردید. پروتئین خام با استفاده از روش ماکروکجلدال (با دستگاه مدل Analyzer 1030Kjeltec Auto) اندازه‌گیری شد. مقدار چربی خام با استفاده از اتر در دستگاه سوکسله نیمه اتوماتیک شرکت تکاتور سوئیس اندازه‌گیری شد.

مقدار NDF و ADF با استفاده از روش Van Soest و همکاران (۱۹۹۱) تعیین شد. انرژی قابل متابولیسم خوراک نیز با استفاده از فرمول $[4/184 \div (0.16 \times \text{ماده آلی قابل هضم})]$ محاسبه شد. با استفاده از اطلاعات مربوط به میزان نیتروژن در خوراک مصرف شده و محاسبه مجموع نیتروژن دفعی از طریق ادرار و مدفوع، میزان توازن نیتروژن برآورد گردید (Jetana و همکاران، 2010).

میزان فعالیت جویدن و نشخوار دام‌ها به فواصل زمانی ۵ دقیقه‌ای به صورت چشمی و نیز با دوربین در دوره‌های ۲۴ ساعته برای کلیه‌ی

وزن حجمی بالاتر و توازن مواد مغذی، در هر بار بلعیدن خوراک، می‌تواند سبب افزایش مصرف خوراک شود (فضائلی و صفایی، ۱۳۸۹؛ Ben Salem و Nefzaoui، 2003). همچنین شدت فشردگی خوراک‌ها (در خوراک فشرده شده) می‌تواند متغیر باشد (Dwivedi و همکاران، 2003) که این خود بر میزان مصرف خوراک اثرگذار می‌باشد.

فشرده نمودن خوراک می‌تواند سبب افزایش میزان مصرف ماده خشک گردد. نتایج آزمایش‌ها نشان داده است که آماده‌سازی خوراک به شکل‌های فشرده شده مانند پلت و مکعبی سبب بهبود در مصرف خوراک، افزایش وزن و بازده غذایی می‌شود (Babker و همکاران، 2009؛ Munasik و همکاران، 2013).

جدول ۱- مصرف خوراک و مواد مغذی در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی

احتمال معنی داری	SEM #	جیره		متغیر
		مش	بلوک	
ماده‌ی خشک مصرفی :				
۰/۰۰۲	۱۰/۱۱	۱۴۰۶ ^b	۱۹۵۸ ^a	گرم در روز
۰/۰۰۴	۰/۰۷۸	۹۲/۵ ^b	۱۲۸۷ ^a	گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی
۰/۰۰۵	۰/۰۳۳	۳/۸۱ ^b	۵/۳۶ ^a	بر اساس درصد وزن بدن (میانگین دوره آزمایش)
ماده‌ی آلی مصرفی :				
۰/۰۰۳	۴۵/۵۶	۱۲۶۹ ^b	۱۷۶۳ ^a	گرم در روز
۰/۰۰۴	۰/۰۷۰	۸۳/۵ ^b	۱۱۵/۸ ^a	گرم در کیلوگرم وزن متابولیکی
۰/۰۱۴	۰/۰۴۵	۳/۳۵ ^b	۴/۸۲ ^a	بر اساس درصد وزن بدن
۰/۰۰۲	۰/۰۲۳	۳/۳۱ ^b	۴/۶۲ ^a	مصرف انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در روز)
۰/۰۰۹	۲۵/۱۶	۱۹۴/۱ ^b	۲۷۰/۳ ^a	پروتئین خام دریافتی (گرم در روز)

حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه معنی داری تفاوت بین میانگین‌ها می‌باشد ($P < 0.05$).

#: خطای معیار از میانگین‌ها

نتایج مشابهی مبنی بر افزایش مصرف خوراک در تلیسه‌های تغذیه شده با خوراک بلوک شده توسط Wanapat و Khampa (2006) گزارش شده است.

گوارش پذیری مواد مغذی و توازن نیتروژن: همانطوری

که داده‌ها نشان می‌دهد (جدول ۲)، گوارش پذیری ماده‌ی خشک، ماده‌ی آلی و مواد مغذی شامل پروتئین خام، الیاف نامحلول در شوینده خنثی، چربی خام و نیز انرژی خام تحت تاثیر شکل فیزیکی خوراک قرار نگرفت و تفاوت بین جیره بلوک شده و جیره مخلوط کامل معنی دار نبود.

موافق با یافته‌های پژوهش حاضر، نتایج مشابهی در خصوص افزایش مصرف خوراک در دام‌های تغذیه شده با جیره بلوک شده گزارش شده است. طی آزمایشی که پاپی و همکاران (۱۳۸۸) خوراک کامل بلوک شده را با جیره کاملاً مخلوط، فرم بلوک نشده، در تغذیه بره‌های پرواری مورد مقایسه قرار دادند، دریافتند که میزان مصرف خوراک بلوک شده بالاتر از جیره کاملاً مخلوط بود. در آزمایشی که خوراک کامل به دو صورت معمولی و بلوک شده در تغذیه بز مورد آزمایش قرار گرفت، مقدار ماده خشک مصرفی در گروه تغذیه شده با خوراک بلوک شده بیشتر بود (Samanta و همکاران، 2003b).

جدول ۲- گوارش پذیری مواد مغذی (درصد) و توازن نیتروژن در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی

احتمال معنی داری	SEM #	جیره		متغیر
		مش	بلوک	
۰/۷۲۸	۰/۱۸۲	۷۱/۷۳	۷۲/۰۴	ماده ی خشک
۰/۷۳۷	۰/۱۷۱	۷۴/۱۱	۷۵/۰۶	ماده ی آلی
۰/۵۶۳	۰/۱۱۶	۷۱/۷۱	۷۲/۳۰	پروتئین خام
۰/۵۶۸	۰/۴۰۲	۴۴/۸۰	۴۷/۵۲	الیاف نامحلول در شوینده ی خنثی
۰/۱۸۰	۰/۲۵۵	۸۳/۴۸	۸۷/۴۷	چربی خام
۰/۶۲۳	۰/۱۶۲	۷۲/۱۴	۷۳/۳۱	انرژی خام
توازن نیتروژن:				
۰/۰۲۴	۱/۱۴۴	۱۵۱/۷۵ ^b	۲۲۱/۳۰ ^a	نیتروژن مصرفی (گرم در روز)
۰/۶۸۴	۰/۲۵۰	۳۴/۶۶	۳۴/۸۲	نیتروژن دفعی از ادرار (گرم در روز)
۰/۰۲۷	۰/۳۰۳	۴۳/۹۳ ^b	۵۸/۴۹ ^a	نیتروژن دفعی از مدفوع (گرم در روز)
۰/۰۳۶	۰/۳۰۲	۷۸/۵۷ ^b	۹۳/۳۱ ^a	نیتروژن دفعی کل (گرم در روز)
۰/۰۱۳	۰/۲۲۶	۴۹/۱۹ ^b	۵۷/۸۶ ^a	ابقای ظاهری نیتروژن (درصد از کل نیتروژن دریافتی)

حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه معنی داری تفاوت بین میانگین ها می باشد ($P < 0.05$).
#: خطای معیار از میانگین ها

خواهد شد (Babker و همکاران، 2009؛ Ben Salem and Nefzaoui, 2003). هر چند که بهبود گوارش پذیری در نتیجه تهیه و مصرف جیره های متوازن و دریافت همزمان اجزای خوراک می تواند شرایط را جهت گوارش مواد مغذی بهبود بخشد اما در مورد گوارش پذیری بلوک های خوراک کامل اطلاعات محدودی منتشر شده است.

در این پژوهش، دلیل عدم بهبود گوارش پذیری جیره بلوک شده نسبت به جیره مخلوط کامل را ممکن است بتوان چنین تفسیر نمود که مقدار مصرف ماده خشک در زمان تغذیه بره ها با جیره بلوک شده افزایش یافته است که این پدیده می تواند اثر محدود کننده بر ضریب گوارش پذیری داشته باشد (دانش مسگران و همکاران، ۱۳۸۷؛ Huhtanen و همکاران، 2009). همچنین تغذیه جیره کاملاً مخلوط، نسبت به جیره بلوک شده، امکان مصرف انتخابی اجزای خوراک با گوارش پذیری بالاتر و به جای ماندن بخش های خشی جیره وجود داشته است، به نحوی که این موضوع در

چنین انتظار می رفت که فشرده نمودن جیره کامل به صورت بلوک سبب بهبود گوارش پذیری شود، چرا که هم زمانی دریافت مواد مغذی تنظیم شده در جیره غذایی به دلیل عدم امکان مصرف انتخابی اجزای جیره توسط دام ها می تواند شرایط تخمیر و گوارش مواد مغذی را در دستگاه گوارش بهبود بخشد (Mishra و همکاران، 2005؛ Raghuvansi و همکاران، 2007). با این حال در آزمایش حاضر بهبودی در گوارش پذیری جیره بلوک شده نسبت به جیره مخلوط کامل مشاهده نشد که دلیل احتمالی آن در ادامه مطلب ذکر شده است.

پژوهش ها نشان داده است که شکل فیزیکی جیره می تواند بر گوارش پذیری خوراک و عملکرد دام ها موثر باشد (Dus و همکاران، 2004؛ Raghuvansi و همکاران، 2007). چنانچه بتوان جیره غذایی را به شکلی آماده نمود که جداسازی و مصرف انتخابی اجزای خوراک توسط دام ها به حداقل برسد، شرایط مطلوب هضم و جذب مواد مغذی در دستگاه گوارش حیوان فراهم

وزن حجمی و شکل فیزیکی جیره قرار می‌گیرد (Dus و همکاران، 2004؛ Samanta و همکاران، 2003b).

بلوک نمودن جیره کامل سبب فشردگی و افزایش وزن حجمی آن گردیده است که منتج به مصرف خوراک بیشتر در واحد زمان شده است و علیرغم مشابه بودن مدت زمان خوراک خوردن و نشخوار دام‌ها، در طول شبانه روز، با تغذیه خوراک بلوک شده، میزان دریافت ماده خشک در هر واحد زمانی افزایش یافته است. گزارش دیگر پژوهشگران یافته‌های مذکور در پژوهش حاضر را در خصوص افزایش میزان مصرف ماده خشک در واحد زمان، با مصرف خوراک بلوک شده تایید می‌کند (Ben Salem و همکاران، 2007؛ Mishra و همکاران، 2005).

در بررسی رفتارهای تغذیه‌ای گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های غذایی مختلف حاوی کاه، علف مرتع و خوراک پلت شده، مشخص شد که وقتی از خوراک پلت شده استفاده شد، مدت زمان خوراک خوردن و نشخوار کردن به طور معنی داری کاهش یافت که علت آن افزایش وزن حجمی خوراک پلت شده بود (Raghuvansi و همکاران، 2007). در خوراک‌های فشرده شده معمولاً اندازه قطعات مواد خشبی نیز کوچک تر از حالت معمول می‌باشد که این موضوع می‌تواند بر مدت زمان خوراک خوردن و نشخوار موثر باشد.

طی پژوهشی Teimouri و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که کاهش اندازه‌ی ذرات علوفه‌ی یونجه منجر به کاهش زمان مصرف خوراک، نشخوار و کل فعالیت جویدن شد. این در حالی است که اندازه قطعات در خوراک بلوک شده و مش در آزمایش حاضر مشابه بود. به همین دلیل مجموع مدت زمان صرف شده برای خوراک خوردن و نشخوار در دو شکل فیزیکی جیره مشابه بود اما دریافت خوراک بیشتر در واحد زمان و در کل شبانه روز با مصرف بلوک را می‌توان ناشی از کاهش وزن حجمی جیره بلوک شده دانست.

حین انجام آزمایش کاملاً قابل مشاهده بود. نتایج مشابهی توسط Samanta و همکاران (2003b) مبنی بر عدم تفاوت معنی دار در گوارش پذیری بلوک خوراک کامل نسبت به جیره مخلوط کامل در تغذیه بز گزارش شده است.

اطلاعات مربوط به توازن نیتروژن حاکی از آن است (جدول ۲) که میزان نیتروژن دریافتی و نیز مقدار دفع شده از طریق مدفوع در زمان مصرف بلوک افزایش یافت ($P < 0.05$) اما مقدار نیتروژن دفع شده از طریق ادرار تحت تاثیر شکل فیزیکی جیره قرار نگرفت. مقدار درصد نیتروژن ابقا شده در بدن نیز با تغذیه بلوک افزایش نشان داد ($P < 0.05$) که این پدیده نیز می‌تواند از مزیت‌های بلوک محسوب شود چرا که نشان دهنده بهره‌وری بالاتر از نیتروژن دریافتی جیره غذایی است و با یافته‌ای دیگر پژوهشگران (Samanta و همکاران، 2003b؛ Dhuria و همکاران، 2009) همخوانی دارد.

فعالیت جویدن و نشخوار: نتایج به دست آمده مربوط به رفتارهای خوراک خوردن و نشخوار (جدول ۳) نشان داد که مدت زمان مصرف خوراک، مدت نشخوار، زمان استراحت و کل فعالیت جویدن دام‌ها، طی شبانه روز، تحت تاثیر شکل فیزیکی خوراک قرار نگرفت و تفاوت معنی‌داری بین جیره کامل بلوک شده و جیره مخلوط کامل مشاهده نشد. اما مصرف میزان ماده خشک، ماده آلی و مواد مغذی دریافتی در واحد زمان با مصرف جیره بلوک شده نسبت به جیره مخلوط کامل افزایش نشان داد ($P < 0.05$). چنین روندی در مورد نشخوار و کل زمان جویدن نیز مشاهده شد. بنابراین یکسان بودن مدت زمان غذا خوردن و نشخوار از یک طرف و افزایش دریافت خوراک در واحد زمان از طرف دیگر، منتج به دریافت ماده خشک و مواد مغذی بیشتر در زمان تغذیه خوراک بلوک شده گردید که این پدیده از ویژگی‌های خوراک بلوک شده محسوب می‌شود.

رفتار خوراک خوردن دام‌ها تحت تاثیر ترکیب جیره غذایی، نسبت و اندازه قطعات موادخشبی، نحوه آماده سازی خوراک،

جدول ۳- رفتارهای تغذیه ای (خوردن، جویدن و نشخوار) گوسفندان تحت آزمایش

احتمال معنی داری	SEM #	جیره		متغیر
		مش	بلوک	
				طی مدت ۲۴ ساعت
۰/۸۰۹	۱/۲۳	۴۱۳/۵	۴۱۲/۰	خوراک خوردن (دقیقه)
۰/۵۴۹	۶/۶۸	۴۲۸/۰	۴۴۰/۵	نشخوار کردن (دقیقه)
۰/۶۱۰	۲/۵۳	۸۴۱/۵	۸۵۲/۵	کل جویدن (دقیقه)
۰/۰۷۸	۱/۷۴	۲۴/۵۶	۲۱/۶۹	نشخوار (دقیقه) به ازای ۱۰۰ گرم ماده خشک مصرفی
۰/۶۱۰	۲/۵۳	۵۹۸/۵	۵۸۷/۵	زمان استراحت (دقیقه)
				مصرف ماده خشک و مواد مغذی در واحد زمان (گرم در دقیقه)
۰/۰۰۹	۰/۰۲۰	۳/۴۰ ^b	۴/۷۵ ^a	ماده‌ی خشک
۰/۰۰۴	۰/۰۰۷	۱/۱۲ ^b	۱/۷۰ ^a	الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی
۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۴۶ ^b	۰/۶۵ ^a	پروتئین خام
				ماده خشک و مواد مغذی دریافتی به ازای هر دقیقه نشخوار
۰/۰۱۱	۰/۰۱۸	۳/۲۵ ^b	۴/۴۹ ^a	ماده‌ی خشک
۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۱/۰۶ ^b	۱/۵۹ ^a	الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی
۰/۰۱۱	۰/۰۵۱	۰/۴۴ ^b	۰/۶۱ ^a	پروتئین خام
۰/۰۰۸	۰/۰۰۳	۰/۶۱ ^b	۰/۸۵ ^a	الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی
۰/۰۰۹	۰/۰۴۲	۷/۵۸ ^b	۱۰/۴۷ ^a	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری)
				دریافت ماده خشک و مواد مغذی به ازای هر دقیقه فعالیت جویدن (خوردن و نشخوار)
۰/۰۱۴	۰/۰۰۷	۱/۶۸ ^b	۲/۳۲ ^a	ماده‌ی خشک (گرم دقیقه)
۰/۰۱۲	۰/۰۰۲	۰/۵۵ ^b	۰/۸۲ ^a	الیاف نامحلول در شوینده‌ی خنثی (گرم دقیقه)
۰/۰۳۴	۰/۰۰۱	۰/۲۳ ^b	۰/۳۱ ^a	پروتئین خام (گرم دقیقه)
۰/۰۲۴	۰/۰۰۱	۰/۳۲ ^b	۰/۴۴ ^a	الیاف نامحلول در شوینده‌ی اسیدی (گرم دقیقه)
۰/۰۱۸	۰/۰۱۸	۳/۹۳ ^b	۵/۴۰ ^a	انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری در دقیقه)

حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه معنی داری تفاوت بین میانگین‌ها می‌باشد ($P < 0.05$). #: خطای معیار از میانگین‌ها

بره‌های تغذیه شده با خوراک کامل بلوک شده را بالاتر از بره‌های تغذیه شده با همان جیره بلوک نشده (۲۱۹ گرم در مقابل ۱۹۳ گرم) گزارش دادند.

در پژوهشی که فضائلی و همکاران (۱۳۹۵) جیره غذایی کاملاً مخلوط را به دو شکل بلوک شده و مش در تغذیه گوساله‌های پرواری مورد مقایسه قرار دادند گزارش دادند که گوساله‌های دریافت کننده خوراک بلوک شده افزایش وزن بالاتری داشتند. این محققین برتری بلوک در افزایش وزن دام‌ها را در نتیجه بهبود قابلیت هضم مواد مغذی دانستند.

تغییرات وزن دام‌ها: نتایج به دست آمده، در خصوص تغییرات وزن بره‌ها (جدول ۴) نشان داد که هر چند میانگین وزن در شروع دوره از نظر آماری بین دو گروه اختلاف معنی داری نداشت، اما وزن پایانی و نیز افزایش وزن روزانه گوسفندان با مصرف بلوک طور معنی داری بیشتر بود ($P < 0.05$).

نتایج مشابهی توسط کامگار و همکاران (۱۳۹۱) گزارش شده است که نشان داد مصرف جیره کامل به صورت بلوک شده در تغذیه بره پرواری نسبت به جیره بلوک نشده افزایش وزن بالاتری را در بر داشت. باقری و همکاران نیز (۱۳۹۴) افزایش وزن روزانه

جدول ۴ - تغییرات وزن و ضریب تبدیل خوراک در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

احتمال معنی داری	SEM #	جیره		متغیر
		مش	بلوک	
۰/۴۴۲	۰/۱۲۹	۳۱/۵۴	۳۰/۸۸	وزن شروع دوره (کیلو گرم)
۰/۰۴۳	۰/۱۴۱	۳۷/۲۱ ^b	۳۸/۴۴ ^a	وزن پایان دوره (کیلو گرم)
۰/۰۱۰	۰/۰۸۲	۵/۶۷ ^b	۷/۵۶ ^a	افزایش وزن کل (کیلو گرم)
۰/۰۲۰	۱/۶۱۲	۲۱ ^b	۲۸ ^a	افزایش وزن روزانه (گرم)
۰/۰۳۶	۰/۰۴۳	۶/۶۲ ^b	۷/۰۰ ^a	ضریب تبدیل خوراک

حروف غیر مشابه در هر سطر نشانه معنی داری تفاوت بین میانگین‌ها می‌باشد ($P < 0.05$).
#: خطای معیار از میانگین‌ها.

۱: افزایش وزن کل پس از دوره ۱۷ روزه اول مربوط به عادت پذیری به جیره آزمایشی تا روز آخر آزمایش محاسبه شد.

یافته‌های پژوهش حاضر با دیگر گزارش‌ها نیز همخوانی دارد. در آزمایشی مشخص شد که مصرف خوراک بلوک شده نسبت به خوراک مش در تغذیه تلیسه‌ها سبب افزایش وزن روزانه بیشتری شد (Dus و همکاران، ۲۰۰۴). در آزمایشی دیگر نشان داده شد که بره‌های تغذیه شده با جیره کامل بلوک شده، در مقایسه با بره‌هایی که از علف مرتع و کنسانتره تغذیه شدند، خوراک بیش‌تری مصرف نموده و افزایش وزن روزانه بالاتری داشتند (Raghuvansi و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های Dhuria و همکاران (۲۰۰۹) که افزایش وزن بالاتر بره‌های تغذیه شده با جیره کامل بلوک شده نسبت به جیره مش را گزارش کردند همخوانی دارد.

افزایش مصرف خوراک در این دسته از گوسفندان قابل توجهی است اما از سویی ضریب تبدیل غذایی یعنی مقدار ماده خشک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن زنده نیز با مصرف بلوک افزایش نشان داد ($P < 0.05$). به دلیل تراکم بیشتر و فشردگی خوراک بلوک شده میزان مصرف آن افزایش یافته و با دریافت خوراک بیشتر، سرعت عبور مواد از کانال گوارش افزایش یافته و در نتیجه مقدار مصرف خوراک بالاتر از توان و استعداد رشد و افزایش وزن بره‌ها بوده است. در این صورت ضریب تبدیل غذایی بالاتر خواهد بود. چنین وضعیتی در گزارش پاپی و همکاران (۱۳۸۹) در خصوص مقایسه خوراک کامل بلوک شده نسبت به بلوک نشده در تغذیه بره پرواری مشاهده گردید.

نتیجه گیری:

به طور کلی، بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان نتیجه گرفت که با تهیه جیره کامل به صورت بلوک‌های فشرده شده می‌توان مدیریت تغذیه دام‌ها را بهبود بخشید، هرچند که از نظر اقتصادی به پژوهش‌های تکمیلی نیاز دارد. بلوک نمودن سبب خوش خوراکی جیره غذایی شده و با بهبود بازده نیتروژن بر میزان افزایش وزن دام‌های در حال رشد اثر مثبت دارد. با توجه به این که گوارش پذیری مواد مغذی تحت تاثیر بلوک نمودن جیره غذایی قرار نگرفت، چنین به نظر می‌رسد که جهت تعیین سطح مناسب دریافت مواد مغذی با تغذیه خوراک بلوک شده در بره‌های در حال رشد به پژوهش‌های بیشتری نیاز باشد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر در ایستگاه تحقیقات موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد و امکانات مورد نیاز شامل دام‌ها و مواد آزمایشی توسط موسسه مزبور تامین گردید که جای تشکر دارد.

منابع

اسدزاده، ن. ح. فضائلی، ح.، صادقی پناه، ا.، زاهدی فر، م.، آقاشاهی، ع.، بابایی، م.، ایرجیان، غ. و علیوردی نسب، ر. (۱۳۹۳). ارزیابی اثر خوراک کامل بر عملکرد گوساله‌های نر پرواری هولشتاین و مونتیلیارد. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

باقری، م.، فضائلی، ح.، طالبی، م. ع.، زمانی، ز. (۱۳۹۴). اثر شکل فیزیکی خوراک بر عملکرد پروار بره‌های نر لری بختیاری. مجله تحقیقات دام و طیور. جلد ۴، شماره ۱، ص ۲۳-۱۳.

پاپی، ن.، فضائلی، ح.، سرحدی، ف.، غلامی، ح.، اکبری، ا.، امینی، ف. (۱۳۸۸). مقایسه سه روش خوراک‌دادن بر عملکرد بره‌های نر پرواری زندی، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

دانش مسگران، م.، طهماسبی، ع.، و کیلی، ع. (۱۳۸۷). هضم و

- سوخت و ساز در نشخوار کنندگان. انتشارات دانشگاه فردوسی. ۲۵۸ صفحه.
- فضائلی، ح. (۱۳۸۸). استفاده بهینه از پس ماند های کشاورزی در تغذیه دام. چهارمین همایش ملی بررسی ضایعات محصولات کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس. ص. ۱۹۸-۲۰۴.
- فضائلی، ح. (۱۳۸۹). بهبود مدیریت تغذیه دام با استفاده از فناوری بلوک های خوراک کامل. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه تهران، کرج. ص. ۱۳۱۱-۱۳۰۴.
- فضائلی، ح.، صفایی، ا. ر. (۱۳۸۹). قابلیت هضم و مصرف اختیاری بلوک خوراک کامل در تغذیه گوسفند. چهارمین کنگره علوم دامی ایران. دانشگاه تهران، کرج. ص. ۱۴۷۰-۱۴۶۷.
- فضائلی، ح.، آقاشاهی، ع.، تیموری، ع.، خاکي، م. (۱۳۹۵). اثر شکل فیزیکی جیره غذایی بر عملکرد گوساله های نر پرواری هلشتاین. مجله تولیدات دامی. جلد ۱۸، شماره ۱، ص ۵۱-۶۰.
- کامگار، ک.، فضائلی، ح.، صالحی، ص.، ابن عباسی، ر.، زمانی، ع. (۱۳۹۰). اثر استفاده از بلوک‌های خوراک کامل بر عملکرد پرواری گوسفند کردی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان.
- Anindo, D., Toe, F.S., Tembely, E., Mukasa, M., Lahlou-Kassi, A. and Sovani, S. (1998). Effect of molasses-urea block (MUB) on dry matter intake, growth, reproductive performance and control of gastrointestinal nematode infection of grazing Menz ram lambs. *Small Ruminants Research*. 27:63-71.
- AOAC. (2002). Association of official analytical chemists. Official methods of analysis. 17th ed. AOAC, Arlington, VA.
- Babker, I.A., Mukhtar, A.M.S. and El-Khidir, O.A. (2009). Feedlot performance of Sudan Baggara Bulls fed Pelleted and Unpelleted baggase Based Diets. *Pakistan Journal of Nutrition*. 8(4):384-387.

- Ben Salem, H. and Nefzaoui, A. (2003). Feed blocks as alternative supplements for sheep and goats. *Small Ruminants Research*. 49:275-288.
- Ben Salem, H., Nefzaoui, A. and Makkar, H. P. S. (2007). Feed supplementation blocks for increased utilization of tanniniferous forages by ruminants. In (Editors: Makkar, H. P. S., Sanchez, M. and Speedy, A.W) Feed Supplementation blocks. Urea-molasses multinutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture. FAO Animal Production and Health Paper.164:1-12.
- Dhuria, R.K., Sharma, T. and Purohit, G.R. (2009). Effect of Densification of Gram Straw (*Cicer arietinum*) Based Complete Feed Mixture on Performance of Magra Lambs. *Animal Nutrition and Feed Technology*. 9(2):231-236.
- Dwivedi, P.N., Goyal, P.K. and Singh, K.K.' (2003) Preparation and evaluation of densified complete feed blocks in growing buffaloes. *Indian Journal of Animal Nutrition*. 20:202-205.
- Dus, M.M., Samanta, A.K., Singh, K.K., Kundu, S., Sharma, S.D. and Rai, S. (2004). Effect of different forms of complete diets on nutrient utilization in crossbred calves. *Indian Journal of Animal Science*. 74 (9):969-972.
- Faitine, O. L.J. and Zanetti, A.M. (2010). Effect of multi-nutrient block on feed digestibility and Performance of goats fed maize stover during the dry Season in south of mozambique. *Livestock Research for Rural Development*. 22(9): Paper, 162.
- Huthanen, P., Rinne, M. and Nousiainen, J. (2009). A meta-analysis of feed digestion in dairy cows. 2: The effect of feeding level and diet composition on digestibility. *Journal of Dairy Science*. 92(10):5031-5042.
- Jetana, T., Vongpipatana, C., Thongruay, S., Usawang, S. and Sophon, S. (2010). Apparent Digestibility, Nitrogen Balance, Ruminant Microbial Nitrogen Production and Blood Metabolites in Thai Brahman Cattle Fed a Basal Diet of Rice Straw and Supplemented with Some Tropical Protein-rich Trees. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 23(4):465-474.
- Mishra, A.S., Tripathi, M.K., Chaturvedi, O.H., Misra, A. K., Raghuvansi, S.K.S., Prasad, R. and Jakhmola, R. C. (2005) Comparative nutrient utilisation and rumen fermentation in sheep on complete feed mixture (Mash) or block diet. In: Proceedings of the National Seminar on Conservation, Processing and Utilisation of Monsoon Hrbage for Augmenting Animal Production, p. 183.
- Munasik, C., Sutrisno, I., Anwar, S. and Prayitno, C.H. (2013) Physical Characteristics of Pressed Complete Feed for Dairy Cattle. *International Journal of Science and Engineering*. 4(2):61-65.
- NRC. (2007). National Research Council: Nutrient Requirments of Small Ruminants, Sheep, Goats, Cervide and New York Camelids. National Academy of Science, Washington, DC.
- Raghuvansi, S. K. Prasad, S. R., Tripathi, M. M., Mishra, A. S., Chaturvedi, O. H., Misra, A. K., Saraswat, B.L. and Jakhmola, R.C. (2007). Effect of complete feed blocks or grazing and supplementation of lambs on performance, nutrient utilisation, and rumen fermentation and rumen microbial enzymes. *Animal*. 1:221-226.
- Samanta, A.K., Dus, M.M., Singh, K. K. and Kunda, S.S. (2003a). Complete feed block; a new approach for handling and feeding bulkily feed resources. *Indian Dairy Management*. 55:57-59.
- Samanta, A.K., Singh, K.K., Das, M.M., Maity, S.B. and Kund, S.S. (2003b). Effect of complete feed block on nutrient utilization and fermentation in Barbari goats. *Small Ruminant Research*. 48(2):95-102.

- Sansoucy, R. (1986). Manufacture of molasses urea blocks. *World Animal Production*. 27:40-48.
- Sansoucy, R., and Hassoun, P. (2007). The block story. In (Editors: Makkar, H. P. S, Sanchez, M. and Speedy, A. W.) Feed Supplementation Blocks. Urea-molasses multinutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture. FAO Animal Production and Health Paper. 164:1-12.
- SAS. (2001). Statistical Analysis System, SAS 2001 SAS/STAT Software. Release 8.02. SAS Institute Inc.
- Singh, A., Jha, S.K. and Panvar, J. S. (2004). Technology for Animal feed block formation machine. Indian Agricultural Research Institute. Boleten No. 2.
- Singh, K.K., Das, M.M., Samanta, A.K., Kundu, S. S. and Sharma, S.D. (2001). Effect of grass based complete diets on feed intake and nutrient utilization in crossbred calves. In: Proceedings of the Xth Animal Nutrition Conference, NDRI, Karnal, India, p. 9-11.
- TeimouriYansari, A., Valizadeh, R., Naserian, A., Christensen, D.A., Yu, P. and EftekhariShahroodi, F. (2004). Effects of alfalfa particle size and specific gravity on chewing activity, digestibility, and performance of Holstein dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 87:3912-3924.
- Van Soest, P. Robertson, J. and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74:3583-3997.
- Wanapat, M. and Khampa, S. (2006). Effect of cassava hay in high-quality feed block as anthelmintics in steers grazing on ruzi grass. *Asian-Australasian Journal of Animal Science*. 19:695-699.

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □