14(1) 43-48, Spring 2022

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Effects of slow release urea and molasses on eating behavior and feed intake rate in fattening lambs

Mohammadreza Mashayekhi *[1], Mohsen Sari [2], Naeem Erfani majd [3]

[1]Animal Science Research Department, Safiabad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension (AREEO), Dezful, Iran
[2]Department of Animal Science, Faculty of Animal Science and Food Industry, Khuzestan University of Agriculture and Natural Resources, Molasani, Iran
[3]Department of Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

Key Words
Common urea
Eating behavior
Molasses
Slow release urea

Abstract

Introduction: The aim of this experiment was to investigate the effects of slow release urea and molasses on eating behavior and feed intake rate in fattening lambs.

Materials & Methods: The experiment was conducted in a completely randomized design with 5 treatments (experimental diets) including, control (without sources of non-protein nitrogen), two sources of non-protein nitrogen (common urea and SRU) with or without molasses and 7 replicates and with using 35 Arabian lambs. Forage to concentrate ratio of diets was 30 to 70. During the fattening period, the lambs were fed the total mixed ration, individually and ad libitum, twice daily at 8 am and 4 pm. At the end of the fattening period, eating behavior was measured visually every 5 minutes over a 24-hour period and feed intake rate over an 8-hour period.

Results: The results showed that the addition of molasses reduced the ruminant duration ($P<0.001$) and increased the feed intake rate ($P<0.05$), but the duration of chewing activity was not affected by the nitrogen source and the addition of molasses. Diets containing non-protein nitrogen sources reduced the eating duration compared to the control diet ($P=0.02$). Compared to the control diet, using common urea, reduced the feed intake rate ($P<0.05$).

Conclusion: The results of this experiment showed that the replacement of common urea with slow-release urea and the association of molasses with it, did not have adverse effects on eating behavior and feed intake rate.

* Corresponding Author's email: mashayekhi2004@yahoo.com
Received: 3 December 2020; Reviewed: 7 February 2021; Revised: 9 April 2021; Accepted: 16 May 2021
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.282408.2510

مقاله پژوهشی

اثرات اوره آهسته رهش و ملاس، بر رفتار خوردن و سرعت مصرف خوراک در بره‌های پرواری

محمدرضا مشایخی[*1]، *محسن ساری*[2]، *نعیم عرفانی‌مجد*[3]

[1] *بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران*

[2] *گروه علوم دامی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران*

[3] *گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران*

کلمات کلیدی

اوره آهسته رهش
اوره معمولی
رفتار خوردن
ملاس

چکیده

مقدمه: هدف از انجام این آزمایش بررسی اثرات استفاده از اوره آهسته رهش و ملاس، بر رفتار خوردن و سرعت مصرف خوراک در گوسفندان پرواری بود.

مواد و روش‌ها: در این تحقیق، مخلوطی از پروتئین‌های گیاهی و جانوری (گلوتن ذرت: ۳۵ درصد، گلوتن گندم: ۱۹/۳٤ درصد، آرد سویای فرآوری این آزمایش با استفاده از یک طرح آماری کاملاً تصادفی با ۵ تیمار (جیره‌های آزمایشی) شامل دو نوع منبع نیتروژن غیرپروتیینی (اوره معمولی و اوره آهسته رهش) با و بدون ملاس (صفر و ۲۰ درصد) و گروه شاهد (بدون افزودن منبع نیتروژن غیرپروتیینی) با استفاده از تعداد ۳۵ راس بره نر عربی انجام شد. ترکیب جیره‌ها شامل ۳۰ درصد علوفه و ۷۰ درصد بخش کنسانتره‌ای بود. در طول دوره پرواربندی جیره غذایی در دو نوبت ۸ صبح و ۱٦ عصر، به‌صورت انفرادی، در حد اشتها و به‌صورت کاملاً مخلوط، در اختیار برّه‌ها قرار گرفت. در پایان دوره اندازه‌گیری رفتار خوردن به‌صورت چشمی و هر ۵ دقیقه یک‌بار طی یک دوره ۲٤ ساعته و سرعت مصرف خوراک طی یک دوره ۸ ساعته انجام شد.

نتایج: نتایج نشان داد که افزودن ملاس باعث کاهش مدت زمان نشخوار($P<۰/۰۰۱$) و افزایش سرعت مصرف خوراک ($P<۰/۰۵$) شد ولی مدت فعالیت جویدن تحت تاثیر منبع نیتروژن و افزودن ملاس قرار نگرفت. جیره‌های حاوی منابع نیتروژن غیرپروتیینی در مقایسه با جیره شاهد، باعث کاهش مدت زمان خوردن شدند ($P=۰/۰۲$) استفاده از اوره معمولی در مقایسه با جیره شاهد باعث کاهش سرعت مصرف خوراک شد ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری و بحث: نتایج آزمایش حاضر نشان داد که جایگزینی اوره معمولی با اوره آهسته رهش و نیز همراه شدن ملاس با آن، اثرات نامطلوبی بر رفتار خوردن و سرعت مصرف خوراک نداشت.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mashayekhi2004@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳ دی ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۱۹ بهمن ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۲۰ فروردین ۱٤۰۰؛ تاریخ پذیرش: ۲٦ اردیبهشت ۱٤۰۰
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.282408.2510

مقدمه

سطح بهینه مصرف خوراک تحت تاثیر ترکیب شیمیایی و ویژگی‌های فیزیکی جیره قرار می‌گیرد و ویژگی‌های فیزیکی خوراک، رفتار تغذیه‌ای و عملکرد دام را تحت تاثیر قرار می‌دهند (۱) هم‌چنین رفتار مصرف خوراک توسط حیوان می‌تواند متاثر از عوامل محیطی نظیر درجه حرارت محیط و یا ویژگی‌های فردی و ساختار ژنتیکی حیوان باشد (۲). عواملی مانند مزه و بوی خوراک که غیرمرتبط با قابلیت هضم هستند، نیز می‌توانند روی انتخاب خوراک توسط گوسفند اثرگذار باشند (۳). افزایش الیاف نامحلول در شوینده خنثی علوفه می‌تواند باعث بالارفتن مدت زمان خوردن، نشخوار کردن و مجموع فعالیت جویدن به‌ازای مصرف هر کیلوگرم الیاف شود. به‌نظر می‌رسد در طی شبانه روز، زمان صرف شده برای خوردن، نشخوار کردن و مجموع فعالیت جویدن بیش‌تر به مصرف الیاف علوفه بستگی داشته باشد (۴). قیمت پایین‌تر منابع نیتروژن غیرپروتیینی و به‌ویژه اوره، در مقایسه با پروتیین‌های گیاهی، موجب شده که استفاده از این منابع به‌عنوان جایگزین بخشی از پروتیین حقیقی مورد توجه قرار گیرند. مشکل استفاده از اوره معمولی تجزیه سریع آن در شکمبه است. در شکمبه، اوره به سرعت هیدرولیز شده و به آمونیاک تبدیل می‌شود. بخش عمده‌ای از آمونیاک شکمبه‌ای وارد خون شده و سبب ایجاد اثرات مخرب، از قبیل کاهش خوراک مصرفی، کاهش عملکرد حیوان و در نهایت مرگ ناشی از مسمومیت آمونیاکی می‌شود (۵). این در حالی است که تجزیه کربوهیدرات در شکمبه و رشد میکروبی، نسبت به سرعت آزادسازی آمونیاک، روند کندتری داشته که منجر به تجمع و عبور آمونیاک از جدار دیواره شکمبه می‌شود (۶). انواع جدیدتر اوره، با آزادسازی کُند اوره (Slow Release Urea) نسبت به اوره معمولی، نیتروژن را آهسته‌تر آزاد می‌کنند و می‌توانند جایگزینی برای اوره معمولی باشند (۷). با هم‌زمان کردن آبکافت اوره و تجزیه کربوهیدرات‌ها می‌توان راندمان استفاده از منابع نیتروژن غیرپروتیینی در تولید پروتیین میکروبی را بهبود داد (۸). خوراک‌های مایع حاوی قند مانند ملاس می‌توانند موجب افزایش تراکم انرژی جیره و تحریک مصرف ماده خشک شده و به‌عنوان حاملی برای نیتروژن غیرپروتیینی مورد استفاده قرار گیرند. خوش‌خوراکی جیره غذایی در کوتاه مدت می تواند باعث افزایش مصرف خوراک در گوساله های پرواری شود (۹). از سوی دیگر بررسی‌ها نشان داده‌اند که افزودن اوره در مقادیر زیاد می‌تواند باعث کاهش خوش‌خوراکی جیره شود (۱۰). اکثر منابع اوره آهسته رهش موجود در کشور وارداتی بوده و در مورد اثربخشی آن‌ها تردید وجود دارد و با توجه به فقر منابع خوراک دام داخلی از نظر میزان پروتیین و مشکلات استفاده از اوره معمولی، نیاز به تولید محصولات اوره آهسته‌رهش در داخل کشور وجود دارد (۱۱). لذا در این مطالعه از یک نوع اوره آهسته رهش جدید ساخت داخل کشور با نام تجاری نیتروزا (Nitroza) در مقایسه با اوره معمولی در ترکیب با سطوح مختلف ملاس در جیره استفاده شد. براساس بررسی‌های صورت گرفته مطالعه‌ای که به بررسی اثرات اوره آهسته رهش با یا بدون ملاس، بر صفات رفتاری مصرف خوراک گوسفندان پرواری تغذیه شده با جیره‌های پُر کنسانتره پرداخته باشد، در دسترس نیست. این آزمایش با هدف بررسی اثرات استفاده از اوره آهسته‌رهش در مقایسه با اوره معمولی، همراه با افزودن ملاس، در جیره‌های حاوی علوفه کم کیفیت سرشاخه نیشکر، بر رفتار خوردن و سرعت مصرف خوراک بره‌های در حال رشد انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در پاییز سال ۱۳۹۵ در محل ایستگاه تحقیقات علوم دامی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد دزفول انجام شد. جهت انجام این آزمایش از طرح آماری کاملاً تصادفی با ۵ تیمار شامل شاهد، دو منبع نیتروژن غیر پروتیینی اوره معمولی (۱/۶ درصد) و اوره آهسته رهش (۱/۸ درصد) با یا بدون ملاس (صفر و ۲۰ درصد) و ۷ تکرار با استفاده از ۳۵ راس بره نر عربی ۴ ماهه با وزن ۲/۷±۱۷/۸ به‌مدت ۱۰۵ روز استفاده شد. اوره آهسته رهش استفاده شده با نام تجاری نیتروزا ساخت شرکت دانش بهاور شایا و حاوی ۴۰ درصد نیتروژن، معادل ۲۵۰ درصد پروتیین خام بود. ترکیب و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی (۱۲) در جدول ۱ نشان داده شده است.

اندازه‌گیری صفات رفتاری: اندازه‌گیری مدت زمان فعالیت جویدن (شامل مدت زمان نشخوار و خوردن) و مدت زمان استراحت کردن (شامل مدت زمان حالت ایستاده و حالت نشسته) در یک دوره زمانی ۲۴ ساعته و در فواصل ۵ دقیقه‌ای، به‌صورت چشمی انجام شد و هر نوع فعالیت شامل خوردن، استراحت کردن برای هر دام ثبت شد. فرض بر این بود که در طول هر ۵ دقیقه، فعالیت مشاهده شده ثابت است. کل فعالیت جویدن از مجموع فعالیت‌های خوردن و نشخوار کردن و کل مدت زمان استراحت کردن از مجموع حالت ایستاده و نشسته محاسبه شد.

اندازه‌گیری سرعت مصرف خوراک: برای اندازه‌گیری سرعت مصرف خوراک، یک‌ساعت پس از خوراک‌دهی نوبت صبح، باقی‌مانده خوراک درون آخور جمع‌آوری، توزین و سپس به آخور برگشت داده شد. در ادامه براساس همان روند ذکر شده، جمع‌آوری پس آخور در ساعات ۲، ۳ و ۸ پس از خوراک‌دهی نوبت صبح ادامه یافت. خوراک

مصرفی در ساعات مختلف نسبت به کل خوراک مصرفی در یک وعده غذایی، محاسبه وسرعت مصرف خوراک به‌صورت درصد در ساعت و گرم در دقیقه به‌دست آمد.

تجزیه‌و تحلیل داده‌ها: تجزیه و تحلیل داده‌های صفات رفتاری شامل مجموع فعالیت جویدن (نشخوار و خوردن) و مجموع حالت استراحت (حالت ایستاده و نشسته) براساس طرح کاملاً تصادفی با درنظر گرفتن مقدار خوراک مصرفی روزانه به‌عنوان متغیر کمکی (کوواریت)(مدل ۱) و تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به سرعت مصرف خوراک براساس طرح کاملاً تصادفی و پس از تبدیل زاویه‌ای داده‌ها ($Arc\ sin\sqrt{y}$)(مدل ۲) انجام شد. مقایسه میانگین‌های مربوط به سرعت مصرف خوراک توسط آزمون دانکن و با سطح اطمینان ۹۵ درصد و سایر مقایسات توسط آزمون توکی و با سطح اطمینان ۹۵ درصد صورت گرفت. برای تجزیه داده‌ها از نرم‌افزار SAS(نسخه ۹/۱، ۱۳) استفاده شد.

$$Y_{ij} = \mu + T_j + B(X_{ij} - \overline{X}\ ..) + e_{ij} \quad \text{مدل (۱)}$$

$$Y_{ij} = \mu + T_j + e_{ij} \quad \text{مدل (۲)}$$

در مدل ۱ و ۲، Y_{ij}= متغیر وابسته، μ= میانگین صفت مورد آزمایش، T_j= اثر تیمار (شامل دو منبع نیتروژن غیرپروتیینی اوره معمولی و اوره آهسته رهش، با و بدون ملاس و گروه شاهد)، $B(X_{ij} - \overline{X}\ ..)$= اثر متغیر کمکی (مقدار خوراک مصرفی روزانه به عنوان کوواریت) و e_{ij}= اشتباه تصادفی می‌باشند.

جدول ۱: ترکیبات و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی تولیدشده

مورد	تیمار (جیره‌های آزمایشی)				
	اوره آهسته رهش با ملاس ۲۰ درصد	اوره معمولی با ملاس ۲۰ درصد	اوره آهسته رهش بدون ملاس	اوره معمولی بدون ملاس	شاهد (کنترل)
اجزای جیره‌های آزمایشی					
سرشاخه نیشکر	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰	۳۰
دانه ذرت	۲۴	۲۴	۴۴	۴۴	۳۰
سبوس گندم	۱۴/۸	۱۵/۰	۱۷/۲	۱۷/۴	۲۱/۳
کنجاله سویا	۷/۴	۷/۴	۵	۵	۱۷
ملاس نیشکر	۲۰	۲۰	۰	۰	۰
اوره	۰	۱/۶	۰	۱/۶	۰
اوره آهسته رهش (نیتروزا)[1]	۱/۸	۰	۱/۸	۰	۰
کربنات کلسیم	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴	۰/۹۴
سولفات سدیم	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰
نمک	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۰/۲
مکمل مواد معدنی و ویتامینی[2]	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶
ترکیبات مواد مغذی جیره‌ها					
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)[3]	۲/۴۳	۲/۴۳	۲/۴۵	۲/۴۵	۲/۵۱
پروتیین خام (درصد)	۱۵/۱	۱۵/۱	۱۵/۱	۱۵/۱	۱۵/۱
پروتیین قابل تجزیه در شکمبه (درصد)	۹/۵	۹/۵	۹/۱	۹/۱	۶/۷
پروتیین قابل تجزیه در شکمبه (درصد پروتیین خام)	۶۲/۹	۶۲/۹	۶۰/۳	۶۰/۳	۴۴/۴
الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	۳۵/۲۸	۳۵/۳۸	۳۸/۰۳	۳۸/۱۳	۴۰/۷۸
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)	۱۷/۸۷	۱۷/۹۰	۱۸/۷۴	۱۸/۷۷	۲۰/۲۳
کربوهیدرات غیر الیافی[4] (درصد)	۴۴/۱	۴۴/۱	۴۳/۲	۴۳/۲	۴۰/۸
همی سلولز (درصد)	۱۷/۴۲	۱۷/۴۸	۱۹/۲۹	۱۹/۳۶	۲۰/۵۵
عصاره اتری (درصد)	۳/۰۱	۳/۰۲	۳/۹۴	۳/۹۵	۳/۷۸
کلسیم (درصد)	۰/۹	۰/۹	۰/۷	۰/۷	۰/۸
فسفر (درصد)	۰/۴	۰/۴	۰/۵	۰/۵	۰/۵

۱- اوره آهسته رهش حاوی ۴۰ درصد نیتروژن و معادل ۲۵۰ درصد پروتیین خام، با نام تجاری نیتروزا، ساخته شده توسط شرکت دانش بهاور شایا. ۲- ساخته شده توسط شرکت ساینس، تهران، ایران. مکمل (در هر کیلوگرم) حاوی ۶۰ گرم سدیم، ۹۰ گرم فسفر، ۱۸۰ گرم کلسیم، ۲۰ گرم منیزیم، ۳ گرم آهن،۳ گرم روی، ۲ گرم منگنز، ۱ میلی‌گرم سلنیم، ۳۰۰ میلی‌گرم مس، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۱۰۰ میلی‌گرم ید، ۱۰۰ میلی‌گرم ویتامین E ، ۵۰۰۰۰۰ واحد ویتامین A، ۱۰۰۰۰۰ واحد ویتامین D_3 می‌باشد. ۳- محاسبه شده براساس تراکم انرژی در مواد خوراکی، ۴- محاسبه شده از طریق NFC= 100-(%NDF+%CP+%EE+%Ash)

نتایج

صفات رفتاری: نتایج مربوط به اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد و صفات رفتاری در جدول ۲ آمده است. خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و راندمان مصرف خوراک تحت تاثیر جایگزینی اوره معمولی با اوره آهسته رهش و نیز افزودن ملاس قرار نگرفت (P>۰/۰۵). افزودن اوره معمولی و اوره آهسته رهش با و بدون افزودن ملاس در مقایسه با جیره شاهد باعث کاهش مدت زمان خوردن‌ازای هر کیلوگرم الیاف‌نامحلول در شوینده‌خنثی (P=۰/۰۲۰)

جدول ۲: اثر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد و صفات رفتاری

مورد	جیره‌های آزمایشی[۲]								سطح احتمال[۳]					میانگین
	CT	UM0	UM20	SM0	SM20	C1	C2	C3	C4	C5	خطای معیار
میانگین خوراک مصرفی روزانه (کیلوگرم)	۰/۹۶۰	۰/۹۰۰	۰/۹۸۰	۰/۸۷۰	۰/۹۱۶	۰/۳۴	۰/۲۵	۰/۱۱	۰/۱۸	۰/۶۹	۰/۰۲۴
میانگین افزایش وزن روزانه (کیلوگرم)	۰/۱۵۰	۰/۱۵۰	۰/۱۴۵	۰/۱۴۰	۰/۱۴۰	۰/۲۰	۰/۳۳	۰/۹۱	۰/۱۲	۰/۴۳	۰/۰۰۷
ضریب تبدیل خوراک	۶/۵۸	۶/۲۷	۶/۹۴	۶/۵۱	۶/۶۷	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۲۴	۰/۹۹	۰/۹۶	۰/۱۶۸
صفات رفتاری (دقیقه در روز)											
خوردن	۲۲۹	۲۳۰	۲۴۸	۲۱۱	۲۵۲	۰/۶۰۱	۰/۵۰۷	۰/۰۱۹	۰/۸۴۱	۰/۴۵۰	۵/۲۱
نشخوارکردن	۴۰۲^{ac}	۴۱۷^{a}	۳۶۱^{bc}	۴۱۰^{ac}	۳۵۲^{b}	۰/۲۱۶	۰/۵۳۸	<۰/۰۰۱	۰/۸۷۳	۰/۳۷۳	۶/۶۷
مجموع فعالیت جویدن	۶۳۱	۶۴۷	۶۰۸	۶۲۰	۶۰۴	۰/۴۹۸	۰/۲۹۵	۰/۰۷۹	۰/۳۰۰	۰/۸۵۳	۶/۴۵
استراحت کردن	۸۰۹	۷۹۲	۸۳۲	۸۲۰	۸۳۶	۰/۴۹۸	۰/۲۹۵	۰/۰۷۹	۰/۳۰۰	۰/۸۵۳	۶/۴۵
صفات رفتاری (دقیقه به‌ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی)											
خوردن	۲۱۰	۲۱۱	۲۲۹	۲۰۳	۲۳۷	۰/۴۰۹	۰/۹۹۴	۰/۰۳۷	۰/۴۵۴	۰/۴۵۰	۹/۳۷
نشخوارکردن	۳۶۳^{ac}	۳۷۷^{ac}	۳۳۲^{bc}	۳۹۳^{a}	۳۳۵^{bc}	۰/۷۵۶	۰/۴۳۸	<۰/۰۰۱	۰/۸۷۰	۰/۵۴۳	۱۲/۵
مجموع فعالیت جویدن	۵۷۳	۵۸۸	۵۶۱	۵۹۶	۵۷۲	۰/۶۹۴	۰/۵۳۰	۰/۱۱۸	۰/۵۴۲	۰/۹۲۱	۱۹/۸
استراحت کردن	۷۳۶	۷۱۹	۷۶۷	۷۸۷	۸۷۵	۰/۳۰۲	۰/۰۸۴	۰/۳۸۴	۰/۱۰۴	۰/۸۲۵	۲۶/۳
صفات رفتاری (دقیقه به‌ازای مصرف کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی)											
خوردن	۵۱۷^{bd}	۵۵۲^{acd}	۶۴۷^{ac}	۵۳۰^{bc}	۶۷۰^{a}	۰/۰۲۰	۰/۹۹۲	<۰/۰۰۱	۰/۰۳۴	۰/۰۳۱	۲۶/۱
نشخوارکردن	۸۹۵	۹۸۰	۹۳۶	۱۰۲۷	۹۴۸	۰/۰۳۰	۰/۱۴۵	۰/۰۵۸	۰/۰۲۵	۰/۰۸۵	۳۲/۲
مجموع فعالیت جویدن	۱۴۱۲^{bc}	۱۵۴۳^{ac}	۱۵۸۳^{a}	۱۵۵۷^{ac}	۱۶۱۸^{a}	<۰/۰۰۱	۰/۵۴۴	۰/۲۴۰	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۵۳/۲

۱- میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (p<۰/۰۵).

۲-CT – شاهد، UM0 – اوره معمولی (۱/۶ درصد ماده خشک) بدون ملاس، UM20- اوره معمولی (۱/۶ درصد ماده خشک) با ملاس (۲۰ درصد ماده خشک)، SM0- اوره آهسته رهش (۱/۸ درصد ماده خشک) بدون ملاس، SM20- اوره آهسته رهش (۱/۸ درصد ماده خشک) با ملاس (۲۰ درصد ماده خشک).

۳- مقایسات: C1- مقایسه جیره شاهد با جیره‌های حاوی منابع نیتروژن غیرپروتیینی، C2- مقایسه جیره اوره معمولی با جیره اوره آهسته رهش، C3- مقایسه جیره با ملاس با جیره بدون ملاس، C4- مقایسه جیره شاهد با جیره اوره آهسته رهش، C5- مقایسه جیره شاهد با جیره اوره معمولی

جدول ۳: اثر جیره‌های آزمایشی بر سرعت مصرف خوراک

سرعت مصرف خوراک (درصد)	جیره‌های آزمایشی[۲]								سطح احتمال[۳]					میانگین
	CT	UM0	UM20	SM0	SM20	C1	C2	C3	C4	C5	خطای معیار
طی ساعت اول	۵۶/۷^{a}	۳۳/۳^{b}	۳۱/۵^{b}	۴۱/۴^{b}	۴۲/۱^{b}	۰/۹۱۶	۰/۰۶۷	<۰/۰۰۱	۰/۵۰۲	۰/۰۰۳	۱/۴۰
طی ساعت دوم	۱۳/۵	۱۵/۷	۱۱/۵	۱۲/۷	۱۱/۴	۰/۵۱۵	۰/۱۲۲	۰/۶۲۷	۰/۶۳۴	۰/۸۷۴	۰/۷۳۲
طی ساعت سوم	۶/۶۷	۱۱/۲	۶/۴۰	۹/۸۹	۹/۲۴	۰/۳۸۴	۰/۶۸۸	۰/۶۸۲	۰/۵۲۶	۰/۳۳۹	۰/۸۶۳
طی ساعت چهارم تا هشتم	۱۳/۷^{b}	۲۲/۳^{a}	۲۰/۴^{ab}	۲۵/۱^{a}	۱۶/۲^{ab}	۰/۰۹۲	۰/۷۱۷	۰/۰۳۰	۰/۰۹۳	۰/۱۶۱	۱/۱۲
سرعت مصرف خوراک (گرم در دقیقه)											
طی ساعت اول	۱۰/۱^{a}	۷/۰۷^{b}	۱۰/۲^{a}	۷/۱۴^{b}	۱۰/۹^{a}	۰/۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۳	۰/۰۵۳	<۰/۰۰۱	۰/۰۶۴
طی ساعت دوم	۴/۴۴^{ab}	۴/۷۷^{a}	۵/۷۱^{a}	۳/۵۳^{b}	۵/۳۹^{a}	۰/۰۰۱	۰/۰۴۵	۰/۴۶۰	۰/۰۲۶	<۰/۰۰۱	۰/۰۵۲
طی ساعت سوم	۲/۹۲^{b}	۳/۸۵^{ab}	۴/۰۷^{ab}	۳/۳۱^{ab}	۴/۹۲^{a}	۰/۳۳۷	۰/۰۴۸	۰/۷۱۵	۰/۹۶۱	۰/۰۹۴	۰/۰۶۵
طی ساعت چهارم تا هشتم	۰/۷۸۳^{c}	۱/۱۶^{abc}	۱/۵۷^{a}	۱/۱۰^{bc}	۱/۲۸^{ab}	۰/۳۹۲	۰/۰۰۶	۰/۰۳۸	۰/۶۷۳	۰/۰۵۳	۰/۰۳۴

۱- میانگین‌های هر ردیف با حروف غیرمشابه دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (p<۰/۰۵).

۲-CT – شاهد، UM0 – اوره معمولی (۱/۶ درصد ماده خشک) بدون ملاس، UM20- اوره معمولی (۱/۶ درصد ماده خشک) با ملاس (۲۰ درصد ماده خشک)، SM0- اوره آهسته رهش (۱/۸ درصد ماده خشک) بدون ملاس، SM20- اوره آهسته رهش (۱/۸ درصد ماده خشک) با ملاس (۲۰ درصد ماده خشک).

۳- مقایسات: C1- مقایسه جیره شاهد با جیره‌های حاوی منابع نیتروژن غیرپروتیینی، C2- مقایسه جیره اوره معمولی با جیره اوره آهسته رهش، C3- مقایسه جیره با ملاس با جیره بدون ملاس، C4- مقایسه جیره شاهد با جیره اوره آهسته رهش، C5- مقایسه جیره شاهد با جیره اوره معمولی

و مجموع فعالیت جویدن به‌ازای مصرف هر کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی شد (P<۰/۰۰۱). ولی سایر صفات رفتاری، شامل مدت‌زمان خوردن، مجموع فعالیت جویدن و استراحت کردن (دقیقه در روز و دقیقه به‌ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی) و مدت زمان نشخوار کردن به‌ازای مصرف هر کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی، تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفتند. افزودن ملاس باعث کاهش مدت زمان نشخوار کردن (دقیقه در روز و دقیقه به‌ازای هر کیلوگرم ماده‌خشک مصرفی) شد (P<۰/۰۰۱). مدت‌زمان صرف شده برای فعالیت جویدن (دقیقه در روز و دقیقه به‌ازای هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی) تحت تاثیر نوع منبع نیتروژن (اوره معمولی و اوره آهسته رهش) و نیز سطح افزودن ملاس قرار نگرفت (جدول۲).

سرعت‌مصرف خوراک: نتایج مربوط به اثر جیره‌های آزمایشی بر سرعت مصرف خوراک، در جدول ۳ آمده است. در مقایسه با جیره شاهد، اثرات معنی‌داری ناشی از افزودن اوره معمولی و اوره آهسته رهش با و بدون افزودن ملاس بر سرعت مصرف خوراک (به‌صورت درصد و گرم در دقیقه) در ساعات اول و ۸ پس از خوراک دادن مشاهده شد (P<۰/۰۵). افزودن ۲۰ درصد ملاس به جیره‌های حاوی اوره معمولی یا اوره آهسته رهش باعث افزایش معنی‌دار سرعت مصرف خوراک (گرم در دقیقه) در ساعت اول خوراک دادن شد(P<۰/۰۵). سرعت‌مصرف (به‌صورت‌درصد) در ساعت اول خوراک دادن در جیره کنترل نسبت به سایر جیره‌ها بالاتر بود (P<۰/۰۵). در مقایسات گروهی تیمارها، افزودن ۲۰ درصد ملاس نسبت به‌سطح صفر ملاس(C3)، باعث افزایش سرعت مصرف خوراک به‌صورت

درصد (P<۰/۰۰۱) و گرم در دقیقه، (P=۰/۰۰۳) طی ساعت اول خوراک‌دهی شد. استفاده از اوره معمولی در مقایسه با جیره شاهد (C5)، باعث کاهش سرعت مصرف به‌صورت درصد در ساعت اول خوراک دادن (P=۰/۰۰۳) و نیز به‌صورت گرم در دقیقه در ساعات اول و دوم خوراک دادن (P<۰/۰۰۱) شد (جدول ۳).

بحث

صفات رفتاری: نشخوارکنندگان، به‌طور معمول زمان بیش‌تری را برای نشخوار کردن نسبت به خوردن، صرف می‌کنند. مدت زمان نشخوار در فرآیند هضم، به‌دلیل اهمیت جویدن مجدد طی عمل نشخوار، عامل حیاتی در شکستن فیزیکی و ریزتر کردن ذرات علوفه در دستگاه گوارش است، برای آن‌که ذرات خوراک بتوانند شکمبه را ترک کنند، باید اندازه‌ای کم‌تر از یک میلی‌متر داشته‌باشند. درنتیجه شکستن فیزیکی و ریزتر کردن ذرات در شکمبه طی عمل نشخوار، برای جریان مستمر عبور و تخلیه محتویات شکمبه به بخش‌های پایین‌تر دستگاه گوارش و تداوم مصرف خوراک ضروری است (۴). در آزمایش حاضر، هم راستا با یافته‌های Jalali و همکاران (۴)، در تیمارهای حاوی ۲۰ درصد ملاس نسبت به بدون ملاس (SM20، UM20 درمقایسه‌با SM0، UM0)، مدت‌زمان صرف‌شده برای‌نشخوار (دقیقه در روز و دقیقه به‌ازای کیلوگرم ماده خشک مصرفی) پایین‌تر بود (P<۰/۰۰۱) (جدول ۲). احتمالاً صرف مدت زمان کم‌تر برای نشخوار کردن در تیمارهای یاد شده، به‌دلیل وجود ملاس در جیره بوده است. مقدار الیاف نامحلول در شوینده خنثی در این جیره‌ها به دلیل وجود ملاس، پایین‌تر از سایر تیمارها (۳۵/۳ در برابر ۳۸/۱ درصد) و در مقابل مقدار کربوهیدرات‌های غیرالیافی در این جیره‌ها بالاتر بود (جدول ۱). این‌اختلاف‌درنتایج با توجه به اثر الیاف‌نامحلول در شوینده خنثی بر مدت زمان صرف شده برای نشخوار می‌تواند توجیه شود (۴). در آزمایش حاضر، میانگین زمان خوردن درکل تیمارها، میانگین‌زمان‌خوردن به‌ازای هر کیلوگرم ماده‌خشک مصرفی طی شبانه روز و میانگین زمان خوردن به‌ازای مصرف هر کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی به‌ترتیب ۲۳۴، ۲۱۸ و ۵۸۳ دقیقه بود. درآزمایش حاضر میانگین‌زمان‌خوردن به‌ازای‌مصرف‌هر کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی با نتایج آزمایشات Kaske و Groth (۵۵۳ دقیقه) نزدیک بود (۱۴). در مقابل، در میش‌های آبستن تغذیه شده با قطعات بلند علوفه، میانگین زمان خوردن به‌ازای مصرف هر کیلوگرم الیاف نامحلول در شوینده خنثی (۴۳۶ دقیقه) پایین‌تر از آزمایش حاضر بود (۴). مقادیر پایین‌تر می‌تواند توسط اندازه بدنی بزرگ‌تر توجیه شود. هرچه اندازه بدنی کوچک‌تر باشد این مقادیر بزرگ‌تر خواهند بود (۴).

سرعت مصرف خوراک: دام‌های تغذیه شده با جیره شاهد در ساعت اول پس از خوراک‌دهی، با سرعت بیش‌تری (۵۶/۷ درصد) نسبت به جیره‌های حاوی منابع نیتروژن غیرپروتیینی، خوراک خود را مصرف کردند (P<۰/۰۵). بیش‌ترین سرعت مصرف خوراک در ساعت اول پس از خوراک‌دهی مشاهده شد (بین ۳۱ تا ۵۶ درصد خوراک مصرفی و یا بین ۷ تا ۱۱ گرم در دقیقه). در آزمایش Forbs و همکاران، در میش‌های تغذیه شده با علوفه تازه، علف گرامینه خرد شده و علف گرامینه پلت شده، به ترتیب مقادیر سرعت مصرف خوراک ۷/۳، ۹/۴ و ۱۰/۸ گرم بر دقیقه در ساعت اول خوراک دادن گزارش‌شد (۱۵). درآزمایش Hosinkhani و همکاران، از سطوح صفر، ۵۰ و ۱۰۰ درصد پسماند رستوران جایگزین جو در جیره بره‌های پرواری استفاده شد و میانگین سرعت مصرف در ساعت اول خوراک دادن، به ترتیب ۱۲، ۱۰/۹ و ۹/۶ گرم در دقیقه به‌دست آمد (۱۶). در آزمایش حاضر، سرعت مصرف به‌دست آمده در ساعت اول با نتایج آزمایشات ذکرشده‌هم‌خوانی‌دارد. درمقایسه‌بین‌منابع پروتیینی گیاهی در تغذیه گوساله‌های پرواری نتایج آزمایش Miller-Cushon و همکاران، نشان داد که خوش خوراکی کنجاله سویا نسبت به سایر منابع پروتیینی گیاهی بیش‌تر بوده و در کوتاه‌مدت باعث مصرف خوراک بیش‌تری در گوساله‌های پرواری می‌شود (۹). از طرف دیگر بررسی‌ها نشان داده است که سطوح بالاتر از ۱/۵ درصد اوره اثر منفی روی خوش‌خوراکی جیره دارد (۱۰). در آزمایش حاضر در ترکیب جیره شاهد نسبت به سایر جیره‌ها از درصد بالاتری (۱۷ درصد) کنجاله سویا استفاده شد (جدول ۱) که احتمالاً می‌تواند توجیه کننده اثر روی خوش‌خوراکی و افزایش سرعت مصرف در ساعت اول خوراک دادن باشد. سرعت مصرف خوراک در ساعات ۲ و ۳ پس از خوراک دادن نسبت به ساعت اول کاهش قابل توجهی پیدا کرد (جدول ۳). گزارش Forbs و همکاران، نیز حاکی از کاهش قابل ملاحظه سرعت مصرف خوراک در ۳۰ دقیقه دوم و سوم پس از خوراک دادن است (۱۵). همین کاهش در سرعت مصرف خوراک در ساعت‌های ۲، ۳ و ۸ پس از خوراک دادن توسط Hosinkhani و همکاران، نیز گزارش‌شده است (۱۶). نتایج‌آزمایش‌حاضر با گزارشات یادشده هم‌خوانی دارد. سرعت‌مصرف‌خوراک (به‌صورت درصد و گرم در دقیقه) در ساعات ۲، ۳ و ۸ پس از خوراک دادن در گروه‌های دریافت‌کننده منابع‌نیتروژن غیرپروتیینی (اوره‌معمولی و اوره آهسته رهش)، از گروه‌شاهد پیشی گرفت. گزارشات نشان‌داده‌اند که سرعت مصرف خوراک، در شروع خوراک دادن بالاترین مقدار بوده و پس از گذشت‌ساعت‌اول و به‌تدریج با سیرشدن‌حیوان، کاهش‌می‌یابد (۱۷). Cooper و همکاران، نشان دادند که گوسفند سعی می‌کند با مصرف انتخابی‌خوراک، محیط شکمبه را در محدوده طبیعی خود حفظ کند (۱۸). اگرچه سازو کار برقراری ارتباط بین انتخاب جیره و وضعیت درونی حیوان تاکنون مشخص نشده است، ولی احتمال دارد که یکی از سازوکارها ارتباط بین اسیدوز شکمبه و هیپرتونیسیته (Hypertonicity) آن باشد. تولید اسیدهای چرب فرار یکی از عوامل افزایش اسمولالیته شکمبه است. از طرفی افزایش اسیدهای چرب

فرار با کاهش pH شکمبه واسیدوز همراه است که باعث کاهش حرکات شکمبه می‌شود (۱۹). اسیدوز شکمبه باعث ایجاد نوسانات نامنظم‌سینوسی شکل در مصرف خوراک می‌شود. pH پایین شکمبه سبب کاهش مصرف خوراک شده که متعاقب آن تولید اسیدهای چرب فرار کاهش می‌یابند، و این امکان را فراهم می‌کند که pH به حالت طبیعی خود برگردد، سپس حیوان مجدداً خوراک زیادی را مصرف می‌نماید که باعث تولید مقادیر بالای اسید شده و این چرخه تکرار می‌شود (۲۰). نتایج آزمایش حاضر نشان داد که به‌دنبال افزودن ملاس به جیره‌های حاوی اوره‌معمولی و هم‌چنین اوره آهسته رهش، سرعت مصرف خوراک (گرم در دقیقه) در ساعات اول، دوم و سوم، نسبت به جیره‌های حاوی اوره معمولی و اوره آهسته رهش بدون ملاس، افزایش یافت ($P<۰/۰۵$)(جدول ۳). هم‌چنین در مقایسات گروهی اثر ملاس ۲۰ درصد در برابر بدون ملاس (C3) در ساعت اول خوراک دادن روی سرعت مصرف خوراک (گرم در دقیقه) معنی‌داربود ($P=۰/۰۰۳$) (جدول ۳). ملاس یک خوراک مایع حاوی قند بوده که می‌تواند تخمیرپذیری شکمبه‌ای کربوهیدرات‌های جیره را افزایش داده و محرکی برای افزایش ماده خشک مصرفی باشد (۸). تخمیر سریع قندها می‌تواند منجر به تجمع اسیدلاکتیک و کاهش pH شکمبه شود (۲۱). با توجه به نتایج سایر آزمایشات ذکر شده، اثر ملاس در ساعات اول خوراک دادن بر افزایش معنی‌دار سرعت مصرف خوراک (گرم در دقیقه) در آزمایش حاضر احتمالاً می‌تواند به‌واسطه تخمیر پذیری زیاد و خوش خوراک بودن ملاس باشد (جدول ۳). به‌طورکلی نتایج آزمایش حاضر نشان داد که جایگزینی اوره‌معمولی با اوره‌آهسته رهش و نیز همراه شدن ملاس با آن، در جیره‌های پُرکنسانتره اثرات نامطلوبی بر رفتار خوردن و سرعت مصرف خوراک نداشت. استفاده از منابع نیتروژن غیرپروتیینی (اوره معمولی به‌مقدار ۱/۶ درصد بر اساس ماده خشک مصرفی و یا استفاده از اوره آهسته رهش براساس معادل اوره معمولی) در جیره گوسفندان پرواری قابل توصیه است.

منابع

1. **Mertens, D.R., 1997.** Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. Journal of dairy science. 80: 1463-1481.
2. **Forbes, J.M., 2003.** The multifactorial nature of food intake control. Journal of animal science. 81: 139-144.
3. **Kenney, P. and Black, J.L., 1984.** Factors affecting diet selection by sheep. I. Potential intake rate and acceptability of food. Australian journal of agricultural research. 35: 5511-5563.
4. **Jalali, A.R., Norgaard, P., Weisbjerg, M.R. and Nielsen, M.O., 2012.** Effect of forage quality on intake, chewing activity, faecal particle size, distribution, and digestibility of neutral detergent fibre in sheep, goats and llamas. Small ruminant research. 103: 143-151.
5. **Huntington, G.B., Harmon, D.L., Kristensen, N.B., Hanson, K.C. and Spears, J.W., 2006.** Effects of a slow-release urea source on absorption of ammonia and endogenous production of urea by cattle. Animal feed science and technology. 130(3): 225-241.
6. **Satter, L.D. and Roffler, R.E., 1975.** Nitrogen requirement and utilization in dairy cattle. Journal of dairy science. 58: 1219-1237.
7. **Taylor-Edwards, C.C., Hibbard, G., Kitts, S.E., McLeod, K.R., Axe, D.E. and Vanzant, E.S., 2009.** Effects of slow-release urea on ruminal digesta characteristics and growth performance in beef steers. Journal of animal science. 87: 200-208.
8. **Firkins, J.L., Oldick, B.S., Pantoja, J., Reveneau, C., Gilligan, L.E. and Carver, L., 2008.** Efficacy of liquid feeds varying in concentration and composition of fat, nonprotein nitrogen, and non-fiber carbohydrates for lactating dairy cows. Journal of dairy science. 91: 1969-1984.
9. **Miller-Cushon, E.K., Terre. M., DeVries, T.J. and Bach, A., 2014.** The effect of palatability of protein source on dietary selection in dairy calves. Journal of dairy science. 97: 1-11.
10. **Burque, A.R., Abdullah, M., Babar, M.E., Javed, K. and Nawaz, H., 2008.** Effect of urea feeding on feed intake and performance of male buffalo calves. J. Anim. PI. Sci. 18(1): 1-5.
11. **Mashayekhi, M., Sari, M. and Erfani majd, N., 2020.** Evaluation of the effects of adding conventional urea and slow release urea to diets containing molasses on microbial fermentation by gas production method. Journal of Animal Environment. 12(4): 103-110. (In Persian)
12. **NRC. 2007.** Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervide, and new world camelids. National Academy Press, Washington, DC.
13. **SAS. 2003.** SAS User's Guide: Statistics, Version 9.1 Edition. SAS Institute, Cary, NC, USA.
14. **Kaske, M. and Groth, A., 1997.** Changes in factors affecting the rate of digesta passage during pregnancy and lactation in sheep fed on hay. Reproduction nutrition development. 37: 573-588.
15. **Forbes, J.M., Wright, J.A. and Bannister, A., 1972.** A note on rate of eating in sheep. Animal production. 42: 79-84.
16. **Hosinkhani, A., Moradi, M., Daghighkia, H., Alijani, S. and Taghizadeh, A., 2013.** Using restaurant waste in finishing rations of lambs: Eating behavior and rumen health. Journal of ruminant research. 1(2): 1-16. (In Persian)
17. **Baumont, R., Prache, S., Meuret, M. and Morand-Fehr, P., 2000.** How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. Livestock production science. 64: 15-28.
18. **Cooper, S.B.D., Kyriazakis, I. and Oldham, J.D., 1996.** The effects of physical form of feed, carbohydrate source, and inclusion of sodium bicarbonate on the diet selections of sheep. J. Anim. Sci. 74: 1240-1251.
19. **Carter, R.R. and Grovum, W.L.,1990.** A review of the physiological significance of hypertonic body fluids on feed intake and ruminal function: salivation, motility and microbes. Journal of animal science. 68: 2811-2832.
20. **Schwartzkopf-Genswein, K.S., Beauchemin, K.A., Gibb, D.J., Crews, D.H., Hickman, D.D., Streeter, M. and McAllister, T.A., 2003.** Effect of bunk management on feeding behavior, ruminal acidosis and performance of feedlot cattle. Journal of animal science. 81: 149-158.
21. **Broderick, G.A., Luchini, N.D., Reynal, S.M., Varga, G.A. and Ishler, V.A., 2008.** Effect on Production of Replacing Dietary Starch with Sucrose in Lactating Dairy Cows. Journal of dairy science. 91(12): 4801-4810.