



Comparison of performance and blood parameters of replacement ewe-lambs at different levels of replacing cotton seed meal with slow-release urea

Ali Reza Salami¹ | Soheil Mirhabibi² | Mojtaba Haghghat³ | Hamid Reza Khodaei⁴

1. Department of Animal Science, Golpayegan Branch, Islamic Azad University, Golpayegan, Iran. E-mail: ali.1992.faraji@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Animal Science, Golpayegan Branch, Islamic Azad University, Golpayegan, Iran. E-mail: Soheil.mirhabibi@iau.ac.ir
3. Department of Animal Science, Golpayegan Branch, Islamic Azad University, Golpayegan, Iran. E-mail: Mojtaba.Haghghat@iau.ac.ir
4. Department of Animal Science, Shahin Shahr Branch, Islamic Azad University, Shahin shahr, Iran. E-mail: hkhodaei@shaiiau.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
Article type: Research Article	In this research, the effect of slow-release urea on performance traits and some blood parameters of replacement ewe lambs and its substitution with cotton seed meal using 16 Afshari replacement ewe lambs was investigated. The experimental treatments included: 1) Control containing cottonseed meal, 2) a diet containing 4 grams of slow-release urea in the daily diet (equivalent to 4.45% of dietary crude protein), 3) a diet containing 8 grams of slow-release urea in the daily diet (equivalent to 8.8% of dietary crude protein), and 4) a diet containing 12 grams of slow-release urea in the daily diet (equivalent to 13.3% of dietary crude protein). The experimental duration included two weeks of adaptation and 40 days of fattening. Final body weight, feed intake, daily weight gain and feed conversion ratio were evaluated. At the end of the period, blood was taken from the lambs and parameters including total serum protein, glucose, urea, aspartate aminotransferase, alanine aminotransferase, cholesterol, triglycerides, estrogen, albumin and LDL were measured. The amount of total protein and serum albumin in replacement ewe lambs that received 8 or 12 grams of urea was lower than that of control group. Other blood parameters were not affected by the experimental treatments. There was no difference in the final body weight, feed intake, daily weight gain and feed conversion ratio between the treatments. Based on the results, it is possible to use up to 12 grams of slow-release urea daily in the diet of replacement ewe lambs without a negative effect on performance.
Article history: Received: February 16, 2021 Received in revised form: March 12, 2023 Accepted: March 14, 2023 Published online: April 14, 2023	
Keywords: Blood parameters, Cotton seed meal, Ewe-lambs, Functional traits, Slow-release urea.	

Cite this article: Salami, A. R., Mirhabibi, S., Haghghat, M., & Khodaei, H. R. (2023). Comparison of performance and blood parameters of replacement ewe-lambs at different levels of replacing cotton seed meal with slow-release urea. *Journal of Animal Production*, 25 (1), 51-58. DOI: <https://doi.org/10.22059/jap.2023.318451.623592>





مقایسه عملکرد و فراسنجه‌های خونی شیشک‌های ماده در سطوح مختلف جایگزینی کنجاله پنبه‌دانه با اوره آهسته‌رهش

علیرضا سلامی^۱ | سهیل میرحبیبی^۲ | مجتبی حقیقت^۳ | حمیدرضا خدایی^۴

۱. گروه علوم دامی، واحد گلپایگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گلپایگان، ایران، رایانامه: ali.1992.faraji@gmail.com
۲. نویسنده مسئول، گروه علوم دامی، واحد گلپایگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گلپایگان، ایران، رایانامه: Soheil.mirhabibi@iau.ac.ir
۳. گروه علوم دامی، واحد گلپایگان، دانشگاه آزاد اسلامی، گلپایگان، ایران، رایانامه: Mojtaba.Haghighat@iau.ac.ir
۴. گروه علوم دامی، واحد شاهین شهر، دانشگاه آزاد اسلامی، شاهین شهر، ایران، رایانامه: hrrhodaei@shaiau.ac.ir

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

در این پژوهش، اثر اوره آهسته‌رهش بر صفات عملکردی و فراسنجه‌های خونی شیشک‌های ماده و جایگزینی آن با کنجاله تخم پنبه با استفاده از تعداد ۱۶ راس شیشک نژاد افشاری در چهار گروه آزمایشی شامل ۱- جیره شاهد حاوی کنجاله پنبه‌دانه، ۲- جیره حاوی چهار گرم اوره آهسته‌رهش در جیره روزانه (معادل ۴/۴۵ درصد پروتئین خام جیره)، ۳- جیره حاوی هشت گرم اوره آهسته‌رهش در جیره روزانه (معادل ۸/۸ درصد پروتئین خام جیره) و ۴- جیره حاوی ۱۲ گرم اوره آهسته‌رهش در جیره روزانه (معادل ۱۳/۳ درصد پروتئین خام جیره) به مدت ۵۴ روز (دو هفته دوره عادت‌پذیری و چهل روز دوره پرواری) بررسی شد. وزن پایان دوره، مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی بررسی شد. در انتهای دوره از بره‌ها خون‌گیری شد و فراسنجه‌های پروتئین تام سرم، گلوکز، اوره، آلانین آمینوترانسفراز، آسپاراتات آمینوترانسفراز، کلسترول، تری‌گلیسیرید، استروژن، آلبومین و LDL اندازه‌گیری شد. میزان پروتئین تام و آلبومین سرم در شیشک‌هایی که هشت یا ۱۲ گرم اوره دریافت کردند کمتر از گوسفندان شاهد بود ($P < /0.05$). سایر فراسنجه‌های خونی تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفت. تفاوتی در وزن پایان دوره، افزایش وزن روزانه، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بین تیمارها مشاهده نشد. براساس نتایج حاصل، می‌توان تا روزانه تا ۱۲ گرم اوره آهسته‌رهش در جیره شیشک‌های ماده بدون تأثیر منفی بر عملکرد استفاده کرد.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۱/۲۵

کلیدواژه‌ها:

اوره آهسته‌رهش،
شیشک‌های ماده،
صفات عملکردی،
فراسنجه‌های خونی،
کنجاله پنبه‌دانه.

استناد: سلامی، ع. ر.، میرحبیبی، س.، حقیقت، م. و خدایی، ح. ر (۱۴۰۲). مقایسه عملکرد و فراسنجه‌های خونی شیشک‌های ماده در سطوح مختلف جایگزینی کنجاله پنبه‌دانه با اوره آهسته‌رهش. *نشریه تولیدات دامی*، ۲۵ (۱)، ۵۱-۵۸.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jap.2023.318451.623592>



۱. مقدمه

رشد سریع جمعیت و نیاز روزافزون به فرآورده‌های دامی موجب افزایش جمعیت دامی کشور شده است. این موضوع همراه با ازبین‌رفتن مراتع به لحاظ کمی و کیفی برای تأمین علوفه دام‌ها همراه شده است. تغذیه دام بخش قابل توجهی از هزینه دامپروری را به خود اختصاص می‌دهد، به طوری که در بیش‌تر مواقع بیش از ۷۰ درصد هزینه پرورش دام مربوط به تغذیه می‌باشد [۱۵]. شرایط اقلیمی خشک و نیمه‌خشک در ایران موجب شده است تا تهیه خوراک دام در کشور معضل اصلی در این صنعت باشد، به طوری که سهم بسیار بالایی از واردات کشور مربوط به نهاده‌های دام و طیور نظیر ذرت، کنجاله‌های مختلف و جو می‌باشد.

نشخوارکنندگان قادر هستند که از مواد نیتروژن دار غیرپروتئینی (NPN) با استفاده از فرایندهای میکروبی شکمبه مواد پروتئینی بسازند. میکرو ارگانسیم‌های شکمبه نیتروژن موجود در این مواد را به اسیدهای آمینه موردنیاز خود تبدیل می‌کنند، این میکروارگانسیم‌ها در نهایت در روده تجزیه و مورد استفاده حیوان قرار می‌گیرند. مقدار پروتئین میکروبی تولیدشده از ۹۰ تا ۲۳۰ گرم به ازای هر کیلوگرم ماده آلی هضم‌شده متغیر می‌باشد [۱]. سنتز پروتئین میکروبی در نشخوارکنندگان از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. زیرا بخش مهمی از اسیدهای آمینه ضروری موردنیاز دام را تأمین می‌کند. می‌توان کل نیاز پروتئین قابل متابولیسم در گاوهای گوشتی را از منبع پروتئین میکروبی تولیدشده در شکمبه تأمین نمود [۲]. از نظر اقتصادی به حداکثر رساندن سنتز پروتئین میکروبی در شکمبه از پروتئین با کیفیت پایین یا نیتروژن غیرپروتئینی مهم و قابل توجه می‌باشد. از مهم‌ترین منابع نیتروژن غیرپروتئینی می‌توان به اوره، اوره آهسته‌رهش و اپتیژن اشاره کرد [۱۳]. هنگام تنظیم جیره باید به میزان کل ترکیبات نیتروژن غیرپروتئینی که به مصرف تغذیه نشخوارکنندگان خواهد رسید توجه نمود. زیرا این ترکیبات می‌توانند به سهولت باعث مسمومیت آمونیاکی شوند. اوره یک منبع نیتروژن غیر پروتئینی رایج در تغذیه نشخوارکنندگان است که جایگزینی آن با بخشی از پروتئین جیره، با توجه به این که مکمل‌های پروتئینی مثل کنجاله‌ها قیمت بالایی دارند، می‌تواند باعث کاهش قیمت جیره و صرفه اقتصادی شود. اوره در شکمبه توسط آنزیم اوره‌آز میکروبی به سرعت به آمونیاک تجزیه می‌شود و در حضور کربوهیدرات‌ها توسط میکروب‌ها برای ساخت پروتئین میکروبی مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۵]. سرعت بالای تجزیه اوره در شکمبه و سمیت آمونیاک، استفاده از اوره در جیره را محدود می‌کند. به علاوه، به دلیل محلولیت بالای اوره و سرعت پایین هضم الیاف در شکمبه، نرخ دسترسی آمونیاک حاصل از اوره با نرخ مصرف نیتروژن به وسیله باکتری‌های تخمیرکننده الیاف مطابقت ندارد، لذا یک راه‌حل برای این مشکل استفاده از محصولی است که نرخ رهش آمونیاک حاصل از اوره را مطابق با هضم الیاف در شکمبه تغییر دهد [۵، ۱۶]. اوره آهسته‌رهش به دلیل نرخ پایین آزادسازی در شکمبه می‌تواند منبع نیتروژن غیر پروتئینی مناسبی در جیره‌های حاوی الیاف بالا باشد [۱۱].

میزان مقبولیت منابع آهسته‌رهش اوره بسته به قیمت نسبی آن در مقایسه با اوره و دیگر منابع پروتئینی گیاهی و اثر آن‌ها بر رشد میکروبی و عملکرد دام است. با استفاده از منابع اوره آهسته‌رهش می‌توان میزان نیتروژن جیره را بدون خطر افزایش دفع نیتروژن در ادرار و یا مسمومیت آمونیاکی افزایش داد که می‌تواند تأثیر مثبتی بر گوارش‌پذیری بگذارد [۷]. تاکنون مطالعات محدودی در رابطه اثر اوره آهسته‌رهش بر روی میش‌ها صورت گرفته است، لذا آزمایش حاضر به منظور یافتن اثر این ماده بر صفات عملکردی و فراسنجه‌های خونی میش‌ها و در حین جایگزینی آن با کنجاله تخم پنبه‌صورت گرفت.

۲. مواد و روش‌ها

در این مطالعه از ۱۶ راس شیشک نژاد افشاری در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار شیشک در هر تکرار استفاده شد. تیمارها شامل ۱- جیره حاوی کنجاله پنبه‌دانه (شاهد)، ۲- جیره حاوی چهار گرم اوره آهسته‌رهش در جیره روزانه (معادل ۴/۴۵ درصد پروتئین خام جیره)، ۳- جیره حاوی هشت گرم اوره آهسته‌رهش در جیره روزانه (معادل ۸/۸ درصد پروتئین خام جیره)، ۴- جیره حاوی ۱۲ گرم اوره آهسته‌رهش در جیره روزانه (معادل ۱۳/۳ درصد پروتئین خام جیره) بودند. جیره‌های آزمایشی با استفاده از نرم‌افزار UNE FORM (نسخه ۵.۴.۴) برای تأمین مواد مغذی توصیه‌شده تنظیم شدند (جدول ۱) [۱۵].

اوره آهسته‌رهش مورد استفاده در این پژوهش با نام تجاری اروین ساخت کارخانه بهپور بود که حاوی ۳۰/۷ درصد نیتروژن و ۲۰۰ درصد پروتئین خام بود.

طول دوره آزمایش ۵۴ روز شامل ۱۴ روز عادت‌پذیری و ۴۰ روز آزمایش اصلی بود. طی دوره عادت‌پذیری به مقدار نصف اوره در نظر گرفته‌شده در هر تیمار به دام‌ها داده شد. دام‌ها یکبار اول دوره و بار دیگر در پایان دوره توزین شدند و افزایش وزن روزانه محاسبه شد. مصرف خوراک به‌صورت گروهی اندازه‌گیری و ضریب تبدیل محاسبه شد. در انتهای دوره آزمایش از گوسفندان از طریق سیاهرگ وادج خون‌گیری شد. نمونه‌های خون به‌مدت ۱۰ در دور ۱۵۰۰ سانتیفریوژ شدند و سرم آنها جدا و به آزمایشگاه ارسال شد. پروتئین تام، گلوکز، اوره، اسپاراتات آمینو ترانسفراز (AST)، آلانین آمینوترانسفراز (ALT)، کلاسترول، تری‌گلیسیرید، استروژن، آلبومین و لیپوپروتئین با چگالی کم در نمونه‌های سرم به کمک کیت‌های پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

نرمال بودن داده‌ها با آزمون‌های کلموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. داده‌های به‌دست‌آمده با استفاده از رویه GLM و نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۶) براساس رابطه (۱) تجزیه و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و در سطح معنی‌داری پنج درصد مقایسه شدند. وزن ابتدای دوره به‌عنوان متغیر همراه در نظر گرفته شد.

$$y_{ij} = \mu + T_i + B(x_{ij} - \bar{X}) + e_{ij} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در این رابطه، y_{ij} ، متغیر وابسته؛ μ ، میانگین کل؛ T_i ، اثر تیمار آزمایشی؛ x_{ij} ، مقدار متغیر مستقل؛ \bar{X} ، میانگین کل متغیر مستقل؛ B ، شیب خط رگرسیونی بین متغیر وابسته و متغیر مستقل؛ e_{ij} ، خطای آزمایشی است.

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره‌های آزمایشی

ماده خوراکی (درصد ماده خشک)	بدون اوره	چهار گرم اوره آهسته‌رهش	هشت گرم اوره آهسته‌رهش	۱۲ گرم اوره آهسته‌رهش
یونجه	۲۸/۵۷	۲۸/۵۷	۲۸/۵۷	۲۸/۵۷
کاه ارزن	۲۸/۵۷	۲۸/۵۷	۲۸/۵۷	۲۸/۵۷
جو	۲۱/۴۳	۲۳/۶۴	۲۵/۸۶	۲۷/۷۱
سبوس	۱۴/۲۹	۱۴/۲۹	۱۴/۲۹	۱۴/۲۹
کنجاله پنبه‌دانه	۷/۱۴	۴/۶۴	۲/۱۴	۰
اوره آهسته‌رهش	۰	۰/۲۹	۰/۵۷	۰/۸۶
ترکیبات شیمیایی محاسبه‌شده				
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری بر کیلوگرم)	۲۱۵۴	۲۱۵۴	۲۱۵۵	۲۱۵۵
پروتئین خام (درصد)	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳
کلسیم (درصد)	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۷۱
فسفر (درصد)	۰/۴۴	۰/۴۲	۰/۴۱	۰/۳۹

۳. نتایج و بحث

اثر افزودن سطوح مختلف اوره آهسته‌رهش بر فراسنجه‌های خونی در جدول (۲) نشان داده شده است. تفاوتی بین گروه‌های آزمایشی از نظر استروژن، ALT، AST، تری‌گلیسیرید، کلسترول، گلوکز و LDL سرم مشاهده نشد که دلیل آن را می‌توان به مقادیر اوره مورداستفاده در جیره نسبت داد. به‌علت کم‌بودن نسبت کربوهیدرات سهل‌الهضم در جیره به‌دلیل شیشک‌بودن دام‌ها و خوش‌خوراک‌نبودن اوره در جیره، مقادیر استفاده‌شده با حداکثر مقادیر مجاز فاصله داشت، هرچند همین مقادیر جایگزینی هم با توجه به قیمت بالای کنجاله‌ها و تعداد زیاد شیشک‌ها در گله‌ها می‌تواند توجیه اقتصادی داشته باشد. در هر چهار تیمار مقادیر نهایی استروژن بیش‌تر از مقادیر اولیه بود که دلیل آن را می‌توان به افزایش سن دام در طی دوره مربوطه نسبت داد. در یک پژوهش، اثرات جایگزینی منبع نیتروژن غیر پروتئینی آهسته‌رهش با کنجاله سویا بر مصرف خوراک، فراسنجه‌های خونی و عملکرد گاوهای شیرده هلستاین در اوایل شیردهی را بررسی کردند. نتایج نشان داد افزودن اوره آهسته‌رهش تا سطح ۰/۶۹ درصد جیره (به‌عنوان جایگزین کنجاله سویا) تأثیر منفی بر مصرف خوراک، تولید، ترکیب شیر و فراسنجه‌های خونی شامل گلوکز، اوره، تری‌گلیسیرید، کلسترول و LDL نداشته است که با مطالعه حاضر مطابقت داشت [۱۳].

نتایج نشان داد که در فراسنجه‌های خونی مرتبط با متابولیسم نیتروژن، میزان پروتئین تام و آلومین سرم بین تیمارهایی که هشت و ۱۲ گرم اوره دریافت کردند کم‌تر از تیمار شاهد بود ($P < 0.05$)، اما اثر معنی‌داری بر مقدار اوره خون مشاهده نشد. این موضوع نشان‌دهنده تأثیر بیش‌تر پروتئین کنجاله تخم پنبه نسبت به اوره در افزایش پروتئین تام و آلومین سرم می‌باشد که دلیل آن را می‌توان به سهم پروتئین عبوری در کنجاله تخم پنبه نسبت داد. معنی‌دار نشدن اوره خون هم‌زمان با افزایش مقدار اوره آهسته‌رهش در تیمارها نشان‌دهنده بهره‌برداری مطلوب از این منابع نیتروژنی در زمان استفاده از علوفه‌های با کیفیت پایین (نظیر کاه ارزن در این مطالعه) برای تولید پروتئین میکروبی در شکمبه می‌باشد. این یافته‌ها با نتایج سایر مطالعات مطابقت داشت [۲، ۱۱]. در یک پژوهش با افزودن یک درصد اوره و یک درصد منبع نیتروژن غیر پروتئینی آهسته‌رهش به جیره گوساله‌های گاو میش تفاوت معنی‌داری در مقدار اوره خون مشاهده نشد که با نتایج این مطالعه مطابقت داشت [۹]. با توجه به این‌که نیتروژن اورهای خون شاخص مناسبی برای میزان استفاده و دریافت نیتروژن در گوسفند می‌باشد، عدم تغییرات معنی‌دار اوره خون هم‌زمان با افزایش درصد اوره آهسته‌رهش در جیره نشانه عدم تغییر توازن انرژی و پروتئین در شکمبه در بین تیمارها می‌باشد.

جدول ۲. اثرات تیمارها مختلف و زمان بر فراسنجه‌های خونی شیشک‌های افشاری

SEM	سطح احتمال معنی‌داری (تیمار)	۱۲ گرم اوره آهسته‌رهش	هشت گرم اوره آهسته‌رهش	چهار گرم اوره آهسته‌رهش	بدون اوره	فراسنجه در سرم خون
۱/۶۶	۰/۶۵۱	۶۲/۰۴۵	۶۴/۶۲۵	۶۲/۴۵	۶۵/۱۱	استروژن (نانومول بر لیتر)
۰/۴۴	۰/۴۵۴	۱۰/۵۴۲	۱۰/۳۷۲	۱۱/۳۹۵	۱۰/۶۳	ALT (واحد بر لیتر)
۲/۸۷	۰/۹۳۸	۷۲/۳۵	۷۱/۴۲۵	۷۱/۸۷۵	۷۳/۸۵	AST (واحد بر لیتر)
۰/۰۶	۰/۷۶۰	۱/۵۲۵	۱/۲۴۲	۱/۹۷۵	۱/۲۰۷	تری‌گلیسیرید (میلی‌مول بر میلی‌لیتر)
۰/۲۲	۰/۵۳۹	۲/۱۵	۱/۷	۲/۱۷۵	۲/۰۳۵	کلسترول (میلی‌مول بر میلی‌لیتر)
۰/۵۳	۰/۳۰۶	۴۵/۵۷	۳۴/۱	۴۴/۹	۴۵/۰	LDL (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۲/۲۴	۰/۹۵۷	۶۶/۰	۶۵/۷	۶۷/۵۷۵	۶۶/۱۷۵	گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

ALT: آلانین آمینوترانسفراز.

AST: آسپاراتات آمینو ترانسفراز.

جدول ۳. اثرات تیمارها بر روی فراسنجه‌های خونی مرتبط با متابولیسم نیتروژن

SEM	سطح احتمال معنی‌داری (تیمار)	۱۲ گرم اوره آهسته‌رهش	۸ گرم اوره آهسته‌رهش	۴ گرم اوره آهسته‌رهش	بدون اوره	صفت
۰/۱۱	۰/۰۶۰	^b ۶/۹	^b ۶/۸۵	^{ab} ۷/۱۵	^a ۷/۲	پروتئین تام سرم (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۱۳	۰/۰۶۸	^b ۴/۸۷	^b ۴/۸۷۵	^{ab} ۵/۱۲۵	^a ۵/۲۲۵	آلبومین (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۱/۵۲	۰/۷۴۴	۲۴/۰۸۵	۲۳/۰۹۲	۲۵/۱۷۲	۲۴/۶۳۵	اوره (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

a-b: تفاوت ارقام با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است ($P \leq 0.05$).
SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

وزن پایان دوره بین تیمارهای مور مطالعه تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۴). با توجه به معنی‌دار نشدن فراسنجه‌های خونی مرتبط با انرژی این نتیجه قابل پیش‌بینی بود. تفاوت مشاهده‌شده احتمالی را می‌توان به وزن اولیه متفاوت بین دام‌ها و تغذیه گروهی گوسفندان در تیمارها و قابل اندازه‌گیری نبودن میزان خوراک مصرفی هر دام به‌صورت انفرادی در داخل تیمارها نسبت داد. خوراک مصرفی و ضریب تبدیل خوراک به‌صورت گروهی محاسبه شد. تفاوت زیادی در خوراک مصرفی دام‌های مورد مطالعه مشاهده نشد که با توجه به مقدار کم خوراک مصرفی در نظر گرفته‌شده برای شیشک‌ها (به دلیل چاق نشدن دام‌ها) و سطوح اوره آهسته‌رهش در نظر گرفته‌شده برای تیمارهای مختلف قابل پیش‌بینی بود. اغلب سطوح بالای دو درصد اوره در ماده خشک جیره با تغییر در خوش‌خوراکی جیره از دلایل کاهش ماده خشک مصرفی می‌باشد [۳، ۱۴]. در بررسی اثرات جیره‌های غذایی شامل اشکال مختلف نیتروژن غیر پروتئینی در بره‌های در حال رشد تغذیه‌شده با علوفه‌های کم‌کیفیت، بهبودی در میزان خوراک مصرفی در هر دو گروه دریافت‌کننده نیتروژن غیر پروتئینی و اوره آهسته‌رهش همراه با ملاس مشاهده نشد [۱۰].

جدول ۴. اثرات تیمارها بر روی صفات عملکردی

صفت	بدون اوره	۴ گرم اوره آهسته‌رهش	۸ گرم اوره آهسته‌رهش	۱۲ گرم اوره آهسته‌رهش	سطح احتمال معنی‌داری (تیمار) ^۱
وزن پایان دوره (کیلوگرم)	۴۹/۵۷۵	۵۰/۸۷۵	۵۹/۵۵	۵۳/۳۷۵	۰/۲۴
مقدار خوراک مصرفی (کیلوگرم در روز)	۱/۶۵	۱/۵۷	۱/۶۲	۱/۵۳	-
ضریب تبدیل خوراک	۷/۶۵	۷/۳۲	۶/۹۱	۶/۷۶	-
افزایش وزن روزانه (گرم)	۲۱۶	۲۱۴	۲۳۴	۲۲۶	-

۱. با توجه به محاسبه گروهی برای مقدار خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل و افزایش وزن، مقایسه آماری انجام نشده است.

در بررسی مقایسات گروهی تیمارها ضریب تبدیل غذایی با افزایش درصد اوره آهسته‌رهش در جیره کمی بهبود یافت. به دلیل هم‌زمانی آزادسازی نیتروژن و انرژی در محیط شکمبه در زمان استفاده از اوره آهسته‌رهش می‌تواند کارایی استفاده از نیتروژن در دسترس و در نتیجه عملکرد حیوان را به‌ویژه در زمانی که درصد بالایی از فیبر به‌واسطه مصرف زیاد علوفه در جیره وجود دارد را بهبود دهد. افزودن اوره آهسته‌رهش در سطح ۰/۶۱ درصد ماده خشک جیره گاو شیری مصرف خوراک را کاهش، اما تولید شیر را افزایش داد و منجر به بهبود بازده خوراک شد که با نتایج این پژوهش مطابقت داشت [۶]. تغذیه ۱۱۴ گرم در روز اوره آهسته‌رهش جایگزین کنجاله سویا در جیره‌هایی با ۵۰ درصد علوفه در گله‌های تجاری شیری امریکا سبب افزایش تولید شیر شد [۸]. در یک مطالعه نشان داده شد که استفاده از اوره آهسته‌رهش در جیره گاوهای شیرده اثری بر خوراک مصرفی روزانه نداشت، اما مصرف ماده آلی و قابلیت هضم ماده آلی و دیواره سلولی

افزایش یافت [۴]. در بررسی اثرات اوره آهسته‌رهش و ملاس، بر عملکرد رشد، قابلیت هضم، تخمیر شکمبه‌ای و صفات لاشه گوسفند پرواری نشان داده شد، افزودن اوره به جیره در مقایسه با گروه کنترل موجب تغییر در صفات عملکردی، لاشه و قابلیت هضم مواد مغذی می‌شود. هر چند نتایج آنان نشان داد که برخی فراسنجه‌های تخمیری شکمبه و متابولیت‌های خونی نظیر غلظت پروپیونات، نیتروژن امونیاکی و pH شکمبه نسبت به جیره کنترل بالاتر بود [۱۲]. برخلاف این نتیجه، در یک پژوهش نشان داده شد که جایگزینی کنجاله سویا با اوره آهسته‌رهش در سطوح کم و زیاد کنسالت‌ها در جیره غذایی گوساله‌های در حال رشد، تأثیری بر قابلیت هضم مواد مغذی نداشت [۲].

استفاده از منابع مختلف نیتروژنی بر گوارش‌پذیری بره‌های نر نشان داد که از اوره آهسته‌رهش تولیدشده در کشور می‌توان در جیره نشخوارکنندگان حاوی علوفه نامرغوب به نحو مطلوب استفاده کرد. به طوری که از علوفه‌های بی کیفیت و ارزان قیمت مانند کاه در زمان گرانی یونجه همراه اوره آهسته‌رهش به عنوان منبع نیتروژنی برای تولید بالاتر پروتئین میکروبی می‌توان استفاده کرد [۱۱].

بر اساس نتایج حاصل، می‌توان تا ۱۳ درصد پروتئین خام جیره، اوره آهسته‌رهش را جایگزین کنجاله تخم پنبه نمود. بنابراین می‌توان بدون هیچ‌گونه اثر منفی بر عملکرد، ۱۲ گرم در روز اوره آهسته‌رهش به جیره شیشک‌های افشاری به عنوان جایگزین بخشی از کنجاله تخم پنبه استفاده کرد.

۴. تشکر و قدردانی

این پژوهش با حمایت شرکت سهامی زراعی گلپایگان انجام شد که بدین وسیله از مسئولین شرکت مذکور، تشکر و قدردانی می‌گردد.

۵. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

۶. منابع

1. Abdollahi Nia K (2016) Evaluation of microbial protein synthesis of different protein sources in the productive diets of dairy cattle University of Mohaghegh Ardabili, Ardaili, M.Sc. Thesis (In Persian)
2. Benedeti PDB, Paulino PVR, Marcondes MI, Valadares Filho SC, Martins TS, Lisboa EF, Silva LHP, Teixeira CRV and Duarte MS (2014) Soybean meal replaced by slow release urea in finishing diets for beef cattle. *Livestock Science*, 165: 51-60.
3. Bourg BM, Tedeschi LO, Wickersham TA and Tricarico JM (2012) Effects of a slow-release urea product on performance, carcass characteristics, and nitrogen balance of steers fed steam-flaked corn. *Journal of Animal Science*, 90: 3914-3923.
4. Cherdthong A, Wanapat M, and Wachirapakorn C (2011) Effects of urea-calcium mixture in concentrate containing high cassava chip on feed intake, rumen fermentation and performance of lactating dairy cows fed on rice straw. *Livestock Science*, 136: 76-84.
5. Galo E, Emanuele SM, Sniffen CJ, White JH and Knapp JR (2003) Effects of a polymer-coated urea product on nitrogen metabolism in lactating Holstein dairy cattle, *J Dairy Sci*, 86: 2154-2162.
6. Golombeski GL, Kalscheur. Hippen A and Schingoethe D (2006) Slow-release urea and highly fermentable sugars in diets fed to lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 89(11): 4395-403.

7. Holder VB, Tricarico JM, Kim DH, Kristensen NB and Harmon DL (2015) The effects of degradable nitrogen level and slow release urea on nitrogen balance and urea kinetics in Holstein steers. *Animal Feed Science and Technology*, 200: 57-65.
8. Inostroza J, Shaver R, Cabrera V and Tricárico J (2010) Effect of diets containing a controlled-release urea product on milk yield, milk composition, and milk component yields in commercial Wisconsin dairy herds and economic implications. *The Professional Animal scientist*, 26(2):175-180.
9. Khan MI, Ahmed S, Rahman A, Ahmad F, Khalique A, Nisar A, Qadir Z, Umar S, Ullah S and Azam BE (2015). Comparative efficacy of urea and slow-release non-protein nitrogen on performance of Nili-Ravi buffalo calves. *Pakistan Journal of Zoology*, 47(4), 1097-1102.
10. Lizarazo AC, Mendoza GD, Ku J, Melgoza LM and Crosby M (2014) Effects of slow-release urea and molasses on ruminal metabolism of lambs fed with low-quality tropical forage. *Small Ruminant Research*, 116: 28-31.
11. Mahmoudi-Abyane M, Alipour D and Moghimi HR (2017) Effect of using different sources of nitrogen on digestibility and nitrogen balance in Mehraban male lambs. *Animal Production Research*, 6(4): 27-38. (In Persian)
12. Mashayekhi MR, Sari M, Erfani-majd N and Rezaei M (2019) Effects of Dietary Slow Release Urea and Molasses on Growth Performance, Digestibility, Ruminal Fermentation and Carcass Traits of Fattening Lambs. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 11(3): 273-291. (In Persian)
13. Mousavi Seyyed Ali Kia SA, Teimori Yansari A, Dirandeh E and Hossein Irajian G (2019) Effects of Different Levels of Replacement of Slow-Release Urea with Soybean Meal on Feed Intake, Blood Parameters and Performance of Holstein Lactating Cows in Early Lactation. *Journal of Veterinary Research*, 74(4): 438-448. (In Persian)
14. Ribeiro S, Vasconcelos J, Morais M, Ítavo C and Franco G (2011) Effects of ruminal infusion of a slow-release polymer-coated urea or conventional urea on apparent nutrient digestibility, in situ degradability, and rumen parameters in cattle fed low-quality hay. *Animal Feed Science and Technology*, 164(1): 53-61.
15. Sofi-Siavash, R and Jan Mohammadi H (2000) *Animals Nutrition*. First edition. Amidi Press, Tabriz, Iran. 840 pp. (in Persian).
16. Tedeschi LO, Baker MJ, Ketchen DJ and Fox DG (2002) Performance of growing and finishing cattle supplemented with a slow-release urea product and urea. *Canadian Journal of Animal Science*, 82(4): 567-573.