

## تأثیر تغذیه سطوح مختلف گیاه مرتعی کما (*Ferula ovina*) بر سنتز پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های شکمبه‌ای در گوسفند کرمانی

- مرضیه حاج محمدی  
دانش آموخته کارشناسی ارشد بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان
- رضا طهماسبی (نویسنده مسئول)  
دانشیار بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان
- امید دیانی  
استاد بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان
- امین خضری  
دانشیار بخش علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۶ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۷

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۳۰۱۴۶۹۰

Email: rtahmasb@uk.ac.ir

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22092/asj.2018.120791.1643

### چکیده

این آزمایش با هدف بررسی تأثیر جایگزینی یونجه با گیاه مرتعی کما بر تولید پروتئین میکروبی و فراسنجه‌های شکمبه ای گوسفندان کرمانی در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. در این آزمایش ۴ رأس بره نر گوسفند نژاد کرمانی (میانگین وزنی  $4 \pm 38$  کیلوگرم) در چهار دوره ۲۱ روزه، شامل ۱۶ روز عادت پذیری و پنج روز نمونه‌گیری مورد استفاده قرار گرفتند. جیره شاهد دارای ۳۰ درصد یونجه، ۱۰ درصد کاه جو، و ۶۰ درصد مواد متراکم بود و در تیمارهای آزمایشی، علوفه ی کما از مراتع شهرستان بافت جمع آوری گردید و پس از خشک کردن به ترتیب به میزان ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد جایگزین یونجه شد. به منظور تخمین ساخت پروتئین میکروبی از طریق جدا سازی مشتقات پورینی، ادرار گوسفندان در پنج روز پایانی هر دوره آزمایشی جمع آوری شد. میزان آلانتوئین، کل مشتقات پورینی دفع شده، مقدار نیتروژن و سنتز پروتئین میکروبی در گوسفندان تغذیه شده با سطح ۱۰ درصد گیاه کما به طور معنی‌داری بالاتر از سایر تیمارها بود ( $P < 0.05$ ). همچنین میزان کراتینین دفع شده در جیره حاوی ۲۰ درصد گیاه مرتعی کما به طور معنی‌داری از جیره حاوی ۳۰ درصد گیاه کما بیشتر بود ( $P < 0.05$ ). در این آزمایش پس از تغذیه با گیاه کما، میزان ماده خشک و نیتروژن مصرفی، ابقای نیتروژن، میزان نیتروژن آمونیاکی و جمعیت کل پروتوزوآ به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد ( $P < 0.05$ )، اما اثری بر pH مایع شکمبه نداشت. نتایج این تحقیق نشان داد که گیاه مرتعی کما خشک شده حداکثر تا سطح ۱۰ درصد در جیره غذایی گوسفند قابل استفاده می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: پروتوزوآ، گیاه کما، گوسفند، مشتقات پورینی

Animal Science Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No 123 pp: 17-30

**Effect of feeding different levels of *ferula ovina* on microbial protein synthesis and rumen parameters in Kermani sheep**By: Marzieh Hajmohammadi<sup>1</sup>, Reza Tahmasbi<sup>2\*</sup>, Omid Dayani<sup>3</sup>, Amin Khezri<sup>2</sup><sup>1</sup>MSc, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran<sup>2</sup>Associate professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran<sup>3</sup>Associate professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman, Iran

Corresponding author: rtahmasb@uk.ac.ir, Tel: 0989153014690

**Received: March 2018****Accepted: July 2018**

The effect of replacing alfalfa hay by *ferula ovina* on microbial protein synthesis and rumen parameters of Kermani sheep were studied in a 4×4 completely randomized design experiment. In this experiment, four Kermani sheep (38 ± 3 kg BW) were used in four periods of 21 days, including 16 days for adaptation and five days of sampling. Animals received a diet which had 30% alfalfa, 10% wheat straw and 60% concentrate and in experimental diets, alfalfa was replaced by 10, 20 and 30 percent by dried *ferula ovina* which was collected from Baft city pastures. In order to estimate microbial protein synthesis, the urine of animals in last five days of each experimental period were collected. In animals which received 10% *ferula ovina*, allantoin quantity, total excretion of purine derivatives, total nitrogen and microbial protein synthesis were the highest (P<0.05). The amount of creatinine in animals received diet containing 20% of *ferula ovina* was higher than those who received diet containing 30% *ferula ovina* (P<0.05). In this experiment feeding animals with diets containing *ferula ovina*, significantly decreased (P<0.05) the amounts of dry matter intake, nitrogen intake and its retention, ammonia nitrogen and total protozoa population. In conclusion, the results of this experiment showed that dried *ferula ovina* can be used up to 10% of diet of sheep.

**Key words:** Chemical composition, *ferula ovina*, Protozoa population, Purine derivatives, Sheep.**مقدمه**

(۲۰۰۳). برگ‌های سبز این گیاه مورد توجه و تعلیف دام قرار نمی‌گیرند، ولی به محض زرد شدن آن‌ها در اواخر بهار خوشخوراکی آن افزایش یافته و مورد چرای انواع دام به ویژه گوسفند و بز قرار می‌گیرند. در بعضی از رویشگاه‌ها، دامداران برگ‌ها را جمع‌آوری نموده و در تغذیه زمستانی دام‌ها مصرف می‌کنند که احتمالاً به دلیل دارا بودن اسانس های گیاهی (Iranshahi و همکاران، ۲۰۰۴) موجب خوش طعمی تولیدات دامی می‌شود.

در تحقیق شورنگک و همکاران (۱۳۸۵)، ترکیب شیمیایی برخی علوفه‌های مرتعی به روش کیسه‌های نایلونی و آزمایشگاهی (In

استان کرمان در منطقه ای گرم و خشک و با بارندگی کم قرار دارد، تامین خوراک دام یکی از مشکلات دامداران منطقه محسوب می‌شود و استفاده بهینه از گیاهان مرتعی برای تولید فرآورده‌های دامی، که بخش مهمی از پروتئین مورد نیاز انسان را فراهم می‌کنند، بسیار مهم می‌باشد.

یکی از این گیاهان، گیاهی به نام کما با نام علمی *Ferula ovina* است. جنس فرولا از جمله جنس های پرجمعیت خانواده چتریان می باشد که بالغ بر ۱۳۰ گونه در دنیا دارد و عمدتاً در آسیای میانه، ایران، افغانستان، ترکیه و چین وجود دارد و رویش ۳۰ گونه از آن در ایران گزارش شده است (Mozaffarian،

Soest و همکاران، (۱۹۹۱) خاکستر خام، (AOAC، ۲۰۰۰) و انرژی قابل متابولیسم (با استفاده از رابطه های ۱ و ۲) (IAEA، ۱۹۹۷) تعیین شد.

رابطه (۱)

$$ME (Mj/kg) = 10 (\%CP \times 3.5) + (\%EE \times 8.5) + (\%NFE \times 3.5)$$

رابطه (۲)

$$NFE = 100 - (\%EE + \%CF + \%Ash + \%CP)$$

CP= پروتئین خام، EE=چربی خام، NFE=عصاره عاری از

نیترژن، Ash=خاکستر و CF=الیاف خام

چهار رأس گوسفند نر کرمانی با میانگین سن ۱/۵ سال و وزن ۳/۴ ± ۳۸ کیلوگرم در قالب طرح کاملاً تصادفی ۴×۴ در چهار دوره ۲۱ روزه (شامل ۱۶ روز عادت پذیری و پنج روز جمع آوری اطلاعات) مورد استفاده قرار گرفتند. گوسفندها در قفس های متابولیکی مجهز به سیستم جمع آوری ادرار و مدفوع به صورت جداگانه، قرار داده شدند. جیره ها براساس جداول احتیاجات مواد مغذی (۲۰۰۷) NRC تنظیم شدند. جیره اول (شاهد) حاوی ۱۰ درصد کاه، ۳۰ درصد یونجه و ۶۰ درصد مواد متراکم بود و در جیره های آزمایشی به ترتیب سطوح ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد کما خشک شده جایگزین یونجه استفاده گردید. جیره ها روزانه در دو نوبت در ساعات ۸ صبح و ۴ بعدازظهر در اختیار دام ها قرار گرفتند و در تمام مدت آزمایش حیوانات به طور آزاد به آب آشامیدنی دسترسی داشتند. اندازه گیری خوراک مصرفی به طور روزانه در تمام دوره آزمایش ثبت و باقیمانده خوراک در اول صبح هر روز وزن شد.

#### اندازه گیری فراسنجه های شکمبه

نمونه گیری از مایع شکمبه در روز ۲۱ هر دوره به وسیله دستگاه پمپ مایع شکمبه جهت اندازه گیری آمونیاک، pH شکمبه و شمارش پروتوزوا در زمان های پیش از مصرف خوراک (صفر)، دو، چهار، شش و هشت ساعت پس از مصرف خوراک صورت گرفت. بلافاصله پس از نمونه گیری pH مایع شکمبه به وسیله pH

(Vitro) تعیین گردید و چنین گزارش شد که گیاه مرتعی کما با توجه به ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم مناسب می تواند جایگزین خوراک های رایج در تغذیه نشخوارکنندگان استفاده گردد. ارزش غذایی و ترکیبات شیمیایی علوفه های مرتعی تحت تاثیر عوامل مختلفی از جمله گونه گیاه، شرایط آب و هوایی، مرحله رشد و وضعیت خاک قرار دارد (ترکان، ۱۳۷۸؛ طباطبایی و همکاران ۱۳۷۸). در تحقیقی میزان ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام، چربی خام، الیاف خام، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز گیاه مرتعی کما به ترتیب، ۸۹/۲۵، ۹/۱۷، ۱۰/۲۳، ۴/۷۸، ۱۸/۲۳، ۵۷/۵۹، ۲۳/۹۴ و ۲۳/۲۴ گزارش گردید (شورنگک و نیکخواه، ۱۳۸۶). همچنین در تحقیق دیگری میزان پروتئین خام، دیواره سلولی بدون همی سلولز، قابلیت هضم ماده خشک و انرژی قابل متابولیسم گیاه مرتعی کما را به ترتیب، ۷/۵، ۴۶/۷۱، ۴۸/۲۴ درصد و ۶/۲ مگاژول در کیلوگرم گزارش شده است (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۷). در تحقیقی دیگر میزان ماده خشک، چربی خام، انرژی قابل متابولیسم و خاکستر، پروتئین خام، فیبر خام، ماده آلی، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی به ترتیب ۳۴/۶۶، ۴/۴۲، ۲/۵۳، ۱۱/۵، ۱۰/۲۷، ۲۳، ۸۹/۵، ۴۶/۰۴ و ۳۸/۳۳ گزارش گردید (حاج محمدی و همکاران، ۱۳۹۲). هدف از این مطالعه بررسی تاثیر جایگزینی علوفه خشک یونجه با گیاه مرتعی کما بر فراسنجه های شکمبه و میزان ساخت پروتئین میکروبی بود.

#### مواد و روش ها

برای انجام این آزمایش حدود ۱۵۰ کیلوگرم گیاه مرتعی کما در مرحله گلدهی از مراتع شهرستان بافت در استان کرمان برداشت شد. پس از خشک شدن، در آون ۶۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت، با استفاده از آسیاب دارای الک ۱ میلی متری آسیاب و ترکیبات شیمیایی آن تعیین گردید. ترکیبات شیمیایی شامل ماده خشک، پروتئین خام (روش کلدال)، چربی خام (روش سوکسله)، الیاف نامحلول در شوینده های خنثی و اسیدی (Van

متر دیجیتالی (Elmetron مدل ۱۰۳ CP) اندازه گیری شد. پس از آن نمونه‌ها با پارچه کتان چهار لایه صاف شد و برای تعیین نیتروژن آمونیاکی، پنج میلی لیتر از مایع شکمبه با ۰/۲ میلی لیتر اسید سولفوریک ۵۰ درصد مخلوط گردید و تا زمان تجزیه آزمایشگاهی در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد نگهداری شدند. اندازه گیری غلظت نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه با استفاده از روش فنول-هیوکلریت (Kang و Broderick، ۱۹۸۰) انجام شد. برای شمارش پروتوزوآ، ۱۰ میلی لیتر از مایع شکمبه صاف شده با ۱۰ میلی لیتر محلول نگهدارنده<sup>۱</sup> (MFS) (Ogimoto و Imai، ۱۹۸۱) شد و پروتوزوآی مژک دار در نمونه‌های مایع شکمبه نگهداری شده با محلول نگهدارنده (MFS) توسط لام نوبار (DQ)<sup>۲</sup> و با استفاده از میکروسکوپ (Olympus CH-) (2) شمارش شدند؛ جمعیت پروتوزوآ (در هر میلی لیتر مایع شکمبه) بر اساس رابطه ۳ محاسبه شد (Ogimoto و Imai، ۱۹۸۱).

رابطه (۳)

$$A = \frac{B \times 1000 \times C}{C}$$

رابطه (۴)

$$C = \frac{RF + MFS}{RF}$$

در این معادلات: A = جمعیت پروتوزوآ در هر میلی لیتر مایع شکمبه، B = مجموع کل پروتوزوآی مشاهده شده در مربعات لام نوبار، C = نرخ رقت، RF = میزان مایع شکمبه (میلی لیتر)، MFS = میزان محلول نگهدارنده (میلی لیتر) بود. به منظور بررسی معنی دار بودن اثرات خطی، درجه دوم و درجه سوم زمان نمونه گیری بر میزان نیتروژن آمونیاکی، pH شکمبه و جمعیت پروتوزوآ مایع شکمبه از آزمون عدم برازش<sup>۳</sup> استفاده شد.

### تعیین نیتروژن میکروبی

نمونه گیری ادرار، مدفوع و خوراک در پنج روز آخر هر دوره از گوسفندان به صورت روزانه انجام شد، پس از جمع آوری ادرار حجم نمونه‌ها اندازه گیری و سپس pH آن‌ها با pH متر دیجیتالی (Elmetron مدل ۱۰۳ CP) تعیین شد. ۲۰ میلی لیتر از ادرار جهت تعیین مشتقات پورینی در ۵- درجه سانتی گراد نگهداری شد. برای اندازه گیری آلانتوئین ادرار از روش اسپکتروفتومتری استفاده شد. نیتروژن میکروبی تعیین شده (برحسب گرم در روز) بر اساس رابطه ۵ محاسبه شد (Chen و Gomes، ۱۹۹۲)

رابطه (۵)

$$Y = 0.84X + (0.15W^{0.75} \exp^{-0.25X})$$

نیتروژن هضم شده و ابقای نیتروژن از طریق رابطه ۶ و رابطه ۷ به ترتیب محاسبه گردید (Cohen و همکاران، ۱۹۸۹):

رابطه (۶)

نیتروژن هضم شده = قابلیت هضم پروتئین خام × نیتروژن مصرفی

رابطه (۷)

(نیتروژن ادرار + نیتروژن مدفوع) - نیتروژن مصرفی = ابقاء نیتروژن

رابطه (۸)

[NDF(درصد) + پروتئین خام(درصد) + چربی خام(درصد) + خاکستر(درصد)] - ۱۰۰ = کربوهیدرات های غیرالیافی

<sup>1</sup> Methylgreen-formalin-Salin

<sup>2</sup> Detecting Peptidase

<sup>3</sup> Regression

جدول ۱- اجزاء تشکیل دهنده و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (درصد ماده خشک)

جیره‌های آزمایشی <sup>۱</sup>				مواد خوراکی
۴	۳	۲	۱	
۰	۱۰	۲۰	۳۰	علوفه خشک یونجه
۳۰	۲۰	۱۰	۰	علوفه خشک کما
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	کاه گندم
۱۲/۸	۱۱/۳	۱۰	۸/۴	کنجاله سویا
۹/۲	۱۰	۱۱	۱۱/۲	دانه ذرت آسیاب شده
۲۷	۲۸/۴	۲۹	۲۹	دانه جو آسیاب شده
۹	۸/۳	۸	۹/۴	سبوس گندم
۱/۶	۱/۶	۱/۶	۱/۶	مکمل معدنی و ویتامینی <sup>۲</sup>
۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۴	نمک
				ترکیب شیمیایی
۲/۴۲	۲/۴۶	۲/۴۹	۲/۵۱	انرژی متابولیسمی (مگا کالری بر کیلوگرم)
۹۳/۷	۹۳/۵	۹۴/۲	۹۴/۱	ماده خشک (درصد)
۸۸/۹	۹۰/۱	۹۱/۳	۹۲/۴	ماده آلی (درصد)
۱۳/۹۱	۱۳/۹۱	۱۳/۹۸	۱۴/۰۴	پروتئین خام (درصد)
۲/۷۱	۲/۵۴	۲/۳۸	۲/۲۳	چربی خام (درصد)
۳۳/۱	۳۲/۶	۳۲/۰	۳۱/۹	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)
۲۱/۸	۲۲/۳	۲۳/۰	۲۳/۶	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)
۳۹/۱	۴۱/۱	۴۲/۹	۴۴/۲	کربوهیدرات‌های غیر الیافی <sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>جیره‌های آزمایشی شامل: (۱) شاهد (بدون علوفه کما)، (۲) جیره دارای ۱۰ درصد علوفه کما، (۳) جیره دارای ۲۰ درصد علوفه کما و (۴) جیره دارای ۳۰ درصد علوفه کما.  
<sup>۲</sup>مکمل ویتامینی و معدنی: ویتامین‌ها شامل ویتامین A (۵۰۰۰۰ IU)، ویتامین D<sub>3</sub> (۱۰۰۰۰ IU)، ویتامین E (۱۰۰ IU)، و عناصر معدنی بر اساس میلی گرم شامل آهن (۳۰۰۰) مس (۳۰۰)، مولیبدن (۳۰۰)، کلسیم (۲۰۰)، روی (۳۰۰۰)، فسفر (۹۰۰۰)، کبالت (۱۰۰)، سدیم (۵۰۰۰)، ید (۱۰۰)، منیزیم (۱۹۰۰۰) و سلنیوم (۱).  
<sup>۳</sup>کربوهیدرات‌های غیر الیافی

## تجزیه آماری

داده‌های حاصل از آزمایش در نرم افزار Excel مرتب شدند. تجزیه و داده‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از نرم افزار SAS (۲۰۰۸) با رویه GLM صورت گرفت. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد ( $P < 0/05$ ). مدل‌های آماری مورد استفاده به صورت زیر بود:

رابطه (۹)

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + C_k + Z_m + ZT_{mi} + e_{ijk}$$

رابطه (۱۰)

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + P_j + C_k + e_{ijk}$$

در این معادلات:  $Y_{ijk}$  = متغیر وابسته (صفت اندازه گیری شده)،  $\mu$  = میانگین جامعه برای صفت مورد مطالعه،  $T_i$  = اثر جیره،  $P_j$  = اثر دوره،  $C_k$  = اثر حیوان،  $Z_m$  = اثر زمان،  $ZT_{mi}$  = اثر متقابل زمان و تیمار و  $e_{ijk}$  = اثر باقی‌مانده بود. در مورد صفات وابسته به زمان مانند pH و غلظت آمونیاک شکمه از رابطه ۹ استفاده گردید و در مورد سایر صفات از رابطه‌ی ۱۰ استفاده گردید.

## نتایج و بحث

نتایج مربوط به آنالیز شیمیایی علوفه کما و همچنین یونجه در جدول ۲ آورده شده است. ماده خشک، چربی خام، انرژی قابل

متابولیسم و خاکستر گیاه کما در مقایسه با یونجه به طور معنی‌داری بیشتر، اما میزان پروتئین خام، فیبر خام و ماده آلی از لحاظ آماری کمتر بود ( $P < 0/01$ ). نتایج به دست آمده با نتایج محققان دیگر در مورد ترکیب شیمیایی (خاکستر، پروتئین خام، چربی خام) گیاه کما مطابقت دارد، به طوری که در تحقیق شورنگک و نیکخواه، (۱۳۸۶) میزان ماده خشک، خاکستر، پروتئین خام، چربی خام، عصاره عاری از نیتروژن، لیاف نامحلول در شوینده خنثی و لیاف نامحلول در شوینده اسیدی گیاه مرتعی کما به ترتیب، ۸۹/۲۵، ۹/۱۷، ۱۰/۲۳، ۴/۷۸، ۵۷/۵۹، ۲۳/۹۴ و ۲۳/۲۴ گزارش گردید. در تحقیق دیگری میزان پروتئین خام، لیاف نامحلول در شوینده اسیدی، ماده خشک قابل هضم و انرژی قابل متابولیسم گیاه مرتعی کما را به ترتیب، ۷/۵، ۴۶/۷۱، ۴۸/۲۴ درصد و ۶/۲ مگاژول در کیلوگرم گزارش گردید (ارزانی و همکاران، ۱۳۸۷). در این آزمایش میزان پروتئین گیاه کما ۶ تا ۷ درصد و فیبر خام آن در حدود ۳ تا ۴ درصد کمتر از یونجه بود. در تحقیقی دیگر نشان داده شد که در بین مراحل مختلف رشد علوفه های مرتعی، مرحله رویشی بیشترین اثر را بر کیفیت پروتئین دارد (کابلی، ۱۳۸۰). ارزش غذایی و ترکیب شیمیایی نشان داد که خاکستر گیاه کما به طور معنی‌داری بالا بود که این امر تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله گونه گیاه، شرایط آب و هوایی، مرحله رشد و وضعیت خاک قرار دارد (ون سوست، ۱۹۸۲).

جدول ۲- ترکیب شیمیایی و انرژی قابل متابولیسم کما و یونجه

P	SEM	یونجه	کما	ترکیب شیمیایی
۰/۰۰۰۸	۱/۰۵۳	۲۷/۵۳	۳۴/۶۶±۲	ماده خشک
۰/۰۰۷۹	۰/۱۸	۹۰/۴۱	۸۹/۵±۱/۵	ماده آلی
۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۵	۱۷/۴۸	۱۰/۲۷±۱/۳	پروتئین خام
۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۲۴	۲/۴۳	۴/۴۲±۰/۲	چربی خام
۰/۰۰۰۷	۰/۲۵	۲۷/۲۴	۲۳/۱±۵	الیاف خام
۰/۰۰۶۷	۰/۱۷	۹/۵۱	۱۱/۵±۰/۵	خاکستر
۰/۳۴	۱/۰۰۸	۴۵/۱۱	۴۶/۰۴±۱/۵	الیاف نامحلول در شوینده خنثی
۰/۰۴	۰/۷۵	۳۵/۳۳	۳۷/۳۳±۱/۷	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی
۰/۰۰۱	۰/۰۵۳	۲/۰۳	۲/۵۳±۰/۳۴	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک)

چهار که حاوی ۳۰ درصد گیاه کما بود در مقایسه با سایر جیره‌های آزمایش تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P < 0/05$ ). به طوری که بیشترین مقدار نیتروژن مصرفی مربوط به جیره آزمایشی شاهد و کمترین مقدار مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی چهار بود که با نتایج سایر محققان (ریاسی و همکاران، ۱۳۸۵) همخوانی دارد که کاهش نیتروژن مصرفی را به کاهش مصرف ماده خشک مرتبط دانستند.

نیتروژن مدفوع و کل نیتروژن دفع شده در گوسفندان، تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت، به طوری که بیشترین مقدار نیتروژن مدفوع و کل نیتروژن دفع شده در جیره شاهد و کمترین این میزان مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی چهار بود. کاهش میزان پروتئین دفعی از طریق مدفوع ممکن است به خاطر کاهش میزان پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه باشد (Weiss و Lines، ۱۹۹۶). به دلیل اینکه مهم‌ترین مسیر دفع نیتروژن مازاد، ادرار می‌باشد و اوره مهم‌ترین شکل نیتروژن دفعی

### مصرف نیتروژن، تعادل نیتروژن و دفع نیتروژن ادرار و مدفوع

نتایج مربوط به خوراک مصرفی، مصرف نیتروژن، دفع نیتروژن ادراری، مدفوع و تعادل نیتروژن در جدول ۳ گزارش شده است. مصرف ماده خشک با افزایش سطح گیاه کما در جیره‌های آزمایشی به طور معنی‌داری کاهش یافت ( $P < 0/05$ )، که احتمالاً به دلیل وجود چربی‌های فرار (اسانس‌ها) غیر خوشخوراک در طول دوره رویش (تا مرحله گل‌دهی) می‌باشد.

پس از این مرحله با تبخیر اسانس‌ها، خوشخوراکی به صورت درجه دو افزایش یافته و گیاه کما مورد تعلیف دام قرار گیرد (عموآقایی، ۱۳۸۴؛ Ghannadi و همکاران، ۲۰۱۰؛ Iranshahi و همکاران، ۲۰۰۴).

مصرف نیتروژن در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی از نظر آماری معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). مقایسات نشان داد که از لحاظ نیتروژن مصرفی بین گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی

استفاده از گیاهان مرتعی (کوشیا) در تغذیه ی گاو گوشتی، سبب کاهش ابقای نیتروژن در بدن آن‌ها شد (Cohen و همکاران، ۱۹۸۹؛ Finley و Sherrod، ۱۹۷۱). در آزمایش حاضر نیز افزایش سطح گیاه کما در جیره‌ها، ابقای نیتروژن در بدن گوسفندان را کاهش داد. کاهش ابقای نیتروژن پس از مصرف جیره‌های حاوی سطوح زیاد کما می‌تواند به علت آسیب‌های تحت کلینیکی کبد و کلیه‌ها باشد (Cohen و همکاران، ۱۹۸۹) برخی ترکیبات ضد تغذیه ای کما به کبد و کلیه‌ها آسیب می‌رساند و مجاری گوارشی را نیز تحت تاثیر قرار داده و جذب و متابولیسم نیتروژن در بدن مختل می‌شود. از سوی دیگر، وجود فنل‌های محلول و تانن در برخی گیاهان سبب کاهش قابلیت هضم پروتئین و کاهش ابقای نیتروژن در بدن می‌شود (Cohen و همکاران، ۱۹۸۹).

در ادرار است، بنابراین با کاهش سطح پروتئین قابل تجزیه در شکمبه، مقدار نیتروژن دفع شده از طریق ادرار کاهش می‌یابد (Broderick، ۲۰۰۳).

در این آزمایش میانگین نیتروژن هضم شده و ابقاء نیتروژن تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0.05$ )، (جدول ۳) و با افزایش سطح کما در جیره ابقاء نیتروژن کاهش یافت که با نتایج مربوط به مصرف خوراک همخوانی دارد. در تحقیق انجام شده توسط Marini و همکاران (۲۰۰۴) گزارش شد چنانچه مصرف خوراک تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگیرد، نیتروژن دفعی از طریق مدفوع بدون توجه به سطح نیتروژن خوراک تقریباً ثابت باقی می‌ماند ولی با توجه به این که در این آزمایش با افزایش سطح کما در جیره‌ها میزان مصرف ماده خشک کاهش پیدا کرد و همچنین سطح پروتئین جیره‌ها یکسان در نظر گرفته شده بود، بنابراین می‌توان کاهش مصرف و ابقای نیتروژن را به کاهش مصرف خوراک مرتبط دانست.

جدول ۳- مصرف ماده خشک، مصرف نیتروژن، دفع نیتروژن مدفوع، ادرار، و تعادل نیتروژن (گرم در روز) در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

مقایسات متعامد	جیره‌های آزمایشی (درصد)				SEM	P	خطی	درجه دو	درجه سه	
	۰	۱۰	۲۰	۳۰						
ماده خشک مصرفی (کیلوگرم در روز)	۱/۷۷ <sup>a</sup>	۱/۶۴ <sup>a</sup>	۱/۰۱ <sup>b</sup>	۰/۵۲ <sup>c</sup>	۰/۲۰	۰/۰۱	۰/۶۰	۰/۳۳	۰/۷۳	
نیتروژن مصرفی (گرم در روز)	۳۹/۷۶ <sup>a</sup>	۳۶/۶۸ <sup>a</sup>	۲۲/۴۸ <sup>b</sup>	۱۱/۶۲ <sup>c</sup>	۲/۲۱	۰/۰۳	۰/۹۲	۰/۶۸	۰/۶۴	
نیتروژن دفعی از مدفوع (گرم در روز)	۹/۱۱ <sup>a</sup>	۷/۹۷ <sup>a</sup>	۵/۳۸ <sup>b</sup>	۳/۲۵ <sup>c</sup>	۰/۲۸	۰/۰۳	۰/۶۶	۰/۸۲	۰/۶۴	
نیتروژن دفعی از ادرار (گرم در روز)	۸/۰۲	۱۰/۵۳	۱۱/۸۸	۸/۲۰	۰/۱۸	۰/۲۳	۰/۱۲	۰/۳۴	۰/۰۴	
کل نیتروژن دفع شده (گرم در روز)	۱۷/۱۳ <sup>a</sup>	۱۸/۵۰ <sup>a</sup>	۱۷/۲۶ <sup>a</sup>	۱۰/۴۵ <sup>b</sup>	۰/۳۶	۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۱۳	
نیتروژن هضم شده (گرم در روز)	۲۹/۱۶ <sup>a</sup>	۲۴/۸۹ <sup>b</sup>	۱۶/۴۹ <sup>c</sup>	۷/۷۱ <sup>d</sup>	۱/۸۹	۰/۰۲	۰/۲۳	۰/۰۹	۰/۰۳	
نیتروژن ابقاء شده (گرم در روز)	۲۲/۶۳ <sup>a</sup>	۱۸/۱۸ <sup>b</sup>	۵/۲۲ <sup>c</sup>	۱/۱۷ <sup>d</sup>	۲/۶۷	۰/۰۴	۰/۷۸	۰/۰۹	۰/۳۴	
نسبت نیتروژن ابقاء شده (درصد)	۵۶/۹۲ <sup>a</sup>	۴۹/۵۶ <sup>b</sup>	۲۳/۲۲ <sup>c</sup>	۱۰/۰۶ <sup>d</sup>	۱/۸۹	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۷۶	۰/۱۱	

<sup>۱</sup> جیره‌های آزمایشی شامل: (۱) شاهد (بدون علوفه مرتعی کما)، (۲) جیره دارای ۱۰ درصد علوفه مرتعی کما، (۳) جیره دارای ۲۰ درصد علوفه مرتعی کما و (۴) جیره دارای ۳۰ درصد علوفه مرتعی کما.

<sup>a, b</sup> میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی دار بین تیمارها می‌باشد.



### نیترژن آمونیاکی و pH مایع شکمبه

که با افزایش درصد جایگزینی یونجه با گیاه خشک شده کما اختلاف معنی داری بین تیمارها از نظر میانگین کل pH مایع شکمبه مشاهده نگردید که با نتایج طاهری-نیا و همکاران (۱۳۹۳) مطابقت دارد. اختلاف بین تیمارها از نظر نیترژن آمونیاکی به صورت درجه سه معنی دار گردید و علت کاهش غلظت نیترژن آمونیاکی با افزایش سطح کما در جیره احتمالاً می‌تواند نشان دهنده‌ی تأثیر روغن‌های فرار موجود در گیاه کما بر متابولیسم پروتئین باشد. سیر از طریق کاهش تولید متان باعث پائین آمدن فعالیت دهیدروژنازی شده و سبب محدودیت دامیناسیون، که وابسته به فعالیت دهیدروژنازی است، می‌گردد و سپس تولید آمونیاک کاهش می‌یابد (Ferme و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین طاهری-نیا و همکاران (۱۳۹۳) بیان نمودند که افزودن پودر سیر در جیره گوسفندان سبب کاهش غلظت نیترژن آمونیاکی گردید اما اختلاف بین تیمارها معنی دار نبود.

داده‌های مربوط به میانگین کل نیترژن آمونیاکی و pH مایع شکمبه گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در ساعات مختلف پس از تغذیه تعیین شده است (جدول ۴). نیترژن آمونیاکی شکمبه در گوسفندان تحت تأثیر تغذیه جیره های آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0.05$ )، استفاده از گیاه خشک کما به میزان ۳۰ درصد در جیره های در مقایسه با جیره شاهد و دو، میزان نیترژن آمونیاکی در مایع شکمبه را به صورت درجه ی ۳ کاهش داد ( $P < 0.05$ ). توانایی ترکیب شدن ترکیبات ثانویه گیاهی با آمونیاک، کاهش جمعیت پروتوزا و به دنبال آن کاهش باکتری های تولید کننده آمونیاک می‌گردد که در نهایت سبب کاهش تولید نیترژن آمونیاکی می‌گردد (Newbold و همکاران، ۲۰۰۴). برخی مواد موثر در گیاهان دارویی از دامیناسیون اسیدهای آمینه ممانعت می‌کنند (Burt و همکاران، ۲۰۰۴؛ Castillejos و همکاران، ۲۰۰۷).

داده‌های مربوط به میانگین کل pH مایع شکمبه و میانگین کل نیترژن آمونیاکی در جدول ۴ آورده شده است. نتایج نشان داد

جدول ۴ - میانگین نیترژن آمونیاکی (میلی گرم در دسی لیتر) و pH مایع شکمبه در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

مقایسات متعامد	جیره های آزمایشی (درصد)				SEM	جیره های آزمایشی (درصد)			
	خطی	درجه دو	درجه سه	P		۰	۱۰	۲۰	۳۰
نیترژن آمونیاکی (میلی گرم در دسی لیتر)	۰/۰۹	۰/۱۹	۰/۰۵	۰/۰۳	۱/۸۱	۲۳/۹۴ <sup>ab</sup>	۲۵/۲۷ <sup>a</sup>	۲۳/۲۹ <sup>ab</sup>	۲۱/۲۲ <sup>b</sup>
pH شکمبه	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۲۴	۰/۶۸	۰/۰۳	۶/۵۳	۶/۶۲	۶/۵۶	۶/۵۷

<sup>۱</sup>جیره‌های آزمایشی شامل: (۱) شاهد (بدون علوفه مرتعی کما)، (۲) جیره دارای ۱۰ درصد علوفه مرتعی کما، (۳) جیره دارای ۲۰ درصد علوفه مرتعی کما و (۴) جیره دارای ۳۰ درصد علوفه مرتعی کما.

<sup>a, b</sup> میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی دار بین تیمارها می‌باشد.

## پروتوزوای شکمبه

همکاران، ۱۹۹۱). در تحقیق انجام شده توسط Kongmun و همکاران (۲۰۰۰) با افزودن سیر به جیره گوسفند چنین گزارش کردند که جمعیت پروتوزوآ به طور معنی داری کاهش یافت. این محققین علت این امر را اثرات ضد پروتوزوایی اجزای گوگردار موجود در سیر دانستند و مکانیسم عمل آن را به کاهش در نفوذپذیری غشاء سلولی و یا ماهیت چربی دوست ترکیبات سیر نسبت دادند. بنابراین احتمالاً می‌توان دلیل کاهش جمعیت پروتوزواها را به وجود برخی ترکیبات گوگردی موجود در گیاه کما مرتبط دانست (Iranshahi و همکاران، ۲۰۰۳). بیشترین تعداد گونه هولوتریش در مایع شکمبه گوسفندان با تغذیه جیره شاهد مشاهده شد و روند تغییرات به صورت درجه دو بود ( $P < 0/05$ ). جمعیت گونه سلولیتیک مایع شکمبه گوسفندان تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت و مقایسات متعادل نشان داد که روند تغییرات جمعیت گونه سلولیتیک به صورت خطی و درجه سه بود ( $P < 0/05$ ).

جمعیت کل پروتوزوآ، شامل سه گونه انتودینیوموروف، هولوتریش و گونه سلولیتیک گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی در مایع شکمبه در جدول ۵ گزارش شده است. تغذیه جیره‌های آزمایشی میانگین تعداد پروتوزوای مایع شکمبه را تحت تاثیر قرار داد ( $P < 0/05$ ). اثر درجه سه زمان بر تراکم کل جمعیت پروتوزوای و گونه انتودینیوموروف در شکمبه گوسفندان مصرف کننده جیره‌های آزمایشی معنی‌دار بود ( $P < 0/05$ ). ترکیبات اصلی اسانس گیاه کما (آلفا-پینن)، دارای اثرات ضد باکتری می‌باشد (Appendino و همکاران، ۲۰۰۴). در تحقیق دیگری (Ghannadi و همکاران، ۲۰۱۲) اشاره شده که مواد ضد تغذیه ای سبب افزایش نفوذ پذیری غشاء و تجزیه سلولی پروتوزوا می‌گردد. تحقیقی دیگر نشان داد که تنوع جمعیت انتودینیوموروف در شکمبه به اختلاف در سوبسترای مصرفی مربوط است (Ivan و همکاران، ۲۰۰۰) زیرا انتودینیومها هم کربوهیدرات‌های ساختاری و غیر ساختاری را مصرف می‌کنند در حالی که پروتوزوای هولوتریش کربوهیدرات‌های غیر نشاسته ای و قند های محلول را مصرف می‌کنند (Van Soest و

جدول ۵ - جمعیت پروتوزوآ مایع شکمبه ( $10^6 \times$ ) در زمان های مختلف در گوسفندان تغذیه شده با جیره های آزمایشی

مقایسات متعادل			جیره‌های آزمایشی (درصد)						
درجه سه	درجه دو	خطی	P	SEM	۳۰	۲۰	۱۰	صفر	جمعیت پروتوزوآ
۰/۰۰۱	۰/۳۲	۰/۱۱	۰/۰۳	۲/۱۲۸	۵/۲۱ <sup>c</sup>	۸/۰۳ <sup>b</sup>	۱۱/۹۳ <sup>a</sup>	۸/۳۲ <sup>b</sup>	جمعیت کل پروتوزوآ
۰/۰۰۲	۰/۱۷	۰/۲۱	۰/۰۴	۲/۰۰۱	۴/۵۴ <sup>b</sup>	۶/۰۵ <sup>b</sup>	۱۰/۴۶ <sup>a</sup>	۶/۸۹ <sup>b</sup>	انتودینیوموروف ها
۰/۳۳۳	۰/۰۰۰۱	۰/۳۶	۰/۰۲	۰/۱۳۸	۰/۲۳ <sup>c</sup>	۰/۳۶ <sup>bc</sup>	۰/۴۱ <sup>ab</sup>	۰/۵۹ <sup>a</sup>	هولوتریش ها
۰/۰۰۰۱	۰/۰۷	۰/۰۰۰۲	۰/۰۳	۰/۱۴۲	۰/۴۴ <sup>c</sup>	۰/۶۲ <sup>b</sup>	۱/۰۶ <sup>a</sup>	۰/۸۴ <sup>a</sup>	سلولیتیک ها

<sup>۱</sup>جیره‌های آزمایشی شامل: (۱) شاهد (بدون علوفه مرتعی کما)، (۲) جیره دارای ۱۰ درصد علوفه مرتعی کما، (۳) جیره دارای ۲۰ درصد علوفه مرتعی کما و (۴) جیره دارای ۳۰ درصد علوفه مرتعی کما.

<sup>a, b</sup> میانگین ها با حروف غیر مشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی دار بین تیمارها می باشد.

### مشتقات پورینی و پروتئین میکروبی

همکاران، ۲۰۰۵) پایین بودن اسید اوریک در جیره‌های دارای سطوح ۲۰ و ۳۰ درصد گیاه کما احتمالاً به دلیل کمبود کربوهیدرات‌های قابل تخمیر در شکمبه و بازده پایین سنتز پروتئین میکروبی در جیره‌های مذکور می‌باشد. زمانی که میکروارگانسیم‌های شکمبه وارد روده کوچک می‌شوند تجزیه شده و اسیدهای آمینه آن‌ها جذب خون می‌شود. مقدار اسید نوکلئیک میکروبی وارد شده به روده کوچک معیاری از ساخته شدن پروتئین میکروبی در شکمبه می‌باشد (Chen و Gomes، ۱۹۹۲). استفاده از گیاه گلپر در تغذیه گوسفند سبب کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی و افزایش هم زمان در مقدار پروتئین میکروبی تولید شد، این نتایج نشان می‌دهد که نیتروژن محیط احتمالاً در تولید پروتئین میکروبی استفاده شده است (نوریان سرور و روزبهان، ۱۳۹۲).

### نتیجه گیری

ترکیب شیمیایی گیاه مرتعی کما از نظر مواد مغذی در سطح مناسبی است و با توجه به افزایش سطح تغذیه کما، و به دنبال آن کاهش مصرف خوراک، نیتروژن مصرفی و نیتروژن آمونیاکی، می‌توان از گیاه کما به عنوان منبع علفه‌ای تا سطح ۱۰ درصد جیره برای تغذیه نشخوارکنندگان کوچک استفاده کرد. مطالعات زراعی درباره‌ی شرایط محیطی مانند تأثیر فصل و تغییرات آب و هوایی مؤثر بر رشد، عملکرد و ارزش غذایی گیاه کما، نیز توصیه می‌گردد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی در دانشگاه شهید باهنر کرمان می‌باشد که در قالب پایان نامه کارشناسی ارشد انجام شده است. بدین وسیله از همکاری و مساعدت بخش علوم دامی دانشگاه شهید باهنر کرمان در انجام این طرح، تشکر و قدردانی می‌شود

نتایج مربوط به مشتقات پورینی دفعی و ساخت پروتئین میکروبی در جدول ۶ گزارش شده است. میانگین کل مشتقات پورینی دفعی شامل آلانتوئین، اسید اوریک، گزانتین و هیپوگزانتین در ادرار گوسفندان تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0.05$ ) به گونه‌ای که با افزایش سطح گیاه کما در جیره‌های آزمایشی به طور معنی داری ابتدا افزایش و سپس کاهش یافت. احتمالاً افزایش ابتدایی مشتقات پورینی به همزمان بودن بهتر فراهمی انرژی و پروتئین در شکمبه مرتبط است که با نتایج مربوط به تولید آمونیاک و استفاده از آن برای تولید پروتئین میکروبی نیز هماهنگی دارد (Sinclair و همکاران، ۱۹۹۵). همچنین روند کاهشی را شاید بتوان به دلیل وجود اسانس‌های موجود در گیاه کما و کاهش مصرف خوراک توجیه نمود.

میانگین ساخت نیتروژن میکروبی در این آزمایش تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت ( $P < 0.05$ ) به طوری که بیشترین میزان ساخت نیتروژن میکروبی مربوط به گوسفندان تغذیه شده با جیره آزمایشی دارای ۱۰ درصد کما بود. میانگین ساخت پروتئین میکروبی تولیدی و اسید اوریک در این مطالعه تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار گرفت و به ترتیب بیشترین و کمترین میزان پروتئین میکروبی و اسید اوریک به ترتیب مربوط به گروه‌های تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی دارای ۱۰ درصد و ۳۰ درصد کما بود. نتایج (خلیل ونیدی و همکاران، ۱۳۹۰) نشان داد که افزایش میزان نیتروژن آمونیاکی مایع شکمبه، بدون افزایش میزان اوره خون، احتمالاً می‌تواند سبب افزایش تولید پروتئین میکروبی شده و ابقا نیتروژن در بدن حیوانات را بهبود بخشد و با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد. هر چند با افزایش سطح گیاه کما در جیره‌های آزمایشی ساخت پروتئین میکروبی روند کاهشی از خود نشان داد که ممکن است به دلیل وجود متابولیت‌های ثانویه موجود در گیاه کما مانند مشتقات سزکویی ترپنی باشد (ایرانشاهی، ۲۰۰۴). سطح مناسب الیاف و نشاسته به همراه منبع مناسب نیتروژن می‌تواند تأثیر زیادی در ساخت پروتئین میکروبی و هضم بهتر مواد مغذی داشته باشد (Misselbrook و

## جدول ۶ - دفع مشتقات پورینی (میلی مول در روز) در گوسفندان تغذیه شده با جیره‌های آزمایشی

مقایسات متعامد		جیره های آزمایشی (درصد)							مشتقات پورینی (میلی مول در روز)
درجه سه	درجه دو	خطی	P	SEM	۳۰	۲۰	۱۰	صفر	
۰/۳۷	۰/۰۳	۰/۱۲	۰/۰۲	۱/۶۵	۴/۵۴ <sup>b</sup>	۶/۱۳ <sup>ab</sup>	۸/۳۴ <sup>a</sup>	۷/۲۸ <sup>a</sup>	آلانتوئین
۰/۱۴	۰/۱۹	۰/۸۶	۰/۰۵	۰/۱۰	۰/۸۶ <sup>b</sup>	۱/۱۷ <sup>a</sup>	۱/۴۸ <sup>a</sup>	۱/۳۲ <sup>a</sup>	اسید اوریک
۰/۰۱	۰/۰۴	۰/۱۳	۰/۰۳	۱/۸۵	۵/۷۱ <sup>c</sup>	۷/۴۹ <sup>b</sup>	۹/۹۸ <sup>a</sup>	۸/۷۸ <sup>ab</sup>	کل مشتقات پورینی دفع شده
۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۱۳	۰/۰۴	۱/۹۶	۲/۱۰ <sup>c</sup>	۳/۸۱ <sup>b</sup>	۷/۱۱ <sup>a</sup>	۶/۲۱ <sup>a</sup>	نیتروژن میکروبی
۰/۱۴	۰/۰۳	۰/۱۵	۰/۰۲	۳/۲۶	۱۳/۱۲ <sup>d</sup>	۲۳/۸۱ <sup>c</sup>	۴۴/۴۳ <sup>a</sup>	۳۸/۸۱ <sup>b</sup>	پروتئین میکروبی

<sup>۱</sup>جیره‌های آزمایشی شامل: (۱) شاهد (بدون علوفه مرتعی کما)، (۲) جیره دارای ۱۰ درصد علوفه مرتعی کما، (۳) جیره دارای ۲۰ درصد علوفه مرتعی کما و (۴) جیره دارای ۳۰ درصد علوفه مرتعی کما.

<sup>a, b</sup> میانگین‌ها با حروف غیر مشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی دار بین تیمارها می باشد.

## منابع

دانش مسگران، م.، طهماسبی، ع. م.، و وکیلی، س.ع. ر. (۱۳۸۷). هضم و سوخت‌ساز در نشخوارکنندگان. مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ص. ۱۲۸.

ریاسی، ا.، دانش مسگران، م.، هروی موسوی، ع.ر. و نصیری مقدم، ح. (۱۳۸۵). بررسی مصرف اختیاری، قابلیت هضم ظاهری و فراسنجه های تخمیر شکمبه ای دو گونه گیاه شورزیست برای گوسفندان بلوچی. مجله علوم و صنایع کشاورزی، شماره ۶، ص. ۲۳۵-۲۴۵.

شورنگ، پ. و نیکخواه، ع. (۱۳۸۶). تعیین تجزیه پذیری ماده خشک و دیواره سلولی برخی از گیاهان مرتعی به روش کیسه های نایلونی و درون شیشه ای. مجله علوم کشاورزی ایران، شماره ۱، ص. ۵۷-۶۶.

طاهری نیا م.ح.، چاجی، م.، محمدآبادی ط.، اسالمی م. و ساری م. (۱۳۹۳). تأثیر استفاده از پودر سیر در جیره گوسفند بر قابلیت هضم، تخمیر و جمعیت پروتوزوایی شکمبه. نشریه پژوهش های علوم

ارزانی، ح.، مصیبی، م. و نیکخواه، ع. (۱۳۸۷). بررسی تاثیر مراحل فنولوژی بر روی کیفیت علوفه گونه‌های مختلف در مراتع ییلاقی طالقان. مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴، ص. ۲۶۰-۲۵۰.

ترکان، جواد. (۱۳۷۸). بررسی اثر مراحل مختلف فنولوژیکی و عوامل محیطی بر کیفیت علوفه چند گونه مرتعی. پایان نامه ارشد. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه تهران.

حاج محمدی، م.، طهماسبی، ر.، دیانی، ا. و خضری، ا. (۱۳۹۲). بررسی تاثیر جایگزینی علوفه خشک یونجه با گیاه مرتعی کما بر ترکیب شیمیایی، مصرف خوراک، قابلیت هضم و فراسنجه‌های خونی در گوسفند کرمانی. مجله تحقیقات دام و طیور، شماره ۲، ص. ۳۳-۲۳.

خلیل ونندی، ح.، رضا یزدی، ک. و دهقان بناکی، م. (۱۳۹۰). تأثیر روش های فرآوری علوفه اسپرس بر قابلیت هضم، تجزیه پذیری، فراسنجه های خونی و شکمبه ای گاوهای هلستاین. مجله پژوهش های علوم دامی، شماره ۲۱، ص. ۱۰۳-۸۹.

AOAC. (2000). Official Methods of Analysis (17th ed), Official Methods of Analysis of AOAC International, Gaithersburg, MD, USA: AOAC International.

Appendino, G., Mercalli, E., Fuzzati, N., Arnoldi, L., Stavri, M., Gibbons, S.M. and Maxia, A. (2004). Antimycobacterial coumarins from the Sardinian giant fennel (*Ferula communis*). *Journal of Natural Products*. 67(12):2108-2116.

Broderick, G.A. (2003). Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 86: 1370-1381.

Broderick, G.A. and Kang, J.H. (1980). Automated simultaneous determination of ammonia and total amino acids in ruminal fluid and in vitro media. *Journal of Dairy Science*. 63:64-75.

Burt, S. (2004). Essential oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods: a review. *International Journal of Food Microbiology*. 94: 223-253.

Castillejos, L., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Losa, R. (2007). Effects of dose and adaptation time of a specific blend of essential oils compounds on rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology*. 132: 186-201.

Chen, X.B. and Gomes, M.J. (1992). Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives—an overview of the technical details. Occasional Publication, Rowett Research Institute, Aberdeen AB2 9SB, UK.

Cohen, R.D.H., Lwaasa, A.D., Mann, M.E., Coxworth, E. and Kernan, J.A. (1989). Studies on the feeding value of *Kochia scoparia* (L.) Schrad. Hay for beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*. 69:735-743.

Ferme, D., Banjac, M., Calsamiglia, S., Busquet, M., Kamel, C., and Avgustin, G.. 2004. The effects of plant extracts on microbial community structure in a rumen-simulating continuous-culture system as revealed by molecular profiling. *Folia Microbiologica*, 49:151-5.

Finley, L.S. and Sherrod, L.B. (1971). Nutritive value of *Kochia scoparia*. II. Intake and digestibility of forage harvested at different maturity stages. *Journal of Dairy Science*. 54:231-234.

دامی ایران، شماره ۶، ص ۳۲۴-۳۳۲.

طباطبایی، م.، ساکی، م.، عربی، ع. ا. و هژبری، ف. (۱۳۷۸). تعیین ترکیب شیمیایی و قابلیت هضم یونجه همدانی در مراحل مختلف رشد. مجله پژوهش کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، شماره ۱، ص ۳۵-۳۸.

عزیزی، م.، فولادی، م. ح. و خضری، ا. (۱۳۹۲). مطالعه تأثیر علوفه روناس بر تغییرات pH، آمونیاک شکمبه و سنتز پروتئین میکروبی در گوسفند کرمانی، ششمین همایش ملی دام و طیور شمال کشور، دانشکده کشاورزی ساری، ص ص. ۲۴۴۹-۲۴۵۳.

عموآقایی، ر. (۱۳۸۴). تأثیر خیساندن بذرها، مدت زمان و دمای پیش سرمای مرطوب بر شکست خواب بذر کما. پایان نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی، ص ص. ۳۵۰-۳۵۹.

کابلی، س. ح. (۱۳۸۰). معرفی شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه در چند گونه مهم مرتعی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

کابلی، س. ح. (۱۳۸۰). معرفی شاخص‌های تعیین کیفیت علوفه در چند گونه مهم مرتعی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

کریمی، ع.، کمال‌زاده، ع.، ایلامی، ب. و افشار اردکانی، پ. (۱۳۸۱). تعیین ترکیبات شیمیایی و قابلیت هضم گیاهان مرتعی بر موس (*Bromus*) بیلهر (*Dorema aucheri*)، (*Ferula ovina*) کما، (*Hordeum bulbosum*) و جو پیاز دار (*tomentellus*) در استان فارس. سومین سمینار پژوهشی تغذیه دام و طیور کشور.

مجدم، ع.، چاجی، م.، محمد آبادی، ط.، طباطبائی و کیلی، ص. (۱۳۹۴). ارزش تغذیه ای گیاه خار مریم برای گوسفند و تأثیر آن بر هضم مواد فیبری و پروتئینی. نشریه پژوهش های علوم دامی ایران، شماره ۷، ص ص. ۲۶۷-۲۷۷.

نوریان سرور، م. ا.، روزبهان، ی. (۱۳۹۲). بررسی تأثیر گیاه گلپر بر فراسنجه های تخمیر شکمبه گوسفند و تولید گاز متان به روش درون شیشه ای. نشریه علوم دامی ایران، شماره ۴۴، ۳۸۵-۳۹۵.

- concentration in high-grain diets on finishing steer performance and nutrient digestion. *Journal of Animal Science*. 75:2813–2823.
- Misselbrook, T.H., Powell, J.M., Broderick, G.A. and Grabber, J.H. (2005). Dietary manipulation in dairy cattle: laboratory experiments to assess the influence on ammonia emissions. *Journal of Dairy Science*. 88:1765–1777.
- Mozaffarian, V.A. (2003). Dictionary of Iranian Plant Names. 3th ed. Farhang Moaser. Tehran. 228–231.
- National Research Council. (2007). Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. Washington, DC: The National Academies Press, Washington, DC.
- Newbold, C.J., McIntosh, F.M., Williams, P., Losa, R. and Wallace, R. J. (2004). Effects of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology*. 114:105–112.
- Nunez-Hernandez, G., Holecchek, J.L., Wallace, J.D., Galyean, M.L., Tembo, A., Valdez, R. and Cardenas, M. (1989) Influence of native shrubs on nutritional status of goats: nitrogen retention. *Journal of Range Management*. 42:228-232.
- Ogimoto, K. and Imai, S. (1981). Atlas of rumen microbiology. Japan Scientific press, Tokyo, Japan.
- Reynal, S. M., 2004. Nitrogen utilization by dairy cows. Ph.D. Dissertation. University of Wisconsin. Madison.
- SAS. (2005). SAS User's Guide. SAS Institute Inc. Version 9. 1. Cary, NC, USA.
- Sinclair, L.A., Garnsworthy, P.C. Newbold, J.R. and Buttery, P.J. (1995). Effects of synchronizing the rate of dietary energy and nitrogen release in diets with a similar carbohydrate composition on rumen fermentation and microbial protein synthesis in sheep. *The Journal of Agricultural Science*. 120:251-263.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B. and Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*. 74:3583-3597.
- Ghannadi, A., Sajjadi, S.E. and Beigihasan, A. (2012). Composition of the essential oil of *Ferula ovina* Boiss. From Iran. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 10:165-167.
- Henderson, G., Stewart, C.S. and Nekrep, F.V. (1981). The effect of monensin on pure mixed cultures of rumen bacteria. *Journal of Applied Microbiology*. 51:159-169.
- International Atomic Energy Agency. (1997). Estimation of Rumen Microbial Protein Production from Purine Derivatives in Urine. A laboratory manual for the FAO/IAEA coordinated research programme on development, standardization and validation of nuclear based technologies for measuring microbial protein supply in ruminant livestock for improving productivity. Vienna, Austria.
- Iranshahi, M., Amin, G.R. and Shafiee, A. (2004). A new coumarin from *Ferula persica*. *Journal of Pharmaceutical Biology*. 42:440-442.
- Iranshahi, M., Amin, G.R., Amini, M. and Shafiee, A. (2003). Sulfur containing derivatives from *Ferula persica* var. *latisecta*, *Phytochemistry*. 63: 965-966.
- Ivan, M., Neill, L., Forster, R., Alimon, R., Rode, L.M., and Entz, T. (2000). Effects of *Isotricha*, *Dasytricha*, *Entodinium* and total fauna on ruminal fermentation and duodenal flow in wethers fed different diets. *Journal of Dairy Science*. 83: 776–787.
- Kongmun, P., Wanapat, M., Pakdee, P., and Navanukraw, C. (2010). Effect of coconut oil and garlic powder on *in vitro* fermentation using gas production technique. *Livestock Science*. 127: 38–44.
- Lines, L.W. and Weiss, P.W. (1996). Use of nitrogen from ammoniated alfalfa hay, urea, soybean meal and animal protein meal by lactating cows. *Journal of Dairy Science*. 79: 1992–1999.
- Marini, J. C., Klein, J. D. Sands, J. M. and Van Amburgh, M. E. (2004). Effect of nitrogen intake on nitrogen recycling and urea transporter abundance in lambs. *Journal of Animal Science*, 82: 1157-1164.
- Milton, C.T., Brandt, R.T. and Titgemeyer, E.C. (1997). Effects of dietary nitrogen source and