



تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۰

صفحه‌های ۳۸۵-۳۷۵

DOI: 10.22059/jap.2021.294714.623487

مقاله پژوهشی

تأثیر استفاده از ویناس در جیره بر تولید شیر و گوارش پذیری ظاهری مواد مغذی در گاوهای شیرده

هلستاین تحت تنش گرمایی

امین رحیمی^۱، فرهنگ فاتحی^{۲*}، ابوالفضل زالی^۳

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، ایران.

۲. استادیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

۳. دانشیار، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۰۴/۰۵

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۹/۰۴/۲۸

چکیده

هدف از مطالعه حاضر بررسی استفاده از ویناس در جیره گاوهای هلستاین اواسط دوره شیردهی تحت شرایط تنش گرمایی بر تولید و ترکیب شیر، گوارش پذیری ظاهری مواد مغذی و فراسنجه‌های اقتصادی بود. آزمایش روی ۸۴ رأس گاو شیرده با روزهای شیردهی 155 ± 25 و تولید شیر 32 ± 3 لیتر در روز در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. حیوانات به‌طور تصادفی در یکی از سه تیمار ۱- شاهد (جیره بدون ویناس)، ۲- پنج درصد (۲/۲ کیلوگرم) و ۳- ۱۰ درصد (۴/۴ کیلوگرم در روز) ویناس براساس ماده خشک قرار گرفتند. مطالعه در تابستان با میانگین شاخص حرارتی-رطوبتی ۷۵/۱ اجرا شد و طول دوره ۲۵ روز (۱۵ روز عادت‌دهی و ۱۰ روز نمونه‌گیری) بود. ماده خشک مصرفی برای تیمار حاوی ۱۰ درصد ویناس در مقایسه با سایر تیمارها بالاتر بود ($P < 0.05$). بازده خوراک در تیمار حاوی پنج درصد ویناس در مقایسه با سایر تیمارها بالاتر بود ($P < 0.05$). گوارش‌پذیری ظاهری ماده خشک و NDF با افزایش سطح ویناس در جیره‌ها در مقایسه با تیمار شاهد افزایش یافت ($P < 0.05$). شاخص اقتصادی درآمد پس از کسر هزینه خوراک برای جیره حاوی پنج درصد ویناس بیش‌ترین بود. براساس نتایج حاصل، استفاده از ویناس به میزان پنج درصد ماده خشک جیره گاوهای شیری در شرایط تنش گرمایی، بدون اثر منفی بر مصرف ماده خشک، سبب بهبود گوارش‌پذیری مواد مغذی و کاهش هزینه تمام‌شده خوراک می‌شود.

کلیدواژه‌ها: تنش گرمایی، تولید و ترکیب شیر، شاخص‌های اقتصادی، گاوهای اواسط دوره شیردهی، ویناس.

Effect of dietary supplementation of Condensed Molasses Soluble (Vinasse) on milk yield and apparent nutrient digestibility in lactating Holstein cows under heat stress

Amin Rahimi¹, Farhang Fatehi^{2*}, Abolfazl Zali³

1. M.Sc. Student, Department of Animal Sciences, College of Agricultural & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

2. Assistant Professor, Department of Animal Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

3. Associate Professor, Department of Animal Sciences, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran.

Received: July 18, 2020

Accepted: June 26, 2021

Abstract

The current study was conducted to investigate the effect of dietary supplementing of condensed molasses soluble (Vinasse) in heat stressed mid-lactating Holstein cows on milk yield and composition, apparent nutrient digestibility and economical parameters. The experiment was performed by 84 Holstein lactating dairy cows (DIM: 155 ± 25 ; MY: 32 ± 3) in a completely randomized design with three treatments 1) basal diet without vinous (control), 2) diet containing 5% of vinasse (2.2 kg/head/day) and 3) diet containing 10% of vinasse (4.4 kg/head/day). The study was conducted in the summer season with a temperature-humidity index of 75.1. The experiment lasted for 25 days (15 days for adaptation and 10 days for sampling). Dry matter intake of the treatment fed a 10% vinasse supplemented diet was higher than the other treatments ($P < 0.05$). Dry matter and NDF digestibility coefficients were increased by increasing the level of vinasse in the diets, compared to the control ($P < 0.05$). The economical index of income over feed cost was the highest for the diet containing 5% of vinasse. Totally, regarding to the chemical composition of the vinasse and its beneficial impacts on the performance of the cows under heat stress, using 5% of dry matter vinasse supplementation (2.2 kg wet weight/day or 1.1 kg dry matter/day) can improve nutrient digestibility and reduce feed costs without any adverse effects on dry matter intake.

Keywords: Economical indices, Heat stress, Mid-lactating cows, Milk yield and components, Vinasse.

مقدمه

در سال‌های اخیر با افزایش موج نگرانی‌ها در ارتباط با محیط زیست، علاقه فزاینده‌ای به مدیریت محصولات جانبی حاصل از صنعت مواد غذایی و استفاده از آن به عنوان خوراک جایگزین برای حیوانات وجود داشته است [۲۳]. ملاس یکی از فرآورده‌های فرعی صنایع تولید قند و شکر می‌باشد که حاوی ۵۰ درصد قند (ساکارز) می‌باشد. در صنایع مرتبط با تولید اتانول و اسیدسیتریک، قند موجود در ملاس طی فرایند تخمیر توسط مخمرها مصرف شده و در نهایت ویناس به عنوان فرآورده فرعی صنایع مذکور تولید می‌گردد [۲۳]. در واقع فرایند تخمیر ملاس شامل حذف و تبدیل قند است [۹]. ویناس در مقایسه با ملاس دارای قند پایینی می‌باشد، زیرا اکثر قندهای ملاس در هنگام تولید الکل توسط مخمرها مصرف می‌شود. این ماده دارای پروتئین خام (به‌طور عمده نیتروژن غیرپروتئینی به شکل اسیدهای آمینه اسیدآسپارتیک، اسیدگلوتامیک و بتائین)، خاکستر (به‌ویژه پتاسیم) و ویتامین‌های گروه B می‌باشد. هم‌چنین نشان داده شده است که غلظت بالای پروتئین قابل تجزیه در شکمبه موجود در ویناس می‌تواند باعث تحریک سنتز پروتئین میکروبی و در نتیجه بهبود عملکرد گوساله‌های پرواری شود [۲۳]. وجود مقادیر بالای گلیسرول و نیز خواص پروبیوتیکی از دیگر ویژگی‌های ویناس است [۱۱]. مطالعات زیادی در رابطه با اثرات مثبت استفاده از بتائین در جیره بر روی عملکرد گاوهای تحت تنش انجام گرفته است [۷] و می‌توان انتظار داشت که ویناس نیز به دلیل دارا بودن سطوح بالای بتائین بتواند این نقش مثبت را در گاوهای شیرده تحت شرایط تنش گرمایی ایفا نماید. تاکنون مطالعات زیادی در مورد استفاده از ویناس در تغذیه دام‌های پرواری انجام گرفته است و در عمده مطالعات مذکور نشان داده شده است که استفاده از سطوح مختلف ویناس با کاهش هزینه تمام‌شده خوراک، بهبود فراسنجه‌های تخمیر شکمبه و تولید لاشه‌های

با درصد چربی پایین‌تر همراه بوده است [۲۳]. مرور منابع انجام‌گرفته توسط پژوهش‌گران حاضر بیان‌گر این واقعیت بود که مطالعات در مورد اثرات ویناس روی عملکرد دام‌های شیری محدود می‌باشد.

با توجه به این‌که گاوهای شیرده پرتولید به‌طور رایج حیره‌های حاوی کربوهیدرات‌های غیرالیافی با قابلیت تجزیه بالا دریافت می‌کنند، همواره در معرض اسیدوز تحت حاد شکمبه‌ای بوده که با کاهش pH شکمبه، افزایش تولید VFA، افزایش تولید پروپیونات [۲۰] و تغییر در بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه (PUFA) جیره [۳] همراه می‌باشند. شرایط آب‌وهوایی تابستان خطر بروز عارضه اسیدوز را افزایش داده و میزان ماده خشک مصرفی گاو را کاهش می‌دهد. در چنین شرایطی با کاهش میزان مصرف انرژی، کاهش تولید پروتئین میکروبی و افزایش احتیاجات نگهداری [۶]، افت میزان تولید شیر و چربی شیر امری اجتناب‌ناپذیر بوده که از دلایل آن می‌توان به کاهش فعالیت نشخوار، عدم بافرینگ کافی شکمبه در نتیجه تنش گرمایی، افزایش نرخ تنفس، آلكالوز تنفسی و غلظت‌های کم بی‌کربنات در خون اشاره کرد [۱۶].

لازم به ذکر است که تنش گرمایی، متابولیسم مواد معدنی و وضعیت الکترولیتی گاو را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. پتاسیم به‌عنوان اولین کاتیون موجود در عرق گاو مطرح می‌باشد [۱۶] و در طول تنش گرمایی، افزایش قابل توجهی در ترشح پتاسیم به‌واسطه عرق رخ می‌دهد [۱۶]. در مطالعات گذشته استفاده از بی‌کربنات‌های سدیم و پتاسیم با هدف افزایش تعادل کاتیونی-آنیونی جیره از منفی یا صفر به مقادیر بالای مثبت، در بهبود تولید شیر و ماده‌خشک مصرفی مؤثر واقع شده است [۲]. در مجموع، با توجه به غلظت بالای پتاسیم و نیز خواص ویژه ویناس، هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی استفاده از سطوح مختلف ویناس در جیره بر عملکرد گاوهای شیرده در شرایط تنش گرمایی بود.

تولیدات دامی

مواد و روش‌ها

این مطالعه در ایستگاه آموزشی- پژوهشی گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. طول دوره آزمایش ۲۵ روز، شامل ۱۵ روز دوره عادت‌دهی به جیره و ۱۰ روز نمونه‌گیری بود. در این مطالعه از ۸۴ رأس گاو شیرده هلشتاین اواسط دوره شیردهی استفاده شد. دام‌های مورد مطالعه به گونه‌ای به سه دسته تقسیم شدند که هر دسته (بهاربند) دارای روزهای شیردهی (155 ± 25) و تولید شیر (32 ± 3) مشابهی بودند. در نهایت هر بهاربند (شامل ۲۸ رأس گاو) به یک تیمار آزمایشی اختصاص داده شد و خوراک به صورت کاملاً مخلوط و در حد اشتها (در دو نوبت ساعت ۸:۰۰ و ۱۵:۰۰) در اختیار گاوهای هر بهاربند قرار گرفت. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از ۱- جیره پایه که مطابق جدول نیاز غذایی گاو شیری [۱۸] متعادل شده بود (شاهد)، ۲- جیره حاوی پنج درصد ویناس (براساس ماده خشک) که معادل روزانه ۱/۱ کیلوگرم ویناس خشک (یا ۲/۲ کیلوگرم ویناس تر) بود و ۳- جیره حاوی ده درصد ویناس (براساس ماده خشک) که معادل روزانه ۲/۲ کیلوگرم ویناس خشک (یا ۴/۴ کیلوگرم ویناس تر) بود. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی مورد استفاده در این پژوهش در جدول ۱ آورده شده است. لازم به ذکر است که شیر خام تولیدی گاوهای مورد آزمایش به صورت انفرادی در طول دوره نمونه‌گیری ثبت شد، درحالی‌که مقدار ماده خشک مصرفی روزانه هر تیمار (بهاربند) به صورت گروهی ثبت شد. نمونه‌گیری از شیر برای بررسی ترکیب آن در روزهای ۱۶، ۱۸، ۲۰ و ۲۲ صورت گرفت. نمونه‌های شیر محافظت‌شده با دی‌کرومات‌پتاسیم در وعده شیردوشی صبح جمع‌آوری شد و ترکیب نمونه‌های شیر و غلظت اسیدهای چرب با منشأ سنتز پستانی در شیر و نیز غلظت اسیدهای چرب

اشباع و غیراشباع شیر، در شرکت ایده‌سازان روزان الوند واقع در کرج با استفاده از دستگاه آنالیز شیر (مدل Combi Scope 600HP شرکت دلتا اینسترومنتس، هلند) اندازه‌گیری شد. میانگین شیر تصحیح‌شده برای ۳/۵ درصد چربی برای هر بهاربند با استفاده از رابطه (۱) محاسبه شد [۲۱].

رابطه (۱) = شیر تصحیح‌شده برای ۳/۵ درصد چربی (کیلوگرم)

(تولید چربی (کیلوگرم) $\times 1.166$) +

(تولید شیر (کیلوگرم) $\times 0.4148$)

برای اندازه‌گیری گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی، طی روزهای ۱۷، ۱۹ و ۲۱ از خوراک ریخته‌شده در آخور و از مدفوع ۱۴ رأس از گاوهای هر بهاربند دو نمونه (یک نمونه صبح و یک نمونه عصر) به صورت روزانه جمع‌آوری و منجمد شد. در هنگام تجزیه شیمیایی، تمامی نمونه‌های مربوط به هر گاو با هم مخلوط شدند. پروتئین خام، عصاره اتری و خاکستر نمونه‌های خوراک و مدفوع براساس روش‌های آزمایشگاهی بین‌المللی [۱] و الیاف نامحلول در شوینده خنثی با استفاده از فن‌آوری انکوم [۲۲] اندازه‌گیری شدند. گوارش‌پذیری ظاهری مواد مغذی براساس روش نشانگر داخلی خاکستر نامحلول در اسید و با استفاده از اسید کلریدریک ۲ نرمال اندازه‌گیری شد [۲۳].

برای بررسی شدت تنش گرمایی در طول دوره آزمایش، دما و رطوبت نسبی هوا هر روز ثبت شد و شاخص حرارتی- رطوبتی با استفاده از رابطه (۲) محاسبه شد [۱۷].

رابطه (۲) $TA =$

$$0.8 \times T + (RH/100 \times (T - 14/4)) + 46/4$$

در رابطه حاضر، THI، شاخص حرارتی- رطوبتی؛ T، دمای هوا براساس درجه سانتی‌گراد و RH، رطوبت نسبی هوا براساس درصد می‌باشد.

تولیدات دامی

جدول ۱. مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی

اجزای خوراکی	جیره شاهد	جیره حاوی پنج درصد ویناس	جیره حاوی ۱۰ درصد ویناس
یونجه	۱۶/۷۹	۱۶/۰۶	۱۵/۳۸
ذرت سیلوشده	۲۲/۴۱	۲۱/۴۳	۲۰/۵۳
تفاله چغندر قند	۴/۶۵	۴/۴۵	۴/۲۶
دانه ذرت	۱۵/۰۸	۱۴/۴۲	۱۳/۸۱
دانه جو	۱۶/۷۵	۱۶/۰۲	۱۵/۳۴
سبوس گندم	۱/۶۸	۱/۶۱	۱/۵۴
کنجاله سویا	۶/۲۲	۵/۹۵	۵/۷۰
کنجاله کلزا	۲/۹۸	۲/۸۵	۲/۷۳
تخم پنبه کامل	۲/۹۰	۲/۷۷	۲/۶۶
کنجاله گلوتن ذرت	۰/۸۶	۰/۸۲	۰/۷۹
پودر چربی کلسیمی ^۱	۱/۹۰	۱/۸۲	۱/۷۴
پودر گوشت طیور	۴/۱۷	۳/۹۹	۳/۸۲
پودر ماهی	۰/۸۶	۰/۸۲	۰/۷۹
مکمل ویتامینی- معدنی ^۲	۰/۵۶	۰/۵۳	۰/۵۱
جوش شیرین	۱/۰۱	۰/۹۶	۰/۹۲
اکسید منیزیم	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۴
نمک	۰/۱۱	۰/۱۰	۰/۱۰
کرینات کلسیم	۰/۳۰	۰/۲۹	۰/۲۷
دی کلسیم فسفات	۰/۱۹	۰/۱۸	۰/۱۸
زئولیت	۰/۲۶	۰/۲۵	۰/۲۴
توکسین بایندر	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۶
ویناس	۰/۰۰	۵/۰۰	۱۰/۰۰
ترکیب شیمیایی			
انرژی خالص شیردهی ^۳	۱/۶۴	۱/۶۲	۱/۶۰
ماده خشک	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲
پروتئین خام ^۴	۱۷/۸۰	۱۸/۰۰	۱۸/۱۰
پروتئین محلول ^۵	۲۴	۲۷	۳۰
پروتئین غیر قابل تجزیه در شکمبه ^۶	۴۳	۴۲	۴۰/۹
پروتئین قابل تجزیه در شکمبه ^۷	۵۷	۵۸	۵۹/۱
فیبر نامحلول در شوینده خنثی ^۸	۳۲/۷۰	۳۱/۳۰	۳۰/۰۰
لیگنین ^۹	۲/۹۶	۲/۷۸	۲/۶۱
کربوهیدراتهای غیر الیافی ^۹	۳۹/۰۰	۳۹/۲۰	۳۹/۴۰
کلسیم ^۹	۱/۳۶	۱/۴۴	۱/۵۰
فسفر ^۹	۰/۶۴	۰/۶۲	۰/۶۰
پتاسیم ^۹	۱/۱۵	۱/۴۹	۱/۸۰
DCAD ^{۱۰}	۲۶۶/۰۰	۳۷۲/۰۰	۴۶۸/۰۰

۱. پودر چربی مورد استفاده در مطالعه حاضر از نوع کلسیمی شده با منبع گیاهی و ساخت شرکت پرشیافت از کشور ایران بود، ۲. هر کیلوگرم از مخلوط مواد معدنی و ویتامین شامل موارد ذیل بود: ۱۶۰۰۰۰ واحد بین‌المللی از ویتامین A، ۲۵۰۰۰۰ واحد بین‌المللی از ویتامین D3، ۷۰۰۰ واحد بین‌المللی از ویتامین E، ۱۶۰ میلی‌گرم کلسیم، ۲۰ گرم فسفر، ۳۰ گرم گوگرد، ۳۰ گرم سدیم، ۴۰ گرم منیزیم، ۱۰ گرم منگنز، ۱۴ گرم روی، ۱ گرم آهن، ۶ گرم مس، ۱۰۰ میلی‌گرم سلنیوم، ۲۰۰ میلی‌گرم ید، ۸۰ میلی‌گرم کبالت و ۲۰۰۰ میلی‌گرم آنتی‌اکسیدان. ۳. بر حسب مگا کالری در کیلوگرم ماده خشک، ۴. بر حسب درصدی از ماده خشک، ۵. بر حسب درصدی از پروتئین خام، ۶. تعادل کاتیونی-آنیونی جیره.

تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۰

تأثیر استفاده از ویناس در جیره بر تولید شیر و گوارش پذیری ظاهری مواد مغذی در گاوهای شیرده هلشتاین تحت تنش گرمایی

(شکل ۱). ترکیب شیمیایی ویناس در جدول (۲) گزارش شده است. ویناس غنی از پتاسیم (۸/۸ درصد ماده خشک) و حاوی مقادیر قابل توجهی گلیسرول و بتائین بود. غلظت پروتئین خام ویناس ۲۷/۷ درصد ماده خشک بود. مطالعات گذشته نشان داده است که عمده ترین بخش این پروتئین ها را اسیدهای آمینه آزاد و پروتئین های محلول و قابل دسترس تشکیل می دهند [۹ و ۲۳].

تغییرات میانگین ماده خشک مصرفی و تولید شیر حیوانات آزمایشی طی روزهای نمونه گیری به ترتیب در شکل (۲) و (۳) نشان شده است. مقادیر شاخص حرارتی-رطوبتی طی روزهای ۱۷ و ۲۲ دوره آزمایشی بیشینه بود و تولید شیر گاوهای آزمایشی نیز با فاصله زمانی یک روزه یعنی طی روزهای ۱۸ و ۲۳ کمترین میزان بود. گزارش شده است که تنش گرمایی با فاصله زمانی یک روزه اثرات خود را بر افت تولید شیر نشان می دهد [۷ و ۱۶]. در واقع، طی روزهای گرم، ماده خشک مصرفی گاوها افت پیدا می کند و به همین دلیل تولید شیر آنها نیز در روز بعد دچار کاهش می شود.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با افزودن ویناس به جیره گاوهای شیری، ماده خشک مصرفی در مقایسه با جیره شاهد افزایش یافت ($P < 0/05$ ؛ جدول ۳).

داده هایی مانند گوارش پذیری ظاهری که فاقد تکرار در زمان بودند با استفاده از نرم افزار SAS (نسخه ۹/۱) رویه Proc GLM برای مدل (۳) تجزیه شدند.

$$Y_i = \mu + T_i + \epsilon_i \quad \text{رابطه (۳)}$$

که، Y_i ، متغیر وابسته؛ μ ، میانگین کل؛ T_i ، اثر جیره؛ و ϵ_i ، اثر خطای آزمایش است. همچنین، متغیرهای ماده خشک مصرفی روزانه، تولید و ترکیب شیر که دارای تکرار در زمان بودند با استفاده از مدل آماری زیر (رابطه ۴) و رویه Proc MIXED تجزیه گردید.

$$Y_i = \mu + T_i + Z_{1j} + Z_{2j} + \epsilon_i \quad \text{رابطه (۴)}$$

در این مدل Y_i ، متغیر وابسته؛ μ ، میانگین کل؛ T_i ، اثر جیره Z_{1j} ، اثر زمان نمونه گیری j ؛ Z_{2j} ، اثر متقابل بین زمان j و جیره I و ϵ_i اثر باقیمانده در نظر گرفته شد. مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون توکی و در سطح معنی داری ۰/۰۵ انجام گرفت.

نتایج و بحث

چنانچه شاخص حرارتی-رطوبتی بالاتر از عدد ۷۲ باشد بیانگر وجود تنش گرمایی در گاوهای شیرده می باشد [۷ و ۱۶] و در مطالعه حاضر نیز مقادیر این شاخص بیانگر وجود تنش شدید حرارتی در طول دوره آزمایشی بود

جدول ۲. ترکیب شیمیایی (درصد از ماده خشک یا واحد بیان شده) ویناس مورد استفاده در مطالعه^۱

۳/۲۰	کلر	۵۰/۵۴	ماده خشک (درصد وزن تازه)
۳/۳۵	گلیسرول	۲۷/۶۸	پروتئین خام
۳/۷۳	بتائین	۲۳/۲۰	خاکستر
۰/۳۵	NDF	۲/۹۸	کلسیم
۱/۴۰	عصاره اتری	۰/۸	فسفر
۱/۱۶	انرژی خالص (مگا کالری در کیلو گرم)	۳/۰۱	سدیم
		۸/۸۴	پتاسیم

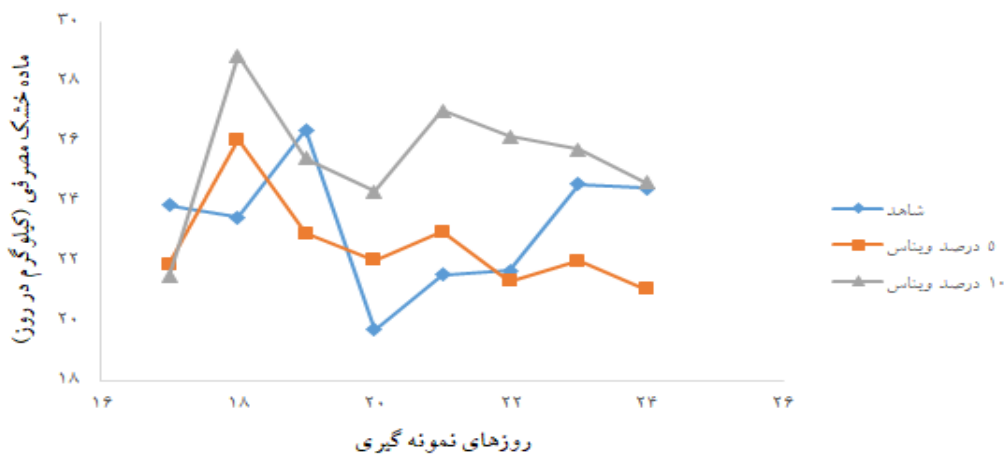
۱. ترکیب شیمیایی ویناس در آزمایشگاه تغذیه دام و طیور گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی کرج تعیین شد.

تولیدات دامی

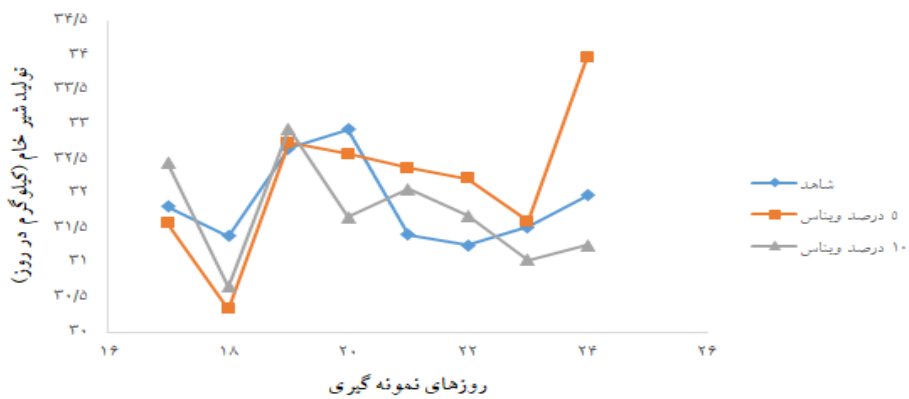
دوره ۲۳ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۰



شکل ۱. شاخص حرارتی-رطوبتی در طول روزهای آزمایشی



شکل ۲. میانگین ماده خشک مصرفی تیمارهای آزمایشی در روزهای نمونه‌گیری



شکل ۳. میانگین تولید شیر تیمارهای آزمایشی در روزهای نمونه‌گیری

تولیدات دامی

را کاهش می‌دهد. برخی از مطالعات گذشته کاهش بازدهی خوراک در هنگام استفاده از سطوح بالای ویناس را با بیش از حد بودن سطح پتاسیم آن مرتبط می‌دانند [۸]. در مطالعه‌ای، افزودن ۲۰ درصد ویناس به جیره تأثیر معنی‌داری روی ماده خشک مصرفی نداشته، ولی افزایش وزن روزانه گوساله‌های پرواری را کاهش داده است و افت افزایش وزن روزانه در هنگام تغذیه ویناس حاوی مقادیر بالاتر پتاسیم مشهودتر بوده است [۵].

همچنین، نشان داده شده که تغذیه قوچ‌ها با سطح ویناس ۱۰ درصد در جیره‌ای که قسمت عمده آن را علوفه تشکیل می‌دهد باعث افزایش مصرف ماده خشک روزانه می‌شود [۱۲]. در مطالعه دیگری، غنی‌سازی گاه غلات با ویناس چغندر قند به افزایش ماده خشک مصرفی توسط میش‌ها و کاهش شدت از دست‌دادن وزن میش‌ها در طول دوره غیر آبستنی (که دام به خوراک کم‌کیفیت‌تری دسترسی دارد) منجر شد و مکمل‌سازی خوراک با ویناس نه تنها به بهبود زیست‌فراهمی پروتئین بلکه به افزایش تجزیه‌پذیری مواد خوراکی در شکمبه منجر شد و در نتیجه مصرف خوراک را افزایش داد [۴].

در مطالعه حاضر، تولید شیر تحت تأثیر افزودن ویناس به جیره قرار نگرفت، درحالی‌که بازده خوراک برای تیمار پنج درصد ویناس در مقایسه با دو تیمار شاهد و ۱۰ درصد ویناس به‌طور معنی‌دار بالاتر بود ($P < 0.05$) (جدول ۳). از سوی دیگر، درصد پروتئین، لاکتوز و چربی شیر با افزودن ویناس تغییر معنی‌داری بین تیمارها نشان نداد، ولی غلظت اسیدهای چرب دنوو سنتز شده در پستان (برحسب درصدی از چربی شیر) با افزایش سطوح ویناس در جیره افزایش یافت ($P < 0.05$) (جدول ۳).

نشان داده شده است که منبع تولید اسیدهای چرب تولیدی در پستان (سنتز دنوو) به‌طور عمده مولکول‌های استات و بوتیرات حاصل از تخمیر کربوهیدرات‌های

دلایل متعددی برای افزایش ماده خشک مصرفی هم‌زمان با افزودن ویناس به جیره‌ی نشخوارکنندگان بیان شده است. ویناس دارای سطح بالایی از پروتئین قابل تجزیه در شکمبه (به‌ویژه پروتئین‌های محلول) می‌باشد که به‌طور عمده از نوع اسیدهای آمینه آزاد است و بنابراین می‌تواند به‌واسطه تحریک رشد و سنتز باکتری‌های تجزیه‌کننده دیواره سلولی به افزایش نرخ و مقدار گوارش‌پذیری فیبر نامحلول در شوینده خنثی خوراک در شکمبه کمک کند و در نتیجه باعث افزایش مصرف خوراک و ارزش تغذیه‌ای خوراک شود. در مطالعه حاضر نیز گوارش‌پذیری فیبر نامحلول در شوینده خنثی برای جیره‌های حاوی ویناس در مقایسه با جیره شاهد بیش‌تر بود [۹ و ۲۳]. همچنین، افزودن ویناس به جیره‌ها، باعث افزایش قابل‌توجه پروتئین محلول (جدول ۱) شد، به‌طوری‌که غلظت پروتئین محلول در جیره‌های شاهد، پنج و ۱۰ درصد ویناس به‌ترتیب برابر ۲۴، ۲۷ و ۳۹ درصد بود. از سوی دیگر، ویناس استفاده‌شده در مطالعه حاضر دارای مقادیر قابل‌توجهی بتائین بود (۳/۷۳ درصد براساس ماده خشک) و مطالعات نشان داده است که ویناس به‌دلیل دارا بودن مقادیر زیاد بتائین می‌تواند به کاهش اثرات تنش گرمایی و افزایش ماده خشک مصرفی در دام‌های تحت تنش گرمایی منجر گردد [۸]. مطالعات بیوشیمیایی نشان داده است که بتائین دارای بار خنثی و همچنین مناطق قطبی است، بنابراین مانع از خارج شدن آب داخل سلولی و در نتیجه کاهش پمپاژ یونی و به‌دنبال آن تولید حرارت پایه می‌شود که این امر موجب کاهش نیاز نگهداری می‌شود [۷].

با توجه به نتایج مطالعه حاضر به‌نظر می‌رسد که ویناس به‌دلیل وجود پتاسیم، لاشه مخمرها، بتائین و اسیدهای آمینه در صورت افزودن به جیره دارای اثرات مثبتی بر گوارش‌پذیری ظاهری می‌باشد، درحالی‌که افزودن سطوح بالاتر از پنج درصد ویناس بازده خوراک

موجود در ویناس باشد که این مخمرها حاوی عوامل رشد ناشناخته‌ای می‌باشند که باعث تحریک رشد باکتری‌های سلولولایتیک و در نتیجه بهبود هضم سلولز می‌شوند [۹]. لازم به ذکر است که جیره‌های حاوی ویناس در پژوهش حاضر به دلیل دارا بودن سطوح بالاتر پتاسیم (خاصیت قلیایی) نسبت به شاهد، ممکن است باعث افزایش pH شکمبه شده باشند. همچنین، اسیدهای آلی موجود در ویناس (از جمله اگزالات، مالات، استات، لاکتات، پیروات، اسید اکونیتیک و سوربیتول) می‌توانند شرایط را برای ایجاد محیطی مناسب جهت رشد و فعالیت باکتری‌های سلولولایتیک فراهم کنند [۲۳].

نشان داده شده است که نیتروژن موجود در ویناس به‌آسانی در دسترس باکتری‌های شکمبه قرار گرفته و باعث تحریک تولید توده باکتریایی و در نتیجه افزایش گوارش‌پذیری ظاهری ماده خشک در یک مطالعه درون‌شیشه‌ای می‌شود [۱۰]. همچنین، به دلیل وجود خواص پری‌بیوتیکی، ویناس می‌تواند میکروفلور روده را در حد متعادل نگه داشته و از تکثیر بی‌رویه باکتری‌های بیماریزا و غیر مفید پیشگیری کند [۱۹].

ساختاری (سلولز و همی سلولز) در شکمبه می‌باشد [۱۵]. در مطالعه حاضر نیز افزایش سطح ویناس در جیره‌ها، به دلیل خواص کاتیونی و پری بیوتیکی توانسته است که شرایط مناسب‌تری را برای رشد باکتری‌های تخمیرکننده دیواره سلولی در شکمبه فراهم نماید و در نتیجه می‌توان انتظار داشت که غلظت استات و بوتیرات تولیدی در شکمبه برای تیمارهای مذکور در مقایسه با تیمار شاهد بیش‌تر بوده باشد [۹ و ۲۳]. لازم به ذکر است که در مطالعه حاضر با افزایش سطح ویناس در جیره‌ها میزان گوارش‌پذیری ظاهری فیبر نامحلول در شوینده خشتی به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرده است ($P < 0/05$) که این خود توجیه‌کننده بالاتر بودن غلظت اسیدهای چرب دنووی (ساخته‌شده در پستان) شیر در تیمارهای حاوی ویناس در مقایسه با تیمار شاهد می‌باشد. گوارش‌پذیری ظاهری پروتئین تحت تأثیر تیمارها قرار نگرفت (جدول ۴)، اما گوارش‌پذیری ظاهری ماده خشک و فیبر نامحلول در شوینده خشتی با افزایش سطح ویناس در جیره‌ها در مقایسه با تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0/05$). افزایش در گوارش‌پذیری ظاهری فیبر نامحلول در شوینده خشتی، می‌تواند به دلیل وجود مخمرهای

جدول ۳. تأثیر استفاده از ویناس در جیره بر عملکرد گاوهای شیرده

احتمال	SEM	۱۰ درصد ویناس	پنج درصد ویناس	شاهد	صفات
۰/۰۱۸	۰/۶۹۵	۲۵/۴۷ ^a	۲۲/۵۵ ^b	۲۳/۲۱ ^b	ماده خشک مصرفی
۰/۷۰۹	۰/۳۸۹	۳۱/۷۲	۳۲/۱۷	۳۱/۸۷	تولید شیر خام (کیلوگرم در روز)
۰/۰۳۲	۰/۰۴۶	۱/۲۵ ^b	۱/۴۳ ^a	۱/۳۸ ^{ab}	بازده خوراک ^۱
۰/۱۸۶	۰/۸۹۱	۳۳/۰۲	۳۳/۵۴	۳۲/۵۸	شیر تصحیح شده برای چربی
۰/۴۳۰	۰/۰۷۶	۳/۳۸	۳/۴۴	۳/۲۹	درصد چربی شیر
۰/۶۲۴	۰/۰۲۳	۳/۲۶	۳/۲۵	۳/۲۲	درصد پروتئین شیر
۰/۶۸۹	۰/۰۲۰	۴/۴۸	۴/۵۱	۴/۵۰	درصد لاکتوز شیر
۰/۰۲۱	۰/۲۶۴	۲۸/۲۷ ^a	۲۷/۳۳ ^b	۲۷/۰۲ ^b	غلظت اسیدهای چرب دنوو در شیر ^۲
۰/۰۸۵	۰/۹۴۹	۶۹/۹۱ ^a	۶۷/۹۵ ^{ab}	۶۶/۴۸ ^b	غلظت اسیدهای چرب اشباع شیر ^۲
۰/۴۱	۰/۶۱۴	۲۴/۷۸	۲۵/۹۵	۲۶/۰۳	غلظت اسیدهای چرب غیر اشباع شیر ^۲

۱. بازدهی خوراک از تقسیم شیر تولیدی روزانه بر مقدار ماده خشک مصرفی محاسبه شد. ۲. برحسب درصدی از چربی شیر.

a-b: تفاوت میانگین‌ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی‌دار است ($P < 0/05$).

SEM: خطای استاندارد میانگین‌ها.

تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۰

تأثیر استفاده از ویناس در جیره بر تولید شیر و گوارش پذیری ظاهری مواد مغذی در گاوهای شیرده هلشتاین تحت تنش گرمایی

عصاره اتری و فیبر نامحلول در شوینده خنثی به طور معنی داری کاهش یافت، اما تیمارها تأثیری بر گوارش پذیری ظاهری پروتئین خام نداشتند [۲۳]. مطالعات دیگری نیز نشان داده اند که افزودن ویناس به جیره ها تأثیری بر گوارش پذیری ظاهری مواد مغذی نداشته است [۱۴]. به طور کلی تضاد در نتایج مطالعات گذشته می تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله منشأ ویناس (چغندر قند، نیشکر و مرکبات)، نوع دام و نیز سطح تولید دام های مورد مطالعه و همچنین شرایط مختلف آب و هوایی (تنش های حرارتی و یا سرمایی) باشد.

در مطالعه دیگری، استفاده از سطوح بالای ویناس چغندر قند (۲۷ درصد براساس ماده خشک) به جای تفاله چغندر قند در جیره قوچ های اخته باعث بهبود گوارش پذیری ظاهری فیبر خام شد [۱۳]. هم چنین در یک مطالعه درون کیسه ای، ناپدید شدن ماده خشک، پروتئین خام و فیبر نامحلول در شوینده خنثی در جیره حاوی ۱۳ درصد ویناس بیش تر از گروه شاهد بوده است [۹]. در تضاد با نتایج مطالعه حاضر، در پژوهش دیگری نشان داده شد که با افزایش ویناس چغندر قند در جیره گوساله های پرواری از صفر درصد (گروه کنترل) به ۱۵ درصد، گوارش پذیری ظاهری ماده خشک، ماده آلی،

جدول ۴. گوارش پذیری ظاهری مواد مغذی در گاوهای تغذیه شده با جیره های آزمایشی

احتمال	SEM	۱۰ درصد ویناس	پنج درصد ویناس	شاهد	صفات مورد مطالعه
۰/۰۳۸	۰/۶۴۶	۷۴/۰۱ ^a	۷۳/۱۷ ^{ab}	۷۱/۳۳ ^b	ماده خش (درصد)
۰/۰۹۰۳	۲/۴۱۰	۷۲/۷۳	۷۱/۲۸	۷۱/۵۶	پروتئین خام (درصد)
۰/۰۳۶	۱/۱۱۹	۶۶/۵۷ ^a	۶۶/۴۴ ^a	۶۲/۷۴ ^b	فیبر نامحلول در شوینده خنثی (درصد)

a-b: تفاوت میانگین ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی دار است (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

جدول ۵. اثر استفاده از ویناس در جیره گاوهای شیرده بر فراسنجه های اقتصادی

احتمال	SEM ^۲	۱۰ درصد ویناس	پنج درصد ویناس	شاهد	صفات مورد مطالعه
-	-	۲۵/۵	۲۲/۵	۲۳/۲	خوراک مصرفی روزانه (کیلوگرم)
-	-	۱۴۲۹	۱۴۶۳	۱۵۰۸	هزینه تمام شده هر کیلوگرم ماده خشک خوراک
۰/۰۴۳	۶۸۰/۸	۳۶۴۰۱ ^a	۳۲۹۹۷ ^b	۳۴۹۷۵ ^{ab}	هزینه روزانه خوراک (تومان)
-	-	۳۱/۷۲	۳۲/۱۷	۳۱/۸۷	میزان تولید شیر روزانه (لیتر)
۰/۰۳۱	۱۴۴	۵۰۷۵۲ ^b	۵۱۴۷۳ ^a	۵۰۹۹۲ ^b	درآمد روزانه حاصل از فروش شیر (تومان)
۰/۰۲۵	۷۴۹/۸	۱۴۳۵۱ ^b	۱۸۴۷۵ ^a	۱۶۰۱۷ ^b	درآمد روزانه حاصل پس از کسر هزینه خوراک (تومان) ^۲
-	-	-۱۶۶۶	+۲۴۵۸	-	میزان سود در مقایسه با تیمار شاهد

۱. قیمت هر کیلوگرم ماده خشک خوراک (بدون احتساب ویناس)، ۱۵۰۷ تومان و قیمت هر کیلو ویناس براساس وزن تر ۳۰۰ تومان (و براساس ماده خشک ۶۰۰ تومان باشد) بود. قیمت فروش هر لیتر شیر ۱۶۰۰ تومان منظور شد.

۲. این عدد حاصل تفریق هزینه روزانه خوراک از درآمد حاصل از فروش شیر تولیدی روزانه هر گاو می باشد.

a-b: تفاوت میانگین ها با حروف نامشابه در هر ردیف معنی دار است (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین ها.

تولیدات دامی

دوره ۲۳ ■ شماره ۳ ■ پاییز ۱۴۰۰

بیان‌گر مزایای اقتصادی استفاده از ویناس در سطح پنج درصد ماده خشک جیره می‌باشد (جدول ۵).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با توجه به ترکیبات شیمیایی ویناس و اثرات مثبت آن بر روی عملکرد گاوهای تحت تنش گرمایی، استفاده از ویناس به میزان پنج درصد ماده خشک جیره می‌تواند بدون بروز اثرات منفی روی ماده خشک مصرفی، به بهبود گوارش‌پذیری مواد مغذی و همچنین کاهش هزینه تمام‌شده خوراک منجر شود. همچنین با افزایش سطح ویناس در جیره، گوارش‌پذیری ظاهری ماده خشک و فیبر نامحلول در شوینده خنثی افزایش پیدا می‌کند. لازم به ذکر است که استفاده از سطوح بالای ویناس (۱۰ درصد براساس ماده خشک جیره) می‌تواند به دلیل هزینه‌های انرژی‌تیکی که به دام وارد می‌کند دارای اثرات منفی از لحاظ اقتصادی برای دامدار باشد.

تشکر و قدردانی

از شرکت تولیدی الکل و مواد غذایی بیدستان قزوین که با تأمین هزینه‌های لازم برای مطالعه حاضر امکان انجام آن را فراهم آوردند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

منابع مورد استفاده

1. AOAC International (2000) Official Methods of Analysis. Vol. I. (17th ed.). AOAC International, Arlington.
2. Apper-Bossard E, Peyraud JL, Faverdin P and Meschy F (2006) Changing dietary cation-anion difference for dairy cows fed with two contrasting levels of concentrate in diets. Journal of Dairy Science. 89: 749-760.
3. Bauman DE and Griinari JM (2003) Nutritional regulation of milk synthesis. Annual Review of Nutrition. 23: 203-227.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هزینه تمام‌شده هر کیلوگرم ماده خشک خوراک برای جیره شاهد، جیره حاوی پنج درصد ویناس و جیره حاوی ۱۰ درصد ویناس به ترتیب ۱۵۰۸، ۱۴۶۳ و ۱۴۲۹ تومان بود (جدول ۵)، یعنی افزودن ویناس به جیره‌ها باعث کاهش هزینه تمام‌شده هر کیلوگرم خوراک برای جیره‌های حاوی ویناس در مقایسه با تیمار شاهد پایین‌تر بود، اما در گروه مصرف‌کننده جیره حاوی ۱۰ درصد ویناس (برحسب ماده خشک)، به دلیل ماده خشک مصرفی بالاتر، هزینه روزانه خوراک در مقایسه با سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (۳۶۴۰۱ تومان).

همچنین درآمد حاصل از فروش شیر برای تیمار حاوی پنج درصد ویناس در مقایسه با تیمار شاهد و تیمار حاوی ۱۰ درصد ویناس به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود.

از سوی دیگر، درآمد پس از کسر هزینه تمام‌شده خوراک که به‌عنوان یک شاخص ارزشمند در بررسی‌های اقتصادی در جایگزین کردن اجزایی جدید به خوراک گاوهای شیری مطرح می‌باشد [۱۱]، برای جیره شاهد، جیره حاوی پنج درصد ویناس و جیره حاوی ۱۰ درصد ویناس به ترتیب برابر ۱۶۰۱۷، ۱۸۴۷۵ و ۱۴۳۵۱ تومان بود و برای تیمار حاوی پنج درصد ویناس در مقایسه با سایر تیمارها به‌طور معنی‌داری بیش‌تر بود. نتایج بیان‌گر آن است که استفاده از سطح پنج درصد ویناس می‌تواند به دلیل کاهش هزینه‌های خوراک به افزایش سود روزانه به‌ازای هر رأس گاو منجر شود، درحالی‌که استفاده از سطح ۱۰ درصد ویناس به دلیل افزایش ماده خشک مصرفی منجر به بالارفتن هزینه روزانه خوراک و در نتیجه کاهش شاخص درآمد پس از کسر هزینه خوراک در مقایسه با جیره‌های حاوی پنج درصد ویناس و شاهد شده است. فراسنجه میزان سود در مقایسه با تیمار شاهد نیز

4. Benjamin MM (1981) Fluid and electrolytes. In Outline of Veterinary Clinical Pathology. Iowa State Univ. Press, Ames.
5. Chen MC, Ammerman CB, Henry PR, Palmer AZ and Long SK (1981) Citrus condensed molasses solubles as an energy source for ruminants. Journal of Animal Science. 53(1): 253-259.
6. Collier RJ, Dahl GE and Van Baale MJ (2006) Major advances associated with environmental effects on dairy cattle. Journal of Dairy Science. 89: 1244-1253.
7. Dunshea FR, Oluboyede K, DiGiacomo K, Leury BJ, and Cottrell JJ (2019) Betaine Improves Milk Yield in Grazing Dairy Cows Supplemented with Concentrates at High Temperatures. Animals. 9(2): 57.
8. Esterbauer H and Cheeseman KH (1990) Determination of aldehydic lipid peroxidation products: malonaldehyde and 4-hydroxynonenal. In Methods in enzymology (Vol. 186, pp. 407-421). Academic Press.
9. Fernández B, Bodas R, López-Campos O, Andrés S, Mantecón AR and Giráldez FJ (2009) Vinasse added to dried sugar beet pulp: Preference rate, voluntary intake, and digestive utilization in sheep. Journal of Animal science. 87(6): 2055-2063.
10. Hannon K and Trenkle A (1990) Evaluation of condensed molasses fermentation solubles as a nonprotein nitrogen source for ruminants. Journal of Animal science. 68(9): 2634-2641.
11. Hidalgo K, Lezcano P and Hernández LE (2012) Evaluation of vinasses from distillery as additive in piglets. Revista Computadorizada de Producción Porcina. 19(2): 104-107.
12. Iranmehr M, Khadem AA, Rezaeian M, Afzalzadeh A and Pourabedin M (2011) Nutritional value of vinasse as ruminant feed. Krmiva: Časopis o hranidbi životinja, proizvodnji i tehnologiji krme. 53(1): 3-8.
13. Kania BF, Kulasek G, Leontowicz H, Krzemiriski R, Leontowicz M and Sobczak E (1983) Balance study on sheep fed with beet molasses solubles. South African Journal of Animal Science. 13(1): 21-22.
14. Leontowicz H, Krzeminski R, Leontowicz M, Kulasek G, Batej W, Sobczak E and Hempel-Zawistowska J (1984). Physiological evaluation of the utility of condensed beet molasses solubles in ruminant feeding. 2. Comparison of the effect of feeding sheep with molasses or molasses soluble. Polish Journal of Animal Science.
15. Lizhi Qi, Yan S, Sheng R, Zhao Y and Guo X (2014) Effects of Saturated Long chain Fatty Acid on mRNA Expression of Genes Associated with Milk Fat and Protein Biosynthesis in Bovine Mammary Epithelial Cells Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 27(3): 414-421.
16. Mallonee PG, Beede DK, Collier RJ and Wilcox CJ (1985) Production and physiological responses of dairy cows to varying dietary potassium during heat stress. Journal of Dairy Science. 68: 1479-1487.
17. National Research Council. (1971). Nutrient Requirements of Dairy Cattle, Fourth Revised Edition, National Academy of Sciences, Washington, DC.
18. National Research Council (2001) Nutrient Requirements of Dairy Cows. 7th revised. National Academy of Sciences, Washington, DC.
19. Oliveira MCD, Silva DMD, Alves MF, Dias DMB, Martins PC, Bonifacio NP and Souza Junior MAPD (2013) Effect of including liquid vinasse in the diet of rabbits on growth performance. Revista Brasileira de Zootecnia. 42(4): 259-263.
20. Plaizier JC, Krause DO, Gozho GN and McBride BW (2008) Subacute ruminal acidosis in dairy cows: The physiological causes, incidence and consequences. The Veterinary Journal. 176: 21-31.
21. Tyrrell HF and Reid JT (1965) energy value of cow's milk. Journal of Dairy science. 48: 1215-1223.
22. Van Soest PJ, Robertson JB and Lewis BA (1991) Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74: 3583-3597.
23. Zali A, Eftekhari M, Fatehi F, and Ganjkhanlou M (2017) Effect of vinasse (condensed molasses solubles) on performance and meat chemical composition of Holstein male calves. Italian Journal of Animal Science. 16: 515-520.