نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۰۸، پاییز ۱۳۹٤
ص‌ص: ٦٥~٧٢

تأثیر مصرف تفاله مرزه خوزستانی بر غلظت لیپوپروتئین‌ها، تری‌گلیسرید و کلسترول خون بره‌های پرواری

- **زینب کوه نشین**
  دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه علوم دامی دانشگاه لرستان.
- **علی کیانی** (نویسنده مسئول)
  دانشیار، گروه علوم دامی دانشگاه لرستان.
- **آرش آذرفر**
  دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه لرستان.
- **حشمت ا... خسروی نیا**
  دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه لرستان.

تاریخ دریافت : آبان ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش : بهمن ۱۳۹۲

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۸۸۵۰۵۳۶۱
Email: arkashkia@gmail.com

چکیده

تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی *(Satureja khuzestanica)*، فرآورده جانبی کارخانجات اسانس‌گیری است که حاوی ٦۰۰ میلی‌گرم روغن ضروری (تیمول وکارواکرول) بر اساس ماده خشک است. در این آزمایش، تأثیر مصرف تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی بر غلظت لیپوپروتئین‌ها، چربی‌های خنثی و اسیدهای چرب آزاد خون بره‌های پرواری بررسی شد. تعداد ۳۰ رأس بره نر نژاد فراهانی با میانگین وزن ۱/٤±۳۳/٦ کیلوگرم به صورت انفرادی با پنج جیره آزمایشی کاملاً مخلوط شده (۸۰ درصد کنسانتره و ۲۰ درصد علوفه) که در آن‌ها تفاله مرزه به ترتیب به مقدار صفر (گروه شاهد)، ۲۵ درصد (مرزه-۲۵)، ۵۰ درصد (مرزه-۵۰)، ۷۵ درصد (مرزه-۷۵) و۱۰۰ درصد (مرزه-۱۰۰) جایگزین بخش علوفه جیره شده بود، به مدت ٦۰ روز پروار شدند. مصرف روزانه خوراک، افزایش وزن هفتگی و ضریب تبدیل غذایی کل دوره اندازه‌گیری شد. در پایان دوره‌ی پروار، نمونه خون در دو نوبت قبل و بعد از خوراک از طریق سیاهرگ وداج گردنی گرفته شد و غلظت لیپوپروتئین‌های با دانسیته خیلی‌کم (VLDL)، لیپوپروتئین‌های با دانسیته‌کم (LDL)، لیپوپروتئین‌های با دانسیته بالا (HDL)،کلسترول، چربی‌های خنثی و اسیدهای چرب آزاد خون (NEFA)، تعیین شد. نتایج نشان دادند که جایگزینی تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی به جای ۵۰ درصد بخش علوفه جیره، سبب افزایش معنی-داری در غلظت تری‌گلیسرید و VLDL در خون بره‌های پرواری شد (P <۰/۰۵). از طرف دیگر، استفاده از تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی در جیره بره‌های پرواری تأثیرمعنی‌داری بر غلظت LDL، HDL،کلسترول و اسیدهای چرب آزاد خون بره‌های پرواری نداشت. نتیجه کلی این‌که مصرف تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی احتمالاً با تأثیر بر جذب روده‌ای چربی‌های خنثی موجب افزایش سطح VLDL و تری‌گلیسریدها در خون بره‌های پرواری شد هرچند بر غلظت سایر لیپوپروتئین‌ها و کلسترول خون بره‌های پرواری تأثیری نداشت.

واژه‌های کلیدی: لیپوپروتئین‌های خون، کلسترول، مرزه خوزستانی، بره پرواری.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 108 pp: 65-72

Effect of feeding dried de-oiled savory (Satureja Khuzestanica) on blood lipoproteins and cholesterol concentrations of fattening lambs

By: Z. Kohneshin, Animal Science Group, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran.
2: A. Kiani (Corresponding Author; Tel: +989188505361),
Associate Professor, Animal Science Group, Lorestan University.
3: A. Azarfar, Associate Professor, Animal Science Group, Lorestan University.
4: H. Khosravinia, Associate Professor, Animal Science Group, Lorestan University.

Received: November 2013 **Accepted: February 2014**

De-oiled Savory (DOS) is a byproduct of savory *(Satureja khuzestanica)* that contains essential oils mainly tymol and carvacrol (about 600 $mg.kg^{-1}$). In the present experiment, the effects of DOS on blood lipoproteins, cholesterol, triglycerids (TG) and non-esterified fatty acids (NEFA) in fattening Farahani lambs was investigated. In a completely randomized design, thirty lambs (33.6±1.4 kg) were individually fed with total mixed rations (80% concentrate and 20% forage) in which forage part of diet were consisted of 0 (control), 25 (25DOS), 50 (50DOS), 75 (75DOS), 100 (100DOS) % dried de-oiled Savory. Daily feed intakes, weekly weight gain and overall feed conversion ratio were determined. At the end of fattening period, blood samples were taken at two hours before and two hours after morning feeding time and analyzed for very low density lipoprotein (VLDL), low density lipoprotein (LDL), high density lipoprotein (HDL), cholesterol, TG and NEFA. Results showed that 50DOS significantly increased VLDL in comparison with control VLDL ($P<0.05$). LDL and HDL were not affected by DOS. Blood TG concentration in 50DOS was significantly higher than that in control and other DOS treats ($P<0.05$). Lambs in DOS treats and control had similar cholesterol and NEFA. In conclusion, using dried de-oiled savory increased VLDL and TG concentration presumably increasing TG intestinal absorption in fattening Farahani lambs.

Key words: Lipoproteins, De – oiled savory, Cholesterol, Fattening lamb

مقدمه

گیاه مرزه خوزستانی با نام علمی *(Satureja khuzestanica)* از خانواده نعنائیان دارای ترکیبات فنولیک نظیر کارواکرول، پاراسیمین و تیمول و همچنین مواد فنیل پروپن نظیر ائوژنول می-باشد که همه از روغن‌های ضروری[1] هستند (Farsam, Amanlou, Radpour, Salehinia and Shafiee., 2004). در نشخوارکنندگان، روغن‌های ضروری بر تخمیر میکروبی در شکمبه تأثیرگذار است، هنگامی که این متابولیت‌های ثانویه در دوزهای پائین استفاده شدند، میکروب‌های شکمبه قادر به انطباق با این متابولیت‌های ثانویه بودند (Cardozo, Calsamiglia, Ferret and Kamel., 2005) اما زمانی که در دوزهای بالاتر استفاده شدند، اثر روغن‌های ضروری مدت زمان بیشتری باقی ماند (Busquet, Calsamiglia, Ferret and Kamel., 2005). همچنین روغن های ضروری در نشخوارکنندگان، سبب کاهش دآمیناسیون اسیدهای‌آمینه (McIntosh *et al*., 2003)، افزایش اسیدهای چرب فرار در شکمبه (Castillejos, Calsamiglia, Ferret, and Losa., 2005) و کاهش تولید گاز متان در شکمبه (Kamra, Patra, Chatterjee, Kumar, Agarwal, and Chaudhary., 2008) شده است. با این وجود، گزارشاتی وجود دارد مبنی بر این که وجود مقادیر بالای روغن‌های ضروری در جیره نشخوارکنندگان دارای اثرات نامطلوب بر میکروفلورای شکمبه است (Busquet *et al*., 2005)، از آنجائی که گیاه مرزه خوزستانی دارای ۴ درصد روغن ضروری بر اساس ماده خشک است لذا مصرف مستقیم آن در جیره نشخوارکنندگان محدود است. از طرف دیگر، تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی که محصول جانبی کارخانجات اسانس‌گیری است تنها

حاوی ۰/۶ درصد روغن ضروری براساس ماده خشک است (Jamzad, 1994). تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی دارای ۶ تا ۸ درصد پروتئین خام است و به عنوان یک محصول جانبی در کارخانه تولید می‌شود. برای تولید هر لیتر اسانس حدود۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم تفاله مرزه به عنوان محصول جانبی تولید می‌شود که می‌تواند به عنوان ماده خوراکی ارزان قیمت در جیره نشخوارکنندگان قرار گیرد. گزارش شده است که روغن‌های ضروری متابولیسم چربی‌ها و لیپوپروتئین‌های خون را تحت تأثیر قرار می دهند (Yoshioka, Matsuo, Lim, Trembly, and Suzuki., 2000). در دام‌ها غلظت لیپوپروتئین‌های خون با متابولیسم چربی در ارتباط است، به طوری‌که کاهش غلظت لیپوپروتئین‌های با دانسیته خیلی کم[۲] (VLDL) در خون موجب کاهش چربی شکمی و همچنین کل چربی شکمی در طیور و خوک شده است. از طرف دیگر، غلظت اسیدهای چرب غیراستریفیه[۳](NEFA) و همچنین غلظت تری‌گلیسرید خون، معیار مهمی برای ارزیابی متابولیسم تری‌گلیسرید در بافت‌های غیرکبدی است (Whitehead and Grifin, 1984). از آنجائی که تفاله مرزه دارای روغن‌های ضروری به ویژه کارواکرول و تیمول است، لذا این پژوهش با هدف تعیین اثرات روغن‌های ضروری موجود در تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه خوزستانی بر غلظت لیپوپروتئین‌ها، کلسترول، اسیدهای چرب آزاد و همچنین میزان کل تری‌گلیسریدهای خون برههای پرواری انجام شد.

مواد و روش‌ها

تعداد ۳۰ رأس بره نر نژاد فراهانی ۶ الی ۹ ماهه با میانگین وزن ۱/۴±۳۳/۶ کیلوگرم در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تیمار و شش تکرار استفاده شدند. تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه خوزستانی از آزمایشگاه تحقیقاتی گیاهان دارویی شرکت خرمان در خرم‌آباد تهیه گردید. تجزیه تقریبی تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه خوزستانی مطابق با روش‌های استاندارد (AOAC, 1990) در آزمایشگاه خوراک دام معاونت امور دام جهاد کشاورزی استان لرستان انجام گرفت. آنالیز تقریبی تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی در جدول ۱ نشان داده شده است. جیره برهها با نسبت ۲۰درصد علوفه (یونجه) و ۸۰ درصدکنسانتره مطابق با جدول احتیاجات غذایی گوسفند (NRC, 2007) تنظیم شد. تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه به مقدار صفر (گروه شاهد)، ۲۵ درصد (مرزه-۲۵) ، ۵۰ درصد (مرزه-۵۰)، ۷۵ درصد (مرزه-۷۵) و۱۰۰ درصد (مرزه-۱۰۰) جایگزین بخش علوفه ای (یونجه) در جیره برهها شد. همه جیره‌ها بطور کاملاً مخلوط شده در اختیار دام‌ها قرار گرفتند. اجزاء تشکیل دهنده و آنالیز شیمیایی جیره ها در جدول ۲ نشان داده شده است. در ابتدای آزمایش، به برهها واکسن آنتروتوکسمی تزریق و داروی ضد انگل خورانده شد. طول دوره آزمایش ۷۵ روز بود که ۱۵ روز دوره عادت‌پذیری و ۶۰ روز دوره اصلی آزمایش بود. مصرف خوراک به‌صورت روزانه اندازه‌گیری شد. پس از پایان دوره عادت‌پذیری، گوسفندان وزن‌کشی شدند. غذا و آب در تمام مدت به‌طور آزاد در اختیار دام‌ها قرار داشت. در پایان دوره‌ی پرواربندی، در دونوبت قبل از غذا و دو ساعت پس از خوراک از طریق سیاهرگ وداجی با استفاده از ونوجکت (لوله های ۱۰ میلی لیتری) خون‌گیری شد.

نمونه‌های خون به سرعت تا دمای ۴+ درجه سانتی‌گراد سرد شدند و سپس سرم نمونه‌ها با استفاده از دستگاه سانتریفیوژ(Centrifuge 5415 R; Rotofix 32A - کشور آلمان) با ۳۰۰۰ دور در دقیقه جداسازی شده و سپس، در ویال‌های پلاستیکی درب دار ۱/۵ میلی‌لیتری در فریزر با دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز، نگهداری شدند.

غلظت تری‌گلیسرید، کلسترول، و لیپوپروتئین‌های با دانسیته خیلی کم، لیپوپروتئین‌های با دانسیته کم[۴] (LDL) و لیپوپروتئین‌های با دانسیته بالا[۵] (HDL) به‌وسیله کیت‌های مشترک انسانی و دامی بیونیک (شرکت یونیک- آلمان) و اسیدهای چرب غیراستریفیه نمونه‌ها با استفاده از کیت‌های مشترک انسانی و دامی رندوکس (شرکت رندوکس- انگلستان) به وسیله دستگاه اوتوآنالایزر BT 4500 (Biotecnica- ایتالیا) تعیین گردیدند.

جدول ۱ – ترکیبات تشکیل دهنده تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه خوزستانی

انرژی قابل هضم (مگاکالری در کیلوگرم ماده خشک)	پروتئین خام (درصد)	چربی خام (درصد)	فیبرخام (درصد)	کلسیم (درصد)	الیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد)	الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (درصد)
۱/۵۱	۷	۱/۵	۱۵/۲	۳/۹	۳۷/۶	۳۳

جدول ۲- اجزاء تشکیل دهنده و آنالیز شیمیایی جیره‌های آزمایشی

ترکیب جیره های آزمایشی	شاهد	مرزه–۲۵	مرزه–۵۰	مرزه–۷۵	مرزه–۱۰۰
جو	۵۹/۵	۵۴/۵	۵۳/۵	۵۳	۵۲
کنجاله سویا	۸	۷	۸	۹	۹
سبوس گندم	۱۰	۱۶	۱۶	۱۵/۵	۱۶/۵
تفاله مرزه	۰	۵	۱۰	۱۵	۲۰
یونجه	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۰
نمک	۱	۱	۱	۱	۱
بیکربنات سدیم	۱	۱	۱	۱	۱
مکمل ویتامینی	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
جمع کل	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری درکیلوگرم ماده خشک)	۲/۵	۲/۴	۲/۴	۲/۴	۲/۵
پروتئین (درصد)	۱۴/۷	۱۴/۷	۱۴/۷	۱۴/۸	۱۴/۷
کلسیم(درصد)	۰/۷۱	۰/۶۰	۰/۵۴	۰/۶۴	۰/۷۴
فسفر(درصد)	۰/۴۳	۰/۴۵	۰/۴۳	۰/۴۳	۰/۴۹
سدیم(درصد)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸

شاهد: فاقد تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی، مرزه – ۲۵، مرزه – ۵۰، مرزه – ۷۵، مرزه – ۱۰۰ به ترتیب: حاوی ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی در بخش علوفه جیره بودند.

محاسبات آماری

داده‌ها با استفاده از رویه Proc Mixed به صورت داده‌های تکرار شده در زمان با استفاده از نرم‌افزار (SAS, 9.1) آنالیز آماری شد (Littell, Henry and Ammerman., 1998). مدل آماری که در آن حیوان به عنوان اثر تصادفی منظور شده است به شرح ذیل بود.

$$y_{ijk} = \mu + \alpha_i + d_{ij} + T_k + (\alpha T)_{ik} + e_{ijk}$$

که در آن μ میانگین جامعه برای صفت مورد نظر، α_i اثر ثابت i امین تیمار، d_{ij} اثر تصادفی حیوان j ام در تیمار i ام، T_k اثر ثابت زمان k ام، $(\alpha T)_{ik}$ اثر متقابل تیمار i ام و زمان k ام و e_{ijk} خطای تصادفی زمان k ام برای حیوان j ام در تیمار i ام است.

میانگین تیمارها با استفاده از گزینه PDIFF در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شد.

نتایج و بحث

میانگین VLDL، LDL، HDL ، تری‌گلیسرید، کلسترول و NEFAدر خون بره‌های پرورای قبل و بعد از مصرف خوراک در جدول ۳ نشان داده شده است. غلظت HDL وLDL، NEFA و کلسترول سرم خون بعد از مصرف خوراک به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (P<۰/۰۵)، در حالی‌که سطح تری-گلیسرید و VLDL قبل و بعد از خوراک تفاوت معنی‌داری نداشت. مصرف تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی سبب افزایش غلظت VLDL شد، در حالی‌که تأثیری بر غلظت LDL و HDL سرم خون بره‌های پرواری نداشت(جدول ۴). استفاده از تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه به جای ۵۰ درصد بخش علوفه-ای جیره سبب افزایش معنی‌داری در غلظت تری‌گلیسرید و VLDL خون شد (P<۰/۰۵). در مقابل در سطوح پایین‌تر و بالاتر مصرف تفاله مرزه، چنین اثری مشاهده نشد. از طرف دیگر سایر لیپوپروتئین‌ها و همچنین کلسترول در خون تحت تأثیر مصرف تفاله مرزه قرار نگرفتند(جدول ۴).

به طور کلی، شیلومیکرون ها و VLDL غنی از تری‌گلیسرید هستند و عمل آن‌ها انتقال تری‌گلیسریدهای جذب شده از روده و ساخته شده در کبد به سایر اندام‌های بدن است (Morrisett, Jackson and Gotto, 1977). در مقابل، LDL وHDL مرتبط با متابولیسم چربی‌های ذخیره‌ای در بافت‌های غیرکبدی از جمله بافت چربی هستند. درست به همین دلیل غلظت LDL و HDL در روندی مشابه با NEFA در موقع بالانس منفی انرژی (حالت ناشتا و قبل از مصرف خوراک) کاهش می‌یابد و در بالانس مثبت انرژی (حالت سیری و بعداز مصرف خوراک) افزایش می‌یابد (جدول ۳).

غلظت اسیدهای چرب آزاد در خون نیز تابع بالانس انرژی در بدن و به‌صورت هورمونی در بدن تنظیم می‌شود. در حالت ناشتا ذخایر چربی بدن در اثر کاهش نسبت انسولین به گلوکاگون در خون تجزیه می شوند و در نتیجه غلظت NEFA در خون افزایش می یابد. در مقابل در حالت سیری، به دلیل افزایش نسبت انسولین به گلوکاگون، غلظت NEFA در خون کاهش می‌یابد و لذا ذخیره بافت چربی افزایش می‌یابد. نوسانات VLDL تابع تغییرات هورمونی نیست (Pan, Cederbaum, Zhang, 2004). به-طورکلی، هورمون‌های مرتبط با متابولیسم چربی‌ها در بافت‌های غیرکبدی بر جذب روده‌ای تأثیر ندارند و به همین دلیل، میزان VLDL و تری‌گلیسرید خون بره‌های پرواری قبل و بعداز خوراک یکسان است (جدول ۴). بنابراین هرگونه تغییر در VLDL خون را بایستی با دو بافت روده‌ای (سلول‌های اپی‌تلیال روده) و کبدی مرتبط دانست که اتفاقاً تنظیم هر دو بافت ارتباط به هورمون‌های مرتبط با متابولیسم انرژی ندارد. در نشخوارکنندگان، عبور چربی بیشتر از شکمبه است و افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع سبب تحریک سلول‌های مخاط روده جهت ساخت و ترشح بیشتر ذرات VLDL شده است (Harrison, Leat and Foster, 1974). روغن‌های ضروری بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای را کاهش می‌دهند (Vasta, Pennisi, Lanza, Barbagallo, Bella, Priolo, 2007) لذا میزان عبور اسیدهای چرب غیراشباع از شکمبه دام‌های مصرف کننده جیره حاوی روغن ضروری افزایش می‌یابد (Vasta , et al., 2007). به همین دلیل، ممکن است که روغن‌های ضروری سبب افزایش نسبت اسیدهای چرب غیراشباع به اشباع در روده شوند. افزایش نسبت اسیدهای چرب اشباع در روده سبب تحریک سلول های اپی‌تلیال روده برای ترشح حجم بیشتری از VLDL در خون بره‌ها می‌شود. از طرف دیگر، چون روغن‌های ضروری ترکیباتی لیپوفیلیک هستند به راحتی در روده جذب می‌شوند. گزارش شده است که مصرف روغن‌های ضروری سبب افزایش حرکات روده‌ای و همچنین سبب افزایش ترشح آنزیم لیپاز و نمک‌های صفراوی از لوزالمعده می‌شود Westendarp, (2005).در نتیجه احتمالاً روغن‌های ضروری موجود در تفاله مرزه خوزستانی سبب افزایش هضم روده‌ای در بره‌های پرواری نیز شده‌اند. نتایج مربوط به قابلیت هضم این آزمایش نشان دادند که مصرف تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه خوزستانی بر قابلیت

هضم ماده خشک تأثیر معنی‌داری نداشت. هرچند قابلیت هضم چربی جیره‌ها اندازه‌گیری نشد (وطن پرست، آذرفر و خسروی‌نیا، ۱۳۹۲)، لذا قضاوت در مورد تأثیر تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه خوزستانی بر هضم و جذب روده‌ای چربی‌های خنثی نیاز به پژوهش‌های تکمیلی دارد.

جدول ۳- میانگین غلظت لیپوپروتئین های با دانسیته خیلی کم، لیپوپروتئین های با دانسیته کم، لیپوپروتئین های با دانسیته بالا، تری گلیسرید، کلسترول و اسیدهای چرب آزاد خون بره های پرواری فراهانی تغذیه شده با جیره های حاوی نسبت های مختلف تفاله مرزه خوزستانی

	شاهد	مرزه-۲۵	مرزه-۵۰	مرزه-۷۵	مرزه-۱۰۰	SEM	P-value
تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	۳۰^{b}	۴۰^{b}	۱۱۰^{a}	۵۰^{b}	۳۰^{b}	۱۰	**
لیپوپروتئین‌بادانسیته‌کم (میلی‌گرم‌بردسی لیتر)	۲۴	۲۴	۲۰	۲۳	۲۳	۲/۲	NS
لیپوپروتئین‌بادانسیته‌خیلی‌کم(میلی‌گرم‌بردسی لیتر)	۶^{b}	۸^{b}	۲۰^{a}	۱۱^{b}	۶^{b}	۲	**
لیپوپروتئین‌بادانسیته‌بالا (میلی‌گرم‌بردسی لیتر)	۳۱/۸	۳۲/۷	۲۸/۳	۳۳/۶	۲۷	۱/۹	NS
کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	۵۸/۲	۶۰/۲	۵۱/۷	۶۰/۵	۵۳/۹	۳/۹	NS
اسیدچرب آزاد(میلی مول بر لیتر)	۰/۷	۰/۶	۰/۸	۰/۷	۰/۷	۰/۰۸	NS

شاهد: فاقد تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی، مرزه – ۲۵، مرزه – ۵۰، مرزه – ۷۵، مرزه – ۱۰۰ به ترتیب: حاوی ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی در بخش علوفه جیره بودند. SEM=خطای استاندارد میانگین، ۰/۰۱ > P=**، ۰/۰۵ < NS=P، ^{a,b}ستون هایی که دارای حروف غیر مشترک می باشند از لحاظ آماری معنی دار می باشند(۰/۰۵ > P).

جدول ٤- میانگین غلظت لیپوپروتئین های با دانسیته خیلی کم، لیپوپروتئین های با دانسیته کم، لیپوپروتئین های با دانسیته بالا، تری گلیسرید، کلسترول و اسیدهای چرب آزاد خون بره های پرواری فراهانی قبل و بعداز مصرف خوراک

	قبل از خوراک	بعد از خوراک	SEM	P-value
تری گلیسرید (میلی گرم بر دسی لیتر)	۵۱/۲	۵۵/۴	۵/۱	NS
لیپوپروتئین‌بادانسیته‌کم (میلی‌گرم‌بردسی لیتر)	۲۴/۳^{a}	۲۱/۹^{b}	۱/۱	**
لیپوپروتئین‌بادانسیته‌خیلی‌کم(میلی‌گرم‌بردسی لیتر)	۱۰/۵	۱۲/۱	۲/۳	NS
لیپوپروتئین‌بادانسیته‌بالا (میلی‌گرم‌بردسی لیتر)	۳۱/۸^{a}	۲۹/۹^{b}	۰/۹	**
کلسترول (میلی گرم بر دسی لیتر)	۵۹/۴^{a}	۵۴/۴^{b}	۱/۸	**
اسیدچرب آزاد(میلی مول بر لیتر)	۱/۲^{a}	۰/۲^{b}	۰/۰۵	**

SEM=خطای استاندارد میانگین، ۰/۰۱ > P=**، ۰/۰۵ < NS=P، ^{a,b}ستون هایی که دارای حروف غیر مشترک می باشند از لحاظ آماری معنی دار می باشند(۰/۰۵ > P).

نتیجه‌گیری

مصرف تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه به جای ۵۰ درصد بخش علوفه‌ای جیره موجب افزایش سطح تری‌گلیسرید و VLDL خون بره‌های پرواری فراهانی شد. احتمالاً روغن-های ضروری موجود در تفاله اسانس‌گیری شده گیاه مرزه خوزستانی با افزایش هضم و جذب روده‌ای چربی‌های خنثی و تحریک سلول‌های اپی‌تلیال روده سبب ترشح بیشتر VLDL و افزایش سطح تری‌گلیسرید خون بره‌های پرواری شده است.

پاورقی‌ها

1 – Essential Oil
2 – Very Low Density Lipoprotein
3 – Non – Esterified Fatty Acid
4 – Low Density Lipoprotein
5 – High Density Lipoprotein

منابع

وطن پرست، م. آذرفر، آ. و خسروی نیا، ح. (۱۳۹۲). اثر تغذیه سطوح مختلف تفاله اسانس‌گیری شده مرزه خوزستانی بر عملکرد بره‌های پرواری فراهانی . *پژوهش در نشخوارکنندگان*. جلد اول، شماره ۳، ص ۱-۱۶.

AOAC.(1990). Association of Official Analytical Chemists, *Official Methods of Analysis*, 15th edition, Arlington, VA, USA, Vol II.p:400.

Busquet, M., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Kamel, C. (2005). Screening for the effects of natural plant extracts and secondary plant metabolites on rumen microbial fermentation in continuous culture. *Animal Feed Science and Technology, Vol, 123-124*, No, 2. pp: 597–613.

Castillejos, L., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Losa, R. (2005). Effects of a specific blend of essential oil compounds and the type of diet on rumen microbial fermentation and nutrient flow from a continuous culture system.*Animal Feed Science and Technology,Vol, 119*, No, 1-2. pp: 29–41.

Cardozo, P. W. S., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Kamel, C. (2005). Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on in vitro rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. *Journal of Animal Science, Vol, 83,* No, 11.pp: 2572–2579.

Farsam, H. M., Amanlou, M. R., Radpour, A., Salehinia, N. and Shafiee, A. (2004).Composition of the essential oils of wild and cultivated *saturejakhuzestanica*Jamzad from Iran.*Flavour and Fragrance Journal, Vol, 19*, No, 4.pp: 308-310.

Harrison, F. A., Leat, W. M. F. and Foster, A. (1974). Absorption of maize oil infused into the duodenum of the sheep. *Proceedings of Nutrition Society, Vol, 33*, No, 3.pp: 101A-102A.

Jamzad, Z. (1994). A new species of the genus Satureja (Labiatae) from Iran, *Iranian Journal of Botani, Vol, 6* ,No, 2.pp: 215-218.

Kamra, D. N., Patra, A. K., Chatterjee, P. N., Kumar, R., Agarwal, N. and Chaudhary, L. C. (2008). Effect of plant extracts on methanogenesis and microbial profile of the rumen of buffalo. *Australian Journal of Experimental Agriculture.Vol, 48.*No, 2.pp: 175–178.

Littell,R. C., Henry, P. R. and Ammerman, C. B. (1998). Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. *Journal of Animal Science, Vol, 76,* No, 6.pp: 1216-1231.

McIntosh, F. M., P. Williams, R. Losa, R.J. Wallace, D. Beever, A and Newbold, C. J. (2003). Effects of essential oilson ruminal microorganisms and their protein metabolism. *Applied Environmental Microbiology. Vol, 69,* No, 8.pp: 5011–5014.

Morrisett, J. D. R., Jackson, L. and Gotto, A. M. (1977). Lipid-protein interactions in the plasma lipoproteins. *Biochimicaet BiophysicaActa, Vol, 472,* No, 2. pp: 93- 133.

National Research council (NRC). (2007). *Nutrient Requirement of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids*. National Academy Press. Washington, DC.

Pan, M., Cederbaum, A. I., Zhang, YL.,Ginsberg, H. N., Williams, K. J. and Fisher, E. D. (2004). Lipid peroxidation and oxidant stress regulate hepatic apolipoprotein B degradation and VLDL production. *Journal of Clinical Investigation, Vol, 113,*No, 9.pp: 1277-1287.

Vasta, V., Pennisi, P., Lanza, M., Barbagallo, D., Bella, M. and Priolo, A. (2007). Intramuscular fatty acid composition of lambs given a tanniniferous diet with or without polyethylene glycol supplementation. *Meat Science, Vol, 76*, No, 4.pp: 739–745.

Whitehead, D. C. and Grifin, H. D. (1984). Development of divergent lines of lean and fat broiler using plasma very low density lipoprotein concentration as selection criterion: The first three generation. *British Poultry Science, Vol, 25*, No, 4.pp: 579-82.

Westendarp, H. (2005). Essential oils for the nutrition of poultry, swine and ruminants. Deutsche*TieraztlicheWochenschrift, Vol, 112*, No, 10.pp: 375–380.

Yoshioka, M., Matsuo, T., Lim, K., Tremblay, A. and Suzuki, M. (2000).Effect of capsaicin on abdominal fat and serum free fatty acids in exercise-trained rats. *Nutrition Research, Vol, 20*, No, 7.pp: 1041-1045.