تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۴

صفحه‌های ۸۲-۷۱

اثر تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ مرزهٔ خوزستانی بر عملکرد تولیدی و ترکیب اسیدهای چرب عضلهٔ راسته در بره‌های پرواری فراهانی

حسین کریمی[۱]، آرش آذرفر [۲*]، حشمت‌اله خسروی نیا[۲]، علی کیانی[۳]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

۲. دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

۳. استادیار، گروه علوم دامی، دانشکدهٔ کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

تاریخ وصول مقاله:۱۳۹۳/۰۸/۰۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۱۰/۳۰

چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تغذیهٔ تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ مرزهٔ خوزستانی بر عملکرد پرواری و ترکیب اسیدهای چرب مخلوط عضلهٔ راسته با استفاده از ۳۰ رأس برهٔ نر فراهانی شش‌ماهه با میانگین وزن ۱/۴±۳۳/۶ کیلوگرم انجام شد. بره‌ها برای مدت ۱۵روز دورهٔ عادت‌پذیری و ۶۰ روز دورهٔ پرواربندی در جایگاه‌های انفرادی نگهداری شدند. جیره‌های آزمایشی شامل پنج سطح جایگزینی صفر (تیمار شاهد)، ۲۵، ۵۰، ۷۵، و ۱۰۰ درصد تفالهٔ مرزه با یونجه بود. بره‌ها هر ۱۵ روز یکبار توزین و میانگین افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه، و ضریب تبدیل خوراک محاسبه شد. در پایان دورهٔ پرواربندی بره‌ها کشتار شدند و از عضلهٔ راستهٔ آنها در حد فاصل دنده‌های ۱۲ و ۱۳ برای آنالیز اسیدهای چرب نمونه‌برداری شد. اثر تیمارهای آزمایشی برمصرف خوراک روزانه، میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل غذا، وزن نهایی، وزن، و بازده لاشه معنی‌دار نبود. بیشترین مقدار کل اسیدهای چرب اشباع در مخلوط گوشت و چربی عضلهٔ راستهٔ بره‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزه مشاهده شد که با تیمار حاوی ۱۰۰ درصد تفالهٔ مرزه تفاوت داشت (P<۰/۰۵). استفاده از تفالهٔ اسانس‌گیری مرزهٔ خوزستانی در سطح ۷۵ درصد جایگزینی به‌جای یونجه سبب افزایش عددی مقدار اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه و در سطوح ۲۵ تا ۷۵ درصد جایگزینی، موجب کاهش غیرمعنی‌دار نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳ نمونه‌های عضلهٔ راسته بره‌ها شد. براساس نتایج تحقیق حاضر، می‌توان از تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ مرزه در جیره‌های بره‌های پرواری با کنسانترهٔ بالا به‌جای بخش علوفه‌ای استفاده کرد و ضمن کاهش مجموع اسیدهای چرب اشباع گوشت، کیفیت آن را بهبود بخشید.

کلیدواژه‌ها: اسیدهای چرب، برهٔ پرواری، بیوهیدروژناسیون، تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ مرزهٔ خوزستانی، یونجه.

* نویسنده مسئول Email: azarfar.a@lu.ac.ir

مقدمه

چربی زیاد گوشت نشخوارکنندگان و همچنین باور به سرطان‌زابودن گوشت قرمز، تمایل به مصرف این مادهٔ غذایی را کاهش داده است و سبب شده است تا نقش گوشت قرمز به‌عنوان منبع مهم تأمین‌کنندهٔ برخی از ریزمغذی‌ها همچون آهن، سلنیوم، ویتامین‌های A، B_{12}، و اسیدفولیک و همچنین به‌عنوان منبع مهمی از انرژی و حلال ویتامین‌های محلول در چربی نادیده گرفته شود (۵). غلظت اسیدهای چرب اشباع در چربی گوشت نشخوارکنندگان بالاست و مصرف آنها موجب افزایش کلسترول و لیپوپرتئین‌های با دانسیتهٔ پایین (LDL) در پلاسما می‌شود و امکان بروز بیماری‌های قلبی-عروقی را افزایش می‌دهد (۳۳). اسیدهای چرب غیراشباع، کمتر از ۴۰ درصد اسیدهای چرب گوشت را تشکیل می‌دهند و در ارتقای سلامت انسان نقش عمده‌ای دارند (۲). اسیدهای چرب غیراشباع در علوفه و دیگر مواد خوراکی نشخوارکنندگان به‌وفور وجود دارد، اما غلظت آنها در شیر و گوشت به مراتب کمتر است.

متابولیسم اسیدهای چرب در شکمبه عامل تعیین‌کننده در ترکیب اسیدهای چرب موجود در شیر و گوشت نشخوارکنندگان است (۱۳). لیپیدهای جیره بعد از ورود به شکمبه تحت تأثیر دو فرایند لیپولیز و بیوهیدروژناسیون قرار می‌گیرند. در شکمبه، مقداری از اسیدهای چرب غیراشباع در اثر فعالیت‌های متابولیکی میکروارگانیسم‌ها و طی عمل بیوهیدروژناسیون به اسیدهای چرب اشباع تبدیل می‌شوند. این فرایند علت اصلی کاهش کیفیت چربی درون بافت‌های نشخوارکنندگان است (۱۳ و ۱۵). در سال‌های اخیر توجه زیادی به تحقیقات برای بهبود محتوای اسیدهای چرب در تولیدات دامی ازطریق کاهش نسبت اسیدهای چرب اشباع به اسیدهای چرب غیراشباع شده است. با کنترل بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب غیراشباع توسط میکروارگانیسم‌ها شکمبه، می‌توان نسبت اسیدهای چرب غیراشباع در گوشت و شیر نشخوارکنندگان را افزایش داد (۲۶).

گیاه مرزهٔ خوزستانی (*Satureja khuzistanica*)، از خانوادهٔ نعناعیان و بومی ایران است که در نواحی جنوبی استان لرستان و شمال استان خوزستان می‌روید (۱۴). بخش‌های هوایی گیاه مرزهٔ خوزستانی حاوی سه تا پنج درصد اسانس است که تأثیر ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن در مطالعات گوناگون تأیید شده است (۱۱، ۲۸ و ۳۱). مواد فنولیک چون کارواکرول و پاراسیمین از ترکیبات مؤثر عمدهٔ اسانس مرزه هستند (۱۱).

گیاه مرزهٔ خوزستانی در استان لرستان به‌صورت صنعتی کاشت، برداشت، و با بخار آب اسانس‌گیری می‌شود. تفالهٔ حاصل پس از اسانس‌گیری به‌عنوان پسماند فرایند تقطیر باقی می‌ماند. تفالهٔ باقی‌مانده حاوی حدود ۰/۶ درصد (براساس مادهٔ خشک) اسانس است (۱۶). خصوصیات ضدمیکروبی اسانس‌های گیاهی علیه طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌ها شامل باکتری‌ها، پروتوزآها، و قارچ‌ها به اثبات رسیده است (۶ و ۱۲). کارواکرول و سینامالدئید رشد *Butyrivibrio*-JWII و *Clostridium Proteoclasticum*- P18 را که در فرایند بیوهیدروژناسیون مشارکت دارند، محدود می‌کند (۷). همچنین افزودن سینامالدئید (۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) به سیستم‌های تخمیری در شرایط آزمایشگاهی، به‌طور چشم‌گیری سبب اختلال در بیوهیدروژناسیون و انباشت تولیدات واسطه‌ای بیوهیدروژناسیون می‌شود (۱۹). تغذیهٔ بره‌ها با گیاه آرتمیزیا (*Artemisia herba alba*)، مقدار واکسینیک‌اسید، لینولنیک‌اسید، و نیز کل اسیدهای چرب غیراشباع را در گوشت افزایش می‌دهد. با این حال، هنگام استفاده از رزماری (*Rosmarinus officinalis*) چنین اثری مشاهده نشد (۳۰). مطالعات اندکی تأثیر اسانس‌های گیاهی بر میزان بیوهیدروژناسیون اسیدهای چرب شکمبه و

پروفیل اسیدهای چرب گوشت نشخوارکنندگان را ارزیابی کرده است.

هدف از انجام پژوهش حاضر، استفاده از تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ گیاه مرزهٔ خوزستانی در جیرهٔ بره‌های پرواری به‌عنوان علوفه و بررسی تأثیر آن بر عملکرد و ترکیب اسیدهای چرب در عضلهٔ راسته بود.

مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش، ۳۰ رأس برهٔ نر شش‌ماههٔ فراهانی با میانگین وزن ۱/۴±۳۳/۶ استفاده شد. بره‌ها به پنج گروه تقسیم و در جایگاه‌های اختصاصی نگهداری و تغذیه شدند. تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ گیاه مرزهٔ خوزستانی (تفالهٔ مرزه) از لابراتوار تحقیقات گیاهان دارویی خرمان در خرم‌آباد تهیه شد. نمونه‌های تفاله ازنظر میزان پروتئین خام (۱)، کلسیم (۱)، الیاف نامحلول در شویندهٔ اسیدی (ADF)، و الیاف نامحلول در شویندهٔ خنثی (NDF، با استفاده از آلفا-آمیلاز و سولفات سدیم) بررسی شدند (۲۹).

انرژی قابل متابولیسم تفالهٔ مرزهٔ اسانس‌گیری‌شده بر مبنای محتوی مجموع مواد مغذی قابل هضم و با استفاده از محتوی ترکیبات شیمیایی آن محاسبه شد. محتوی کربوهیدرات‌های غیرالیافی قابل هضم (tdNFC)، پروتئین خام قابل هضم (td CP)، اسیدهای چرب قابل هضم (tdFA)، و NDF قابل هضم (tdNDF) برای هر خوراک به‌ترتیب با استفاده از روابط ۱، ۲، ۳، و ۴ محاسبه شد (۳۲):

(۱)

$$tdNFC\ (\%DM)=۰/۹۸ \times \left(۱۰۰\times\left[\left(NDF-NDICP\right)+CP+EE+Ash\right]\right)\times PAF$$

در این رابطه، ۰/۹۸ قابلیت هضم کربوهیدرات‌های غیرالیافی (NFC) و PAF فاکتور اصلاحی فرآوری برای درنظرگرفتن تأثیر فرآوری بر قابلیت هضم نشاسته است.

$$tdCP(\%DM) = CP \times e^{[-۱/۲\times(ADICP/CP)]} \quad (۲)$$

$$tdFA(\%DM) = FA \quad (۳)$$

$$FA = EE - ۱ \quad (۴)$$

در این رابطه، بخش اسید چرب خوراک است.

(۵)

$$tdNFC(\%DM) = ۰/۷۵\times(NDFn - ADL)\times [۱-(ADL/NDFn)^{۰/۶۶۷})]$$

$$NDFn = NDF - NDICP \quad (۶)$$

در این رابطه، ۰/۷۵ ضریب قابلیت هضم برای NDF است.

محتوی مجموع مواد مغذی قابل هضم در سطح مصرف نگهداری (TDN_{1X})، انرژی قابل هضم در سطح مصرف نگهداری (DE_{1X})، انرژی قابل هضم در سطح مصرف تولید (DE_p)، و انرژی قابل متابولیسم در سطح مصرف تولید (ME_P) با استفاده از روابط ۷ تا ۱۱ زیر محاسبه شد:

(۷)

$$TND_۱x = tdNFC + tdCP + (tdFA\times ۲/۲۵) + tdNDF - ۷$$

(۸)

$$DE_۱x(Mcal/kg) = (tdNFC/۱۰۰\times ۴/۲) + (tdNDF/۱۰۰\times ۴/۲) + (tdCP/۱۰۰\times ۵/۶) + (FA/۱۰۰\times ۹/۴)$$

(۹)

$$Discount = [TDN_۱x - (۰/۱۸\times TDN_۱x - ۱۰/۳۰)]\times intake/TDN_۱x$$

(۱۰)

$$DEP(Mcal/kg) = DE\times Discount$$

(۱۱)

$$ME_p(Mcal/kg) = (۱/۰۱\times DE_p) - ۰/۴۵ + ۰/۰۰۴۶\times(EE-۳)\ if\ EE > ۳\%$$

$$ME_p(Mcal/kg) = (۱/۰۱\times DE_p) - ۰/۴۵\ if\ EE < ۳\%$$

جیره‌ها با نسبت ۲۰ درصد علوفه و ۸۰ درصد کنسانتره و مطابق با جدول احتیاجات غذایی گوسفند تنظیم شدند (۲۲). تفالهٔ مرزه به مقدار صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵، و ۱۰۰ درصد جایگزین یونجه در جیره گردید. جیره‌ها به‌طور کاملاً مخلوط در اختیار بره‌ها قرار گرفتند. اجزای تشکیل‌دهنده و محتوی مواد مغذی جیره‌های آزمایشی در جدول ۲ آمده است. در ابتدای آزمایش، واکسن آنتروتوکسمی تزریق و داروی ضد انگل (نیکلوزومایند) به بره‌ها داده شد. ۱۵ روز دورهٔ عادت‌پذیری و ۶۰ روز دورهٔ پرواری برای دام‌ها درنظر گرفته شد. غذا و آب در تمام مدت به‌طور آزاد در اختیار دام‌ها قرار داشت. بره‌ها هر ۱۵ روز یک بار بعد از گذراندن ۱۶ ساعت محرومیت از آب و غذا توزین شدند. در انتهای دورهٔ پرواربندی، بره‌ها پس از گذراندن ۱۶ ساعت محرومیت از خوراک و آب کشتار شدند.

پس از کشتار، از عضلهٔ راسته و چربی روی آن به میزان ۵۰ گرم در حد فاصل دنده‌های ۱۲ و ۱۳ نمونه‌گیری شد. نمونه‌ها بی‌درنگ در ظروف حاوی یخ به آزمایشگاه ارسال شدند. در آزمایشگاه نمونه‌ها با دستگاه فریز درایر خشک و سپس چربی آنها استخراج شد (۲۷).

برای متیلاسیون اسیدهای چرب، ابتدا یک میلی‌لیتر هپتان حاوی استاندارد داخلی (تری‌دکانوئیک اسید، متیل استر) به نمونه‌ها اضافه و با ورتکس به‌خوبی مخلوط شد. سپس ۰/۲ میلی‌لیتر متیلات سدیم (۲۵ درصد) به نمونه‌ها اضافه شد. نمونه‌ها به‌دقت مخلوط شدند و به‌مدت ۱۰ دقیقه در حمام آب گرم در دمای ۵۰ درجهٔ سلسیوس قرار گرفتند. سپس نمونه‌ها به‌مدت پنج دقیقه در دمای آزمایشگاه سرد شدند. در ادامه، ۱/۵ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک متانولیک (۱۰ درصد) به نمونه اضافه شد و به‌مدت ۳۰ دقیقه در حمام آب گرم با دمای ۹۰ درجهٔ سلسیوس قرار داده شدند. سپس نمونه‌ها برای سردشدن به داخل ظرف حاوی یخ منتقل شدند. پس از این مرحله، یک میلی‌لیتر هپتان و سه میلی‌لیتر کربنات پتاسیم (۱۰ درصد) به‌آرامی به نمونه‌ها اضافه و به‌مدت یک دقیقه و با شدت مخلوط شدند. سپس نمونه به مدت پنج دقیقه در دمای چهار درجهٔ سلسیوس و سرعت ۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. در انتها، با پیپت شیشه‌ای پاستور، فاز هپتان (فاز بالایی) برای تزریق به دستگاه کروماتوگرافی گازی مایع به ویال‌های جی سی انتقال داده شد.

به‌منظور شناسایی پروفیل اسیدهای چرب، مقدار ۰/۱ میکرولیتر نمونه با سرنگ به دستگاه گاز کروماتوگرافی (model Varian 3400, Walnut Creek, CA, USA) تزریق شد. دمای تزریق‌کننده و تشخیص‌دهندهٔ دستگاه به‌ترتیب ۲۸۰ و ۳۰۰ درجهٔ سلسیوس بود. گاز ناقل در این دستگاه هلیوم و تشخیص‌دهندهٔ آن از نوع FID (Flame ionized detector) بود. دمای ستون دستگاه در آغاز در طی پنج دقیقه به ۱۶۰ درجهٔ سلسیوس رسانده شد و برای ۱۵ دقیقه در این دما باقی ماند. سپس با سرعت ۲۰ درجهٔ سلسیوس در دقیقه به ۱۹۰ درجهٔ سلسیوس رسانده شد و تا پایان زمان لازم (۳۰ دقیقه) در این دما باقی ماند (۲۴).

جدول۱. محتوای مواد مغذی تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ مرزهٔ خوزستانی (براساس مادهٔ خشک)

انرژی قابل سوخت‌وساز (مگاکالری در کیلوگرم)	پروتئین خام (درصد)	فیبر خام (درصد)	کلسیم (درصد)	الیاف نامحلول درشویندهٔ خنثی (درصد)	الیاف نامحلول درشویندهٔ اسیدی (درصد)
۱/۵۱	۷	۱۵/۲	۳/۹	۳۷/۶	۳۳

جدول ۲. اجزای تشکیل‌دهندهٔ جیره‌های آزمایشی و محتوی مواد مغذی آنها (براساس مادهٔ خشک)

اقلام خوراکی (درصد مادهٔ خشک)	تفاله مرزهٔ خوزستانی (درصد جایگزینی با یونجه)					P-Value	SEM
	۰ (شاهد)	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰		
جو	۵۹/۵	۵۴/۴	۵۳/۵	۵۳	۵۲		
کنجالهٔ سویا	۷	۷	۸	۹	۹		
سبوس گندم	۱۰	۱۶	۱۶	۱۵/۷	۱۶/۵		
تفالهٔ مرزه	–	۵	۱۰	۱۵	۲۰		
یونجه	۲۰	۱۵	۱۰	۵	–		
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	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰		
مواد مغذی							
انرژی قابل سوخت‌وساز (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۴۷	۲/۴۴	۲/۴۱	۲/۴	۲/۴۹		
پروتئین (درصد)	۱۴/۷	۱۴/۷	۱۴/۷	۱۴/۷۵	۱۴/۷		
کلسیم (درصد)	۰/۷۱۳	۰/۵۹۷	۰/۵۴	۰/۶۴۱	۰/۷۴۲		
فسفر (درصد)	۰/۴۳	۰/۴۵۱	۰/۴۳	۰/۴۲۷	۰/۴۹		
سدیم (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸		
SFA (میلی‌گرم در گرم)	۵/۰۷۵	۵/۲۱۱	۴/۷	۵/۱	۵/۱۲	۰/۱۰۹۴	۰/۱۸۸۵
MUFA (میلی‌گرم در گرم)	۳/۷۵	۳/۵۸	۳/۵۷۹	۳/۹	۴/۰۴۲	۰/۱۵۹۳	۰/۲۱۰۲
PUFA (میلی‌گرم در گرم)	۱۰/۲۸۷	۹/۸۲	۹/۵۶	۹/۸۵	۱۰/۰۰۸	۰/۲۴۶۱	۰/۴۴۴۳

SEM: خطای معیار میانگین‌ها، P-Value: سطح معنی‌داری

SFA: اسیدهای چرب اشباع، MUFA: اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه، و PUFA: اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه

باتوجه به سطح زیر پیک و غلظت استاندارد داخلی و نیز سطح زیر پیک هر کدام از اسیدهای چرب، غلظت کل اسیدهای چرب (میلی‌گرم در هر گرم)، و غلظت هر کدام از اسیدهای چرب (میلی‌گرم در هر گرم) به‌ترتیب با روابط ۱۲ و ۱۳ محاسبه شد:

$$\text{(میلی‌گرم در گرم)} = \frac{\text{سطح زیر پیک اسیدهای چرب}}{\text{سطح زیر پیک استاندارد داخلی}} \times \frac{\text{غلظت استاندارد داخلی (میلی‌گرم در میلی‌لیتر)}}{\text{وزن نمونه (گرم)}} \quad (۱۲)$$

$$\text{(میلی‌گرم در گرم)} = \frac{\text{سطح زیر پیک اسیدهای چرب}}{\text{سطح زیر پیک استاندارد داخلی}} \times \frac{\text{غلظت استاندارد داخلی (میلی‌گرم در میلی‌لیتر)}}{\text{وزن نمونه (گرم)}} \quad (۱۳)$$

شاخص‌های غیراشباع (اضافه‌شدن یک پیوند دوگانه به اتم کربن شمارهٔ ۹) و طویل‌شدن زنجیره (تبدیل از ۱۶ به ۱۸ اتم کربن) براساس روابط ارائه‌شده محاسبه شدند (۲۱).

داده‌های حاصل در قالب طرحی کاملاً تصادفی با نرم‌افزار آماری SAS (نسخهٔ ۹/۱) و رویهٔ MIXED برای مدل ۱۴ تجزیه و میانگین حداقل مربعات با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار محافظت‌شدهٔ فیشر مقایسه شدند (۲۵):

$$Yij = \mu + Ti + \varepsilon ij \qquad (۱۴)$$

در این رابطه، Yi مشاهدهٔ مربوط به بره iامین تیمار، μ میانگین جامعه برای صفت موردنظر، Ti اثر تیمار، و εij خطای تصادفی مربوط به مشاهده است.

نتایج و بحث

اثر تیمارهای آزمایشی بر افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی، و ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار نبود (جدول ۳). با این حال بیشترین میانگین افزایش وزن روزانه و خوراک مصرفی و کمترین ضریب تبدیل غذایی ازنظر عددی در تیمار محتوی ۷۵ درصد تفالهٔ مرزه مشاهده شد.

باتوجه به این نتایج، جایگزینی کامل یونجه با تفالهٔ مرزه، اثر منفی یا نامطلوب بر میزان مصرف خوراک، بازده خوراک، افزایش وزن روزانه، و وزن نهایی نداشت. در گزارش‌های متعددی به تأثیرنداشتن گیاهان گوناگون حاوی متابولیت‌های ثانویه بر عملکرد دام اشاره شده است. استفاده از دو سطح چهار و هشت کیلوگرم در تن برگ پونه‌کوهی (حاوی ترکیبات فعال کارواکرول و تیمول) در بره‌های پرواری تأثیری بر مصرف مادهٔ خشک وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک، وزن لاشه سرد، و بازده لاشه نداشت (۳). در تحقیقی افزودن کارواکرول و سینامالدئید به جیرهٔ بره‌های پرواری، تأثیری بر مادهٔ خشک مصرفی، وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، و ضریب تبدیل غذا نداشت (۷). با استفاده از سینامالدئید در جیرهٔ بره‌های پرواری (۸) و گاوهای گوشتی (۳۳) وزن نهایی، مصرف مادهٔ خشک، میانگین افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک، و وزن لاشه تحت تأثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفت که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

جدول۳. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد بره‌های پرواری

فراسنجه‌های عملکرد	تیمارهای آزمایشی					SEM	P-Value
	شاهد	۲۵ درصد مرزه	۵۰ درصد مرزه	۷۵ درصد مرزه	۱۰۰درصد مرزه		
افزایش وزن روزانه (گرم در روز)	۲۲۵	۱۹۳	۱۹۸	۲۳۹	۱۹۸	۲۵/۴	۰/۵۷۵۰
خوراک‌مصرفی (گرم در روز)	۱۴۳۵	۱۴۲۰	۱۴۹۲	۱۶۲۷	۱۵۱۰	۹۶/۸	۰/۵۳۳۹
ضریب تبدیل خوراک	۶/۵	۷/۹	۸/۱	۷/۱	۶/۵	۰/۸۷	۰/۶۴۳۴
وزن نهایی (کیلوگرم)	۴۶/۷۶	۴۵/۴۰	۴۶/۰۵	۴۶/۵۰	۴۸/۱۶	۲/۹۸	۰/۹۶۷۹
وزن لاشه (کیلوگرم)	۲۱/۷۶	۲۴/۲۴	۲۲/۵۶	۲۲/۸۳	۲۳/۰	۱/۸۹	۰/۹۲۱۸
لاشه (درصد)	۴۶/۶	۵۳/۴	۴۹/۰	۴۷/۲	۴۹/۲	۲/۳۲	۰/۲۸۴۳

SEM: خطای معیار میانگین‌ها، P-Value: سطح معنی‌داری

در این تحقیق، ترکیب اسیدهای چرب جیره‌های آزمایشی مشابه بود (جدول ۱). بنابراین تغییرات بافتی ترکیب اسیدهای چرب را نمی‌توان به تفاوت در اسیدهای چرب جیره‌های آزمایشی نسبت داد. اثر سطوح افزایشی تفالهٔ مرزه در جیرهٔ غذایی بره‌ها، بر میزان اسیدهای چرب اشباع C10:0، C12:0، C14:0، C16:0، و C20:0 نمونه‌های عضلهٔ راسته معنی‌داری بود (P<۰/۰۵) (جدول ۴). بیشترین میزان C10:0 در نمونه‌های حاصل از بره‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزه مشاهده شد. بیشترین میزان C12:0 در نمونه‌های عضلهٔ راسته در بره‌های تغذیه‌شده با جیره‌های ۵۰ درصد تفالهٔ مرزه مشاهده شد، درحالی‌که مقدار این اسید چرب در نمونه‌های عضلهٔ راسته در بره‌های تغذیه‌شده با جیره‌های ۷۵ و ۱۰۰ درصد جایگزینی مرزه، از تیمارهای شاهد، ۲۵، و ۵۰ درصد جایگزینی کمتر بود (P<۰/۰۵). میزان C14:0 در نمونه‌های گوشت بره‌هایی که با جیرهٔ حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزهٔ تغذیه شدند بالاتر از بره‌های تغذیه‌شده با سطوح بالاتر تفالهٔ مرزه به‌جای یونجه بود (P<۰/۰۵)، ولی با تیمار شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت. محتوی C16:0 در نمونه‌های گوشت حاصل از بره‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی ۱۰۰ درصد تفالهٔ به‌طور معنی‌داری کمتر از نمونه‌های حاصل از بره‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ شاهد بود (P<۰/۰۵). بیشترین میزان C20:0 در نمونه‌های گوشت بره‌های مربوط به تیمار حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزه بود که با تیمارهای ۵۰، ۷۵، و ۱۰۰ درصد تفالهٔ مرزه تفاوت داشت (P<۰/۰۵). بیشترین مقدار کل اسیدهای چرب اشباع در مخلوط گوشت و چربی در بره‌های مربوط به تیمار حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزه مشاهده شد که از این نظر با بره‌های تیمار حاوی ۱۰۰ درصد تفالهٔ مرزه به‌جای یونجه تفاوت معنی‌داری داشت (P<۰/۰۵).

مقدار C16:1 در عضلهٔ راستهٔ بره‌های مربوط به تیمار ۵۰ درصد تفالهٔ مرزه به‌جای یونجه کمتر از بره‌های تیمار شاهد بود (P<۰/۰۵) ولی تفاوتی بین تیمار شاهد و سطوح دیگر تفالهٔ مرزه درخصوص این اسید چرب مشاهده نشد (جدول ۵).

جدول۴. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر پروفیل اسیدهای چرب اشباع عضلهٔ راسته (میلی‌گرم در گرم)

اسیدهای چرب	تیمارهای آزمایشی					P-Value	SEM
	شاهد	۲۵درصد	۵۰درصد	۷۵درصد	۱۰۰درصد		
C10:0	۰/۲۶^{b}	۱/۰۲^{a}	۰/۳۴^{b}	۰/۳۸^{b}	۰/۳۶^{b}	۰/۰۰۳	۰/۱۳۶
C12:0	۰/۳۲^{bc}	۰/۴۳^{b}	۰/۷۶۳^{a}	۰/۱۳۶^{c}	۰/۱۰۶^{c}	۰/۰۰۱۲	۰/۰۵۶
C14:0	۵/۱۵^{ab}	۷/۸۳^{a}	۳/۳۵^{b}	۲/۱۵^{b}	۲/۸۸^{b}	۰/۰۰۲	۰/۷۷۵
C16:0	۳۳/۵۹^{a}	۳۱/۴۸^{ab}	۲۴/۳۶^{ab}	۲۲/۷^{ab}	۱۹/۸۳^{b}	۰/۰۱	۲/۹۰۰
C17:0	۱/۹۴	۳/۲۸	۳/۳۵	۳/۲۰	۳/۶۶	۰/۱۹	۰/۶۰۳
C18:0	۲۲/۳۵	۲۱/۰۴	۱۸/۰۸	۱۵/۵۴	۹/۹۶	۰/۰۶۳	۳/۰۷۶
C20:0	۰/۲۳^{ab}	۰/۴۸^{a}	۰/۱۸^{b}	۰/۱۵^{b}	۰/۹۶^{b}	۰/۰۰۶	۰/۰۶۹
C22:0	۰/۶۳	۰/۴۲	۰/۳۶	۰/۳۶	۰/۴۱	۰/۰۷۲	۰/۱۱۰
SFA	۶۳/۹۲^{ab}	۶۵/۶۱^{a}	۴۹/۸۶^{ab}	۴۵/۰۸^{ab}	۳۶/۹^{b}	۰/۰۲۳	۶/۷۳۲

[a-c]: در هر ردیف، تفاوت میانگین حداقل مربعات با حروف غیرمشابه، معنی‌داری است (P <۰/۰۵).

SFA: اسیدهای چرب اشباع، SEM: خطای معیار میانگین‌ها، و P-Value: سطح معنی‌داری

جدول۵. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر پروفیل اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانهٔ عضلهٔ راسته (میلی‌گرم در گرم)

اسیدهای چرب	تیمارهای آزمایشی					P-Value**	SEM*
	شاهد	۲۵ درصد مرزه	۵۰ درصد مرزه	۷۵ درصد مرزه	۱۰۰ درصد مرزه		
C16:1	۲/۱۳^{a}	۱/۹۶^{ab}	۰/۷۸^{b}	۱/۷۵^{ab}	۱/۴۷^{ab}	۰/۰۳۱	۰/۲۹۹
C18:1*trans*-9	۳/۰۰	۱/۷۲	۲/۵۷	۲/۵۳	۱/۹۵	۰/۷۰۳	۰/۶۹۴
C18:1*trans*-11	۰/۷۵^{b}	۲/۹۷^{a}	۱/۳۸^{ab}	۱/۴۱^{ab}	۱/۰۵^{b}	۰/۰۰۷	۰/۴۰۶
C18:1*cis*-9	۵۴/۹۹^{a}	۲۲/۴۶^{b}	۳۸/۳۸^{ab}	۳۶/۴۹^{b}	۳۰/۵۸^{b}	۰/۰۰۵	۴/۴۳۵
C24:1	۰/۰۳۶	۰/۰۵۶	۰/۰۲۶	۰/۰۲۳	۰/۰۲	۰/۴۳۳	۰/۰۱۴۹
MUFA	۶۱/۹۲^{a}	۳۲/۱۳^{b}	۴۵/۲۹^{ab}	۴۴/۹۹^{ab}	۳۷/۷۱^{b}	۰/۰۰۱	۴/۵۹

a-b: در هر ردیف، تفاوت میانگین حداقل مربعات با حروف غیرمشابه معنی‌داری است (P <۰/۰۵).

*و**: MUFA: اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه، SEM: خطای معیار میانگین‌ها، P-Value: سطح معنی‌داری

مقدار C18:1 *trans*-11 در نمونه‌های حاصل از بره‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزه کمتر از نمونه‌های گوشت در بره‌های مربوط به تیمارهای ۱۰۰ درصد جایگزینی شاهد بود (P<۰/۰۱). بیشترین و کمترین مقدار C18:1*cis*-9 به‌ترتیب در نمونه‌های گوشت بره‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ شاهد و جیرهٔ حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزه مشاهده شد (جدول ۵). مجموع اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه در مخلوط گوشت و چربی بره‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ فاقد تفالهٔ مرزه بیشتر از نمونه‌های حاصل از تیمارهای ۲۵ و ۱۰۰ درصد تفالهٔ مرزه به‌جای یونجه بود (P<۰/۰۱).

اثر جیره‌های آزمایشی بر محتوی C18:2n-6 *trans*، C18:2n-6 *cis*، C18:3n-3، و C22:5n-3 معنی‌دار بود (P<۰/۰۱) (جدول ۶). در مورد تمامی این اسیدهای چرب بیشترین مقدار ازنظر عددی در نمونه‌های حاصل از عضلهٔ راستهٔ بره‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزه به‌جای یونجه مشاهده شد.

تفاوتی در مقدار اسیدهای چرب C20:2، C20:4n-6، C20:5n-3، C22:6n-3 در نمونه‌های عضلهٔ راستهٔ بره‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی تفالهٔ مرزه با بره‌های شاهد مشاهده نشد (جدول ۶).

بیشترین مقدار اسید چرب با چند پیوند دوگانه در نمونهٔ عضلهٔ راستهٔ بره‌های تغذیه‌شده با جیرهٔ حاوی ۷۵ درصد تفالهٔ مرزه مشاهده شد که با تیمارهای حاوی ۲۵ درصد تفالهٔ مرزه متفاوت بود (P<۰/۰۵). جایگزینی یونجه با تفالهٔ مرزه در جیرهٔ بره‌های پرواری اثر معنی‌داری بر نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳، شاخص آنزیم دساچوراز، و شاخص طویل‌شدن اسیدهای چرب نداشت (جدول ۶).

جایگزینی کامل یونجه با تفالهٔ مرزه میزان اسیدهای چرب اشباع را در نمونه‌های مخلوط گوشت و چربی به میزان ۴۲ درصد کاهش داد (جدول ۴). از طرفی به‌نظر می‌رسد که نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳ با افزودن تفالهٔ مرزه به میزان حداکثر ۷۵ درصد علوفهٔ جیره روند کاهشی داشته باشد و به همین دلیل ممکن است باعث بهبود کیفیت گوشت سلامت مصرف‌کننده شود.

جدول۶. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر پروفیل اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه در عضلهٔ راسته (میلی‌گرم در گرم)، نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳، شاخص‌های اشباع، و طویل‌شدن زنجیره اسیدهای چرب

اسیدهای چرب	تیمارهای آزمایشی					P-Value	SEM
	شاهد	۲۵ درصد مرزه	۵۰ درصد مرزه	۷۵ درصد مرزه	۱۰۰ درصد مرزه		
C18:2n6 *trans*	۰/۶۲^{ab}	۱/۱۱^{a}	۰/۵۸^{ab}	۰/۴۳^{b}	۰/۳۵^{b}	۰/۰۰۳	۰/۱۳۱
C18:2n6 *cis*	۴/۷۸^{ab}	۸/۲۹^{a}	۵/۰۲^{ab}	۴/۴۶^{ab}	۳/۵۹^{b}	۰/۰۴۵	۱/۰۶۷
CLA c9,t11	۰/۵۰	۰/۲۶	۰/۳۷	۲/۴۷	۰/۱۸	۰/۱۹۲۳	۰/۷۳۶
C18:3n3	۰/۹۲۳^{b}	۲/۱۶^{a}	۰/۷۵۶^{b}	۰/۳۹^{b}	۰/۵^{b}	۰/۰۰۱	۰/۲۸۸
C20:2	۰/۰۶	۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۴	۰/۱۷۲	۰/۰۳۱
C20:4n6	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۴۶	۰/۲۵	۰/۰۲۶	۰/۱۰۵	۰/۱۰۵
C20:5n3	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۲	۰/۲۲	۰/۱۷	۰/۸۸۵	۰/۰۷۸
C22:5n3	۰/۰۵^{ab}	۰/۱۰^{a}	۰/۰۲^{b}	۰/۰۳^{b}	۰/۰۴۳^{b}	۰/۰۰۵	۰/۰۱۵
C22:6n-3	۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۰۸۳	۰/۰۷۳	۰/۱۲۴	۰/۰۳۵
PUFA	۲۱/۳۶^{ab}	۱۷/۵۰^{b}	۲۱/۰۳^{ab}	۲۸/۸۴^{a}	۲۱/۵۸^{ab}	۰/۰۲۰۸	۲/۲۰۷
Omega 6:3[۲]	۶/۱۴^{ab}	۴/۴۵^{b}	۴/۳۹^{b}	۴/۴۵^{b}	۷/۷۰^{a}	۰/۰۰۱۰	۰/۵۷۷
Δ^{9}-desaturase index[۳]	۴۹/۵۷	۵۰/۳۳	۵۲/۷۸	۴۸/۶۷	۵۰/۲۲	۰/۳۰۶۹	۱/۳۵۳
Elongation index[۴]	۶۶/۹۴	۶۶/۳۵	۷۰/۰۸	۶۹/۱۴	۶۸/۱۸	۰/۱۷۰۰	۱/۱۵۹

a-b: در هر ردیف، تفاوت میانگین حداقل مربعات با حروف غیرمشابه معنی‌داری است (P <۰/۰۵).

PUFA: اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه و Omega 6:3: نسبت اسیدهای چرب امگا-۶ به امگا-۳

Δ9-desaturase index = [(C14:1+C16:1+C18:1)/(C14:1+C16:1+C18:1+C14:0+C16:0+C18:0)] × 100

Elongation index = [(C18:0+C18:1n9)/(C16:0+C16:1+C18:0+C18:1n9)] × 100

SEM: خطای معیار میانگین‌ها و P-Value: سطح معنی‌داری

در مطالعات گوناگون خصوصیات کارواکرول (ترکیب فعال موجود در اسانس مرزه، ۱۶) و تیمول به‌عنوان محدودکنندهٔ رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها گزارش شده است (۱۷ و ۱۸). تحقیقات بر استفاده از پونهٔ کوهی (حاوی ترکیب فعال کارواکرول)، تأثیر پونهٔکوهی (حاوی ترکیب فعال کارواکرول) بر میکروارگانیسم‌های شکمبه، کاهش بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای، و افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در شکمبه و درنتیجه کاهش فعالیت باکتری‌های گرم مثبت و منفی را تأیید کرده است (۹). گیاهان استرالیایی به‌علت داشتن ترکیبات ضدباکتریایی، توانایی ازبین‌بردن باکتری‌های دخیل در بیوهیدروژناسیون و مهار فرایند اشباع‌شدن اسیدلینولئیک، اسیدلینولیئک کونژوگه، و اسیدواکسینیک را دارند (۱۰). ترکیبات فعال موجود در آویشن (کارواکرول و تیمول) با کاهش فعالیت میکروبی مشارکت‌کننده در فرایند بیوهیدروژناسیون، سبب افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در شکمبه می‌شوند (۲۰ و ۲۴). در پژوهشی استفاده از اسانس گیاه آرتمیزیا سبب افزایش مقدار اسیدواکسینیک، اسیدلینولنیک و کل اسیدهای چرب چند غیراشباع گوشت بره‌ها در مقایسه با تیمار شاهد گردید (۳۰). محققان چنین استنباط کردند که اسانس موجود در این گیاه با محدودسازی فعالیت باکتری‌های دخیل در فرایند بیوهیدروژناسیون، ضمن ایجاد اختلال در

این فرایند، عبور اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه را از شکمبه افزایش می‌دهند. البته این اثر هنگام استفاده از رزماری مشاهده نشد (۳۰).

از دیگر دلایل مرتبط به افزایش مقدار اسیدهای چرب چند غیراشباع در این پژوهش می‌توان به نوع جیره‌های آزمایشی اشاره کرد. جیره‌های آزمایش استفاده‌شده در این طرح به‌صورت خردشده و دارای درصد کنسانترهٔ بالا بود و بنابراین دارای سرعت عبور بالایی از شکمبه بودند. با افزایش کنسانتره در جیره، از بخش علوفه‌ای جیره کاسته می‌شود و مصرف این جیره‌ها موجب کاهش اسیدیتهٔ مایع شکمبه می‌شود و به تبع آن فرایندهای هیدرولیز و هیدروژنه‌شدن اسیدهای چرب در شکمبه کاهش می‌یابد (۴).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ مرزهٔ خوزستانی در سطوح بالاتر از ۲۵ درصد جایگزینی به‌جای یونجه سبب افزایش عددی مجموع اسیدهای چرب اشباع و در سطح ۷۵ درصد جایگزینی به‌جای یونجه موجب افزایش غیرمعنی‌دار مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه در عضلهٔ راستهٔ بره‌ها می‌شود. کاربرد تفالهٔ مرزهٔ خوزستانی به‌جای یونجه در سطوح ۲۵ تا ۷۵ درصد، موجب کاهش غیرمعنی‌دار نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳ را در نمونه‌های عضلهٔ راستهٔ بره‌ها می‌شود. بنابراین می‌توان از تفالهٔ اسانس‌گیری‌شدهٔ مرزه در جیره‌های بره‌های پرواری با کنسانترهٔ بالا به‌جای بخش علوفه‌ای استفاده کرد و ضمن کاهش مجموع اسیدهای چرب اشباع گوشت، کیفیت آن را بهبود بخشید. بنابراین تحقیقات بیشتر در این زمینه ضروری است.

منابع

1. AOAC (1990) Offical Methods of Analysis, 15th ed. Association of Analytical Chemist. Arlington, VA.
2. Ascherio A (2002) Epidemiologic studies on dietary fats and coronary heart disease. American Journal of Medicine 113(Suppl.) 9B: 9S-12S.
3. Bampidis VA, Christodoulou V, Florou-Paneri P, Christaki E, Spais AB and Chatzopoulou PS (2005) Effect of dietary dried oregano leaves supplementation on performance and carcass characteristics of growing lambs. Animal Feed Science and Technology. 121: 285-295.
4. Bas P, Archim H, Rouzeau A and Sauvant D (2003) Fatty acid composition of mixed-rumen bacteria: Effect of concentration and type of forage. Journal of Dairy Science. 86: 2940-2948.
5. Biesalski HK (2005) Meat as a component of a healthy diet - are there any risks or benefits if meat is avoided? Meat Science. 70(3): 509-524.
6. Chao SC, Young DG and Oberg CJ (2000) Screening for inhibitory activity of essential oils on selected bacteria, schidigera on ruminal fermentation and nutrient digestion in heifers. Journal of Animal Science. 77: 2554-2563.
7. Chaves AV, Stanford K, Gibson LL, McAllister TA and Benchaar C (2008) Effects of carvacrol and cinnamaldehyde on intake, rumen fermentation, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. Animal Feed Science and Technology. 145: 396-408.
8. Chaves AV, Dugan MER, Stanford K, Gibson LL, Bystrom JM, McAllister TA, Van Herk F and Benchaar C (2011) A dose-response of cinnamaldehyde supplementation on intake, ruminal fermentation, blood metabolites, growth performance and carcass characteristics of growing lambs. Livestock Science. 141: 213-220.

9. Dorman DH and Deans SG (2000) Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. Journal of Appiled Microbiology. 88: 308-316.

10. Durmic Z, McSweeny CS, Kemp GW, Hutton, PP, Wallace RJ and Vercoe PE (2008) Australian plants with potential to inhibit bacteria and processes involved in ruminal biohydrogenation of fatty acids. Animal Feed Science and Technology. 145: 271-284.

11. Farsam H, Amanlou M, Radpour MR, Salehinia AN and Shafiee A (2004) Composition of the essential oils of wild and cultivated *Satureja khuzestanica* Jamzad from Iran. Falvour and Fragrance. 19(4): 308-310.

12. Giordani R, Regli P, Kaloustian J, Mikäil C, Abou L and Portugal H (2004) Antifungal effect of various essential oils against *Candida albicans*. Potential of antifungal action of Amphotericin B by essential oil from *Thymus vulgaris*. Phytotheraphy Research. 18: 990-995.

13. Harfoot CG and Hazlewood GP (1997) Lipid metabolism in the rumen. In: Hobson PN (Ed.), The Rumen Microbial Ecosystem. Elsevier, London. Pp 382-426.

14. Jamzad ZA (1996) New species of the genus *Satureja* (Labiatae) from Iran. Iranian Journal of Botany 6: 215-218.

15. Jenkins TC, Wallace RJ, Moate PJ and Mosley EE (2008) Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. Journal of Animal Science. 86: 397-412.

16. Khosravinia H, Ghasemi S and Rafiei Alavi E (2103) Effect of savory (*Satureja khuzistanica*) essential oils on performance, liver and kidney functions in broiler chicks. Journal of Animal and Feed Sciences. 22: 50-55.

17. López P, Sanchez C, Batlle R and Nerín C (2007) Vapor-phase activities of cinnamon, thyme, and oregano essential oils and key constituents againstfoodborne microorganisms. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 55: 4348-4356.

18. López-Malo A, Maris-Alzamora S and Palou E (2005) *Aspergillus flavus* growth in the presence of chemical preservatives and naturally occurring antimicrobial compounds. International Journal of Food Microbiology. 99: 119-128.

19. Lourenço M, Cardoza PW, Calsamiglia S and Fievez V (2008) Effects of saponins, quercetin, eugenol and cinnammaldehyde on fatty acid biohydrogenation of forage poly unsaturated fatty acids in dual flow continuous culture fermenters. Journal of Animal Science. 86: 3045-3053.

20. Mahmoud ALE (1994) Antifungal action and antiaflatoxigenic properties of some essential oil constituents. Letters in Applied Microbiology. 19: 110-113.

21. Noci F, French P, Monahan FJ and Moloney AP (2006) The fatty acid composition of muscle fat and subcutaneous adipose tissue of grazing heifers supplemented with plant oil-enriched concentrates. Journal of Animal Science 85: 1062-1073.

22. NRC (1984) Nutrient requirements of sheep. National Research Council. National academy of sciences. Washington, DC. USA.

23. Ouattara B, Simard RE, Holley RA, Piette GJP and Bëgin A (1997) Antibacterial activity of selected fatty acids and essential oils against six meat spoilage organisms. International Journal of Microbiology. 37: 155-162.

24. Qui X, Estridge ML and Firkins JL (2004)

Effects of dry matter intake, addition of buffer and source of fat on duodenal flow and concentration of conjugated linoleic acid and trans-11 C18:1 in milk. Journal of Dairy Science. 87: 4278-4286.

25. SAS Institute (2001) SAS Users Guide.Version 9.1. Review edition. SAS Institute Inc. Cary, NC. USA.

26. Scollan ND, Choi NJ, Kurt E, Fisher AV, Enser M and Wood JD (2001) Manipulating the fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. British Journal of Nutrition. 85: 115-124.

27. Sukhija PS and Palmquist D (1988) Rapid method for determination of total fatty acid content and composition of feedstuffs and feces. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 36: 1202-1206.

28. Tavafi M, Ahmadvand H, Tamjidipoor A, Delfan B and Khalatbari AR (2011) *Satureja khuzestanica* essential oil ameliorates progression of diabetic nephropathy in uninephrectomized diabetic rats. Tissue and Cell. 43(1): 45-51.

29. Van Soest, PJ, Robertson JB and Lewis BA (1991) Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74: 3583-3597.

30. Vasta V, Aouadi D, Brogna DMR, Scerra M, Luciano G, Priolo A and Ben Salem H (2013) Effect of the dietary supplementation of essential oils from rosemary and Artemisia on muscle fatty acids and volatile compound profiles in Barbarine lambs. Meat Science. 95: 235-241.

31. Vosough-Ghanbari S, Rahimi R, Kharabaf S, Zeinali S, Mohammadirad A, Amini S, Yasa N, Salehnia A, Toliat T, Nikfar S, Larijani B and Abdollahi A (2008) Effects of *Satureja khuzestanica* on serum glucose, lipids and markers of oxidative stress in patients with type 2 diabetes mellitus: a double-blind randomized controlled trial. Evidence Based Complementary and Alternative Medicine. 7(4): 465-470.

32. Weiss WP, Conrad HR and St. Pierre NR (1992) A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. Animal Feed Science and Technology. 39(1-2): 95-110.

33. Wood JD, Enser RIM, Enser M, Richardson RI and Whittington FM (2008) Fatty acids in meat and meat Products. In: Chow CK (Ed.), Fatty acids in foods and their health implication. CRC Press, Boca Raton, FL. USA.

34. Yang WZ, Benchaar C, Ametaj BN and Beauchemin KA (2010) Dose response to eugenol supplementation in growing beef cattle: Ruminal fermentation and intestinal digestion. Animal Feed Science and Technology. 158: 57-64.