



## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۴

صفحه‌های ۷۱-۸۲

# اثر تغاله اسانس گیری شده مرزه خوزستانی بر عملکرد تولیدی و ترکیب اسیدهای چرب عضله راسته در بره‌های پرواری فراهانی

حسین کریمی<sup>۱</sup>، آرش آذرفر<sup>۲\*</sup>، حشمت‌اله خسروی نیا<sup>۳</sup>، علی کیانی<sup>۳</sup>

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

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

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

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۳/۱۰/۳۰

تاریخ وصول مقاله: ۱۳۹۳/۰۸/۰۸

### چکیده

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر تغذیه تغاله اسانس گیری شده مرزه خوزستانی بر عملکرد پرواری و ترکیب اسیدهای چرب مخلوط عضله راسته با استفاده از ۳۰ رأس بره نر فراهانی شش ماهه با میانگین وزن  $33/6 \pm 1/4$  کیلوگرم انجام شد. بره‌ها برای مدت ۱۵ روز دوره عادت‌پذیری و ۶۰ روز دوره پروار بندی در جایگاه‌های انفرادی نگهداری شدند. جیره‌های آزمایشی شامل پنج سطح جایگزینی صفر (تیمار شاهد)، ۲۵، ۵۰، ۷۵، و ۱۰۰ درصد تغاله 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 دوره پروار بندی بره‌ها کشتار شدند و از عضله راسته آنها در حد فاصل دنده‌های ۱۲ و ۱۳ برای آنالیز اسیدهای چرب نمونه برداری شد. اثر تیمارهای آزمایشی بر مصرف 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 عضله راسته بره‌های تغذیه شده با جیره حاوی ۲۵ درصد تغاله مرزه مشاهده شد که با تیمار حاوی ۱۰۰ درصد تغاله مرزه تفاوت داشت ( $P < 0/05$ ). استفاده از تغاله اسانس گیری مرزه خوزستانی در سطح ۷۵ درصد جایگزینی به جای 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 عضله راسته بره‌ها شد. براساس نتایج تحقیق حاضر، می‌توان از تغاله اسانس گیری شده مرزه در جیره‌های بره‌های پرواری با کنسانتره بالا به جای بخش علوفه‌ای استفاده کرد و ضمن کاهش مجموع اسیدهای چرب اشباع گوشت، کیفیت آن را بهبود بخشید.

**کلیدواژه‌ها:** اسیدهای چرب، بره پرواری، بیوهیدروژناسیون، تغاله اسانس گیری شده مرزه خوزستانی، یونجه.

## مقدمه

چربی زیاد گوشت نشخوارکنندگان و همچنین باور به سرطان‌زا بودن گوشت قرمز، تمایل به مصرف این ماده غذایی را کاهش داده است و سبب شده است تا نقش گوشت قرمز به‌عنوان منبع مهم تأمین‌کننده برخی از ریزمغذی‌ها همچون آهن، سلنیوم، ویتامین‌های A، B<sub>12</sub>، 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 لیپوپروتئین‌های با دانسیته 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 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 از طریق 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 مرزّه خوزستانی (*Satureja khuzistanica*)، از خانواده نعناعیان و بومی ایران است که در نواحی جنوبی استان لرستان و شمال استان خوزستان می‌روید (۱۴). بخش‌های هوایی گیاه مرزّه خوزستانی حاوی سه تا پنج درصد اسانس است که تأثیر ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی آن در مطالعات گوناگون تأیید شده است (۱۱، ۲۸ و ۳۱). مواد فنولیک چون کارواکول و پاراسیمین از ترکیبات مؤثر عمده اسانس مرزّه هستند (۱۱).

گیاه مرزّه خوزستانی در استان لرستان به‌صورت صنعتی کاشت، برداشت، و با بخار آب اسانس‌گیری می‌شود. تفاله حاصل پس از اسانس‌گیری به‌عنوان پسماند فرایند تقطیر باقی می‌ماند. تفاله باقی‌مانده حاوی حدود ۰/۶ درصد (براساس ماده خشک) اسانس است (۱۶). خصوصیات ضد میکروبی اسانس‌های گیاهی علیه طیف گسترده‌ای از میکروارگانیسم‌ها شامل باکتری‌ها، پروتوزوآها، و قارچ‌ها به اثبات رسیده است (۶ و ۱۲). کارواکول و سینامالدهید رشد *Clostridium Proteoclasticum*- P18 و *Butyrivibrio*-JWII را که در فرایند بیوهیدروژناسیون مشارکت دارند، محدود می‌کند (۷). همچنین افزودن سینامالدهید (۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) به سیستم‌های تخمیری در شرایط آزمایشگاهی، به‌طور چشم‌گیری سبب اختلال در بیوهیدروژناسیون و انباشت تولیدات واسطه‌ای بیوهیدروژناسیون می‌شود (۱۹). تغذیه بره‌ها با گیاه آرتمیسیا (*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

## تولیدات دامی

اثر تفاله اسانس گیری شده مرزه خوزستانی بر عملکرد تولیدی و ترکیب اسیدهای چرب عضله راسته در بره‌های پرواری فراهانی

$$\text{tdCP}(\% \text{DM}) = \text{CP} \times e^{-1/2 \times (\text{ADICP}/\text{CP})} \quad (2)$$

$$\text{tdFA}(\% \text{DM}) = \text{FA} \quad (3)$$

$$\text{FA} = \text{EE} - 1 \quad (4)$$

در این رابطه، بخش اسید چرب خوراک است.

$$\text{tdNFC}(\% \text{DM}) = 0.75 \times (\text{NDFn} - \text{ADL}) \times$$

$$[1 - (\text{ADL} / \text{NDFn})^{0.667}]$$

$$\text{NDFn} = \text{NDF} - \text{NDICP} \quad (5)$$

در این رابطه، 0.75 ضریب قابلیت هضم برای NDF است.

محتوی مجموع مواد مغذی قابل هضم در سطح

مصرف نگهداری (TDN<sub>IX</sub>)، انرژی قابل هضم در سطح

مصرف نگهداری (DE<sub>IX</sub>)، انرژی قابل هضم در سطح

مصرف تولید (DE<sub>p</sub>)، و انرژی قابل متابولیسم در سطح

مصرف تولید (ME<sub>p</sub>) با استفاده از روابط 7 تا 11 زیر

محاسبه شد:

$$\text{TND}_x = \text{tdNFC} + \text{tdCP} + (\text{tdFA} \times 2/25)$$

$$+ \text{tdNDF} - v$$

(6)

$$\text{DE}_x (\text{Mcal/kg}) = (\text{tdNFC}/100 \times 4/2) +$$

$$(\text{tdNDF}/100 \times 4/2) + (\text{tdCP}/100 \times 5/6) +$$

$$(\text{FA}/100 \times 9/4)$$

(7)

$$\text{Discount} = [\text{TND}_x - (0.18 \times$$

$$\text{TND}_x - 10/30)] \times \text{intake} / \text{TND}_x$$

(8)

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

(9)

$$\text{ME}_p (\text{Mcal/kg}) = (1/0.1 \times \text{DE}_p) - 0.45 +$$

$$0.0046 \times (\text{EE} - 3) \text{ if } \text{EE} > 3\%$$

$$\text{ME}_p (\text{Mcal/kg}) = (1/0.1 \times \text{DE}_p) -$$

$$0.45 \text{ if } \text{EE} < 3\%$$

پروفیل اسیدهای چرب گوشت نشخوارکنندگان را ارزیابی کرده است.

هدف از انجام پژوهش حاضر، استفاده از تفاله

اسانس گیری شده گیاه مرزه خوزستانی در جیره بره‌های

پرواری به عنوان علوفه و بررسی تأثیر آن بر عملکرد و

ترکیب اسیدهای چرب در عضله راسته بود.

## مواد و روش‌ها

برای انجام این آزمایش، 30 رأس بره نر شش ماهه فراهانی

با میانگین وزن  $33.6 \pm 1.4$  استفاده شد. بره‌ها به پنج گروه

تقسیم و در جایگاه‌های اختصاصی نگهداری و تغذیه شدند.

تفاله اسانس گیری شده گیاه مرزه خوزستانی (تفاله مرزه) از

لابراتوار تحقیقات گیاهان دارویی خرمان در خرم‌آباد تهیه

شد. نمونه‌های تفاله از نظر میزان پروتئین خام (1)، کلسیم

(1)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF)، و الیاف

نامحلول در شوینده خنثی (NDF)، با استفاده از آلفا-آمیلاز و

سولفات سدیم) بررسی شدند (29).

انرژی قابل متابولیسم تفاله مرزه اسانس گیری شده 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

به ترتیب با استفاده از روابط 1، 2، 3، و 4 محاسبه شد (32):

(1)

$$\text{tdNFC} (\% \text{DM}) = 0.98 \times (100 \times [(\text{NDF} -$$

$$\text{NDICP}) + \text{CP} + \text{EE} + \text{Ash}]) \times \text{PAF}$$

در این رابطه، 0.98 قابلیت هضم کربوهیدرات‌های

غیرالیافی (NFC) و PAF فاکتور اصلاحی فرآوری برای

در نظر گرفتن تأثیر فرآوری بر قابلیت هضم نشاسته است.

## تولیدات دامی

دوره 17 ■ شماره 1 ■ بهار و تابستان 1394

گرفتند. سپس نمونه‌ها به مدت پنج دقیقه در دمای آزمایشگاه سرد شدند. در ادامه، ۱/۵ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک متانولیک (۱۰ درصد) به نمونه اضافه شد و به مدت ۳۰ دقیقه در حمام آب گرم با دمای ۹۰ درجه سلسیوس قرار داده شدند. سپس نمونه‌ها برای سرد شدن به داخل ظرف حاوی یخ منتقل شدند. پس از این مرحله، یک میلی‌لیتر هپتان و سه میلی‌لیتر کربنات پتاسیم (۱۰ درصد) به آرامی به نمونه‌ها اضافه و به مدت یک دقیقه و با شدت مخلوط شدند. سپس نمونه به مدت پنج دقیقه در دمای چهار درجه سلسیوس و سرعت ۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. در انتها، با پیت شیشه‌ای پاستور، فاز هپتان (فاز بالایی) برای تزریق به دستگاه کروماتوگرافی گازی مایع به ویال‌های جی سی انتقال داده شد.

به منظور 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 تشخیص‌دهنده دستگاه به ترتیب ۲۸۰ و ۳۰۰ درجه سلسیوس بود. گاز ناقل در این دستگاه هلیوم و تشخیص‌دهنده آن از نوع FID (Flame ionized detector) بود. دمای ستون دستگاه در آغاز در طی پنج دقیقه به ۱۶۰ درجه سلسیوس رسانده شد و برای ۱۵ دقیقه در این دما باقی ماند. سپس با سرعت ۲۰ درجه سلسیوس در دقیقه به ۱۹۰ درجه سلسیوس رسانده شد و تا پایان زمان لازم (۳۰ دقیقه) در این دما باقی ماند (۲۴).

جیره‌ها با نسبت ۲۰ درصد علوفه و ۸۰ درصد کنسانتره و مطابق با جدول احتیاجات غذایی گوسفند تنظیم شدند (۲۲). تغاله 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 (نیکلوزوماید) به بره‌ها داده شد. ۱۵ روز دوره عادت‌پذیری و ۶۰ روز دوره پروراری برای دام‌ها در نظر 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 دوره پرورابندی، بره‌ها پس از گذراندن ۱۶ ساعت محرومیت از خوراک و آب کشتار شدند.

پس از کشتار، از عضله 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 رتکس به خوبی مخلوط شد. سپس ۰/۲ میلی‌لیتر متیلات سدیم (۲۵ درصد) به نمونه‌ها اضافه شد. نمونه‌ها به دقت مخلوط شدند و به مدت ۱۰ دقیقه در حمام آب گرم در دمای ۵۰ درجه سلسیوس قرار

جدول ۱. محتوی مواد مغذی تغاله اسانس‌گیری‌شده مرزه خوزستانی (براساس ماده خشک)

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

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۴

اثر تغاله اسانس گيري شده مرزه خوزستاني بر عملکرد توليدي و تركيب اسيدهاي چرب عضله راسته در بره‌هاي پرواري فراهاني

جدول ۲. اجزاي تشکيل دهنده جيره‌هاي آزمايشي و محتوي مواد مغذي آنها (براساس ماده خشک)

SEM	P-Value	تغاله مرزه خوزستاني (درصد جايگزيني با يونجه)					اقلام خوراكي (درصد ماده خشک)
		۱۰۰	۷۵	۵۰	۲۵	۰ (شاهد)	
		۵۲	۵۳	۵۳/۵	۵۴/۴	۵۹/۵	جو
		۹	۹	۸	۷	۷	کنجاله سويي
		۱۶/۵	۱۵/۷	۱۶	۱۶	۱۰	سيوس گندم
		۲۰	۱۵	۱۰	۵	-	تغاله مرزه
		-	۵	۱۰	۱۵	۲۰	يونجه
		۱	۱	۱	۱	۱	نمک
		۱	۱	۱	۱	۱	بي کربنات سدیم
		۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	مکمل ويتاميني
		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	جمع
مواد مغذي							
		۲/۴۹	۲/۴	۲/۴۱	۲/۴۴	۲/۴۷	انرژي قابل سوخت‌وساز (مگا کالري در کيلوگرم)
		۱۴/۷	۱۴/۷۵	۱۴/۷	۱۴/۷	۱۴/۷	پروتئين (درصد)
		۰/۷۴۲	۰/۶۴۱	۰/۵۴	۰/۵۹۷	۰/۷۱۳	کلسيم (درصد)
		۰/۴۹	۰/۴۲۷	۰/۴۳	۰/۴۵۱	۰/۴۳	فسفر (درصد)
		۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸	سدیم (درصد)
۰/۱۸۸۵	۰/۱۰۹۴	۵/۱۲	۵/۱	۴/۷	۵/۲۱۱	۵/۰۷۵	SFA (ميلي گرم در گرم)
۰/۲۱۰۲	۰/۱۵۹۳	۴/۰۴۲	۳/۹	۳/۵۷۹	۳/۵۸	۳/۷۵	MUFA (ميلي گرم در گرم)
۰/۴۴۴۳	۰/۲۴۶۱	۱۰/۰۰۸	۹/۸۵	۹/۵۶	۹/۸۲	۱۰/۲۸۷	PUFA (ميلي گرم در گرم)

SEM: خطاي معيار ميانگين‌ها، P-Value: سطح معني داري

SFA: اسيدهاي چرب اشباع، MUFA: اسيدهاي چرب با يك پيوند دوگانه، و PUFA: اسيدهاي چرب با چند پيوند دوگانه

باتوجه به سطح زير پيك و غلظت استاندارد داخلي و از اسيدهاي چرب (ميلي گرم در هر گرم) به ترتيب با روابط  
نيز سطح زير پيك هر کدام از اسيدهاي چرب، غلظت كل  
اسيدهاي چرب (ميلي گرم در هر گرم)، و غلظت هر کدام

$$(12) \quad \frac{\text{غلظت استاندارد داخلي (ميلي گرم در ميلي ليتر)}}{\text{وزن نمونه (گرم)}} \times \frac{\text{سطح زير پيك اسيدهاي چرب}}{\text{سطح زير پيك استاندارد داخلي}} = \text{(ميلي گرم در گرم)}$$

$$(13) \quad \frac{\text{غلظت استاندارد داخلي (ميلي گرم در ميلي ليتر)}}{\text{وزن نمونه (گرم)}} \times \frac{\text{سطح زير پيك اسيدهاي چرب}}{\text{سطح زير پيك استاندارد داخلي}} = \text{(ميلي گرم در گرم)}$$

## توليدات دامي

دوره ۱۷ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۴

باتوجه به این نتایج، جایگزینی کامل یونجه با تفاله مرزه، اثر منفی یا نامطلوب بر میزان مصرف خوراک، بازده خوراک، افزایش وزن روزانه، و وزن نهایی نداشت. در گزارش‌های متعددی به تأثیر نداشتن 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 ماده خشک وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، ضریب تبدیل خوراک، وزن لاشه سرد، و بازده لاشه نداشت (۳). در تحقیقی افزودن کارواکرول و سینامالدئید به جیره بره‌های پرواری، تأثیری بر ماده خشک مصرفی، وزن نهایی، افزایش وزن روزانه، و ضریب تبدیل غذا نداشت (۷). با استفاده از سینامالدئید در جیره بره‌های پرواری (۸) و گاوهای گوشتی (۳۳) وزن نهایی، مصرف ماده 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.

شاخص‌های غیراشباع (اضافه شدن یک پیوند دوگانه به اتم کربن شماره ۹) و طولیل شدن زنجیره (تبدیل از ۱۶ به ۱۸ اتم کربن) براساس روابط ارائه شده محاسبه شدند (۲۱). داده‌های حاصل در قالب طرحی کاملاً تصادفی با نرم‌افزار آماری SAS (نسخه ۹/۱) و رویه MIXED برای مدل ۱۴ تجزیه و میانگین حداقل مربعات با آزمون حداقل تفاوت معنی دار محافظت‌شده فیشر مقایسه شدند (۲۵):

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \varepsilon_{ij} \quad (14)$$

در این رابطه،  $Y_i$  مشاهده مربوط به بره  $i$ امین تیمار،  $\mu$  میانگین جامعه برای صفت موردنظر،  $T_i$  اثر تیمار، و  $\varepsilon_{ij}$  خطای تصادفی مربوط به مشاهده است.

### نتایج و بحث

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

جدول ۳. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر عملکرد بره‌های پرواری

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

SEM: خطای معیار میانگین‌ها، P-Value: سطح معنی داری

### تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۴

اثر تغاله اسانس گيري شده مرزه خوزستاني بر عملکرد توليدي و تركيب اسيدهاي چرب عضله راسته در برهه‌هاي پروراي فراھاني

با تيمار شاهد تفاوت معني داري نداشت. محتوي C16:0 در نمونه‌هاي گوشت حاصل از برهه‌هاي تغذيه شده با جيره‌هاي حاوي ۱۰۰ درصد تغاله به‌طور معني داري کمتر از نمونه‌هاي حاصل از برهه‌هاي تغذيه شده با جيره شاهد بود ( $P < 0/05$ ). بيشترين ميزان C20:0 در نمونه‌هاي گوشت برهه‌هاي مربوط به تيمار حاوي ۲۵ درصد تغاله مرزه بود که با تيمارهاي ۵۰، ۷۵، و ۱۰۰ درصد تغاله مرزه تفاوت داشت ( $P < 0/05$ ). بيشترين مقدار کل اسيدهاي چرب اشباع در مخلوط گوشت و چربي در برهه‌هاي مربوط به تيمار حاوي ۲۵ درصد تغاله مرزه مشاهده شد که از اين نظر با برهه‌هاي تيمار حاوي ۱۰۰ درصد تغاله مرزه به‌جاي يونجه تفاوت معني داري داشت ( $P < 0/05$ ).

مقدار C16:1 در عضله راسته برهه‌هاي مربوط به تيمار ۵۰ درصد تغاله مرزه به‌جاي يونجه کمتر از برهه‌هاي تيمار شاهد بود ( $P < 0/05$ ) ولي تفاوتی بين تيمار شاهد و سطوح ديگر تغاله مرزه درخصوص اين اسيد چرب مشاهده نشد (جدول ۵).

در اين تحقيق، تركيب اسيدهاي چرب جيره‌هاي آزمائشي مشابه بود (جدول ۱). بنا بر اين تغييرات بافتي تركيب اسيدهاي چرب را نمي توان به تفاوت در اسيدهاي چرب جيره‌هاي آزمائشي نسبت داد. اثر سطوح افزائشي تغاله مرزه در جيره غذايي برهه‌ها، بر ميزان اسيدهاي چرب اشباع C10:0، C12:0، C14:0، C16:0، و C20:0 نمونه‌هاي عضله راسته معني داري بود ( $P < 0/05$ ) (جدول ۴). بيشترين ميزان C10:0 در نمونه‌هاي حاصل از برهه‌هاي تغذيه شده با جيره‌هاي حاوي ۲۵ درصد تغاله مرزه مشاهده شد. بيشترين ميزان C12:0 در نمونه‌هاي عضله راسته در برهه‌هاي تغذيه شده با جيره‌هاي ۵۰ درصد تغاله مرزه مشاهده شد، درحالي که مقدار اين اسيد چرب در نمونه‌هاي عضله راسته در برهه‌هاي تغذيه شده با جيره‌هاي ۷۵ و ۱۰۰ درصد جايگزيني مرزه، از تيمارهاي شاهد، ۲۵، و ۵۰ درصد جايگزيني کمتر بود ( $P < 0/05$ ). ميزان C14:0 در نمونه‌هاي گوشت برهه‌اي که با جيره حاوي ۲۵ درصد تغاله مرزه تغذيه شدند بالاتر از برهه‌هاي تغذيه شده با سطوح بالاتر تغاله مرزه به‌جاي يونجه بود ( $P < 0/05$ )، ولي

جدول ۴. تأثير جيره‌هاي آزمائشي بر پروفيل اسيدهاي چرب اشباع عضله راسته (ميلي گرم در گرم)

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

<sup>a-c</sup> در هر ردیف، تفاوت میانگین حداقل مربعات با حروف غیرمشابه، معنی داری است ( $P < 0/05$ ).

SFA: اسيدهاي چرب اشباع، SEM: خطای معيار میانگين‌ها، و P-Value: سطح معني داري

## توليدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۴

جدول ۵. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر پروفیل اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه عضله راسته (میلی گرم در گرم)

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

a-b: در هر ردیف، تفاوت میانگین حداقل مربعات با حروف غیرمشابه معنی‌داری است ( $P < 0.05$ ).

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

C20:5n-3، C22:6n-3 در نمونه‌های عضله راسته بره‌های تغذیه‌شده با جیره‌های حاوی تفاله مرزه با بره‌های شاهد مشاهده نشد (جدول ۶).

بیشترین مقدار اسید چرب با چند پیوند دوگانه در نمونه عضله راسته بره‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی ۷۵ درصد تفاله مرزه مشاهده شد که با تیمارهای حاوی ۲۵ درصد تفاله مرزه متفاوت بود ( $P < 0.05$ ). جایگزینی یونجه با تفاله مرزه در جیره بره‌های پرواری اثر معنی‌داری بر نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳، شاخص آنزیم دساچوراز، و شاخص طول‌شدن اسیدهای چرب نداشت (جدول ۶).

جایگزینی کامل یونجه با تفاله 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 تفاله مرزه به میزان حداکثر ۷۵ درصد عکس جیره روند کاهشی داشته باشد و به همین دلیل ممکن است باعث بهبود کیفیت گوشت سلامت مصرف‌کننده شود.

مقدار C18:1 <sup>trans</sup>-11 در نمونه‌های حاصل از بره‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی ۲۵ درصد تفاله مرزه کمتر از نمونه‌های گوشت در بره‌های مربوط به تیمارهای ۱۰۰ درصد جایگزینی شاهد بود ( $P < 0.01$ ). بیشترین و کمترین مقدار C18:1<sup>cis</sup>-9 به ترتیب در نمونه‌های گوشت بره‌های تغذیه‌شده با جیره شاهد و جیره حاوی ۲۵ درصد تفاله مرزه مشاهده شد (جدول ۵). مجموع اسیدهای چرب با یک پیوند دوگانه در مخلوط گوشت و چربی بره‌های تغذیه‌شده با جیره فاقد تفاله مرزه بیشتر از نمونه‌های حاصل از تیمارهای ۲۵ و ۱۰۰ درصد تفاله مرزه به‌جای یونجه بود ( $P < 0.01$ ).

اثر جیره‌های آزمایشی بر محتوی C18:2n-6 <sup>trans</sup>، C18:2n-6 <sup>cis</sup>، C18:3n-3، و C22:5n-3 معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ ) (جدول ۶). در مورد تمامی این اسیدهای چرب بیشترین مقدار از نظر عددی در نمونه‌های حاصل از عضله راسته بره‌های تغذیه‌شده با جیره حاوی ۲۵ درصد تفاله مرزه به‌جای یونجه مشاهده شد. تفاوتی در مقدار اسیدهای چرب C20:2، C20:4n-6،

## تولیدات دامی



اثر تغاله اسانس گیری شده مرزه خوزستانی بر عملکرد تولیدی و ترکیب اسیدهای چرب عضله راسته در بره‌های پرواری فراهانی

جدول ۶. تأثیر جیره‌های آزمایشی بر پروفیل اسیدهای چرب با چند پیوند دوگانه در عضله راسته (میلی گرم در گرم)، نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳، شاخص‌های اشباع، و طول شدن زنجیره اسیدهای چرب

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

a-b: در هر ردیف، تفاوت میانگین حداقل مربعات با حروف غیر مشابه معنی داری است ( $P < 0.05$ ).

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

$$\Delta^9\text{-desaturase index} = [(C14:1+C16:1+C18:1)/(C14:1+C16:1+C18:1+C14:0+C16:0+C18:0)] \times 100$$

$$\text{Elongation index} = [(C18:0+C18:1n9)/(C16:0+C16:1+C18:0+C18:1n9)] \times 100$$

SEM: خطای معیار میانگین‌ها و P-Value: سطح معنی داری

فرایند اشباع شدن اسیدلینولئیک، اسیدلینولئیک کونژوگه، و اسیدواکسینیک را دارند (۱۰). ترکیبات فعال موجود در آویشن (کارواکرو و تیمول) با کاهش فعالیت میکروبی مشارکت کننده در فرایند بیوهیدروژناسیون، سبب افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در شکمبه می‌شوند (۲۰ و ۲۴). در پژوهشی استفاده از اسانس گیاه آرتیمیزیا سبب افزایش مقدار اسیدواکسینیک، اسیدلینولئیک 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

در مطالعات گوناگون خصوصیات کارواکرو (ترکیب فعال موجود در اسانس مرزه، ۱۶) و تیمول به‌عنوان محدودکننده رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها گزارش شده است (۱۷ و ۱۸). تحقیقات بر استفاده از پونه کوهی (حاوی ترکیب فعال کارواکرو)، تأثیر پونه کوهی (حاوی ترکیب فعال کارواکرو) بر میکروارگانیسم‌های شکمبه، کاهش بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای، و افزایش اسیدهای چرب غیراشباع در شکمبه و در نتیجه کاهش فعالیت باکتری‌های گرم مثبت و منفی را تأیید کرده است (۹). گیاهان استرالیایی به علت داشتن ترکیبات ضدباکتریایی، توانایی از بین بردن باکتری‌های دخیل در بیوهیدروژناسیون و مهار

## تولیدات دامی

دوره ۱۷ ■ شماره ۱ ■ بهار و تابستان ۱۳۹۴

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.

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 استفاده شده در این طرح به صورت خردشده و دارای درصد کنسانتره 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 اسیدیته مایع شکمبه می‌شود و به تبع آن فرایندهای هیدرولیز و هیدروژنه شدن اسیدهای چرب در شکمبه کاهش می‌یابد (۴).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که استفاده از تفاله اسانس گیری شده مرزه خوزستانی در سطوح بالاتر از ۲۵ درصد جایگزینی به جای یونجه سبب افزایش عددی مجموع اسیدهای چرب اشباع و در سطح ۷۵ درصد جایگزینی به جای یونجه موجب افزایش غیرمعنی دار مجموع اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه در عضله راسته بره‌ها می‌شود. کاربرد تفاله مرزه خوزستانی به جای یونجه در سطوح ۲۵ تا ۷۵ درصد، موجب کاهش غیرمعنی دار نسبت اسیدهای چرب امگا ۶ به امگا ۳ را در نمونه‌های عضله راسته بره‌ها می‌شود. بنابراین می‌توان از تفاله اسانس گیری شده مرزه در جیره‌های بره‌های پروری با کنسانتره بالا به جای 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) Official Methods of Analysis, 15th ed. Association of Analytical Chemist. Arlington, VA.

#### تولیدات دامی

9. Dorman DH and Deans SG (2000) Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. 88: 308-316.
10. Durmic Z, McSweeney 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. *Flavour and Fragrance*. 19(4): 308-310.
12. Giordani R, Regli P, Kaloustian J, Mikail 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*. *Phytotherapy 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 (2003) 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 against foodborne 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 cinnamaldehyde 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 antiaflatoxic 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 Bégin 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, Toliati 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.