

اثر اسانس گیاه زنیان بر عملکرد و برخی از فراسنجه های خونی

بزهای نژاد مهابادی در اوایل شیر دهی

مقاله کوتاه

- حسین رستم زاده

دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه دام دانشگاه ارومیه.

- رسول پیرمحمدی (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه.

- یونسعلی علی جو

استادیار گروه علوم دامی دانشگاه ارومیه.

تاریخ دریافت: اسفند ۹۲ تاریخ پذیرش: تیر ۹۳

شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۴۴۳۱۳۹۰

Email: R.pirmohammadi@Urmia.ac.ir

چکیده

این تحقیق با استفاده از ۶ رأس بز نژاد مهابادی با میانگین وزن 40 ± 0.5 کیلوگرم و روزهای شیردهی 2 ± 1 در قالب طرح مربع لاتین تکرار شده 3×3 به صورت چرخشی طی سه دوره ۱۳ روزه اجرا شد. تیمارها شامل: ۱- جیره پایه بدون اسانس (جیره شاهد)، ۲- جیره پایه + ۲۰۰ میلی گرم اسانس و ۳- جیره پایه + ۴۰۰ میلی گرم اسانس زنیان در کیلوگرم ماده خشک بود. افزودن اسانس زنیان تأثیر معنی داری بر میزان ماده خشک مصرفی، تغییرات وزن بدن بزها و شیر تولیدی و عملکرد بزغاله ها نداشت ولی باعث کاهش غلظت سرمی تری گلیسرید و LDL و افزایش HDL در بزها گردید.

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 106 pp: 103-110

Effect of Ajowan plant essential oil (*carumcopticum*) on performance and some blood parameters of Mahabadi goats at early lactation period

By:

Hosein Rostamzadeh, Rasol Pirmohammadi*, Younes Ali Alijoo

Department of Animal Science, Urmia University

*Correspondent of author Email: R.pirmohammadi@Urmia.ac.ir, tel: +989144431390

Received: February 2014**Accepted: July 2014**

In this study, six Mahabadi goats (40 ± 0.5 BW and 2 ± 1 DIM) were used in a 3×3 Latin square design for three periods of 13 days. The experimental diets were: 1) basal diet without essential oil (control), 2) basal diet + 200 mg of Ajowan essential oil and 3) basal diet + 400 mg of Ajowan essential oil per kilogram of diet dry matter. Results showed that addition of Ajowan essential oil had no significant effect on dry matter intake, body weight change, milk yield and performance of kids; but the blood serum concentration of triglyceride and LDL were decreased and HDL increased.

Key words: Ajowan essential oil, lactating goats, blood parameters, milk yield, feed intake.

مقدمه

اثرات وسیعی بر باکتریهای گرم مثبت دارند (Helaner و همکاران، ۱۹۹۸). طالب زاده و همکاران (۱۳۹۲) مشاهده کردند که در شرایط آزمایشگاهی و با روش تولید گاز، اسانس زنیان دارای فعالیت ضد میکروبی علیه میکروارگانیزم های شکمبه بوده و در سطوح بالا مهار کننده تخمیر می باشد. بنابراین، هدف از مطالعه حاضر، بررسی مقایسه ای اثرات اسانس زنیان در ارتباط با عملکرد دام بود که در آن از بز بومی مهابادی استفاده شد.

مواد و روش ها

مطالعه ای حاضر با تعداد ۶ راس بز نژاد مهابادی شکم اول و تک قلوزا با میانگین وزن 40 ± 0.5 کیلوگرم و روزهای شیردهی 1 ± 2 در قالب طرح مربع لاتین تکرار شده ی 3×3 در سه دوره ۱۳ روزه شامل ۱۰ روز عادت پذیری و ۳ روز نمونه برداری انجام گرفت. جیره پایه با نسبت $44/40$ درصد علوفه و $56/59$ درصد کنسانتره جهت تامین احتیاجات تهیه گردید (جدول ۱). تیمارها شامل: تیمار ۱- جیره پایه بدون اسانس (جیره شاهد)، تیمار ۲- جیره پایه با ۲۰۰ میلی گرم اسانس زنیان در کیلوگرم ماده خشک و تیمار ۳- جیره پایه با ۴۰۰ میلی گرم اسانس زنیان در کیلوگرم ماده خشک بود.

در سالهای اخیر تلاش های قابل توجهی برای توسعه ی جایگزین های اختصاص یافته برای آنتی بیوتیک ها در حال انجام است (Benchaar و همکاران، ۲۰۰۸)، که از آن جمله می توان به عصاره های گیاهی اشاره نمود (Wallace، ۲۰۰۴). شواهدی در مورد فعالیت ضد میکروبی اسانس های گیاهی و ترکیبات فعال آنها وجود دارد که زمینه ی بررسی اثر ترکیبات ثانویه بر تخمیر میکروبی شکمبه جهت بهبود تولید و عملکرد در نشخوارکنندگان را فراهم نموده است (Benchaar و همکاران، ۲۰۰۸). بیشترین فعالیت ضد میکروبی متابولیت های ثانویه در اسانس گیاهان وجود دارد (Dorman و Deans، ۲۰۰۰). مونوترپن های کارواکرول، تیمول و پروپن یوگنول مثال هایی از متابولیت های ثانویه فنلی موجود در اسانس گیاهان هستند. گیاه زنیان (*Carumcopticum*) متعلق به خانواده چتریان و از گیاهان دارویی است که در ایران، هند و مصر رشد می کند (Dalkani و همکاران، ۲۰۱۱). اسانس این گیاه دارای اثرات آنتی بیوتیکی علیه برخی از باکتریهای بیماری زا است (Arora و Kaur، ۲۰۰۷). یکی از ترکیبات اصلی اسانس زنیان تیمول می باشد (Goudarzi و همکاران، ۲۰۱۱)؛ که اثر تغییر دهنده ی آن بر تخمیر شکمبه ای به اثبات رسیده است (Benchaar و همکاران، ۲۰۰۸). ترکیباتی که دارای ترکیبات فنولیکی هستند

طی دو روز آخر هر دوره در دو وعده اخذ و با استفاده از دستگاه میلکو اسکن (MilkoscanTMS50) مورد بررسی قرار گرفت. میزان افزایش وزن بزغاله‌ها در تمام روزهای هردوره تعیین گردید. از شروع آزمایش تا پایان آن، بزغاله‌ها فقط از شیر تولیدی مادر خود استفاده کردند و آب به صورت آزاد در اختیار بزغاله‌ها قرار داده شد. داده‌های حاصل با استفاده از رویه GLM برنامه آماری SAS ویرایش ۹/۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (SAS Institute. ۲۰۰۴).

اسانس استفاده شده در این مطالعه از شرکت کوشا تجارت هیراد در تهران، تهیه شد و ترکیبات آن با استفاده از دستگاه GC-MS (مدل 6890N- 5973N) تعیین گردید. تیمول (۳۵/۳۷ درصد)، آلفا پینن (۲۸/۹ درصد) و گاما-ترپین (۱۳/۸۴ درصد)، ترکیبات غالب این اسانس بودند (جدول ۲). اسانس مزبور، با روش اسپری کردن روی کنسانتره در اختیار دام‌ها قرار گرفت. بدین صورت که ابتدا اسانس به مقدار کمی از کنسانتره افزوده شد و سپس این پیش مخلوط با کل جیره مخلوط گردید.

جدول ۲- ترکیبات اسانس زنیان

نام ترکیب	زمان بازداری (دقیقه)	درصد
۲- فنل ۲- تیپل اسنایتنز	۲/۲۰	۵/۴
آلفا فلاندرن	۲/۴۲	۰/۲۱
آلفا پینن	۴/۶۷	۲۸/۹
دلنا ۳- کارن	۴/۸۳	۰/۷
ساینن	۵/۲۱	۰/۱
۲- بتا پینن	۵/۲۹	۱/۴۱
بتا پینن	۵/۴۸	۰/۷۴
۴- کارن	۵/۹۶	۰/۳۳
تیمول	۶/۲۶	۳۵/۳۷
دی ال- لیمونن	۶/۳۲	۱۲/۴۹
گاما ترپین	۶/۷۹	۱۳/۸۴
آلفا ترپینولن	۷/۲۱	۰/۴۱
کارواکروول	۱۰/۱۲	۰/۱۵
فنل ۵- متیل	۱۲/۳۸	۰/۰۹
ترانس کاریوفیلونن	۱۳/۶۶	۰/۰۶

جیره‌ها به صورت کاملاً مخلوط در دو نوبت در ساعات ۹ و ۱۶ و در حد اشتها در اختیار دام‌ها قرار داده شدند. در تمام دوره‌ها، آب به صورت آزاد در اختیار حیوانات قرار داده شد. دام‌ها پس از اتمام هر دوره وزن کشتی شدند. میزان خوراک مصرفی و شیر تولیدی هر دام به صورت روزانه ثبت گردید. در روزهای نمونه برداری هر دوره آزمایشی، خوراک مصرفی دام‌ها به طور روزانه ثبت گردید.

جدول ۱- اجزاء تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره پایه (بر اساس در صد ماده خشک)

مورد	جیره پایه
اجزاء خوراک	
یونجه	۵۲/۱۷
سیلاژذرت	۱۸/۷
جو	۲۱/۷۴
سبوس گندم	۴/۳۵
مکمل مواد معدنی- ویتامینی	۱/۷۴
آهک	۰/۸۷
نمک	۰/۴۲
ترکیب مواد مغذی جیره (درصد)	
انرژی قابل متابولیسم (Mcal/kg)	۲/۴۵۷
پروتئین خام	۱۱/۵
کربوهیدرات‌های غیر فیبری	۴۴/۵
الیاف نامحلول در شوینده خشی	۳۵
عصاره اتری	۲/۳
خاکستر	۸/۵

در آخرین روز هر دوره، سه ساعت بعد از خوراک دهی صبحگاهی، از ورید وداج بزها به میزان پنج میلی لیتر خون گرفته شد و سپس به وسیله دستگاه سانتیفریوژ با تعداد دور ۶۰۰۰، دمای ۲۱ درجه ی سانتی گراد و به مدت ۷ دقیقه سانتیفریوژ گردید. سرم جدا شده در دمای ۲۰- درجه نگهداری شد. تعیین HDL، LDL، کلسترول و تری گلیسرید با استفاده از کیت‌های مخصوص (پارس آزمون) و دستگاه اتوآنالایزر انجام شد. نمونه گیری از شیر

نتایج و بحث

مصرف ماده خشک و میانگین تغییرات وزن روزانه

در جدول ۳، میزان ماده خشک مصرفی، تغییرات وزن بدن بزها، میانگین افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل بزغاله‌ها نشان داده شده است. مقدار خوراک مصرفی تحت تاثیر ماده آزمایشی قرار نگرفت ($P > 0.05$). تغییرات وزن بزها نیز در بین تیمارها متفاوت نبود که به نظر می‌رسد ناشی از عدم تفاوت معنی دار در ماده خشک مصرفی و تولید شیر بین تیمارها باشد. مطابق با این نتایج، Benchaar و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزودن ۳۰۰ گرم در کیلو گرم سروزل، ریزورسینول، تیمول، گویاکول و یوگنول) در سطوح ۲ گرم در روز در جیره غذایی گاوهای شیری،

تأثیری بر میزان ماده خشک مصرفی نداشت. افشار حمیدی و همکاران (۱۳۹۲)، مشاهده کردند که افزودن ۲۵ و ۵۰ گرم در روز (معادل با ۱/۵ و ۳ درصد جیره غذایی) گیاه آویشن در جیره غذایی بزهای شیری نژاد مهابادی، تأثیر معنی داری بر مصرف ماده خشک نداشت. همچنین، در مطالعه‌ی دیگری مشاهده شد که سطوح مختلف اسانس مرزه (۲۰۰ و ۴۰۰ میلی گرم در روز) و نوع دانه غلات تأثیر معنی داری بر مصرف ماده خشک و افزایش وزن بزغاله‌های بومی آذربایجان غربی نداشت (طلاتپه و همکاران، ۱۳۹۳). میانگین افزایش وزن بزغاله‌ها و ضریب تبدیل در بین تیمارها اختلاف معنی داری نداشت؛ که به نظر می‌رسد ناشی از عدم تفاوت معنی دار در میزان شیر مصرفی بزغاله‌ها باشد.

جدول ۳- تأثیر اسانس زنیان بر مصرف ماده خشک و تغییرات وزن بدن

P	SEM	تیمار ^۱			صفت
		۳	۲	۱	
۰/۷۹	۲۵	۱۶۷۰	۱۶۵۷	۱۶۵۲	میانگین ماده خشک مصرفی بزها (گرم در روز)
۰/۸۵	۷۷	۱۵	-۷۶	-۳۶	میانگین تغییرات وزن بزها (گرم در روز)
۰/۴۰۲	۱۱	۲۱۱	۱۹۱	۱۹۲	میانگین افزایش وزن بزغاله‌ها (گرم در روز)
۰/۲۷	۰/۳۴	۶/۳۳	۷/۰۳	۷/۰۷۶	

۱- تیمارها: ۱- جیره شاهد ۲- جیره شاهد + ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اسانس زنیان ۳- جیره شاهد + ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اسانس زنیان

تولید شیر و ترکیبات آن

تولید شیر روزانه و ترکیبات آن (جدول ۴)، تحت تأثیر سطوح مختلف اسانس زنیان قرار نگرفت ($P > 0.05$)؛ که احتمالاً ناشی از عدم تأثیر تیمارها بر ماده خشک مصرفی باشد چرا که تولید شیر تابع ماده خشک مصرفی است (Cardozo و همکاران، ۲۰۰۴). تغییرات در ساخته شدن لاکتوز با تغییرات در جریان آب به داخل شیر درون پستان همراه می‌باشد؛ بنابراین، با کاهش یا افزایش مقدار لاکتوز، تولید شیر نیز کاهش و افزایش می‌یابد؛ لذا عدم

اختلاف معنی دار در میزان لاکتوز به دلیل نبود اختلاف در مقدار تولید شیر می‌باشد (Depeters و همکاران، ۱۹۸۷). مطابق با این نتایج، Benchaar و همکاران (۲۰۰۷) گزارش کردند که افزودن سطوح مختلف ترکیبی از اسانس (ترکیب حاوی ۱۰۰ الی ۳۰۰ گرم در کیلو گرم سروزل، ریزورسینول، تیمول، گویاکول و یوگنول) در سطوح ۲ گرم در روز بر جیره غذایی گاوهای شیری، تأثیری بر میزان تولید شیر و ترکیبات آن نداشت. افشار حمیدی و

اسانس (ترکیب حاوی ۱۰۰ الی ۳۰۰ گرم در کیلو گرم سروزل، ریزورسینول، تیمول، گویاکول و یوگنول) به جیره غذایی میش‌های شیرده، باعث افزایش تولید شیر گردید ولی بر ترکیبات آن تأثیر معنی داری نداشت.

همکاران (۱۳۹۲)، گزارش کردند که افزودن سطوح ۲۵ و ۵۰ گرم آویشن (با ترکیبات غالب تیمول و کارواکرول) در روز به جیره‌ی غذایی بزهای نژاد مهابادی، تأثیری بر مقدار تولید شیر و ترکیبات آن نداشت؛ با این حال Giannenas و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که افزودن سطوح مختلف ترکیبی از ترکیبات مختلف

جدول ۴- تأثیر اسانس زنیان بر تولید و ترکیب شیر

P	SEM	تیمار ^۱			صفت
		۳	۲	۱	
۰/۵	۰/۰۴	۱/۳۷	۱/۳۸	۱/۴۳	تولید شیر روزانه (کیلوگرم)
۰/۲۹۴	۰/۰۵۳	۱/۲۲	۱/۳۳	۱/۲۳	تولید شیر با (FCM) ۴ درصد (کیلوگرم)
۰/۴۴	۰/۰۵۱	۱/۳۸	۱/۴۷	۱/۴	شیر تصحیح شده برای انرژی (ECM) (کیلوگرم)
۰/۴۹	۰/۰۵۲	۱/۵۷	۱/۶۶	۱/۶۱	شیر تصحیح شده برای مواد جامد کل (SCM) (کیلوگرم)
۰/۴۲	۰/۰۲۷	۰/۸۱	۰/۸۳	۰/۸۶	
ترکیبات (درصد)					
۰/۱۳	۰/۲۱	۳/۳۷	۳/۸۲	۳/۲	چربی
۰/۲	۰/۰۳۷	۳/۵۷	۳/۶	۳/۵	پروتئین
۰/۷۷	۰/۰۶۸	۵/۲۱	۵/۱۸	۵/۲۵	لاکتوز
۰/۳۹	۰/۱۹۳	۱۲/۸۴	۱۳/۱۷	۱۲/۸۴	کل مواد جامد
۰/۴۸	۰/۱۷۶	۹/۳۱	۹/۶	۹/۵۳	
مقدار تولید (گرم در روز)					
۰/۲۶	۳/۲۸	۴۴/۹	۵۱/۵۷	۴۴/۷۸	
۰/۸۹	۱/۵۳	۴۸/۸	۴۹/۶	۴۹/۸	پروتئین
۰/۴۲	۲/۵	۷۱/۰۷	۷۱/۶۶	۵۷/۴۱	لاکتوز
۰/۵۷	۵/۳۴	۱۷۴/۶۵	۱۸۰/۹۱	۱۸۲/۰۸	کل مواد جامد
۰/۲۱	۵/۶۵	۱۳۴/۷	۱۳۲	۱۴۵/۶	

۱- تیمارها: ۱- جیره شاهد ۲- جیره شاهد + ۲۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اسانس زنیان ۳- جیره شاهد + ۴۰۰ میلی گرم در کیلوگرم ماده خشک اسانس زنیان
 $FCM = 0.04 \times (\text{تولید شیر روزانه}) + 15 \times (\text{تولید چربی روزانه})$
 $ECM = 7/2 \times (\text{تولید پروتئین شیر روزانه}) + 12/98 \times (\text{تولید چربی شیر روزانه}) + 0.327 \times (\text{تولید شیر روزانه})$
 $SCM = 7/2 \times (\text{تولید مواد جامد بدون چربی روزانه}) + 12/3 \times (\text{تولید چربی شیر روزانه}) + 0.057 \times (\text{تولید شیر روزانه})$
 راندمان شیردهی = تولید شیر روزانه (کیلوگرم) ÷ مصرف ماده خشک خوراک روزانه (کیلوگرم)

فراسنجه های خون

پروتئین کل و کلسترول خون (جدول ۵)، تحت تأثیر افزودن اسانس زنیان قرار نگرفت. Kholif و همکاران (۲۰۱۲)، مشاهده کردند افزودن اسانس گیاهان دارچین، سیر و زنجبیل به جیره ی غذایی بزها در اوایل شیر دهی، باعث کاهش سطح کلسترول در تیمارهای حاوی اسانس نسبت به تیمار شاهد شد. Giannenas و

همکاران (۲۰۱۱)، نشان دادند که افزودن سطوح مختلف اسانس، تأثیر معنی داری بر میزان پروتئین کل خون نداشت در حالیکه با افزایش سطوح اسانس، میزان پروتئین کل به صورت خطی افزایش یافت.

جدول ۵-

P	SEM	تیمار ^۱			مورد
		۳	۲	۱	
۰/۷۱۸	۰/۲۱	۸/۶۱	۸/۵۸	۸/۳۸	پروتئین کل (گرم در دسی لیتر)
۰/۸۴	۱/۸۳	۱۷۵/۸۳	۱۷۶/۶۶	۱۷۷/۳۳	کلسترول
<۰/۰۰۰۱	۰/۸۴	۳۸/۸۳ ^c	۴۴/۱۶ ^b	۵۴/۶۶ ^a	تری گلیسرید
۰/۰۱۲	۳/۱۲	۱۰۳/۱۶ ^a	۹۵/۳ ^{ab}	۸۵/۵ ^b	HDL
۰/۰۴۱	۴/۳۵	۷۲/۶۶ ^b	۸۱/۳۳ ^{ab}	۹۱/۸۳ ^a	LDL

۱- تیمارها: ۱- جیره شاهد ۲- جیره شاهد + ۲۰۰ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک جیره اسانس زنیان ۳- جیره شاهد + ۴۰۰ میلی گرم در کیلو گرم ماده خشک جیره اسانس زنیان

تأثیر تیمارها قرار گرفت. میزان HDL در تیمار ۳ نسبت به تیمار شاهد، افزایش معنی داری داشت. مقدار LDL سرم خون در تیمار ۳ نسبت به تیمار شاهد کاهش معنی داری از خود نشان داد. در مطالعه ای که در بزغالهای بومی آذربایجان غربی انجام شد، افزودن سطوح مختلف اسانس مرزه در جیره غذایی، تأثیر معنی داری بر HDL، LDL، کلسترول و تری گلیسریدهای پلاسمای خون نداشت (طلاتیپه و همکاران، ۱۳۹۳).

گزارش شده است که غلظت برخی از فراسنجه های خونی هنگام افزودن اسانس در جیره، از طریق تغییر در میزان جیره ی مصرفی گوساله های پرواری تحت تأثیر قرار می گیرد (Yang و همکاران، ۲۰۱۰).

عدم تغییرات در برخی از فراسنجه های خونی ممکن است به دلیل عدم تأثیر اسانس زنیان بر میزان ماده خشک مصرفی باشد.

بیشترین میزان تری گلیسرید در گروه شاهد مشاهده شد ($P < 0.05$) و با افزایش سطوح اسانس، میزان تری گلیسرید سرم کاهش یافت. غلظت تری گلیسرید پلاسمای نشان دهنده وضعیت و جابجایی چربی است و لیپیدهایی هستند که انرژی را در بافت های دام ذخیره می کنند (Hatfield و همکاران، ۱۹۸۸).

برخلاف این نتایج، Shaver و Tassoul (۲۰۰۹) مشاهده کردند که استفاده از ترکیب تیمول، یوگونول، والاین و لیمونن در جیره گاوهای شیرده بر غلظت تری گلیسریدهای پلاسمای اثر معنی داری نداشت. Vakili و همکاران (۲۰۱۳)، مشاهده کردند که افزودن روزانه ۵ گرم در روز اسانس آویشن به ازای هر راس گوساله نژاد هلشتاین به جیره های پرکنسانتره، غلظت پلاسمایی تری گلیسرید و کلسترول تحت تأثیر قرار نگرفتند.

میزان HDL ($P = 0.012$) و LDL ($P = 0.041$) سرم خون تحت

نتیجه گیری کلی:

بطور کلی نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که افزودن اسانس زنیان به جیره غذایی بزها تاثیر معنی داری بر عملکرد بزغاله ها و تولید و ترکیب شیر بزها نداشت ولی باعث کاهش غلظت سرمی تری گلیسرید و LDL و افزایش HDL گردید، هرچند نیاز به تحقیقات بیشتری است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از دانشگاه ارومیه جهت تأمین اعتبار و پشتیبانی از این تحقیق تشکر و قدر دانی می شود.

منابع

- افشار حمیدی، ب.، پیرمحمدی، ر.، منصوری، ه. و فجر، م. (۱۳۹۲). اثر افزودن گیاه آویشن به جیره ی غذایی بر گوارش پذیرگی خوراک و عملکرد تولید شیر بزهای مهابادی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی) شماره ۱۰۱، صفحه ۳۰-۳۶.
- طالب زاده، ر.، علیپور، د.، سحرخیز، م. ج. و ملکی، م. (۱۳۹۲). بررسی اثر اسانس زنیان (*Carumcopticum*L.) بر فراسنجه های تخمیر شکمبه ای در شرایط آزمایشگاهی. نشریه پژوهش در نشخوارکنندگان. جلد اول، شماره سوم.
- طلاتیپ، ا.، فرومند، پ.، علیجو، ی. ع.، قادرزاده، م.، پیوستگان، س. و نوروزیان، ا. (۱۳۹۳). اثر اسانس مرزه همراه با جیره حاوی ذرت یا جو بر عملکرد، تخمیر شکمبه ای و فراسنجه های خونی بزغاله های بومی آذربایجان غربی. نشریه علوم دامی (پژوهش و سازندگی) شماره ۱۰۲، صفحه ۷۲-۸۰.
- Arora, D. S. and Kaur, G. J. (2007). Antibacterial activity of some Indian medicinal plants. *Journal of Natural Medicines*. Vol, 61, pp: 313-317.
- Benchaar, C., Calsamiglia, S., Chaves, A.V., Fraser, G.R., Colombatto, D., McAllister, T.A. and Beauchemin, K.A. (2008). A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. *Animal Feed Science and Technology*. Vol, 145, pp: 209-228.
- Benchaar, C., Petit, H.V., Berthiaume, R., Ouellet, D.R., Chiquette, J. and Chouinard, P.Y. (2007). Effects of essential oils on digestion, ruminal fermentation, rumen microbial populations, milk production, and milk composition in dairy cows fed alfalfa silage or corn silage. *Journal of Dairy Science*. Vol, 90, pp: 886-897.
- Cardozo, P.W., Calsamiglia, S., Ferret, A. and Kamel, C. (2004). Effects of natural plant extracts on ruminal protein degradation and fermentation profiles in continuous culture. *Journal of Animal Science*. Vol, 82, pp: 3230-3236.
- Dalkani, M., Darvishzadeh, R. and Hassani, A. (2011). Correlation and sequential path analysis in Ajowan (*Carumcopticum*L.). *Journal of Medicinal Plant Research*. Vol, 5, pp: 211-216.
- DePeters, E., Taylor, J.S.J., Finley, C.M. and Famula, T.R. (1987). Dietary fat and nitrogen composition of milk from lactating cows. *Journal of Dairy Science*. Vol, 70(6), pp: 1192-1201.
- Dorman, H.J.D. and Deans, S.G. (2000). Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. Vol, 88, pp: 308-316.
- Giannenas, I., Skoufos, J., Giannakopoulos, C., Wiemann, M., Gortzi, O., Lalas, S. and Kyriazakis, I. (2011). Effects of essential oils on milk production, milk composition, and rumen micro biota in Chios dairy ewes. *Journal of Dairy Science*. Vol, 94, pp: 5569-5577.
- Goudarzi, G.R., Saharkhiz, M.J., Sattari, M. and Zomorodian, K. (2011). Antibacterial activity and chemical composition of ajowan (*Carumcopticum*) essential oil. *Journal of Agricultural and Technology*. (Tehran, Islamic Repub. Iran). Vol, 13, pp: 203-208.

- Hatfield, P. G., Hopkins, J. A., Shawn Ramsey, W. and Gilmore, A. (1998). Effects of level of protein and type of molasses on digesta kinetics and blood metabolites in sheep. *Small Ruminant Research*. Vol, 28, pp: 161-170.
- Helander, I., Alakomi, H., Latva-Kala, K., Mattila-Sandholm, T., Pol, I., Smid, E.J., Gorris, L.G.M. and Wright, A. (1998). Characterization of the action of selected essential oil components on gram-negative bacteria. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol, 46, pp:3590-3595.
- Kholif, S.M., Morsy, T.A., Abdo, M.M., Matloup, O.H. and Abu El-Ella, A.A. (2012). Effect of Supplementing Lactating Goats Rations with Garlic, Cinnamon or Ginger Oils on Milk Yield, Milk Composition and Milk Fatty Acids Profile. *Journal of Life Science*. Vol, 4(1), pp: 27-34.
- SAS Institute. (2004). SAS/STAT 9.1 User's Guide. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Tassoul, M.D. and Shaver, R.D. (2009). Effect of a mixture of supplemental dietary plant essential oils on performance of periparturient and early lactation dairy cows. *Journal of Dairy Science*. Vol, 92, pp:1734-1740.
- Vakili, A.R., Khorrami, B., DaneshMesgaran, M. and Parand, E. (2013). The effects of thyme and cinnamon essential oils on performance, rumen fermentation and blood metabolites in holstein calves consuming high concentrate diet. *Asian Australas Journal of Animal Science*. Vol, 26 (7) pp: 935-944.
- Wallace, R.J. (2004). Antimicrobial properties of plant secondary metabolites. *Journal Proceedings of The Nutrition Society*. Vol, 63, pp: 621-629.
- Yang, W. Z., Ametaj, B.N., He, M.L., Benchaar, C. and Beauchemin, K.A. (2010). Cinnamaldehyde in feedlot cattle diets: intake, growth performance, carcass characteristics, and blood metabolites. *Journal of Animal Science*. Vol, 88, pp: 1082-1092.

■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■