

## تأثیر مخلوط تجاری روغن‌های اسانسی اسید رسینولئیک، کاردانول و کاردول بر تولید و ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خونی گاوهای شیری هلستاین

- حمید اصغری: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز
- محمدرضا شیخلو\*: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز
- رشید صفری: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز
- مقصود بشارتی: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز
- امیر کریمی: گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی اهر، دانشگاه تبریز

تاریخ دریافت: فروردین ۱۳۹۷ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۷

### چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر افزودنی خوراکی Essential<sup>®</sup> (مخلوط تجاری اسانس‌های گیاهی اسید رسینولئیک، کاردانول و کاردول) بر تولید شیر، ترکیبات شیر و فراسنجه‌های خون از ۲۰ رأس گاو شیرده هلستاین با میانگین روزهای شیردهی  $80 \pm 20$  در قالب طرح کاملاً تصادفی استفاده شد. تیمارهای آزمایشی شامل: شاهد (بدون اسانس) و تیمار اسانس گیاهی (حاوی اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup> به مقدار ۱۳/۵ گرم در روز به ازاء هر رأس گاو) بود. جیره کاملاً مخلوط حاوی ۱/۶٪ درصد یونجه، ۲/۸۳٪ درصد پنبه دانه و ۵۵/۵۷٪ درصد کنساتره (براساس ماده خشک) به صورت آزاد به دام‌ها خورانده شد. نتایج نشان داد افزودن اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup> تأثیر معنی‌داری بر میزان تولید شیر و تولید شیر تصحیح شده براساس ۴٪ چربی نداشت، اما از لحاظ عددی افزایش در تولید شیر تیمار حاوی اسانس گیاهی نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد ( $P > 0/05$ ). ترکیبات شیر دام‌ها از جمله پروتئین، چربی و لاکتوز شیر به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر اسانس گیاهی قرار نگرفت. بین تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری در سطوح گلوکز، تری‌گلیسرید، اوره، آلبومین، پروتئین کل، لیپوپروتئین با چگالی بالا، لیپوپروتئین با چگالی پایین خون و آنزیم‌های کبدی مشاهده نشد ولی سطوح کلسترول، الون دی‌آلدهید و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی کل افزایش معنی‌داری در تیمار حاوی اسانس نسبت به تیمار شاهد داشت ( $P < 0/05$ ). نتایج آزمایش نشان‌دهنده عدم تأثیر معنی‌دار اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup> بر عملکرد تولیدی کوتاه مدت گاوهای شیری هلستاین است ولی با توجه به تأثیر افزودن اسانس Essential<sup>®</sup> بر ظرفیت آنتی‌اکسیدانی در دام‌های مورد آزمایش می‌توان تأثیرات مثبت این اسانس بر سلامت دام را انتظار داشت.

**کلمات کلیدی:** اسانس گیاهی، تولید شیر، فراسنجه‌های خونی، ظرفیت آنتی‌اکسیدانی



## مقدمه

بادام‌هندی یافت می‌گردد و خاصیت آنتی‌اکسیدانی آن گزارش گردیده است (Wilson, 2015). هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر ترکیب اسانس‌های گیاهی اسیدرسینولئیک، کاردانول و کاردول (Essential®) بر تولید شیر و ترکیبات آن و همچنین فراسنجه‌های خونی در گاو شیری هلشتاین بود.

## مواد و روش‌ها

**دام‌ها و تیمارهای آزمایشی:** در این آزمایش از ۲۰ رأس گاو شیری هلشتاین با میانگین ۲ شکم زایش و روزهای شیردهی  $80 \pm 20$  استفاده شد. گاوهای انتخاب شده دارای میانگین وزنی  $526 \pm 28$  کیلوگرم و میانگین تولید شیر  $30 \pm 2/4$  کیلوگرم در روز بودند. دام‌ها قبل از آزمایش از لحاظ سلامت جسمانی و بیماری‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. دام‌های تحت آزمایش به دو گروه ۱۰ رأسی به گونه‌ای تخصیص یافتند که میانگین شکم زایش، تولید شیر، وزن گاوها و روز شیردهی در هر دو گروه تقریباً یکسان باشد. نسبت علوفه به کنسانتره در جیره استفاده شده  $4/6$  به  $5/4$  بود. جیره پایه مورد استفاده بر اساس احتیاجات NRC تهیه شد (NRC, 2001) که مقادیر اجزاء جیره مورد استفاده و ترکیب شیمیایی آن در جدول ۱ آورده شده است. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با دوره آزمایشی ۳۰ روزه که شامل ۲۱ روز دوره سازگاری و ۹ روز دوره نمونه‌گیری انجام پذیرفت. مخلوط اسانس گیاهی مورد استفاده در این تحقیق اسانس گیاهی Essential® تهیه شده که از گیاهان بادام‌هندی و کرچک به‌دست آمده بود و حاوی ترکیبات فعال اسیدرسینولئیک، کاردول و کاردانول بود (Essential®, Oligo Basics Agro Ind. Ltd., Cascavel, Brazil). تیمارهای آزمایشی مورد استفاده در این تحقیق عبارت بودند از: ۱- تیمار شاهد (جیره بدون اسانس)، ۲- تیمار حاوی  $13/5$  گرم در روز اسانس گیاهی به‌ازاء هر رأس دام. مقدار مصرف اسانس براساس توصیه شرکت سازنده تعیین گردید. جیره استفاده شده به‌صورت جیره کاملاً مخلوط تهیه و هنگام مصرف خوراک برای اطمینان از مصرف اسانس توسط گاوها ابتدا مقدار مورد نظر اسانس برای گروه تیمار را با مقداری از جیره به حجم مورد نظر رسانده و سپس به دام‌ها تغذیه می‌شد. جیره به سه قسمت مساوی تقسیم و در سه وعده بعد از شیردوشی صبح و ظهر و شب توزیع می‌شد. دام‌ها در تمام طول دوره آزمایشی به‌صورت آزاد به آب دسترسی داشتند.

### رکورد برداری و نمونه‌گیری: میزان تولید شیر و نمونه‌گیری

از شیر جهت آنالیز ترکیبات شیر در کل دوره آزمایش هر چهار روز یک‌بار انجام پذیرفت. داده‌های تولید شیر پس از تصحیح براساس ۴ درصد چربی برای بررسی تأثیر اسانس بر روی شیر تولیدی

طی دهه‌های اخیر در صنعت دامپروری برای بهبود تولیدات اعم از گوشت، تخم‌مرغ، شیر و افزایش بهره‌وری دام از افزودنی‌های خوراکی استفاده می‌کنند که از این ترکیبات می‌توان به آنتی‌بیوتیک‌ها اشاره کرد. بررسی‌ها نشان داده که آنتی‌بیوتیک‌ها علیرغم دارا بودن اثرات مفید، باعث ایجاد مقاومت آنتی‌بیوتیکی در باکتری‌ها می‌شوند که این امر باعث بروز مشکل در مقابله با بیماری‌ها می‌گردد (Kamatou و همکاران، ۲۰۰۸). از طرفی ابقاء این ترکیبات در محصولات باعث انتقال این ترکیبات به بدن انسان می‌شود که این امر باعث ممنوعیت مصرف محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی از سال ۲۰۰۶ در اروپا شده است (Benchaar و همکاران، ۲۰۰۷). نتایج تحقیقات نشان داده که اسانس‌های گیاهی پتانسیل ضدباکتریایی بالایی داشته و می‌توانند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌ها باشند. از این‌رو در سال‌های اخیر توجه ویژه‌ای به استفاده از آن‌ها در تغذیه دام شده است (Benchar و همکاران، ۲۰۰۸؛ Anjella و همکاران، ۲۰۰۳؛ Lin و همکاران، ۲۰۱۳). اسانس‌های گیاهی مایعات تغلیظ شده‌ای هستند که حاوی ترکیبات فرار آروماتیک می‌باشند. این ترکیبات به‌عنوان اسانس‌های اتری یا فرار نیز شناخته می‌شوند. از نظر شیمیایی، اسانس‌ها ترکیبات پیچیده‌ای از مونوترپن‌ها و از نظر بیولوژیکی با فنل‌ها و مونوفنل‌ها مرتبط هستند. به‌طور کلی، واژه اسانس‌های گیاهی عموماً در برگیرنده موادی می‌باشد که در دمای اتاق فرار بوده و بدون هیچ بقایایی تبخیر می‌شوند. امروزه اسانس‌های گیاهی را به‌عنوان عامل شیمیایی اصلی ایجاد طعم و عطر در مواد خوراکی می‌شناسند (Krause و Tager، ۲۰۱۱). لذا تمایل جوامع برای استفاده از محصولات سالم و آروماتیک نیاز به استفاده از این ترکیبات را افزایش داده است به‌طوری‌که امروزه این محصولات به‌صورت تجاری در بازار در دسترس بوده و استفاده از این ترکیبات به‌طور چشمگیری رو به‌افزایش می‌باشد. ترکیبات متنوعی در عصاره گیاهان وجود دارد که غلظت آن‌ها نیز در گونه‌های مختلف گیاهی با هم متفاوت می‌باشد. لذا بسته به نوع گونه گیاهی مورد استفاده جهت عصاره‌گیری ترکیبات متفاوتی از اسانس‌ها در تغذیه دام مورد بررسی قرار گرفته است. اسیدرسینولئیک یکی از این ترکیبات می‌باشد که از ترکیبات غالب در عصاره گیاه کرچک (Castor) بوده و دارای خواص ضدحساسیت و ضدالتهابی می‌باشد. Gandra و همکاران، (۲۰۰۳) تأثیر غلظت‌های افزایشی اسیدرسینولئیک را بر مصرف و بازده خوراک در گاوهای گوشتی نژاد نلور (Nellore) مورد بررسی قرار داده و نتایج مثبت آن بر عملکرد دام‌های گوشتی را در جیره‌های با درصد کنسانتره بالا گزارش نمودند. از دیگر ترکیبات موجود در عصاره گیاهان کاردول و کاردانول می‌باشد که به‌وفور در عصاره گیاه

جدول ۱: اقلام خوراکی و ترکیبات شیمیایی جیره غذایی

اقلام خوراکی جیره	(درصد)
یونجه خشک	۴۱/۶
جو	۱۱/۷۶
ذرت	۱۶/۳۲
پنبه دانه	۲/۸۳
تفاله چغندر	۳/۷۸
کنجاله تخم پنبه	۴/۵۶
سبوس گندم	۱/۹۲
کنجاله سویا	۷/۰۴
فول فت سویا	۲/۸۸
ملاس	۳/۷۸
پودر چربی	۰/۴۸
کربنات کلسیم	۰/۳۳۶
نمک	۰/۳۳۶
مکمل مواد معدنی و ویتامینی	۱/۲
جوش شیرین	۰/۷۲
اکسید منیزیم	۰/۰۹۶
مخمر	۰/۱۴
توکسین بایندر	۰/۰۶۲
پودر استخوان	۰/۱۴
ترکیب شیمیایی جیره	(درصد)
پروتئین خام	۱۷
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۳۲/۴
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۲۲/۳
کربوهیدرات غیر فیبری	۴۰/۸
کلسیم	۰/۹
فسفر	۰/۴
عصاره اتری	۳/۵

هر کیلوگرم مکمل ویتامینی شامل: ویتامین A ۳۶۰۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین D3 ۸۰۰۰۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E ۷۲۰۰ واحد بین المللی، ویتامین B1 ۷۲۰ میلی گرم، ویتامین B2 ۲۶۴۰ میلی گرم، اسیدپانتوتیک ۴۰۰۰ میلی گرم، اسید نیکوتینیک ۱۲۰۰۰ میلی گرم، ویتامین B6 ۱۲۰۰ میلی گرم، ویتامین B12 ۶ میلی گرم، ویتامین K3 ۸۰۰ میلی گرم، بیوتین ۴۰ میلی گرم، کولین کلراید ۱۰۰۰۰۰ میلی گرم و آنتی اکسیدان ۴۰۰۰۰ میلی گرم، ۴۰ گرم منگنز به شکل سولفات منگنز، ۵۰ گرم آهن به شکل سولفات آهن، ۱۰ گرم مس به شکل سولفات مس، ۴۰۰ میلی گرم ید، ۸۰ میلی گرم سلنیوم.

دامها استفاده شد. از هر یک از سه وعده شیر صبح، ظهر و شب یک نمونه ۲۰۰ میلی لیتری تهیه گردید و با توجه به میزان تولید شیر هر یک از وعده های صبح، ظهر و شب هر حیوان، مقدار متناسب از نمونه ها جدا و یک نمونه به عنوان نمونه مربوط به

شیر هر حیوان در هر روز برای آنالیز ترکیبات شیر شامل: چربی، درصد پروتئین، درصد لاکتوز و مواد جامد بدون چربی شیر به آزمایشگاه منتقل گردید. جهت آنالیز شیر دمای نمونه توسط حمام آب گرم به دمای ۳۷ تا ۴۰ درجه سانتی گراد رسانده شده و سپس آنالیز آن توسط دستگاه آنالیز شیر (Milkotronic، Lactoscan MCC) انجام گردید. رکوردهای تولید شیر روزانه دامها براساس فرمول زیر به تولید شیر تصحیح شده براساس ۴ درصد چربی تبدیل گردید (NRC، ۲۰۰۱):

$$\text{تولید چربی شیر روزانه} = ۱۵ + (\text{تولید شیر روزانه}) \times ۰/۴ =$$

برای بررسی فراسنجه های خونی ۶ میلی لیتر خون با استفاده از ونوجکت های هیارین دار در آخرین روز دوره آزمایشی ۳ ساعت بعد از وعده غذایی صبح از سیاهرگ دمی حیوان گرفته شد و به آزمایشگاه منتقل گردید. پلاسما با استفاده از سانتریفیوژ با سرعت ۳۵۰۰ دور در دقیقه به مدت ۱۵ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی گراد جداسازی شد. ۱/۵ میلی لیتر از پلاسماهای به دست آمده به وسیله سمپلر به میکروتیوپ انتقال داده شده و در دمای ۲۰- درجه سانتی گراد تا زمان آنالیز بعدی نگه داری گردید. فراسنجه های خونی اندازه گیری شده شامل گلوکز، کلسترول، تری گلسرید، اوره، پروتئین کل، آلبومین، آلانین آمینوترانسفراز، آسپارات آمینوترانسفراز، گاما گلوتامیل ترانسفراز، HDL، LDL، ظرفیت تام آنتی اکسیدانی و مالون دی آلدیید بودند.

**تجزیه و تحلیل آماری:** نتایج حاصل از آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با رویه GLM نرم افزار SAS نسخه ۹/۱ و با استفاده از مدل زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و میانگین تیمارها با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت:  $Y_{ij} = \mu + \tau_j + e_{ij}$  که در آن  $Y_{ij}$  متغیر وابسته مورد بررسی،  $\mu$  میانگین کل،  $\tau_j$  اثر تیمار و  $e_{ij}$  اثر خطا می باشد.

## نتایج

### تولید و ترکیبات شیر: تأثیر افزودن اسانس گیاهی Essential®

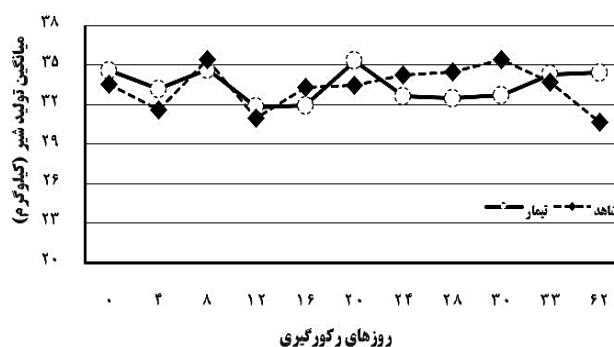
بر تولید و ترکیبات شیر در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که با وجود افزایش عددی مقدار شیر در گروه تیمار حاوی عصاره گیاهی نسبت به تیمار شاهد، تولید شیر بین دو گروه در دوره ۳۰ روزه آزمایشی اختلاف معنی داری با هم نداشت. از طرفی روند تولید شیر دامها از ابتدای دوره آزمایشی به مدت ۲ ماه در شکل ۱ نشان داده شده است با توجه به این منحنی اگرچه استفاده از اسانس در ۳۰ روز دوره آزمایشی تأثیر معنی داری بر تولید شیر نداشت ولی استمرار تولید در دامهای تغذیه شده با اسانس گیاهی Essential® نسبت به تیمار شاهد وجود داشت. به طوری که دامهای مصرف کننده



تیمار شاهد، ۶۲ روز پس از آغاز دوره آزمایشی کاهش معنی داری در تولید شیر نسبت به تیمار مصرف کننده اسانس نشان دادند (میانگین تولید ۳۳ کیلوگرم در تیمار آزمایشی در مقایسه با ۳۰ کیلوگرم در روز در تیمار شاهد).

افزودن اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup> به جیره غذایی تأثیر معنی داری بر درصد پروتئین، چربی، لاکتوز و ترکیبات جامد بدون چربی شیر دام‌های مورد آزمایش نداشت (جدول ۲).

**فراسنجه‌های خونی:** اثرات تیمارهای آزمایشی بر متابولیت‌های خونی در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به نتایج حاصله سطح تری‌گلیسیرید و گلوکز خون تحت تأثیر اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup> قرار نگرفت.



شکل ۱: تأثیر مصرف اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup> بر تولید شیر در طول ۶۲ روز دوره آزمایش (۳۰ روز دوره مصرف و ۳۲ روز دوره بدون استفاده از اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup>)

جدول ۲. تأثیر مصرف اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup> بر تولید و ترکیبات شیر گاوهای شیری هلشتاین

P-value	میانگین مربعات خطا MSE	تیمارهای آزمایشی <sup>۱</sup>		
		شاهد	اسانس گیاهی	
۰/۳۷	۲/۵۵	۳۲/۷۹	۳۳/۷۶	تولید شیر (کیلوگرم در روز)
۰/۵۶	۲/۹۱	۲۸/۷۷	۲۹/۱۰	شیر تصحیح شده برای ۴ درصد چربی (کیلوگرم در روز)
				ترکیبات شیر (درصد)
۰/۱	۰/۰۳۵	۲/۸۶	۲/۹۵	پروتئین (درصد)
۰/۱	۰/۱۳	۳/۳۸	۳/۱۱	چربی (درصد)
۰/۰۸	۰/۰۵	۴/۲۹	۴/۴۴	لاکتوز (درصد)
۰/۰۹	۰/۹۶	۷/۸۱	۸/۰۶	ترکیبات جامد بدون چربی (درصد)

۱- گروه‌های آزمایشی شامل گروه شاهد و Essential<sup>®</sup> به ترتیب بدون هیچ افزودنی و افزودنی Essential<sup>®</sup> به مقدار ۱۳/۵ گرم در روز به‌ازای هر گاو بود.

جدول ۳: تأثیر مصرف اسانس گیاهی Essential<sup>®</sup> بر فراسنجه‌های خونی گاوهای شیری هلشتاین

P-value	SEM	تیمارهای آزمایشی <sup>۱</sup>		
		شاهد Control	اسانس گیاهی Essential <sup>®</sup>	
۰/۴۹۷۶	۰/۲۰۵	۶۴/۲۸	۶۱/۵۰	گلوکز (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۰۲۱۳	۰/۴۴	۲۲۷/۴۲ <sup>a</sup>	۱۷۷/۵۰ <sup>b</sup>	کلسترول (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۳۶۳۵	۰/۱۰۴	۱۱/۱۴	۱۰/۱۶	تری‌گلیسیرید (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۳۵۹۸	۰/۸۱۶	۳۵/۸۵	۳۲/۶۶	اوره (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۳۹۳۵	۰/۰۶۹	۹/۴۱	۹/۸۱	پروتئین کل (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۹۰۵۳	۰/۰۴۷	۵/۳۵	۵/۳۸	آلبومین (میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)
۰/۴۰۰۶	۰/۴۳۱	۱۰۶/۲۸	۹۱/۰۰	آسپارات‌آمینوترانسفراز (واحد در لیتر)
۰/۴۹۴۸	۰/۱۵۹	۳۲/۸۵	۳۱/۱۶	آلانین آمینو ترانسفراز (واحد در لیتر)
۰/۲۷۳۶	۰/۲۲۲	۲۶/۲۸	۳۱/۶۶	گاما گلوتامیل ترانسفراز (واحد در لیتر)
۰/۲۸۵۳	۰/۱۸۶	۴۵/۸۵	۴۲/۱۶	HDL (میلی‌گرم بر لیتر)
۰/۲۸۵۳	۰/۲۷۷	۱۰۰/۸۸	۹۲/۷۶	LDL (میلی‌گرم بر لیتر)
۰/۰۰۲۴	۰/۳۶۱	۱۸۵ <sup>b</sup>	۲۳۳ <sup>a</sup>	ظرفیت تام‌آنتی‌اکسیدانی (میکرومول بر لیتر)
۰/۰۲۲۴	۰/۴۶۶	۴۸۹/۵۷ <sup>b</sup>	۴۳۵/۱۶ <sup>a</sup>	مالون‌دی‌آلدئید

۱- گروه‌های آزمایشی شامل گروه شاهد و Essential<sup>®</sup> به ترتیب بدون هیچ افزودنی و یا افزودنی Essential<sup>®</sup> به مقدار ۱۳/۵ گرم در روز به‌ازای هر گاو بود. \*اعدادی که در ردیف با حروف لاتین متفاوت علامت‌گذاری شده‌اند دارای اختلاف معنی‌داری هستند (P<۰/۰۵).



## بحث

**تولید و ترکیبات شیر:** Tassoul و Shaver (۲۰۰۳) نیز با بررسی اثر مخلوط تجاری اسانس‌های تیمول، اوگنول، وانیلین و لیمونن (Crina®) بر روی تولید شیر نتایج مشابهی مشاهده کردند به طوری که تولید شیر دام‌ها در دوره آزمایشی تحت تأثیر اسانس گیاهی قرار نگرفته بود اما روند افزایشی در گروه حاوی اسانس نسبت به تیمار شاهد پس از اتمام دوره آزمایشی به وسیله این محققان نیز گزارش گردید. Kung و همکاران (۲۰۰۸) نیز نتایج مشابهی در رابطه با تأثیر ترکیب اسانس‌های گیاهی (Crina®) بر تولید شیر در طول دوره آزمایشی و روند افزایشی تولید شیر بعد از اتمام دوره آزمایشی را گزارش کرده‌اند. Angela و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که استفاده از ترکیب اسانس اوگنول و سینمال‌آلدهید در غلظت‌های ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ میلی‌گرم در روز به‌ازاء هر رأس گاو تأثیری بر میزان تولید شیر نداشت. هم‌چنین در آزمایش Benchaar و همکاران (۲۰۰۷) نیز مصرف ۲ گرم در روز از اسانس (Crina®) تغییری در تولید و ترکیبات شیر ایجاد نکرد. با توجه به نتایج تحقیقات مختلف به‌نظر می‌رسد بعد از زایش حیوان و آغاز دوره شیرواری با نزدیک شدن به زمان افزایش مصرف خوراک و تعادل مثبت انرژی، استفاده از اسانس بر بازده مصرف خوراک و در نتیجه افزایش تولید تأثیر گذار می‌باشد که این امر در تحقیق حاضر نیز مشاهده گردید (Wall و همکاران، ۲۰۱۴؛ Tassoul و Shaver، ۲۰۰۳). بر این اساس با در نظر گرفتن عادت‌پذیری محیط شکمبه به افزودنی اسانس گیاهی شاید بتوان با مصرف اسانس قبل از زایمان گاو به بهبود اثر اسانس بر تولید شیر و تداوم شیردهی و هم‌چنین تعادل انرژی در دوران آبستنی و اوایل شیردهی کمک نمود (Tassoul و Shaver، ۲۰۰۳). افزودن اسانس گیاهی Essential® به جیره غذایی تأثیر معنی‌داری بر درصد پروتئین، چربی، لاکتوز و ترکیبات جامد بدون چربی شیر دام‌های مورد آزمایش نداشت (جدول ۲). Tager و Krause (۲۰۱۱) نیز طی آزمایشی از اسانس‌های سینمال‌آلدهید و کپسایسین به‌منظور بررسی اثر اسانس‌ها بر عملکرد گاوهای شیری استفاده نمودند که نتایج حاکی از عدم تأثیر این اسانس‌ها بر پروتئین و چربی شیر بود. هم‌چنین نتایج مشابهی در تحقیق Benchaar و همکاران (۲۰۰۷) در استفاده از اسانس‌های گیاهی بر ترکیبات شیر تولیدی دام به‌دست آمده است. Serbester و همکاران (۲۰۱۲) نیز با بررسی اثر اسانس سینام آلدهید بر تولید و ترکیب شیر در گاوهای شیری به نتایجی مبنی بر عدم تأثیر اسانس بر ترکیبات شیر دست یافتند. مقدار لاکتوز در این مطالعه در گروه تیمار نسبت به گروه شاهد روند رو به افزایش داشت ( $P=0/08$ ) که به‌نظر می‌رسد تحت تأثیر اسانس گیاهی با اثرگذاری بر تولید شیر و

یا تداوم شیردهی، مقدار لاکتوز نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Reza Yazdi و همکاران، ۲۰۱۴).

**فراسنج‌های خونی:** با توجه به نتایج حاصله سطح تری‌گلیسیرید و گلوکز خون تحت تأثیر اسانس گیاهی Essential® قرار نگرفت که این عدم تفاوت معنی‌دار در سطح گلوکز و تری‌گلیسیرید خون مشابه نتایج گزارش شده توسط Tassoul و Shaver (۲۰۰۳) و Vakili و همکاران (۲۰۱۳) بود. از طرفی عدم تأثیر معنی‌دار اسانس گیاهی Essential® بر پروتئین کل پلاسما و نیتروژن اوره‌ای خون، نتایج به دست آمده توسط Tassoul و Shaver (۲۰۰۳) و Khorami و همکاران (۲۰۱۴) را تأیید می‌کند. در این تحقیق، مقدار کلسترول بین گروه آزمایشی حاوی اسانس و گروه شاهد دارای تفاوت معنی‌داری بود و میزان کلسترول در دام‌های مصرف‌کننده اسانس گیاهی Essential® کاهش یافته بود ( $P<0/05$ ). با توجه به این‌که ترکیبات خالص اسانس‌های گیاهی، فعالیت آنزیم ۳-هیدروکسی-۳-متیل گلووتاریل کوآنزیم A (HMG-CoA) ردوکتاز کبدی را مهار می‌کنند که یک آنزیم کلیدی تنظیم‌کننده سنتز کلسترول می‌باشد (Busquet و همکاران، ۲۰۰۶؛ Busquet و همکاران، ۲۰۰۵؛ Crowell، ۱۹۹۹). می‌توان کاهش میزان کلسترول از طریق اسانس‌های گیاهی Essential® را انتظار داشت (Busquet و همکاران، ۲۰۰۶؛ Busquet و همکاران، ۲۰۰۵؛ Cho و همکاران، ۲۰۱۱؛ Crowell، ۱۹۹۹). هم‌چنین گزارش شده است که غلظت برخی از متابولیت‌های خونی از جمله تری‌گلیسیریدها و کلسترول می‌تواند توسط مکمل‌های اسانس گیاهی از طریق مصرف خوراک تحت تأثیر قرار گیرد (Yang و همکاران، ۲۰۱۰) و ممکن است به‌علت عدم تغییر مصرف ماده خشک توسط اسانس گیاهی، مقادیر کلسترول و تری‌گلیسیرید تغییر نکند (Vakili و همکاران، ۲۰۱۳). سطح آنزیم‌های کبدی (آسپارات آمینوترانسفراز، آلانین آمینوترانسفراز، گاما گلوتامیل ترانسفراز) بین گروه تیمار و شاهد تفاوت معنی‌داری نداشت که این نتایج مطابق با یافته‌های Adham و همکاران (۲۰۱۴)، Vakili و همکاران (۲۰۱۳) و Gandra و همکاران (۲۰۱۲) می‌باشد. سطح آلبومین خون و مقادیر لیپوپروتئین با چگالی بالا و لیپوپروتئین با چگالی پایین در این آزمایش تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی قرار نگرفت که با نتایج حاصل از پژوهش‌های سایر محققین مطابقت داشت (Chaves و همکاران، ۲۰۰۸؛ Vakili و همکاران، ۲۰۱۳؛ Yang و همکاران، ۲۰۱۰). ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی و سطح مالون‌دی‌آلدئید در گروه تیمار و شاهد به‌طور معنی‌داری تفاوت داشت. افزایش ظرفیت تام آنتی‌اکسیدانی در گروه مصرف‌کننده اسانس و کاهش مالون‌دی‌آلدئید نسبت به گروه شاهد نشان‌دهنده افزایش ظرفیت آنتی‌اکسیدانی خون در دام‌های گروه مصرف‌کننده اسانس گیاهی Essential® می‌باشد. در شرایط طبیعی متابولیسمی بدن،



- regulatory element binding protein-2- & ubiquitin dependent mechanisms. FEBS Letters. Vol. 585, pp: 3289-3296.
9. **Crowell, P.L., 1999.** Prevention and therapy of cancer by dietary monoterpenes. J of Nutrition. Vol. 129, pp: 775-778.
  10. **Wall, E.H.; Doane, P.H.; Donkin, S.S. and Bravo, D., 2014.** The effects of supplementation with a blend of cinnamaldehyde and eugenol on feed intake and milk production of dairy cows. Journal of Dairy Science. Vol. 97, pp: 5709-5717.
  11. **Gandra, J.R.; Nunes Gil, P.C.; Cónsolo, N.R.B.; Gandra, E.R.S. and Gobesso, A.A.O., 2012.** Addition of increasing doses of ricinoleic acid from castor oil (*Ricinus communis* L.) in diets of Nellore steers in feedlots. Journal of Animal and Feed Sciences. Vol. 21, pp: 566-576.
  12. **Kamatou, G.P.P.; Makunga, N.P.; Ramogola, W.P.N. and Viljoen, A.M., 2008.** South African Salvia species: A review of biological activities and phytochemistry. Journal of Ethnopharmacology. Vol. 119, pp: 664-672.
  13. **Khorami, B.; Vakili, A.R.; Danesh Mesgaran, M., 2014.** The effects of some essential oils on feedstuff degradability, nutrient digestibility and performance of Holstein feedlot calves, Animal Science Researches. Vol. 24, pp: 137-150.
  14. **Kung, L.Jr.; Williams, P.; Schmidtand, R.J. and Hu, W., 2008.** A blend of essential plant oils used as an additive to alter silage fermentation or used as a feed additive for lactating dairy cows. J of dairyscience. Vol. 91, pp: 4793-4800.
  15. **NRC. 2001.** Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th ed. National Academy Press. Washington. D.C., USA.
  16. **Orskov, E.R. and McDonal, I., 1979.** The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage Journal of Agricultural Science. Vol. 92, pp: 499-503.
  17. **Reza Yazdi, K.; Fallah, M.; Khodaparast, M.; Kateb, F.; Hosseini Ghaffari, M., 2014.** Effects of specific essential oil compounds on, feed intake, milk production, and ruminal environment in dairy cows during Heat Exposure. Journal of Biological, Veterinary, Agricultural and Food Engineering. Vol. 8, pp: 12-19.
  18. **Serbester, U.; Cınar, M.; Ceyhan, A.; Erdem, H.; Görgülü, M.; Kutlu, H.R.; Baykal C, elik, L.; Yücelt, Ö. and Cardozo, P.W., 2012.** Effect of essential oil combination on performance, milk composition, blood parameters and pregnancy rate in early lactating dairy cows during heat exposure. Journal of Animal Plant Sciences. Vol. 22, pp: 556-563
  19. **Tager, L.R. and Krause, K.M., 2011.** Effects of essential oils on rumen fermentation, milk production, and feeding behavior in lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. Vol. 94, pp: 2455-2464.
  20. **Tassoul, M.D. and Shaver, R.D., 2003.** Effect of a mixture of supplemental dietary plant essential oils on performance of per parturient and early lactation dairy cows. Journal of Dairy Science. Vol. 92, pp: 1734-1740.
  21. **Vakili, A.R.; Khorrami, B.; Danesh Mesgaran, 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 Australasian Journal of Animal Science. Vol. 7, pp: 935-944.
  22. **Yang, W.Z.; Ametaj, B.N.; He, M.; 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.
- همواره مقادیری از پرواکسیدان‌هایی مانند اکسیژن فعال تولید می‌شود که بدن حالت تعادل را از طریق آن‌ها توسط آنتی‌اکسیدان‌ها برقرار می‌کند (Kamatou و همکاران، ۲۰۰۸). مالون‌دی‌آلدئید به‌عنوان محصول عمده پراکسیداسیون لیپیدها می‌باشد و میزان تولید آن با شکست و تفکیک اسیدهای چرب غیراشباع متناسب است که برای بررسی پراکسیداسیون لیپیدها جهت ارزیابی استرس اکسیداتیو، از اندازه‌گیری میزان مالون‌دی‌آلدئید (MDA) استفاده می‌گردد. از طرفی ظرفیت تام‌آنتی‌اکسیدانی برآوردی از ترکیب پتانسیل آنتی‌اکسیدان‌های مختلف در بدن است که در تعامل با یکدیگر عمل می‌کنند. بنابراین کاهش معنی‌دار مقدار مالون‌دی‌آلدئید در نمونه خون گروه تیمار نشان‌دهنده اثر آنتی‌اکسیدانی اسانس گیاهی بوده و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام در گروه تیمار را افزایش داده است. با توجه به نتایج این تحقیق، مصرف اسانس Essential oil® دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی بوده و می‌تواند در تغذیه گاوهای شیری مورد استفاده قرار گیرد.

## منابع

1. **Adham, A.A.; Bassiony, M.S.; Abdel Rahman, G.A. and Shehata, A.S., 2014.** Effect of cinnamaldehydethymol mixture on growth performance and some ruminal and blood constituents in growing lambs fed high concentrate diet. Journal of Life Science. Vol. 11, pp: 240-248.
2. **Angela, J.F.; Alberto, D.G.; Juan, M.H.V.; Karen, A.B. and Dario, C., 2013.** Effects of specific essential oil compounds on the ruminal environment, milk production and milk composition of lactating dairy cows at pasture. Journal of Animal Feed Science and Technology. Vol. 186, pp: 20-26.
3. **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.
4. **Benchaar, C.; Petit, H.V.; Berthiaume, R.; Whyte, T.D. and Chouinard, P.Y., 2006.** Effects of addition of essential oils and monensin premix on digestion, ruminal fermentation, milk production, and milk composition in dairy cows. Journal of Dairy Science. Vol. 89, pp: 4352-4364.
5. **Busquet, M.; Calsamiglia, S.; Ferret, A. and Kamel, C., 2006.** Plant extracts affect in vitro rumen microbial fermentation. Journal of Dairy Science. Vol. 89, pp: 761-771.
6. **Busquet, M.; Calsamiglia, S.; Ferret, A.; Cardozo, P.W. and Kamel, C., 2005.** Effects of cinnamaldehyde and garlic oil on rumen microbial fermentation in a dual flow continuous culture. J of dairy science. Vol. 88, pp: 2508-2516.
7. **Chaves, A.V.; Stanford, K.; Dugan, M.E.R.; Gibson, L.L.; McAllister, T.A.; Van Herk, F. and Benchaar, C., 2008.** Effects of cinnamaldehyde, garlic and juniper berry essential oils on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance, and carcass characteristics of growing lambs. Journal of Livestock Science. Vol. 117, pp: 215-224.
8. **Cho, S.Y.; Jun, H.J.; Lee, J.H.; Jia, Y.; Kim, K.H. and Lee, S.J., 2011.** Linalool reduces the expression of 3-hydroxy-3-methylglutaryl CoA reductase via sterol

