دومین همایش ملی
گیاهان دارویی و کشاورزی پایدار
همدان
دانشکده شهید مفتح
۱ شهریور ۱۳۹۳

تاثیر اسانس گیاهان رازیانه، کاج و اکالیپتوس بر فراسنجه های تولید گاز جیره با نسبت های مختلف کنسانتره به علوفه در شرایط برون تنی

سارا ساکی [*۱]، سید علیرضا وکیلی [۲]، محسن دانش مسگران [۳]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد، ۲ و ۳ - دانشیار و استاد گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد

* نویسنده مسئول: سارا ساکی S.Saki1385@yahoo.com

۰۹۳۷۷۳۱۴۳۶۶

چکیده

تاثیر اسانس گیاهان رازیانه، کاج و اکالیپتوس بر فراسنجه های تولید گاز جیره های با نسبت های مختلف کنسانتره به علوفه (۸۰ درصد کنسانتره به ۲۰ درصد علوفه و ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علوفه) در شرایط آزمایشگاهی (*In Vitro*) بررسی شد. روش تولید گاز در شرایط آزمایشگاهی مطابق با روش ارائه شده توسط منک و استینگاس(۱۹۸۸:۵۵-۷) انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل: جیره با نسبت های مختلف کنسانتره به علوفه (۳۰۰ میلی گرم ماده خشک، شاهد)، نسبت ۸۰ درصد کنسانتره به ۲۰ درصد علف خشک یونجه + اسانس رازیانه، نسبت ۸۰ درصد کنسانتره به ۲۰ درصد علف خشک یونجه + اسانس کاج، نسبت ۸۰ درصد کنسانتره به ۲۰ درصد علف خشک یونجه+ اسانس اکالیپتوس، نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علف خشک یونجه + اسانس رازیانه، نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علف خشک یونجه + اسانس کاج و نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علف خشک یونجه+ اسانس اکالیپتوس، بودند. هر یک از اسانس های مورد بررسی به میزان ۳ و ۳۰ میکرولیتر به ازای هر گرم ماده خشک جیره اضافه شدند. ترکیب خوراک دانه ای شامل: دانه جو آسیاب شده(٪۴۰)، دانه ذرت آسیاب شده(٪۴۰)، کنجاله سویا(٪۶)، کنجاله پنبه دانه(٪۱۳)، نمک(٪۰/۳)، کربنات کلسیم(٪۰/۵) و مخلوط مواد معدنی-ویتامین(٪۰/۲) بود. هدف این مطالعه بررسی اثر برخی از اسانس های گیاهی بر فراسنجه های تولید گاز در شرایط آزمایشگاهی بود (*In Vitro*). نتایج این مطالعه نشان داد که در نسبت ۸۰ درصد کنسانتره به ۲۰ درصد علوفه اسانس کاج در مقدار ۳۰ میکرولیتر باعث کاهش معنی دار ($P<۰/۰۵$) گاز تولیدی از بخش قابل تخمیر (فراسنجه b) شد. مقدار ۳ میکرولیتر اسانس کاج ثابت نرخ تولید گاز (فراسنجه *c*) را به طور معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد ($P<۰/۰۵$). در نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علوفه اسانس رازیانه در مقدار ۳ میکرولیتر، و اسانس های کاج و اکالیپتوس در مقدار ۳۰ میکرولیتر فراسنجه b را بطور معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد افزایش دادند ($P<۰/۰۵$). اسانس های کاج و اکالیپتوس در مقدار ۳ میکرولیتر به ترتیب موجب افزایش و کاهش معنی دار فراسنجه c در مقایسه با تیمار شاهد شدند ($P<۰/۰۵$).

واژه های کلیدی: اسانس، رازیانه، کاج، اکالیپتوس، تولید گاز

مقدمه

در چند دهه گذشته تعدادی از افزودنی های خوراکی شیمیایی مثل آنتی بیوتیک های محرک رشد، یونوفرها، بازدارنده های متان و عوامل حذف کننده پروتوزوآ در تغذیه نشخوار کنندگان بررسی شدند تا تخمیر شکمبه را تنظیم کنند و بازده رشد و شیر را افزایش و مصرف خوراک را بهبود دهند. استفاده از آنتی بیوتیک ها ابزار مناسبی در کاهش هدر رفت انرژی و پروتئین می باشد. آنتی بیوتیک های محرک رشد (مانند مونزین، لاسالوسید و ...) موثرترین تغییر دهنده جمعیت میکروبی شکمبه و الگوی تخمیر در تغذیه عملی بوده اند. اما بطور معمول بیشتر مکمل های آنها استفاده نمی شوند زیرا مشکلات سمیتی و سازگاری میکروبی با این افزودنی ها برای حیوانات میزبان وجود دارد. این امر زمینه منع استفاده از این آنتی بیوتیک ها در تغذیه دام بسیاری از کشورهای توسعه یافته دنیا را فراهم کرد. همچنین عدم استفاده از آنتی بیوتیک های محرک رشد علاوه بر اینکه سبب افزایش دفع آمونیاک و متان به محیط و کاهش بازده استفاده از مواد مغذی می شود، ۵ درصد هزینه های تولید را نیز افزایش خواهد داد (کارو و رانیلا،۲۰۰۲:۴۵-۳۵). تلاش های زیادی به منظور دستیابی به مواد جایگزین برای آنتی بیوتیک های محرک رشد با توانایی بهبود فرآیند تخمیر شکمبه ای انجام شده است. برای حل این مشکل متخصصین تغذیه به دنبال بیرونی (اگزوژنوس)، (بدفورد، ۱-۳:۲۰۰۰)، مخمرها، پروبیوتیک ها، ساپونین ها، تانن ها، اسیدهای ارگانیک و اسانس ها بودند (کالسامیگلیا و همکاران، ۱۲۹-۱۶۷:۲۰۰۶). در برخی مطالعات اخیر راجع به اثرات اسانس های گیاهی بر روی تخمیر شکمبه و عملکرد نشخوارکنندگان بحث می کنند. اسانس های گیاهی سال های زیادی به عنوان خوشبو کننده، طعم دهنده، و نگهدارنده توسط انسان استفاده می شوند. در طول تاریخ انسانها از گیاهان جهت بهره بردن از اسانس، چاشنی ها و ویژگی ضد میکروبی آنها استفاده می کرده اند (بورت، ۲۰۰۴:۲۵۳-۲۲۳). اسانس ها برخلاف نامشان روغن نمی باشند بلکه ترکیبات فراری هستند که فقط ظاهری روغنی دارند و از گیاهان استخراج می شوند (بورت، ۲۰۰۴:۲۵۳-۲۲۳). این ترکیبات در تمام اندام های گیاه مانند ریشه، پوسته، برگ، گلبرگ، گل، میوه و ساقه یافت می شوند (هیراسا و تاکماسا، ۱۹۹۸). این ترکیبات سالهای زیادی است که به عنوان طعم دهنده، خوشبو کننده و نگهدارنده استفاده می شوند (گوئنتر، ۱۹۴۸). اسانس ها دارای خواص ضد میکروبی بسیاری علیه بسیاری از باکتری ها، مخمرها و قارچ ها می باشند (گرشنزون و کروتیو،۱۹۹۱:۲۱۹-۱۶۵). استخراج آنها بیشتر از طریق روش تقطیر بخار (با آب یا الکل) می باشد (لوسا، ۲۰۰۱). اسانس ها خواص ضد میکروبی و گند زدایی دارند که حدود ۳۰۰۰ نوع از آنها در صنایع غذایی، عطر سازی و ... کاربرد دارد (داویدسون و نایدو،۲۰۰۰:۲۹۳-۲۶۵). در سالهای اخیر این تولیدات به عنوان جایگزین های طبیعی برای آنتی بیوتیک ها در نظر گرفته شده اند (والاس و همکاران، ۲۰۰۲: ۱۴۶۸-۱۴۵۸). از دیگر اثرات مفید این ترکیبات، اثرات آنها بر روی تخمیر میکروبی شکمبه است. اثرات بعضی از آنها مانند سارساپونین ها (ریان و همکاران،۱۹۹۷ :۳۲۳۰-۳۲۲۲) ، ترکیبات فنولی (ایوان و مارتین،۲۰۰۰ :۳۴۰-۳۳۶) و اسانس ها (کاردوزو و همکاران،۲۰۰۴ :۳۲۳۶-۳۲۳۰) بر روی تخمیر میکروبی شکمبه صورت گرفته است. این ترکیبات قادرند اکوسیستم میکروبی شکمبه را به نحو مطلوبی تغییر دهند. به منظور بررسی اثرات اسانس های

گیاهی و ترکیبات فعال آنها بر روی تخمیر میکروبی شکمبه مطالعات زیادی صورت گرفته است و تعداد زیادی از این مطالعات از تکنیک های آزمایشگاهی بسته و در زمان های کوتاه استفاده کرده است و تعداد زیادی از اسانس های گیاهی و ترکیبات آنها را با مقادیر مختلف، مورد بررسی قرار داده و نتایج هم بطور معنی دار و اساسی، متفاوت نبوده است. طیف وسیعی از اسانس های گیاهی شناخته شده است و بسیاری از آنها از نظر خواص ضد میکروبی شان بر میکروارگانیسم های شکمبه، هنوز در مرحله آزمایش بسر می برند. نتایج برخی از مطالعات اولیه بر روی اسانس های گیاهی که در دهه ۷۰ قرن بیستم میلادی با استفاده از تکنیک تولید گاز انجام شد، نشان داد که اسانس های گونه های گیاهی نسبتا غیر خوشخوراک می تواند به طور معنی داری فعالیت باکتری های شکمبه را کاهش دهد (نجی و همکاران،۱۹۶۴ :۷۹۰-۷۸۵). هدف این مطالعه بررسی اثر برخی از اسانس های گیاهی بر فراسنجه های تولید گاز در شرایط آزمایشگاهی بود (*In Vitro*).

مواد و روش ها

در این پژوهش از اسانس گیاهان رازیانه، کاج و اکالیپتوس استفاده شد. به منظور تعیین میزان گاز تولیدی از ظرف های شیشه ای ۱۰۰ میلی لیتری استفاده و بر اساس روش منک و استینگاس (۱۹۸۶ :۵۵-۷) عمل شد. تیمارهای آزمایشی شامل جیره با نسبت های مختلف کنسانتره به علف خشک یونجه (شاهد)، نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علف خشک یونجه+ اسانس رازیانه، نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علف خشک یونجه+ اسانس کاج، نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علف خشک یونجه+ اسانس اکالیپتوس، نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علف خشک یونجه + اسانس رازیانه، نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علف خشک یونجه + اسانس کاج و نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علف خشک یونجه+ اسانس اکالیپتوس بودند. اسانس های مورد بررسی به میزان ۳ و ۳۰ میکرولیتر به ازای هر گرم ماده خشک جیره پایه اضافه شدند. ابتدا نسبت های مختلف کنسانتره به علف خشک یونجه به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۶۵ درجه سانتی گراد خشک شد و با آسیاب دارای الک با قطر ۲ میلی متر آسیاب شد. سپس ۳۰۰ میلی گرم از جیره مخلوط داخل هر ظرف ریخته شد و به هر ظرف ۳ و ۳۰ میکرولیتر به ازای هر گرم ماده خشک جیره انکوبیت شده اسانس گیاهان مورد استفاده در این مطالعه افزوده شد (۳ تکرار برای هر تیمار). مایع شکمبه قبل از خوراک صبحگاهی از دو بره نر فیستوله گذاری شده تغذیه شده با جیره حاوی ۴۵ درصد علف خشک یونجه و ۵۵ درصد مواد متراکم گرفته شد و داخل بن‌ماری ۳۹ درجه سانتی گراد قرار گرفت و فورا با پارچه تنزیب دو لایه صاف شد. مایع شکمبه صاف شد و به نسبت ۲:۱ با بافر مخلوط شد. سپس به هر ظرف ۴۰ میلی لیتر مایع شکمبه بافری شده افزوده شد و سرنگ ها در حمام آب گرم (۳۸/۶ درجه سانتی گراد) قرار داده شدند. میزان گاز تولید شده در زمان های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲و ۲۴ ساعت پس از کشت ثبت شد. به منظور تعیین فراسنجه های تولید گاز از معادله $P=b(1-e^{-ct})$ استفاده شد. در این معادله فراسنجه b: گاز تولیدی از بخش قابل تخمیر، c: ثابت نرخ تولید گاز در ساعت، t: زمان انکوباسیون بر حسب ساعت و P: میزان گاز تولیدی در زمان مورد نظر می باشد. در این مطالعه تمامی داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS آنالیز شدند و فراسنجه های تولید گاز تیمارهای آزمایشی با استفاده از روش دانت *($P<۰/۰۵$)* نسبت به جیره مخلوط (شاهد) مقایسه شدند.

نتایج

تاثیر تیمارهای آزمایشی بر فراسنجه های تولید گاز در جدول ۱ نشان داده شده است. شکل (۱) و (۲) نیز روند تولید گاز اسانس های رازیانه، کاج و اکالیپتوس را به ترتیب در جیره های با نسبت ۸۰ درصد کنسانتره به ۲۰ درصد علوفه و ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علوفه نشان می دهد. نتایج این مطالعه نشان داد که در جیره با نسبت ۸۰ درصد کنسانتره به ۲۰ درصد علوفه، اسانس کاج در مقدار ۳۰ میکرولیتر باعث کاهش معنی دار (P<۰/۰۵) بخش قابل تخمیر شدند. در حالیکه دیگر اسانس های رازیانه و اکالیپتوس بر روی بخش قابل تخمیر گاز اثر معنی داری نداشتند. همچنین مقدار ۳ میکرولیتر اسانس کاج ثابت نرخ تولید گاز را بطور معنی داری (P<۰/۰۵) افزایش داد. ولی اسانس های رازیانه و اکالیپتوس اثر معنی داری بر ثابت نرخ تولید گاز نداشتند. در جیره با نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علوفه اسانس رازیانه در مقدار ۳ میکرولیتر، و اسانس های کاج و اکالیپتوس در مقادیر ۳۰ میکرولیتر بخش قابل تخمیر را بطور معنی داری در مقایسه با تیمار شاهد افزایش دادند (P<۰/۰۵). در حالیکه اثر مقادیر ۳۰ میکرولیتر رازیانه و ۳ میکرولیتر کاج و اکالیپتوس بر بخش قابل تخمیر معنی دار نبود. همچنین مقدار ۳ میکرولیتر اسانس کاج موجب افزایش معنی دار (P<۰/۰۵) ثابت نرخ تولید گاز شد. درحالیکه مقدار ۳ میکرولیتر اسانس اکالیپتوس باعث کاهش معنی دار (P<۰/۰۵) ثابت نرخ تولید گاز شد. اثر اسانس رازیانه در این نسبت خوراکی بر ثابت نرخ تولید گاز معنی دار نبود.

جدول(۱). اثر مقادیر مختلف اسانس های رازیانه، کاج و اکالیپتوس بر فراسنجه های تولید گاز نسبت های مختلف کنسانتره به علوفه در شرایط آزمایشگاهی

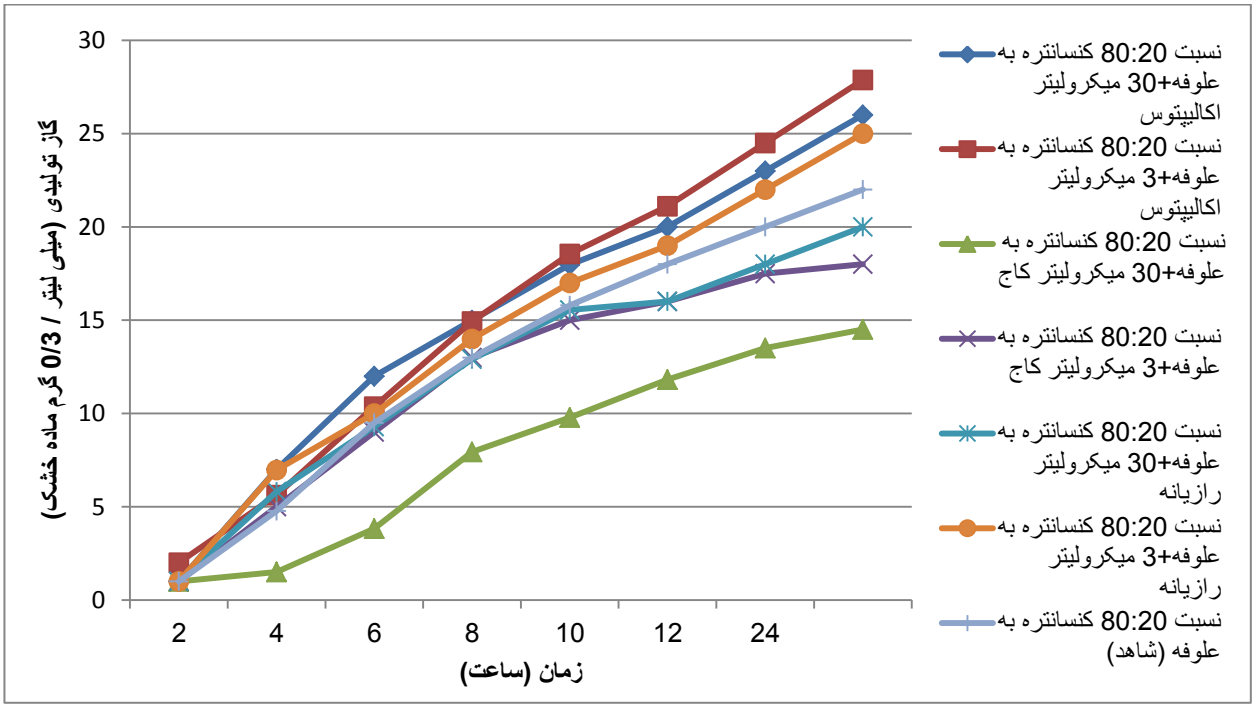
	پارامترهای گاز	
تیمار	b	c
نسبت ۸۰ درصد کنسانتره به ۲۰ درصد علوفه (شاهد)	۶۸/۶۵	۰/۰۴
نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علوفه+۳ میکرولیتر اسانس رازیانه	۷۳/۸۶	۰/۰۱۳
نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علوفه+۳۰ میکرولیتر اسانس رازیانه	۶۳/۳۳	۰/۰۳۸
نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علوفه+۳ میکرولیتر اسانس کاج	۵۷/۴۳	۰/۱۱۳*
نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علوفه+۳۰ میکرولیتر اسانس کاج	۴۲/۸۳*	۰/۰۳۳
نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علوفه+۳ میکرولیتر اسانس اکالیپتوس	۸۲/۸۳	۰/۰۰۸
نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علوفه+۳۰ میکرولیتر اسانس اکالیپتوس	۷۵/۸۴	۰/۰۲۳

نسبت ۶۰ درصد کنسانتره به ۴۰ درصد علوفه (شاهد)	۵۷/۸۷	۰/۰۴۹
نسبت ۴۰:۶۰ کنسانتره به علوفه+۳ میکرولیتر اسانس رازیانه	۸۲/۱۵*	۰/۰۳۹
نسبت ۴۰:۶۰ کنسانتره به علوفه+۳۰ میکرولیتر اسانس رازیانه	۶۳/۰۹	۰/۰۳۲
نسبت ۴۰:۶۰ کنسانتره به علوفه+۳ میکرولیتر اسانس کاج	۵۸	۰/۱۰۳*
نسبت ۴۰:۶۰ کنسانتره به علوفه+۳۰ میکرولیتر اسانس کاج	۹۹/۲۱*	۰/۰۱۴
نسبت ۴۰:۶۰ کنسانتره به علوفه+۳ میکرولیتر اسانس اکالیپتوس	۶۴/۷۲	۰/۰۰۲
نسبت ۴۰:۶۰ کنسانتره به علوفه+۳۰ میکرولیتر اسانس اکالیپتوس	۱۰۱/۲۹*	۰/۰۳

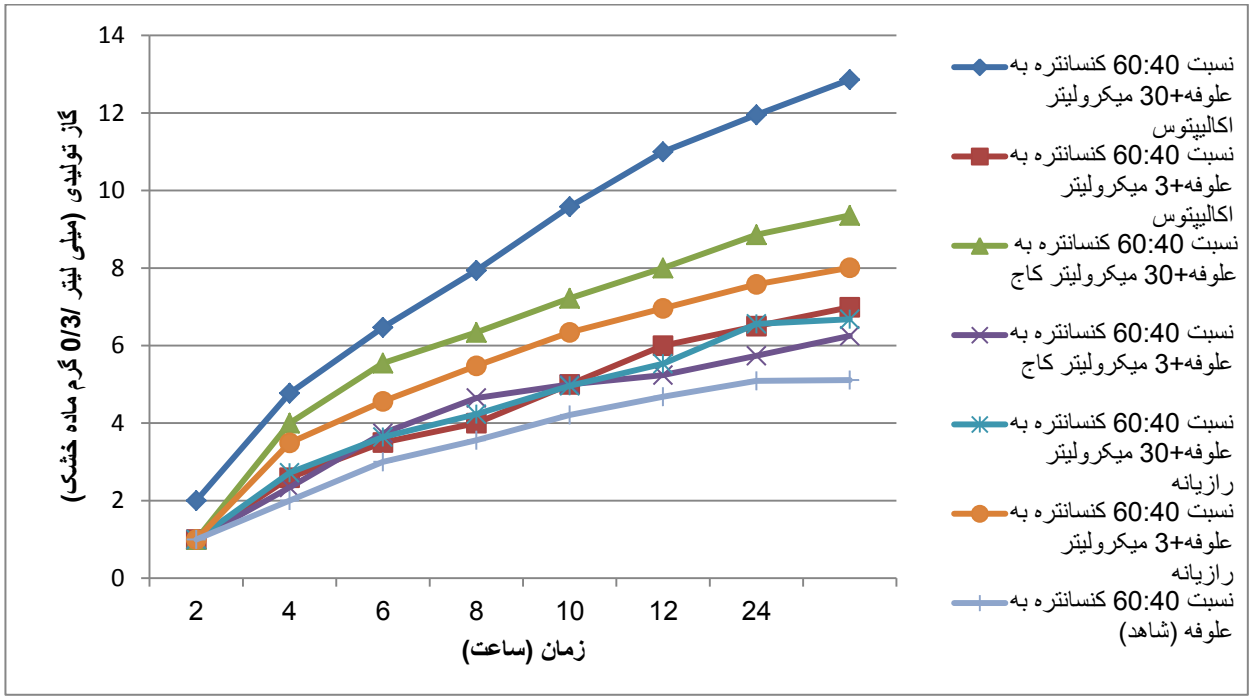
b: بخش قابل تخمیر

c: ثابت نرخ تولید گاز

*: در هر ردیف میانگین تیمارها با علامت * دارای اختلاف معنی دار با تیمار شاهد (جیره با نسبت های مختلف کنسانتره به علوفه) هستند (P<۰/۰۵).



شکل(۱). تاثیر مقادیر مختلف اسانس های رازیانه، کاج و اکالیپتوس بر روند تولید گاز جیره با ۸۰ درصد کنسانتره و ۲۰ درصد علوفه در شرایط آزمایشگاهی (*In Vitro*).



شکل(۲). تاثیر مقادیر مختلف اسانس های رازیانه، کاج و اکالیپتوس بر روند تولید گاز جیره با ۶۰ درصد کنسانتره و ۴۰ درصد علوفه در شرایط آزمایشگاهی (*In Vitro*).

بحث و نتیجه گیری

در یک نگاه کلی نتایج این آزمایش نشان می دهد که غلظت بالای اسانس طبیعی گیاهان مورد بررسی در این آزمایش اثرات قابل توجهی بر تخمیر شکمبه ای در شرایط برون تنی داشته اند که بواسطه خاصیت ضد میکروبی آن هاست و تایید کننده نتایج مطالعات قبلی انجام شده در شرایط برون تنی است. تاثیر اسانس های گیاهی بر بهبود تخمیر شکمبه ای قبلا گزارش شده است (کاردوزو و همکاران،۲۰۰۵ :۲۵۷۹-۲۵۷۲؛ گارسیا گونزالس و همکاران،۲۰۰۸ :۳۳۴-۳۱۹). بنچار و همکارانش (۲۰۰۷ :۸۹۷-۸۸۶) با استفاده از یک محیط کشت حاوی مجموعه ای از میکروارگانیزم های شکمبه نشان دادند که تیمول، کارواکرول و ایوجینول میزان گاز تجمعی تولیدی را طی ۲۴ ساعت انکوباسیون کاهش دادند در حالیکه اسانس میخک و دارچین بر تولید گاز اثر معنی داری نداشت. بنچار و همکارانش (۲۰۰۸:۲۲۸-۲۰۹) گزارش کردند که فراسنجه های تخمیری شکمبه بسته به مقدار و نوع افزودنی های استفاده شده در آزمایش و روش آزمایشگاهی مورد استفاده (کشت ثابت، کشت متداوم یک طرفه یا دو طرفه) متغییر می باشد. پاترا و همکارانش (۲۰۰۶:۲۹۱-۲۷۶) گزارش کردند که استفاده از اسانس میخک تولید گاز را در شرایط آزمایشگاهی کاهش داد در حالیکه روغن سیر موجب افزایش گاز تولیدی در محیط برون تنی شد. تاباکو و همکارانش (۲۰۰۶:۴۷۴۶-۴۷۳۶) گزارش نمودند که استفاده از تانن بلوط، تولید گاز را طی ۲۴ ساعت انکوباسیون کاهش داد. در مورد اثر ترکیبات ثانویه گیاهی، نحوه استخراج آن ها بسیار مهم است. پاترا و همکارانش (۲۰۰۶:۲۹۱-۲۷۶) گزارش کردند که استفاده از

اسانس میخک تولید گاز را در شرایط آزمایشگاهی کاهش داد. در حالیکه عصاره سیر که با استفاده از آب استخراج شده بود روند تولید گاز را افزایش داد. لی و همکاران(۲۰۰۳:۱۷۹-۱۶۷) مشاهده نمودند استفاده از سارساپونین در طی ۲۴ ساعت انکوباسیون کل گاز تولیدی را در خوراک نشاسته ای افزایش داد. آن ها پیشنهاد کردند که افزایش تولید گاز می تواند به علت افزایش تولید پروپیونات باشد که این ناشی از تولید دی اکسید کربن در اثر سنتز پروپیونات از مسیر سوکسینات:پروپیونات می باشد. کاهش در تولید گاز نیز می تواند به دلیل خاصیت ضد میکروبی برخی از روغن های ضروری اسانس های گیاهی مورد مطالعه باشد که با محدود کردن فعالیت میکروارگانیسم ها از تولید گاز جلوگیری می کند. این کاهش می تواند از جهت افزایش کارایی استفاده از خوراک مفید باشد زیرا اگرچه از یک سو نشان دهنده کاهش تخمیر مواد آلی است اما از سوی دیگر می تواند نشان دهنده حرکت مواد به سمت تولید پروتئین میکروبی باشد. بطور کلی اثر اسانس و یا عصاره هر گونه گیاهی تابعی از طبیعت و غلظت و میزان فعالیت ترکیبات فعال آن می باشد. عوامل مختلفی از جمله شرایط کشت و رشد، منشا، نحوه ذخیره سازی و قسمتی از گیاه که استفاده شده می توانند غلظت و میزان فعالیت و غلظت ترکیبات فعال یک گونه گیاهی را تحت تاثیر قرار دهند. با توجه به نتایج مشاهده شده چنین استنباط می شود که نوع و غلظت اسانس مورد ارزیابی، ساختار و عملکرد گروه های موجود در اسانس ها، نسبت این گروه ها و اثرات متقابل بین نوع اسانس و نوع جیره پایه، همگی در گوارش پذیری مواد خوراکی مورد آزمایش نقش دارند. از آنجائیکه مقدار گاز تولید شده از یک خوراک شاخصی از قابلیت تخمیر آن خوراک و در نتیجه ارزش انرژی زایی آن می باشد لذا ممکن است چنین استنباط شود که استفاده از اسانس کاج در نسبت ۸۰:۲۰ کنسانتره به علوفه باعث کاهش تولید گاز و متعاقبا کاهش تخمیر خوراک می گردد. در نتیجه ممکن است استفاده از آن در این پایه خوراکی مناسب نباشد. در نسبت ۶۰:۴۰ کنسانتره به علوفه مقادیر ۳۰ میکرولیتر اسانس های رازیانه، کاج و اکالیپتوس موجب افزایش گاز تولیدی نسبت به تیمار شاهد شدند که موجب افزایش تخمیر این منبع خوراکی می گردند. در این آزمایش برای بدست آوردن نتیجه مطلوب از افزودنی های مختلف باید فاکتورهای مختلفی از جمله نوع خوراک مورد استفاده و ترکیب شیمیایی آن و همچنین غلظت های مطلوب افزودنی های مورد استفاده را در نظر داشت. نتایج بدست آمده نشان می دهد که اسانس هاس مختلف ممکن است تاثیر متفاوتی بر فراسنجه های تولید گاز منابع خوراکی داشته باشند بنابراین به نظر میرسد که انجام آزمایشات بیشتر و همچنین در منابع خوراکی دیگر جهت بررسی و شناخت تاثیر اسانس های طبیعی ضروری می باشد. نتایج این آزمایش نشان داد که اسانس های مورد استفاده دارای پتانسیل تاثیر بر تخمیر شکمبه ای جیره های با مقادیر مختلف از کنسانتره به علوفه می باشند. بطور کلی می توان گفت تفاوت در نتایج این آزمایش با سایر تحقیقات در مورد تاثیر اسانس های گیاهی بر عملکرد شکمبه می تواند به علت ترکیب جیره های به کار رفته در آزمایش، عصاره های گیاهی مختلف، غلظت متفاوت اسانس ها، روش انجام آزمایش و گونه حیوان (گاو یا گوسفند) استفاده شده باشد. بر اساس نتایج مطالعه حاضر پیشنهاد می شود در مطالعات آتی به منظور اطمینان از تاثیر اسانس ها ها بر باکتری های متانوژن و کاهش معنی دار تولید کل گاز و بویژه گاز متان، از غلظت های بالاتری از آن ها استفاده گردد. همچنین نیز علاوه بر غلظت مصرفی اسانس، نوع اسانس و نوع جیره نیز می تواند بر عملکرد اسانس بر میزان گاز تولیدی از شکمبه موثر باشد.

منابع

Bedford, M.R. 2000. Exogenous enzymes in monogastric nutrition – their current value and future benefits. Anim. Feed Sci. Technol. 86:1-3.

Benchaar, C., H. V. Petit, R. Berthiaume, D. R. Ouellet, J. Chiquette, and P. Y. Chouinard. 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. J. Dairy Sci. 90:886–897.

Benchaar, C., S. Calsamiglia, A.V. Chaves, G.R. Fraser, D. Colombatto, T.A. McAllister, and K.A. Beauchemin. 2008. A review of plantderived essential oils in ruminant nutrition and production. Anim. Feed Sci. Technol. 145:209–228.

Burt, S. 2004. Essential Oils: Their antibacterial properties and potential applications in foods- a review. Int. J.Food microb. 94:223-253.

Calsamiglia, S., L. Castillejos, and M. Busquet. 2006. Alternatives to antimicrobial growth promoters cattle. Pages 129–167 in Recent Advances in Animal Nutrition. P. C. Garnsworthy, and Wiseman Nottingham University Press, Nottingham, UK.

Cardozo, P. W., S. Calsamiglia, A. Ferret, and C. Kamel. 2004. Effects of natural plant extracts on protein degradation and fermentation profiles in continuous culture. J. Anim. Sci. 82:3230–3236.

Cardozo, P.W., S., Calsamiglia, A., Ferret, C., Kamel, 2005. Screening for the effects ofnatural plant extracts at different pH on in vitro rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. J. Anim. Sci. 83: 2572–2579.

Carro, M. D., and M. J. Ranilla. 2002. Los antibioticos promotores de crecimiento como aditivos: Efectos sobre la produccio´n animal, situacio´n legal y perspectivas de futuro. Informacio´n Veterinaria (Revista del Consejo General de Colegios Veterinarios de Espan) 238:35–45.

Davidson, P. M., and A. S. Naidu. 2000. Phyto-phenols. Pages 265– 293 in Natural Food Antimicrobial Systems. A. S. Naidu, ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Evans, J.D., S.A. Martin. 2000. Effects of thymol on ruminal microorganisms. Curr. Microbiol. 41, 336–340.

Garcia-Gonz´alez, R., S. L´opez, M. Fern´andez, J. S. Gonz´alez. 2008. Dose–response effects of *Rheum officinale* root and *Frangula alnus* bark on ruminal methane production in vitro. Anim. Feed Sci. Technol. 145:319–334.

Gershenzon, J., and R. Croteau. 1991. Terpenoids. Pages 165–219 in Herbivores: Their Interactions with Secondary Plant Metabolites. Vol. 1. G. A. Rosenthal, and M. R. Berenbaum, ed. Academic Press, San Diego, CA.

Guenther, E., 1948. The essential Oils. D. Van Nostrand, New York.

Hirasa, K., Takemasa, M., 1998. Spice Science Technology. Marcel Dekker, Inc., New York.

Lee, S. E., H. J. Hwang, J. S. Ha, H. S. Jeong, and J. H. Kim. 2003. Screening of medicinal plant extracts for antioxidant activity. Life Sci. 73:167–179.

Losa, R., 2001. The use of essential oils in animal nutrition. In: Feed Manufacturing in the Mediterranean Region. Improving Safety: From Feed to Food. Proceedings of the III Conference of Feed Manufacturers of the Mediterranean. Reus, Spain.

Menke, K. H. and Steingass, H. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Animal Research and Development. 28:7-55.

Nagy, J.G., H.W. Steinhoff, and G.M. Ward. 1964. Effects of essential oils of sagebush on deer rumen microbial function. J. Wildlife Manage. 28:785–790.

Patra, A.K., D.N. Kamra, Neeta Agarwal. 2006. Effect of plant extracts on in vitro methanogenesis, enzyme activities and fermentation of feed in rumen liquor of buffalo. Anim. Feed Sci. Technol. 128:276-291.

Ryan. J. P., T. Quinn, and B. L. Leek. 1997. Comparison of effect of Yucca schidigera plant extract (De-Odorize) and Saccharomyces cerevisiae yeast culture (Yea-Sacc 1026) on Ph, short chain fatty acid (SCFA) and ammonium, during fermentation of hay by sheeps ruminal fluid in vitro. J. Dairy Sci. 81:3222-3230.

Statistical Analysis Systems (SAS) Institute, 2003. SAS User's Guide. SAS Institute, Cary, NC.

Tabacco, E., G. Borreani, G. M. Crovetto, G. Galassi, D. Colombo, and L. Cavallarin. 2006. Effect of Chestnut Tannin on fermentation Quality, Proteolysis and Protein Rumen Degradability of Alfalfa Silage. J. Dairy Sci. 89:4736-4746.

Wallace, R.J., N.R. McEwan, F.M. Mclntosh, B. Teferedegne and C.J. Newbold. 2002. Nutral products as manipulators of rumen fermentation. Asian-Aust. J.Anim. Sci. 15:1458-1468.