دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

اثر روغن ماهی و عصاره آویشن بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و مواد مغذی، فعالیت جویدن و فراسنجه‌های شکمبه‌ای بزغاله‌های مهابادی

مهدی گنج خانلو[۱]، امین هژبری[۲]، ابوالفضل زالی[۳]، علی امامی[۴] و امیر اکبری افجانی[۵]

۱- استادیار، دانشگاه تهران، (نویسنده مسوول: mahdi_ganjkhanlou@yahoo.com)
۲ و ۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد و دانشیار، دانشگاه تهران
۴- دانشجوی دکتری، دانشگاه بیرجند
۵- دانشجوی دکتری، دانشگاه زنجان

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۲/۷/۲۷

چکیده

در این پژوهش اثر روغن ماهی و عصاره آویشن بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی و مواد مغذی، فعالیت جویدن و فراسنجه‌های شکمبه ای بزغاله‌های مهابادی مورد بررسی قرار گرفت. برای این منظور ۲۸ رأس بزغاله نژاد مهابادی ۴ تا ۵ ماهه با میانگین وزن اولیه ۲/۸±۱۷/۸ کیلوگرم به طور تصادفی با یکی از ۴ جیره: ۱) شاهد، ۲) مکمل شده با آویشن (۰/۲ درصد عصاره)، ۳) مکمل شده با روغن‌ماهی (۲ درصد) و ۴) مکمل شده با روغن‌ماهی (۲درصد) + آویشن (۰/۲ درصد عصاره) به صورت انفرادی و به مدت ۹۴روز تغذیه شدند. روغن ماهی قابلیت هضم ظاهری چربی خام را افزایش (P=۰/۰۵) و قابلیت هضم ظاهری الیاف نامحلول در شوینده خنثی را کاهش داد (P=۰/۰۱). غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه با مصرف آویشن کاهش یافت (P=۰/۰۵). افزودن آویشن به جیره سبب افزایش غلظت استات (P=۰/۰۹) و افزایش نسبت استات به پروپیونات (P=۰/۰۷) در شکمبه شد. تعداد پروتوزوآی شکمبه به طور معنی‌داری در تیمار آویشن و تیمار روغن ماهی در مقایسه با تیمار شاهد کاهش یافت (P=۰/۰۵). مدت زمان مصرف خوراک (دقیقه در روز) به وسیله تیمارها تغییر نکرد، اما مدت زمان نشخوار توسط تیمار آویشن به طور معنی‌داری کاهش یافت (P=۰/۰۵). نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که مکمل‌سازی جیره بزغاله‌های مهابادی با روغن ماهی و آویشن سبب افزایش قابلیت هضم ظاهری چربی و کاهش قابلیت هضم ظاهری الیاف نامحلول در شوینده خنثی و همچنین افزایش میزان استات شکمبه می شود.

واژه‌های کلیدی: عصاره آویشن، بزغاله مهابادی، روغن ماهی، قابلیت هضم

مقدمه

در اتحادیه اروپا استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به عنوان محرک رشد در حیوانات در سال ۲۰۰۶ ممنوع گردید (۱۶). نگرانی‌های عمومی در مورد استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تولید دام در سال‌های اخیر افزایش یافته است زیرا ممکن است خود آنتی‌بیوتیک‌ها در ظهور باکتری‌های مقاوم در برابر آنتی‌بیوتیک و

Archive of SID
www.SID.ir

انتقال آنها از دام به انسان موثر باشند. بر این اساس، متخصصان تغذیه دام در پی بررسی روش‌های جایگزین مطلوب در تغییر متابولیسم شکمبه، بهبود بازده خوراک و بهره‌وری حیوانات هستند. یکی از این جایگزین‌ها اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی است. در چند سال گذشته، اثر اسانس های گیاهی بر تخمیر میکروبی و به دنبال آن عملکرد دام مورد توجه بسیاری از پژوهشگران قرار گرفته است. نزدیک به سی جزء فعال در اسانس گیاهان گونه آویشن (*Zataria multiflora Bioss*) شناسایی شده‌اند که از این بین تیمول، کارواکرول، p-پاراسیمن و گاماترپینن سهم بیشتری را نسبت به سایرین دارند. فعالیت ضد باکتریایی اسانس‌های گیاهی ممکن است تخریب پروتئین در شکمبه را مهارکرده و سبب افزایش تأمین اسیدهای آمینه در روده حیوانات شود (۳۳). کاستیلجوس و همکاران (۱۴) گزارش کردند که دزهای متوسط تیمول (۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در شرایط آزمایشگاهی سبب افزایش نسبت استات به پروپیونات شد. در پژوهش کاستیلجوس و همکاران (۱۵) مخلوط اسانس با دز ۵ میلی‌گرم در لیتر، سبب افزایش ۸ درصدی غلظت کل اسیدهای چرب فرار و افزایش نسبت استات به پروپیونات شد. نشخوارکنندگان توانایی استفاده از فرآورده‌های جانبی بسیاری از صنایع را به عنوان مواد خوراکی دارند. امروزه استفاده از فرآورده‌های جانبی حاصل از ماهی به عنوان منابع با ارزش انرژی و پروتئین در تغذیه رو به افزایش است. امروزه به طور معمول از چربی در تغذیه نشخوارکنندگان، به منظور افزایش تراکم انرژی در هر کیلوگرم جیره و تأمین نیاز حیوان استفاده می‌شود که می‌تواند سبب کاهش تولید پروتئین میکروبی گردد زیرا کربوهیدرات‌ها به عنوان منبع اولیه انرژی برای میکروب‌های شکمبه هستند. از سوی دیگر، افزایش انرژی جیره با افزایش بیش از حد نشاسته می‌تواند اثرات مضر بر هضم و سلامت حیوان داشته باشد (۱۸). جیره‌های حاوی مقادیر بالای چربی با اثر بر باکتری‌های سلولولیتیک باعث کاهش هضم الیاف در شکمبه می‌شوند، به همین دلیل مقدار استفاده از چربی به کمتر از ۵ درصد جیره به منظور حداقل سازی اثرات منفی بر هضم الیاف شکمبه محدود است (۲). بنابراین این پژوهش به منظور بررسی اثر افزودن روغن ماهی و عصاره آویشن شیرازی بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، آلی و مواد مغذی، فعالیت جویدن و فراسنجه‌های شکمبه‌ای بزغاله‌های مهابادی طراحی و انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

جایگاه و تغذیه دام‌ها

این پژوهش به مدت ۹۴ روز (۱۰ روز عادت‌دهی و ۸۴ روز دوره‌ی پرواربندی) با تعداد ۲۸ رأس بزغاله نر نژاد مهابادی ۴ تا ۵ ماهه و با میانگین وزن اولیه ۲/۸±۱۷/۸ کیلوگرم، انجام شد. بزغاله‌های مورد آزمایش به طور تصادفی در جایگاه‌های انفرادی که به

Archive of SID

www.SID.ir

طور آزاد به آب و خوراک دسترسی داشتند، نگهداری شدند. در ابتدای دوره پروار ویتامین B کمپلکس (۲ میلی‌لیتر)، ویتامین AD_3E (۳ سی‌سی) تزریق و شربت آلبندازول به بزغاله‌ها خورانده و مایه‌کوبی علیه آنتروتوکسمی انجام شد. این آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی با چهار جیره آزمایشی و هفت تکرار (بزغاله) در هر جیره آزمایشی انجام گرفت. جیره‌های این آزمایش شامل ۱) جیره شاهد، ۲) جیره مکمل شده با آویشن (۰/۲ درصد عصاره) ، ۳) جیره مکمل شده با روغن‌ماهی (۲ درصد) و ۴) جیره مکمل شده با روغن‌ماهی (۲ درصد) + جیره مکمل شده با آویشن (۰/۲ درصد عصاره) انجام شد. جیره بزغاله‌ها برای حداکثر رشد و تأمین احتیاجات مواد مغذی و انرژی توصیه شده توسط انجمن ملی تحقیقات آمریکا (NRC, 2007) تنظیم شد (جدول ۱)، و به صورت خوراک کاملاً مخلوط (TMR) در حد اشتها روزانه در دو نوبت (در ساعت ۰۰: ۷ و ساعت ۰۰: ۱۷) در اختیار بزغاله‌ها قرار گرفت. مقدار انرژی قابل متابولیسم و پروتئین خام جیره‌ها یکسان بود. قبل از شروع آزمایش بر اساس براورد مصرف خوراک سه ماهه پروار، کنسانتره بزغاله‌ها آماده شد (به منظور جلوگیری از اکسیداسیون، بخش مکمل چربی به صورت هفتگی با کنسانتره مخلوط شد). عصاره آویشن به صورت مخلوط شده با ۲۰ گرم جو آسیاب شده قبل از هر وعده مصرف خوراک صبح به کنسانتره بزغاله‌ها افزوده شد. ماده خشک مصرفی و خوراک بزغاله‌ها به طور روزانه ثبت شد. از خوراک در طول دوره آزمایش نمونه گیری از جیره‌ها به صورت کاملاً مخلوط و هر ۴ هفته یک بار انجام شد هم چنین نمونه‌گیری از مدفوع در هفته اخر آزمایش ۷ روز متوالی (هر روز دو بار در ساعت ۰۰: ۷ و ساعت ۰۰: ۱۷) به طور مستقیم از ناحیه رکتوم انجام شد. نمونه‌ها سپس برای اندازه‌گیری ماده‌ی خشک به مدت ۴۸ ساعت در آون با دمای ۶۰ درجه گذاشته و بعد از آسیاب کردن جهت اندازه‌گیری ترکیبات آنها نگهداری شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده مربوط به هر جیره را به مقدار مساوی با هم مخلوط کرده و در نهایت یک نمونه به ازای هر جیره جهت آنالیز آنها به دست آمد. نمونه‌های خوراک و مدفوع به منظور تعیین مقادیر ماده‌ی خشک، ماده‌ی آلی، پروتئین و چربی خام بر اساس روش AOAC (۱) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی[1] و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی[2] بر اساس روش ون سوست و همکاران (۳۰) مورد تجزیه قرار گرفتند.

اندازه‌گیری قابلیت هضم ظاهری

قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی و مواد مغذی با استفاده از خاکستر نا محلول در اسید[3] طبق روش ون کولن و یانگ (۲۹) اندازه‌گیری شدند.

اندازه‌گیری pH و شمارش تک یاخته‌ای‌ها در مایع شکمبه

برای تعیین تغییرات pH شکمبه در روزهای ۲۱، ۴۲، ۶۳ و ۸۴ در زمان ۳ ساعت بعد از مصرف خوراک با پمپ خلأ مقداری از مایع شکمبه گرفته شد، پس از گرفتن مایع شکمبه و صاف نمودن آن، pH نمونه با pH سنج قابل حمل (Sentron,A102-003) که

1- NDF 2- ADF 3- Acid Insoluble Ash

Archive of SID

www.SID.ir

قبلاً با استفاده از بافرهای ۴ و ۷ کالیبره شده بود، اندازه‌گیری شد. هم چنین برای بررسی اثر روغن ماهی و اسانس آویشن بر پروتوزوای شکمبه بلافاصله نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و تعداد تک یاخته‌های هولوتریش و انتودینومورف شمارش شد (۳۲).

اندازه‌گیری اسیدهای چرب فرار و غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه

برای اندازه‌گیری از دستگاه گاز کروماتوگرافی استفاده گردید. به این ترتیب که در روز ۸۴ آزمایش و در زمان ۳ ساعت پس از خوراک نوبت صبح، از مایع شکمبه ۵ بزغاله در هر تیمار نمونه‌هایی گرفته شد و سپس ۵۰ میلی‌لیتر از آن به ظروف مدرج ۸۰ میلی‌لیتری درب دار دارای ۱۰ میلی‌لیتر اسید فسفریک ۲۵٪ افزوده شد و در دمای ۲۵- درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. سپس غلظت اسیدهای چرب فرار با استفاده از روش اوتنستین و باتلر (۲۸) سنجش شدند، برای اندازه‌گیری نیتروژن آمونیاکی شکمبه ۲۵ میلی‌لیتر از نمونه مایع شکمبه را در ظرف درب دار ریخته و ۲۵ میلی‌لیتر اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال به آن افزوده و در دمای ۲۵- درجه نگهداری شد. سپس غلظت آمونیاک شکمبه با روش تیتراسیون کراک و سیمپسون (۱۷) اندازه‌گیری شد.

فعالیت جویدن

فعالیت جویدن در دو دوره (هفته‌های ۵ و ۹) ثبت می‌شد. زمان مصرف خوراک و نشخوار به طور انفرادی برای همه بزغاله به صورت بصری و با استفاده از فردی که هر ۵ دقیقه یکبار وارد جایگاه می‌شد ثبت‌گردید و فرض براین بود که این فعالیت در بین یک دوره ۵ دقیقه بدون تغییر باقی می‌ماند. مقادیر میانگین روزانه دوره برای برآورد زمان صرف شده برای خوردن، نشخوار و کل زمان جویدن به ازای ماده خشک محاسبه شد (۳۶).

تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از مدل آماری زیر انجام شد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + bx_{ij} + e_{ij}$$

Y_{ij}: مقدار هر مشاهده در آزمایش

μ: میانگین جامعه

T_i: اثر جیره‌های آزمایشی

bx_{ij}: اثر وزن اولیه (متغیر کمکی)

e_{ij}: اشتباه آزمایشی

تجزیه و تحلیل داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS9.1 و رویه Mixed انجام شد. قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار مینی تب نسخه ۱۴ به جهت نرمال‌سازی داده‌ها استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون توکی در سطح ۵٪ انجام گرفت.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- اقلام و ترکیب شیمیایی جیرهای آزمایشی

اقلام خوراکی[۲]	تیمارهای آزمایشی[۱]			
	شاهد	آویشن	روغن ماهی	روغن ماهی+ آویشن
یونجه	۱۶/۴۹	۱۶/۴۹	۱۶/۴۸	۱۶/۴۸
ذرت سیلو شده	۸/۳۲	۸/۳۲	۸/۳۰	۸/۳۰
کاه گندم	۵/۱۹	۵/۱۹	۵/۱۹	۵/۱۹
جو	۵۰/۶۵	۵۰/۶۵	۴۸/۶۸	۴۸/۶۸
سبوس گندم	۹/۰۹	۹/۰۹	۷/۹۲	۷/۹۲
کنجاله کلزا	۴/۵۵	۴/۵۵	۴/۷۱	۴/۷۱
کنجاله سویا	۲/۲۱	۲/۲۱	۲/۲۱	۲/۲۱
روغن‌ماهی[۳]	۰/۰۰	۰/۰۰	۲/۰۰	۲/۰۰
کربنات کلسیم	۱/۳۰	۱/۳۰	۱/۱۷	۱/۱۷
مکمل معدنی-ویتامینی[۴]	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۱
بیکربنات سدیم	۰/۷۸	۰/۷۸	۰/۹۱	۰/۹۱
نمک	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۲
عصاره آویشن	۰/۰۰	۰/۲۰	۰/۰۰	۰/۲۰
ترکیبات شیمیایی[۲]				
انرژی‌قابل‌متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۶۰	۲/۶۰	۲/۶۱	۲/۶۱
ماده خشک (درصد)	۸۱/۵۴	۸۱/۵۴	۸۱/۸۳	۸۱/۸۳
پروتئین خام (درصد)	۱۳/۸۰	۱۳/۸۰	۱۳/۸۰	۱۳/۸۰
عصاره‌اتری (درصد)	۲/۵۰	۲/۵۰	۴/۵۰	۴/۵۰
دیواره‌سلولیNDF (درصد)	۳۱/۶۰	۳۱/۶۰	۳۰/۹۰	۳۰/۹۰

۱- تیمارها : ۱)جیره شاهد، ۲)جیره مکمل شده با ۰/۲ درصد عصاره آویشن، ۳)جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن‌ماهی، ۴) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن ماهی +۰/۲درصد عصاره آویشن

۲- بر حسب درصدی از ماده خشک

۳- پروفیل اسید چرب روغن ماهی (گرم در ۱۰۰ گرم اسید چرب):

C14:0=4/906, C15:0= 1/582, C16:0= 23/38, C16:1= 9/29, C18:0= 3.626, C18:1=16/614, C18:2= 3/964, C18:3= 2/701, C20:0= 0/365, C20:1= 1/719, C20:5= 9/416, C22:0= 0/299, C22:5= 6/963.

۴- کیلوگرم مکمل ویتامینی دارای ۶۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین D، ۲۰۰ میلی‌گرم ویتامین E، ۲۵۰۰ میلی‌گرم آنتی اکسیدان، ۱۹۵ گرم کلسیم، ۸۰ گرم فسفر، ۲۱۰۰۰ میلی‌گرم منیزیم، ۲۲۰۰ میلی‌گرم منگنز، ۳۰۰۰ میلی‌گرم آهن، ۳۰۰ میلی‌گرم مس، ۳۰۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰ میلی‌گرم کبالت، ۱۲۰ میلی‌گرم ید و ۱/۱ میلی‌گرم سلنیوم بود.

نتایج و بحث

قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی

عصاره آویشن و روغن‌ماهی تأثیری بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک مصرفی، ماده آلی، پروتئین خام و ADF نداشته است. قابلیت هضم چربی خام در تیمار روغن ماهی و تیمار روغن ماهی + آویشن (۵۸/۴۵ و۵۹/۰۴ درصد) به طور معنی‌داری (P=۰/۰۵) بالاتر از تیمار شاهد و تیمار آویشن (۵۵/۷۹ و ۵۶/۵۸ درصد) بود. همچنین در این آزمایش مشاهده شد که قابلیت هضم NDF در بین تیمار شاهد و آویشن به طور معنی‌داری بالاتر از تیمار روغن و تیمار روغن + آویشن بود (P=۰/۰۱).

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج حاصل از این آزمایش موافق با نتایج آواوده و همکاران (۴) روی بره‌های تغذیه شده با روغن سویا و چربی زرد بود. در این آزمایش منبع چربی تأثیری بر مصرف خوراک، قابلیت هضم ماده خشک، مواد آلی، پروتئین خام نداشتند، اگر چه مقادیر مربوط به مصرف و قابلیت هضم عصاره اتری در تیمارهای حاوی چربی زرد و روغن سویا بالاتر بودند. جنکینز و پالمیکوئیست (۲۰) نشان دادند که تغذیه بیش از حد اسیدهای چرب غیراشباع می‌تواند اثرات سمی بر میکروب‌های شکمبه بگذارد و در نتیجه منجر به کاهش هضم الیاف گردد. زین (۳۶) بیان کرد که تفاوت در اثرات مکمل چربی بر قابلیت‌های هضم مواد مغذی به مقدار اسیدهای چرب آزاد و درجه اشباع بودن چربی‌ها بستگی دارد (۳۶).

کاستیجوز و همکاران (۱۵) قابلیت هضم ماده خشک، ماده‌آلی، NDF و ADF تحت تأثیر مخلوط اسانس قرار نگرفت. بنچر و همکاران (۷) در بین تیمارها دریافت‌کننده اسانس (۲، ۳ و ۴ گرم در روز) و مونسین (۳۳میلی‌گرم در ماده خشک مصرفی) تفاوت معنی‌داری در قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و ماده آلی مشاهده نکردند (این آزمایش هم میزان مصرف عصاره آویشن با توجه به مصرف مشابه ۱ کیلوگرم ماده خشک در تیمارهای مختلف، ۲ گرم در روز بود). مشابه با این نتایج آندو و همکاران (۳) در پژوهشی که روی گوساله‌های تغذیه شده با جیره‌های مکمل شده با اسانس نعناع انجام گرفت، گزارش کردند که اسانس نعناع تأثیری بر قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و ماده آلی نداشت.

جدول ۲- قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی و مواد مغذی جیره‌های آزمایشی

ماده مغذی	تیمارهای آزمایشی[1]				SEM	p-value
	شاهد	آویشن	روغن ماهی	روغن ماهی+ آویشن		
ماده‌خشک	۷۳/۴۱	۷۴/۹۶	۷۲/۳۹	۷۲/۷۹	۱/۰۲	۰/۳۸
ماده‌آلی	۶۹/۰۵	۶۹/۱۷	۷۰/۸۹	۷۰/۰۴	۰/۰۵	۰/۱۴
پروتئین‌خام	۶۳/۸۴	۶۵/۳۴	۶۲/۵۴	۶۷/۷۰	۲/۰۲	۰/۳۲
چربی‌خام	۵۴/۷۹^{b}	۵۴/۵۸^{b}	۵۸/۴۵^{a}	۵۹/۰۴^{a}	۱/۳	۰/۰۵
الیاف نامحلول در شوینده خنثی	۵۱/۶۹^{a}	۵۱/۲۸^{a}	۴۱/۰۹^{b}	۴۴/۰۲^{b}	۲/۳۴	۰/۰۱
الیاف نامحلول در شوینده اسیدی	۳۱/۵۵	۳۰/۸۲	۳۳/۲۹	۳۲/۵۹	۱/۱۵	۰/۲۰

۱- تیمارها : ۱) جیره شاهد، ۲) جیره مکمل شده با ۰/۲ درصد عصاره آویشن، ۳) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن‌ماهی، ۴) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن‌ماهی + ۰/۲ درصد عصاره آویشن

a,b: حروف غیر مشابه، تفاوت معنی‌دار در آزمون توکی (P<۰/۰۵)، SEM: خطای استاندارد میانگین

pH و نیتروژن آمونیاکی

تفاوت معنی‌داری میان تیمارها در مورد pH شکمبه وجود نداشت (جدول ۳)، اما غلظت نیتروژن آمونیاکی به طور معنی‌داری متفاوت بود و تیمار آویشن نسبت به تیمار روغن ماهی و همچنین روغن ماهی+ آویشن کاهش معنی‌داری را نشان می‌دهد (P=۰/۰۵). مطابق با این پژوهش در آزمایش لی و همکاران (۲۲) افزودن سطوح مختلف روغن‌ماهی تأثیری بر pH شکمبه نداشت.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج مشابهی هم توسط ماکلنتوش و همکاران (۲۵) گزارش شد. مولرو و همکاران (۲۶) گزارش کردند که استفاده از ترکیبات اسانس تیمول، لیمونن و گایاکول، سبب تغییر در نیتروژن آمونیاکی شکمبه شد، اما هیچ تأثیری بر pH شکمبه‌ای نداشت. آندو و همکاران (۲) هم غلظت بالاتر ا نیتروژن آمونیاکی و pH شکمبه را در گوساله‌های شاهد نسبت به گوساله تغذیه شده با نعناع مشاهده کردند. والاس و همکاران (۳۳) نشان دادند که میزان تولید نیتروژن آمونیاکی از اسیدهای آمینه در مایع شکمبه تحت اثر اسانس موجود در رژیم غذایی کاهش یافته است. مشابه با این نتایج بوسکویت و همکاران (۱۱) بیان کردند که اسانس پونه‌کوهی که کارواکرول جزء اصلی آن است سبب کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی در شرایط آزمایشگاهی می‌شود. اسانس با ممانعت از رشد برخی از باکتری‌ها از جمله کلستریدیوم، و با تغییر جمعیت میکروبی شکمبه مانع از تولید بیش از حد آمونیاک می‌شود (۲۴،۴). در پژوهش آندو و همکاران (۳) محتوای نیتروژن آمونیاکی شکمبه با تغذیه نعناع کاهش یافت. این نتیجه ممکن است ناشی از اثر L - منتول باشد.

از طرفی، در آزمایشی بر روی گاوها، با جیره‌های علوفه‌ای و کنسانتره غلظت نیتروژن شکمبه‌ای تحت تاثیر اسانس‌ها قرار نگرفت (۱۳). بسکویت و همکاران (۹) مشاهده کردند اسانس جوانه میخک (۲/۲میلی‌گرم در لیتر) هیچ تأثیری بر غلظت نیتروژن آمونیاکی نداشته است. بنچر و همکاران (۸) مشاهده کردند اسانس هم اثری بر غلظت آمونیاک در شکمبه گاوهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی اسانس‌های مختلف نداشت.

والاس و همکاران (۳۳) گزارش کردند که افزودن اسانس به غلظت ۱۰۰میلی‌گرم در روز به جیره‌های کم پروتئین فعالیت تعدادی از باکتری‌های تولید کننده آمونیاک در گوسفند را کاهش داد، اما هیچ تأثیری بر تولید آمونیاک، وقتی که گوسفندان جیره با پروتئین بالا مصرف کردند نداشت. فقدان اثر مخلوط اسانس در متابولیسم نیتروژن آمونیاکی به دز پایین مخلوط اسانس و یا به مدت انطباق کوتاه آن مربوط است (۱۷). تغذیه بلند مدت اسانس ممکن است منجر به تغییر در جمعیت میکروبی شود (۶). کاردوز و همکاران (۱۲) و بسکویت و همکاران (۱۱) مشاهده کردند اسانس‌ها اثرات خود بر تخمیر میکروبی شکمبه پس از ۶ و ۷ روز نشان می‌دهند.

به تازگی، تعدادی از پژوهش‌ها نشان داده‌اند که عواملی مانند ترکیب شیمیایی و دز اسانس می‌تواند اثرات اسانس در متابولیسم شکمبه و نیتروژن آمونیاکی را تحت تأثیر قرار دهد (۶). در اثر افزایش سطوح مختلف ۵، ۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر از ترکیبات مختلف اسانس بر تخمیر شکمبه‌ای در شرایط آزمایشگاهی اثرات متفاوتی مشاهده شد به شکلی که غلظت نیتروژن آمونیاکی در دزهای ۵ و ۵۰ میلی‌گرم در لیتر تحت تأثیر قرار نگرفت. در حالی که غلظت نیتروژن آمونیاکی در دز ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر کاهش یافت (۱۵). بسکویت و همکاران (۱۱) نشان دادند که برخی از اسانس (به عنوان مثال، اسانس رازیانه، فلفل‌دلمه، دارچین، میخک، شوید،

Archive of SID

www.SID.ir

سیر، زنجبیل و پونه) در غلظت بالا (۳۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) به طور معنی‌داری غلظت نیتروژن آمونیاکی را مهار، ولی در دز متوسط (۳۰۰ میلی‌گرم درلیتر) و در دزهای کم (۳ میلی‌گرم در لیتر) این اثرات مشاهده نمی‌شود.

روند کاهشی در ازت آمونیاکی می‌تواند نشانه مصرف بهینه از نیتروژن برای صرف سوخت و ساز باشد، در واقع کاهش نیتروژن شکمبه‌ای، کاهش از دست رفتن نیتروژن است (۳۰).

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های pH و نیتروژن آمونیاکی در بزغاله‌های تغذیه شده با روغن‌ماهی و آویشن

پارامتر	تیمارهای آزمایشی[1]				SEM	p-value
	شاهد	آویشن	روغن ماهی	روغن ماهی+ آوشن		
pH	۶/۱۱	۶/۳۳	۶/۲۰	۶/۲۳	۰/۱۲	۰/۱۰
ازت‌آمونیاکی (میلی‌گرم در دسی لیتر)	$۷/۴۱^{ab}$	$۶/۳۵^{b}$	$۸/۴۳^{a}$	$۸/۱۸^{a}$	۰/۶۶	۰/۰۵

۱- تیمارها : ۱) جیره شاهد، ۲) جیره مکمل شده با ۰/۲ درصد عصاره آویشن، ۳) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن‌ماهی، ۴) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن ماهی + ۰/۲درصد عصاره آویشن

a,b: حروف غیر مشابه، تفاوت معنی‌دار در آزمون توکی ($P<۰/۰۵$)، SEM: خطای استاندارد میانگین

اسیدهای چرب فرار شکمبه

مصرف اسانس‌آویشن و روغن‌ماهی تأثیر معنی‌داری بر کل غلظت اسید چرب شکمبه و درصد اسید پروپیونیک، بوتیرات، ایزووالریک و والریک نداشت. در تیمار ۲ با مصرف آویشن اسید استیک نسبت به سه تیمار دیگر افزایش نشان می‌دهد ($P=۰/۰۹$). همچنین افزودن ۰/۲ درصد آویشن به جیره غذایی باعث تمایل به افزایش نسبت اسید استیک به اسید پروپیونات در تیمار ۲ در مقایسه با دیگر تیمارها گردید.

موافق با نتایج این مطالعه در آزمایش لی و همکاران (۲۲) سطوح پایین روغن‌ماهی تأثیری بر غلظت اسیدهای چرب فرار نداشت، هرچند که سطوح بالاتر غلظت کل اسید چرب فرار کاهش معنی‌داری را نشان داد ولی در نسبت استات، پروپیونات و بوتیرات تغییری مشاهده نشد. گزارش ایوانس و مارتین (۱۸) نشان می‌دهد که تیمول (ترکیب اصلی اسانس آویشن) سبب افزایش نسبت استات به پروپیونات گردید. کاردوز و همکاران (۱۳) نشان داد در شرایط آزمایشگاهی اسانس دارچین منجر به افزایش نسبت استات شد که در راستای نتایج به دست آمده در این پژوهش است. در یک پژوهش آزمایشگاهی کاردوز و و همکاران (۱۲) هم گزارش کردند که افزودن ۰/۲۲ میلی‌گرم در لیتر پونه‌کوهی (۶۴۰ گرم در کیلوگرم کارواکرول و ۱۶۰ گرم در کیلوگرم تیمول) سبب کاهش نسبت مولی پروپیونات و افزایش نسبت مولی استات و نسبت استات به پروپیونات در ۶ روز اول تخمیر شد.

از طرف دیگر در یک پژوهش با ترب‌کوهی در دو شرایط آزمایشگاهی و زنده توسط محمد (۲۴) افزایش سطح غلظت کل اسید چرب فرار، کاهش نسبت استات و افزایش نسبت پروپیونات مشاهده شد. گزارش بوسکت و همکاران (۱۱) هم در استفاده از سینام‌آلدهید و دز بالای اسانس سیر، هم از

Archive of SID

www.SID.ir

کاهش نسبت استات و افزایش پروپیونات حکایت دارد. کاستیجونز و همکاران (۱۵) مشاهده کردند افزودن ۵ میلی‌گرم در لیتر مخلوط اسانس سبب افزایش غلظت کل اسیدهای چرب فرار، نسبت استات و استات به پروپیونات، کاهش درصد پروپیونات و والرات در مقایسه با شاهد شد، به هر حال دزهای بالاتر (۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) بر غلظت کل اسیدهای چرب فرار و نسبت‌های اسیدهای چرب فرار تأثیر معنی‌داری نداشت.

به طور کلی، در اکثر پژوهش‌ها مصرف مکمل اسانس یا اجزای آنها، سبب کاهش یا عدم تغییر در غلظت اسید چرب فرار شد. عدم تغییر در غلظت اسید چرب فرار می‌تواند مطلوب باشد اگر با کاهش غلظت نیتروژن آمونیاکی و کاهش تولید متان همراه باشد. چالش فعلی شناسایی اندازه اسانس یا اجزای مختلف اسانس است، که برای متابولیسم شکمبه بدون کاهش غلظت اسید چرب فرار مطلوب باشد. کاهش غلظت اسید چرب فرار ناشی از اثرات ضدمیکروبی اسانس ممکن است وابسته به عصاره‌های گیاهان مختلف و متابولیت‌های ثانویه گیاهی باشد (۵). گزارش ایوانس و مارتین (۱۵) در مورد تیمول (۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر) نشان می‌دهد که این دز مورد استفاده قرار گرفته برای باکتری‌های شکمبه سمی است، اما در پژوهش کاستیجونز و همکاران (۱۵) بالاترین دز مخلوط اسانس یعنی ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر در رژیم غذایی تأثیری بر غلظت اسید چرب فرار نداشت چون تیمول تنها بخشی از مخلوط اسانس است. این آزمایش نشان می‌دهد که یک دز مطلوب ممکن است ملزم به رعایت و حفظ اثرات مخلوط اسانس در تخمیر میکروبی شکمبه باشد. مکمل‌های ۵ میلی‌گرم در لیتر از مخلوط اسانس به نظر می‌رسد برای اصلاح تخمیر میکروبی شکمبه مطلوب می‌باشد. پس عدم توافق مشاهده شده بین پژوهش‌های مختلف می‌تواند به علت تنوع در ترکیبات اسانس باشد. در پژوهشی، اسانس غلظت اسید چرب فرار در مجموع به طور مداوم افزایش یافت، هر چند هیچ افزایش همزمان در هضم ماده آلی وجود نداشت (۵).

اثرات اسانس بر غلظت اسید چرب فرار ممکن است به ترکیب جیره نیز بستگی داشته باشد (۵). گزارش بنچر و همکاران (۹) نشان داد که با مصرف ۷۵۰ میلی‌گرم در روز اسانس، تمایل به افزایش غلظت کل اسید چرب فرار در شکمبه گاو زمانی که جیره حاوی علوفه یونجه باشد وجود دارد، در حالی که در جیره بر اساس ذرت سیلو شده غلظت کل اسید چرب تمایل به کاهش داشت (۱۲).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- رغلظت اسیدهای چرب فرار مایع شکمبه در بزغاله‌های تغذیه شده با روغن‌ماهی و آویشن

موارد	تیمارهای آزمایشی[۱]				SEM	P-value
	شاهد	آویشن	روغن ماهی	روغن ماهی+ آویشن		
کل اسید چرب فرار (میلی‌مول در لیتر)	۷۳/۱۹	۷۲/۱۶	۷۲/۸۷	۷۱/۹۵	۲/۴۵	۰/۷۴
اسید استیک (درصد)	۵۷/۵۶	۶۰/۹۵	۵۷/۸۳	۵۸/۳۳	۱/۳۸	۰/۰۹
اسید پروپیونیک (درصد)	۲۸/۱۰	۲۶/۱۴	۲۷/۷۱	۲۷/۵۴	۱/۳۴	۰/۱۷
بوتیرات (درصد)	۱۱/۱۵	۱۰/۵۷	۱۱/۲۱	۱۰/۹۸	۰/۷۸	۰/۲۳
اسید ایزووالریک (درصد)	۱/۳۵	۱/۱۱	۱/۴۲	۱/۳۱	۰/۲۷	۰/۱۹
اسید والریک (درصد)	۱/۸۳	۱/۵۵	۱/۷۸	۱/۸۱	۰/۳۱	۰/۷۱
استات/ پروپیونات	۲/۰۴	۲/۳۴	۲/۰۹	۲/۱۲	۰/۱۲	۰/۰۷

۱- تیمارها : ۱) جیره شاهد، ۲) جیره مکمل شده با ۰/۲ درصد عصاره آویشن، ۳) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن‌ماهی، ۴) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن‌ماهی + ۰/۲درصد عصاره آویشن، SEM: خطای استاندارد میانگین

پروتوزوا

روغن‌ماهی و آویشن تأثیر معنی‌داری در روز ۲۱ آزمایش بر جمعیت پروتوزوا شکمبه نداشت (۶۵، ۷۰، ۷۵ و ۵۵) ولی کاهش معنی‌دار در روز ۴۲ با مصرف اسانس آویشن و روغن‌ماهی در تیمار آویشن و تیمار روغن ماهی مشاهده شد (P=۰/۰۵). این روند کاهشی معنی‌دار در تیمار آویشن در دوره چهارم نیز تکرار شد (P=۰/۰۵). در همین راستا کیم و همکاران (۱۸) نشان دادن که مکمل چربی می‌تواند با کاهش تعداد جمعیت پروتوزوا سبب تغییر اکوسیستم شکمبه‌ای شده و در نتیجه قابلیت هضم چربی خام را افزایش دهد. کاهش جمعیت پروتوزوآی شکمبه‌ای با مصرف سطح بالای مکمل چربی در بز مشاهده شد که با داده‌های حاصل از این آزمایش تطابق داشت. تعداد کل پروتوزوا به طور معنی‌داری با مصرف نعناع در گوساله کاهش یافته است (۳).

کاردوز و همکاران (۱۳) گزارش کردند تغذیه ۲ گرم در روز عصاره رازیانه حاوی ۱۰۰گرم در کیلوگرم آنیتول در گاو سبب کاهش تعداد پروتوزوا از جمله هولوتریش و انتودینومورف شد. بر خلاف نتایج حاصل از این آزمایش محمد (۲۴) تغییری در تعداد پروتوزوا در مایع شکمبه گوساله که ترب‌کوهی مصرف نمودند (تغذیه ۲۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک مصرفی) مشاهده نکرد. فعالیت پروتوزوا در شکمبه گاوهای شیری که ۱ گرم اسانس گیاهی در روز دریافت کرده بودند، تحت تأثیر قرار نگرفت (۲۶). گزارش بنچر و همکاران (۹) و نیوبول و همکاران (۲۷) نشان دادند که تعداد پروتوزوا در شکمبه گاو و گوسفند تغذیه شده با مخلوط اسانس تحت تأثیر قرار نگرفت. مکمل کردن جیره گاوهای شیری با ۱ گرم در روزسینام‌آلدهید تأثیری بر تعداد یا ترکیب عمومی، پروتوزوا نداشت (۶،۵).

مطالعات نشان می‌دهد که حداقل یک دوره ۲۸ روزه برای مشاهده اثرات اسانس بر جمعیت میکروبی شکمبه لازم (۳۴،۲۷،۱۵). پروتوزوا شکمبه نقش منفی در استفاده از نیتروژن در نشخوارکنندگان دارد. پروتوزوا با هضم زیادی از باکتری‌های شکمبه سبب کاهش جریان خالص پروتئین میکروبی از

Archive of SID

www.SID.ir

شکمبه به دوازدهه می‌شوند. پروتوزا دارای فعالیت پروتئولیتیک هم هستند (۵). مصرف اسانس در جیره با کاهش تعداد پروتوزا از این جهات سودمند می‌باشد.

جدول ۵- تعداد پروتوزوا شکمبه (شمار پروتوزوا $\times 10^4$ (واحد در میلی‌لیتر))

موارد	تیمارهای آزمایشی[1]				SEM	p-value
	شاهد	آویشن	روغن ماهی	روغن ماهی+ آویشن		
روزه ۲۱	۶۵	۷۰	۷۵	۵۵	۹/۵	۰/۲۵
روزه ۴۲	۷۵[a]	۴۲[b]	۴۵[b]	۶۸[a]	۵/۵	۰/۰۵
روزه ۶۳	۶۰	۴۵	۵۰	۶۵	۷/۸	۰/۱۴
روزه ۸۴	۸۰[a]	۳۵[b]	۷۰[a]	۷۴[a]	۷/۴	۰/۰۵

۱- تیمارها : ۱) جیره شاهد، ۲) جیره مکمل شده با ۰/۲ درصد عصاره آویشن، ۳) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن ماهی، ۴) جیره مکمل شده با ۲ درصد روغن ماهی + ۰/۲درصد عصاره آویشن

a,b: حروف غیر مشابه، تفاوت معنی‌دار در آزمون توکی (P<۰/۰۵)، SEM: خطای استاندارد میانگین

فعالیت نشخوار

زمان مصرف و استراحت (دقیقه در روز) تحت تأثیر روغن و آویشن قرار نگرفت، اما زمان نشخوار به طور معنی‌داری تحت تأثیر آویشن (تیمار ۲) کاهش یافت (P=۰/۰۵). زمان مصرف خوراک، نشخوار و استراحت (دقیقه) برای هر کیلوگرم ماده خشک مصرفی نشان داد که روغن و آویشن تأثیر معنی‌داری بر این پارامترها نداشت (P>۰/۰۵).

در این پژوهش بزغاله‌ها ۲۸۱-۳۶۸ دقیقه در روز (۴/۶ تا ۶/۵ ساعت) صرف مصرف خواک، ۳۱۳ تا۴۰۰ دقیقه در روز (۵/۲ تا ۶/۶ ساعت) صرف زمان نشخوار و ۶۷۳ تا ۷۱۳ دقیقه در روز (۱۱/۲ تا ۱۲/۱ ساعت) را صرف فعالیت جویدن نمودند. زین و همکاران (۳۶) گزارش کردند افزودن اسیدهای چرب اشباع و غیراشباع به جیره گاوشیری، هیچ اثری بر زمان جویدن نداشتند، که با نتایج این آزمایش تطابق داشت. این پژوهشگران هیچ تغییری در رفتار نشخوار گاوها در اثر تزریق روغن مشاهده نکردند (۳۶). در مورد اثر اسانس گیاهی بر فعالیت مصرف خوراک پژوهشی مشاهده نشده است.

جدول ۶- مصرف خوراک، جویدن و نشخوار

حالت	تیمارهای آزمایشی[1]				SEM	p-value
	۱	۲	۳	۴		
مصرف خوراک[2]	۲۹۷/۴۰	۳۵۵/۳۹	۳۵۷/۱۲	۳۴۷/۵۰	۲۰/۰۹	۰/۰۹
مجموع نشخوار	۴۰۷/۵۰[a]	۳۱۷/۸۱[b]	۳۶۰/۲۵[ab]	۳۸۲/۹۲[ab]	۲۷/۶۶	۰/۰۵
مجموع استراحت	۷۳۵/۱۰	۷۶۶/۳۵	۷۲۲/۶۳	۷۰۹/۵۸	۲۷/۶۷	۰/۴۳
زمان مصرف خوراک[3]	۲۸۱/۳۴	۳۵۲/۶۴	۳۷۵/۴۷	۳۶۸/۵۹	۲۵/۳۴	۰/۱۴
زمان نشخوار	۳۸۹/۹۷	۳۱۳/۴۰	۳۸۰/۴۶	۴۰۰/۳۶	۳۲/۱۸	۰/۱۶
کل فعالیت جویدن	۷۰۴/۹۰	۶۷۳/۶۵	۷۱۷/۳۸	۷۳۰/۴۲	۲۷/۶۷	۰/۴۳

۱- تیمارها : ۱) جیره شاهد، ۲) جیره مکمل شده با ۰/۲ درصد عصاره آویشن، ۳) جیره مکمل شده با ۲درصد روغن ماهی، ۴) جیره مکمل شده با ۲درصد روغن ماهی+ ۰/۲درصد عصاره آویشن

۲- دقیقه در روز ۳- دقیقه درکیلوگرم به ازای ماده خشک مصرفی a,b: حروف غیرمشابه، تفاوت معنی‌دار در آزمون توکی (P<۰/۰۵).

SEM: خطای استاندارد میانگین

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می دهد که افزودن اسانس‌آویشن به جیره بزغاله‌های مهابادی به طور معنی‌داری سبب کاهش تعداد پروتوزوآی شکمبه، کاهش غلظت ازت آمونیاکی و مدت زمان نشخوار شد. مکمل کردن جیره بزغاله‌های مهابادی با عصاره آویشن باعث افزایش غلظت استات و نسبت استات به پروپیونات شد. روغن ماهی نیز سبب افزایش قابلیت هضم ظاهری چربی، کاهش قابلیت هضم NDF و پروتوزوا شد.

منابع

1. AOAC .1995. Official methods of analysis. (16th Edition). Arlington VA, USA: Association of Official Analytical Chemists.
2. Allen, M.S. 2000. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. Journal of Dairy Science, 83: 1598-1624.
3. Ando, S., T. Nishida, M. Ishida, K. Hosoda and E. Bayaru. 2003. Effect of peppermint feeding on the digestibility, ruminal fermentation and protozoa. Livestock Production Science, 82(2): 245-248.
4. Awawdeh, M., B. Obeidat, A. Abdullah and W. Hananeh. 2009. Effects of yellow grease or soybean oil on performance, nutrient digestibility and carcass characteristics of finishing Awassi lambs. Animal Feed Science and Technology, 153(3): 216-227.
5. Bauchart, D. 1993. Lipid absorption and transport in ruminants. Journal of Dairy Science, 76: 3864-3881.
6. Benchaar, C., S. Calsamiglia, A. Chaves, G. Fraser, D. Colombatto, T. McAllister and K. Beauchemin. 2008. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. Animal Feed Science and Technology, 145(1): 209-228.
7. Benchaar, C., J. Duynisveld and E. Charmley. 2006. Effects of monensin and increasing dose levels of a mixture of essential oil compounds on intake, digestion and growth performance of beef cattle. Canadian Journal of Animal Science, 86(1): 91-96.
8. Benchaar, C., H. Petit, R. Berthiaume, D. Ouellet and J. Chiquette. 2003. Effects of essential oil supplements on ruminal fermentation, rumen microbial populations and in sacco degradation of dry matter and nitrogen in the rumen of lactating dairy cows. Can Journal of Animal Science, 83: 637-637.
9. Benchaar, C., H. Petit, R. Berthiaume, D. Ouellet, J. Chiquette and P. 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. Journal of Dairy Science, 90(2): 886-897.
10. Busquet, M., S. Calsamiglia, A. Ferret and C. Kamel. 2006. Plant extracts affect in vitro rumen microbial fermentation. Journal of Dairy Science, 89(2): 761-771.
11. Busquet, M., S. Calsamiglia, A. Ferret and C. Kamel. 2005. Screening for the effects of natural plant extracts and secondary plant metabolites on rumen microbial fermentation in continuous culture. Animal Feed Science and Technology, 123(124): 597-613.
12. Cardozo, P., S. Calsamiglia, A. Ferret and C. Kamel. 2004. Effects of natural plant extracts on ruminal protein degradation and fermentation profiles in continuous culture. Journal of Animal Science, 82(11): 3230-3236.

Archive of SID

www.SID.ir

13. Cardozo, P., S. Calsamiglia, A. Ferret and C. Kamel. 2005. Screening for the effects of natural plant extracts at different pH on in vitro rumen microbial fermentation of a high-concentrate diet for beef cattle. Journal of Animal Science, 83(11): 2572-2579.
14. Castillejos, L., S. Calsamiglia, A. Ferret and R. Losa. 2005. Effects of a specific blend of essential oil compounds and the type of diet on rumen microbial fermentation and nutrient flow from a continuous culture system. Animal Feed Science and Technology, 119(1): 29-41.
15. Castillejos, L., S. Calsamiglia, A. Ferret and R. Losa. 2007. Effects of dose and adaptation time of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. Animal Feed Science and Technology, 132(3): 186-201.
16. Chaves, A., K. Stanford, M. Dugan, L. Gibson, T. McAllister, F. Van Herk and C. Benchaar. 2008. Effects of cinnamaldehyde, garlic and juniper berry essential oils on rumen fermentation, blood metabolites, growth performance and carcass characteristics of growing lambs. Livestock Science, 117(2): 215-224.
17. Crooke, W. and W. Simpson. 2006. Determination of ammonium in Kjeldahl digests of crops by an automated procedure. Journal of the Science of Food and Agriculture, 22(1): 9-10.
18. Evans, J.D. and S.A. Martin. 2000. Effects of thymol on ruminal microorganisms. Current Microbiology, 41(5): 336-340.
19. Jenkins, K. and J. Kramer. 1990. Effects of dietary corn oil and fish oil concentrate on lipid composition of calf tissues. Journal of Dairy Science, 73(10): 2940-2951.
20. Jenkins, T. and D. Palmquist. 1984. Effect of fatty acids or calcium soaps on rumen and total nutrient digestibility of dairy rations. Journal of dairy science, 67(5): 978-986.
21. Kim, S., A. Adesogan, L. Badinga and C. Staples. 2007. Effects of dietary n-6: n-3 fatty acid ratio on feed intake, digestibility, and fatty acid profiles of the ruminal contents, liver, and muscle of growing lambs. Journal of Animal Science, 85(3): 706-716.
22. Lee, M.R.F., J.K.S. Tweed, A.P. Moloney and N.D. Scollan. 2005. The effects of fish oil supplementation on rumen metabolism and the biohydrogenation of unsaturated fatty acids in beef steers given diets containing sunflower oil. Animal Science, 80: 361-367.
23. Lu, C. 1987. Implication of Forage Particle Length on Chewing Activities and Milk Production in Dairy Goats1. Journal of Dairy Science, 70(7): 1411-1416.
24. Mahmoud, A.L.E. 2008. Antifungal action and antiaflatoxigenic properties of some essential oil constituents. Letters in Applied Microbiology, 19(2): 110-113.
25. McIntosh, F., P. Williams, R. Losa, R.J. Wallace, D. Beever and C.J. Newbold. 2003. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. Applied and Environmental Microbiology, 69(8): 5011-5014.
26. Molero, R., M. Ibars, S. Calsamiglia, A. Ferret and R. Losa. 2004. Effects of a specific blend of essential oil compounds on dry matter and crude protein degradability in heifers fed diets with different forage to concentrate ratios. Animal Feed Science and Technology, 114(1): 91-104.
27. Newbold, C., F. McIntosh, P. Williams, R. Losa and R. Wallace. 2004. Effects of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. Animal Feed Science and Technology, 114(1): 105-112.

Archive of SID

www.SID.ir

28. Ottenstein, D. and D. Bartley. 1971. Improved gas chromatography separation of free acids C2-C5 in dilute solution. Analytical Chemistry, 43(7): 952-955.
29. Van Keulen, J. and B.A. Young. 1977. Evaluation of acid-insoluble ash as a natural marker in ruminant digestibility studies. Journal of Animal Science, 2: 282-289.
30. Van Soest, P.J., J.B. Robinson and B.A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science, 74: 3583-3597.
31. Veira, D.M. and M. Ivan. 1983. Rumen ciliate protozoa: effects on digestion in the Stomach of Sheep. Journal of Dairy Science, 66: 1015-1022.
32. Wallace, R.J. 2004. Antimicrobial properties of plant secondary metabolites. Proceedings of the Nutrition Society, 63(04): 621-629.
33. Wallace, R.J., N.R. McEwan, F. M. McIntosh, B. Teferedegne and C.J. Newbold. 2002. Natural products as manipulators of rumen fermentation. Asian Australian Journal of Animal Science, 15(10): 1458-1468.
34. Yan, L., J. Wang, H. Kim, Q. Meng, X. Ao, S. Hong and I. Kim. 2010. Influence of essential oil supplementation and diets with different nutrient densities on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, meat quality and fecal noxious gas content in grower-finisher pigs. Livestock Science, 128(1): 115-122.
35. Zhao, X., T. Zhang, M. Xu and J. Yao. 2011. Effects of physically effective fiber on chewing activity, ruminal fermentation, and digestibility in goats. Journal of Animal Science, 89(2): 501-509.
36. Zinn, R. 1989. Influence of level and source of dietary fat on its comparative feeding value in finishing diets for feedlot steers: metabolism. Journal of Animal Science, 67(4): 1038.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Fish Oil and Thyme Extract on Dry Matter and Nutrient Digestibility, Chewing Activity and Rumen Metabolites of Mahabadi Kids

Mehdi Ganjkhanlou[1], Amin Hozhabri[2], Abolfazl Zali[3], Ali Emami[4] and Amir Akbari Afjani[5]

1- Assistant Professor, University of Tehran
(Corresponding author: mahdi_ganjkhanlou@yahoo.com)
2 and 3- Graduated M.Sc. and Associate Professor, University of Tehran
4- Ph.D. Student, University of Birjand
5- Ph.D. Student, University of Zanjan
Received: February 15, 2013 Accepted: October 19, 2013

Abstract

This study was carried out to determine the effects of supplementing fish oil and thyme extract on dry matter, organic matter and nutrient digestibility, chewing activity and rumen metabolites in Mahabadi goat kids. For this aim, twenty-eight Mahabadi goat kids (average initial BW of 17/8 +- 2/8 kg, 4-5mo) were randomly assigned to four treatments: 1) control (basal diet), 2) supplemented with 0.2% thyme extract , 3) supplemented with 2% fish oil and 4) supplemented with 0.2% thyme extract and 2% fish oil. Animals were kept in individual pens with self-mangers for 94 d. Addition of fish oil decreased NDF digestibility (P=0.01) and increased EE digestibility (P=0.05) versus the control. Ruminal ammonia concentration decreased by thyme extract (P=0.05). Addition of thyme increased acetate concentration (P=0.09) and acetate to propionate ratio (P=0.07). It was found that diets 2 and 3 significantly decreased protozoa count compared with diet 1 (P=0.05). Time to eat (minutes per day) was not affected by treatments, but chewing time significantly decreased by with thyme essence (P<0.05). The results of this experiment indicate that supplementation of goat kid diet with fish oil and thyme extract decreased NDF digestibility and increased EE digestibility and increased rumen acetate concentration.

Keywords: Mahabadi kids, Thyme extract, Fish oil, Digestibility

Archive of SID

www.SID.ir