نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۳ شماره ۲/ سال۱۳۹۲

تأثیر افزودن مونسین و ویتامین E روی خصوصیات تجزیه پذیری شکمبه‌ای پنبه دانه کامل با استفاده از روش کیسه‌های نایلونی

مقصود بشارتی[۱]، اکبر تقی‌زاده[۲*]، غلامعلی مقدم[۲] و حسین جانمحمدی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۱/۸/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۲۶

[۱] دانش آموخته دکتری گروه علوم دامی دانشگاه تبریز
[۲] استاد گروه علوم دامی دانشگاه تبریز
[۳] دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه تبریز
[*] مسئول مکاتبه: Email: ataghius@yahoo.com

چکیده

هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر افزودن مونسین و ویتامین E در جیره با دانه روغنی بالا بر خصوصیات تجزیه-پذیری مواد مغذی پنبه دانه کامل به روش کیسه‌های نایلونی بود. جهت تعیین تجزیه پذیری شکمبه‌ای از ۲راس گوسفند فیستوله گذاری شده استفاده شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: الف) تیمار حاوی ۲۰ درصد پنبه دانه بدون افزودنی ویتامین E و مونسین، ب) تیمار حاوی ۲۰ درصد پنبه دانه به همراه ۵۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین E در روز و ج) تیمار حاوی ۲۰ درصد پنبه دانه به همراه ۲٤ میلی گرم مونسین به ازاء هر کیلوگرم ماده خشک. زمان‌های انکوباسیون شامل ۰، ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۲، ۱٦، ۲٤، ۳٦ و ٤۸ ساعت بود. داده‌های بدست آمده از این آزمایش توسط نرم‌افزار SAS با رویه ANOVA، در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفتند. پس از ۲ ساعت انکوباسیون شکمبه‌ای کیسه‌ها بیشترین میزان ناپدید ماده خشک از کیسه‌ها مربوط به تیمار حاوی مونسین بود (P<۰/۰۵). تیمار حاوی مونسین بعد از ٤۸ ساعت انکوباسیون بیشترین میزان ناپدید شدن ماده خشک (۷۱/۱۷٪) و تیمار فاقد افزودنی کمترین میزان ناپدید شدن ماده خشک (۵۰/۵۱٪) را به خود اختصاص دادند (P<۰/۰۵). افزودن مونسین ویتامین E به جیره حاوی دانه روغنی بالا باعث افزایش تجزیه پذیری داخل شکمبه‌ای ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز پنبه دانه کامل شد (P<۰/۰۵). نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که افزودن مونسین و ویتامین E به جیره‌های با دانه روغنی بالا می‌تواند عملکرد شکمبه را بهبود بخشد و باعث افزایش تجزیه‌پذیری مواد مغذی پنبه دانه در شکمبه شود.

واژه‌های کلیدی: پنبه دانه کامل، تجزیه پذیری، کیسه‌های نایلونی، مونسین، ویتامین E

Effects of monensin and vitamin E on ruminal degradability of whole cottonseed using *in situ* technique

M Besharati[1], A Taghizadeh[2*], GH Moghaddam[2] and H Janmohammadi[3]

Received: November 10, 2012 Accepted: January 15, 2013

[1] PhD Graduated Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran
[2] Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran
[3]Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran
[*] Corresponding author: Email:ataghius@yahoo.com

Abstract

The objective of this study was investigating the effect of monensin and vitamin E supplementation on nutrients degradability characteristics of diet with high content of oilseed using *in situ* technique. For this purpose two ruminal fistulated sheep were used. Experimental treatments were: a) treatment with 20% whole cottonseed without monensin and vitamin E supplementation, b) treatment with 20% whole cottonseed and 500 IU of vitamin E and c) treatment with 20% whole cottonseed and 24 mg of monensin/kg DM. The incubation times were 0, 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 36, and 48 h. The obtained data was analyzed using SAS program as completely randomized design With ANOVA procedure. 2 h after incubation, the treatment with monensin had the highest DM disappearance among treatments (P<0.05). The treatment with monensin for 48 h ruminal incubation had the highest (71.17%) DM disappearance and treatment without additive had the lowest (50.51%) DM disappearance (P<0.05). Supplementing monensin and vitamin E to the diet with high level of oilseed increased DM, OM, CP, NDF and ADF digestibilies in rumen (P<0.05). The results indicate that monensin and vitamin E supplementation to diet with high level of cottonseed may improve ruminal function and cause increase in rumen nutrients degradabilies.

Keywords: Whole cottonseed, Degradability, Nylon bags, Monensin, Vitamin E

مقدمه

تولید پنبه در ایران قدمت زیادی دارد، بر اساس گزارش سازمان خوار و بار جهانی (FAO) در سال ۲۰۰۰، سطح زیر کشت پنبه در ایران حدود ۲٤۰۰۰۰ هکتار با عملکرد حدود ۲/۰۸ تن در هکتار وش بوده است. استان‌های گلستان، مازندران، خراسان، فارس و اردبیل مهم‌ترین تولید کنندگان پنبه آبی و استان‌های گلستان، مازندران و خراسان مهم‌ترین تولید کنندگان پنبه دیم در ایران به شمار می‌روند (خواجه پور ۱۳۸۵). طبق آمار سازمان جهاد کشاورزی در سال زراعی ۸۹-۸۸ سطح زیر کشت پنبه دانه در کشور و استان آذربایجان شرقی به ترتیب ۹۱۰۱۹ و ۱۰۱۳ هکتار می‌باشد. همچنین در همان سال زراعی کل تولید کشور و استان آذربایجان شرقی به ترتیب ۱٦۷٤۲٦ و ۱۸۱۲ تن بود. پنبه دانه یک خوراک منحصر به فرد است که حاوی ۲۰ تا ۲۵ درصد چربی بوده و مقدار فیبر و انرژی آن زیاد است و سطح نسبتا بالای پروتئین خام و فیبر با کیفیت بالا دارد (برنارد ۱۹۹۹؛ کاجیکاوا و همکاران ۱۹۹۱؛ هارواتین و همکاران ۲۰۰۲؛ فتاح‌نیا و همکاران ۲۰۱۰ و خدامرادی و همکاران ۲۰۱۲). پنبه دانه در سال‌های اخیر در کشورمان به عنوان جزء اصلی جیره‌های گاو شیری تبدیل شده است. از پنبه دانه می‌توان برای افزایش میزان انرژی و پروتئین جیره غذایی نشخوارکنندگان

استفاده نمود (کیل و همکاران ۱۹۸۹). از طرفی پنبه دانه بخاطر ترکیبات مغذی مناسبی که دارد موقعیت بسیار خوبی را به عنوان یک جزء در جیره غذایی گاوهای شیری با تولید بالا که در تعادل منفی انرژی هستند ارائه می‌کند (کوپوک و همکاران ۱۹۸۷). ۵۰ تا ۵۵ درصد پنبه دانه در دسترس بوسیله کارخانجات روغن استفاده شده و ٤٠ تا ٤٥ درصد مستقیما در تغذیه دام-ها بکار برده می‌شود (کوپوک و همکاران ۱۹۸۷).

تخمیر شکمبه‌ای برای بهبود عملکرد دام بوسیله افزودنی‌های مختلف غذایی شامل یونفرها و تولیدات میکروبی دستکاری می‌شود (وولیس ۱۹۹٤). یونفرها تغییر دهنده‌های آنتی‌بیوتیکی شکمبه هستند که یکی از مزایای مهم آنها کاهش فعالیت پروتئولیتیک در شکمبه می‌باشد (برگن و باتز ۱۹۸٤). مونسین آنتی بیوتیک کربوکسیلیک است که بوسیله تخمیر استرپتومایسس سینامونسین تولید شده (راسل ۲۰۰۲) و بطور گسترده در جیره گاوهای شیری استفاده می‌شود (داسیلوا و همکاران ۲۰۰۷؛ اودونگو و همکاران ۲۰۰۷ و الزحل و همکاران ۲۰۰۸). مونسین متابولیسم شکمبه را تحت تأثیر قرار داده و نسبت پروپیونات به استات تولیدی را طی تخمیر شکمبه‌ای افزایش می‌دهد (ون‌نول و دمیر ۱۹۷۷). واگنونی و همکاران (۱۹۹۵) با افزودن مونسین کاهش در مقدار ناپدید شدن ماده خشک و دیواره سلولی را مشاهده کردند ولی اثری روی نرخ هضم نداشت. گارسیا و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند قابلیت هضم ماده خشک و دیواره سلولی بوسیله مونسین تحت تأثیر قرار نگرفت. در آزمایشی دیگر صوربر و بوومن (۱۹۹۸) که روی جیره‌های با کنسانتره بالا کار می‌کردند فقط کاهش در هضم شکمبه‌ای نیتروژن بدون تغییر در سایر مواد مغذی را گزارش کردند. سایر مطالعات هیچ اثری را از مونسین روی قابلیت هضم مواد مغذی در علوفه‌های مختلف را نشان ندادند (دینیوس و همکاران ۱۹۷٦ و گالووی و همکاران ۱۹۹۳).

وجود چربی غیر اشباع زیاد در شکمبه برای باکتری-های شکمبه سمی بوده و باعث کاهش فعالیت باکتریها در شکمبه می‌شود. آزمایشات نشان داده که افزودن ویتامین E در جیره‌های با چربی غیراشباع زیاد باعث بهبود فعالیت و عمل باکتریهای شکمبه شده و از سمیت اسیدهای چرب غیراشباع می‌کاهد.

برای استفاده بهتر ومطمئن‌تر از این تولیدات بهتر است که آنها مورد ارزیابی تغذیه‌ای قرار گیرند. اگرچه عملکرد دام بهترین شاخص کیفیت خوراک است، اما آزمایشات دامی خیلی گران است و کار و زحمت زیادی می‌طلبد (بشارتی و همکاران ۱۳۸۸). بررسی خصوصیات هضمی خوراکها از بهترین و مؤثرترین روشهای برآورد ارزش تغذیه‌ای آنهاست، که اطلاعات نسبتاً مناسبی را از خصوصیات کمی و کیفی مواد مغذی را در اختیار ما قرار داده و امکان تهیه جیره متوازن و استفاده بهینه از مواد خوراکی را فراهم می-نماید. برای تعیین خصوصیات هضمی خوراکها روشهای مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرد که مهمترین آنها عبارتند از روش استفاده از حیوان زنده[1]، روشهای آزمایشگاهی[2] و روش استفاده از کیسه‌های نایلونی[3](بشارتی و همکاران ۱۳۸۸).

روش کیسه‌های نایلونی (اورسکوف و همکاران ۱۹۸۰) برای اندازه‌گیری تجزیه پذیری خوراکها بطور گسترده رواج یافته است، زیرا این روش می‌تواند به سهولت در کشورهای در حال توسعه استفاده گردد و اجرای آن متکی به تجهیزات آزمایشگاهی خاصی نیست و دیگر اینکه یکی از چند روشی است که کنتیک هضم خوراک در شکمبه را بخوبی توصیف می‌کند (بشارتی و تقی-زاده ۲۰۰۹؛ تقی‌زاده و بشارتی ۲۰۱۱ و تقی‌زاده و بشارتی ۲۰۱۲a). همچنین این روش پیش‌بینی نسبتاً خوبی از مصرف و هضم خوراک را فراهم می‌سازد (ارسکوف ۲۰۰۰)، و اطلاعات خوبی در زمینه مورد

[1]. In vivo
[2]. In vitro
[3]. In situ

استفاده قرار گرفتن نیتروژن برای نشخوارکنندگان و میکروارگانیسم‌های آن ارائه می‌دهد. روش کیسه‌های نایلونی در حال حاضر پایه و اساس توصیف نیازمندی‌های نیتروژن نشخوارکنندگان در سیستم‌های تغذیه کشورهای مختلف را تشکیل می‌دهد (تقی‌زاده و بشارتی ۲۰۱۲b). در مقایسه با روشهای آزمایشگاهی مزیتی که روش کیسه‌های نایلونی دارد این است که مراحل هضمی آن در داخل شکمبه دام زنده صورت می‌گیرد در حالیکه در روشهای آزمایشگاهی چنین نیست (استرن و همکاران ۱۹۹۷).

هدف از انجام این آزمایش بررسی اثر افزودن مونسین و ویتامین E در جیره با دانه روغنی بالا بر خصوصیات تجزیه‌پذیری مواد مغذی پنبه دانه کامل به روش کیسه‌های نایلونی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

حیوان و محل آزمایش

اجرای مراحل مختلف مزرعه‌ای و آزمایشگاهی به ترتیب در واحد گوسفندداری ایستگاه تحقیقات کشاورزی خلعت پوشان دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز و آزمایشگاه تغذیه و هضم پیشرفته واقع در ساختمان شماره ۲ دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز صورت گرفت. جهت تعیین تجزیه پذیری شکمبه‌ای از ۲راس گوسفند فیستوله گذاری شده استفاده شد. گوسفندها به مدت دو ماه پس از جراحی، مورد مراقبت قرار گرفتند تا شرایط فیزیولوژیکی طبیعی خود را به دست آورند. هر یک از این گوسفندها در باکس انفرادی نگهداری می‌شدند.

آنالیز شیمیایی

تجزیه تقریبی پنبه دانه شامل میزان ماده خشک، پروتئین خام، خاکستر خام، دیواره سلولی، دیواره سلولی بدون همی‌سلولز و چربی انجام شد (AOAC ۱۹۹۹؛ ون سوست و همکاران ۱۹۹۱).

تجزیه پذیری با استفاده از کیسه‌های نایلونی

برای تعیین تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای پنبه دانه از دو راس گوسفند فیستولا گذاری شده استفاده شد. قبل از شروع کیسه گذاری، میزان مصرف خوراک گوسفندان پس از یک هفته رکوردبرداری تعیین شد و ۲۰ درصد در ماده خشک جیره غذایی پنبه دانه جایگزین یونجه در جیره گردید و به عنوان جیره پایه در نظر گرفته شد. نمونه ماده خوراکی با آسیاب مخصوص و با غربال ۲ میلی-متری آسیاب شد. مقدار ۳ گرم پنبه دانه داخل کیسه‌های نایلونی از جنس الیاف پلی استر مصنوعی به ابعاد ۶×۱۲ سانتی‌متر و قطر منافذ ۵۰ میکرومتر ریخته شد. وزن کیسه خالی و وزن کیسه بعلاوه نمونه اندازه گیری و یادداشت شد. برای تعیین تجزیه‌پذیری در زمان صفر کیسه‌های حاوی نمونه به مدت ۲٤ ساعت در آب ۳۹ درجه سانتیگراد انکوبه شده و سپس ۱۵ دقیقه زیر شیر آب شستشو شد. تیمارهای آزمایشی به صورت جیره های آزمایشی در نظر گرفته شد و شامل: ۱) جیره پایه بدون افزودنی ویتامین E و مونسین، ۲) جیره پایه به همراه ۵۰۰ واحد بین المللی ویتامین E در روز و ۳) جیره پایه به همراه ۲٤ میلی گرم مونسین به ازای ماده خشک مصرفی بود. کیسه گذاری‌ها در سه دوره آزمایشی انجام شد. قبل از شروع کیسه گذاری دامها به مدت ۲ هفته با تیمارهای آزمایشی عادت دهی شدند. زمانهای انکوباسیون شامل ۰، ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۲، ۱٦، ۲٤، ۳٦ و ٤۸ ساعت بود. برای هر تیمار در هر ساعت ٤ تکرار تهیه شد بطوریکه برای هر ماده غذایی در هر ساعت انکوباسیون، درون شکمبه هر گوسفند ۲ کیسه قرار داده شد. پس از هر ساعت انکوباسیون، کیسه‌ها از شکمبه خارج گردید و با آب سرد شستشو شد تا زمانی که آب خروجی کاملاً شفاف باشد. پس از شستشو، کیسه‌ها به مدت ۲٤ ساعت در حرارت ٦۵ درجه سانتیگراد جهت تبخیر و به مدت ۲٤ ساعت در دمای ۸۵ درجه سانتیگراد در آون قرار داده شدند.

پارامترهای تجزیه پذیری (بخش محلول، بخش غیر محلول و نرخ ثابت تجزیه) با استفاده از نرم افزار

Naway محاسبه شدند. از معادله $P= a+b (1-e^{-ct})$ برای تطبیق داده های تجزیه‌پذیری، استفاده شد، که در این معادله، P، میزان تجزیه پذیری در زمان t ، a میزان تجزیه پذیری بخش محلول (سریع تجزیه شونده)، b میزان تجزیه پذیری بخش غیرمحلول (کند تجزیه شونده)، c نرخ ثابت تجزیه پذیری، t زمان تجزیه پذیری و e عدد نپرین (۲/۷۱۸) است. تجزیه‌پذیری مؤثر از طریق معادله $ED = a+ (b\times c)/(c + k)$ محاسبه گردید k نرخ عبور می‌باشد که در این مطالعه ۰/۰۲ در نظر گرفته شد.

مدل آماری

داده‌های بدست آمده از این آزمایش توسط نرم‌افزار SAS (۲۰۰۲) با رویه ANOVA ، در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفتند. مدل آماری طرح بصورت زیربود:

$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$، در این مدل: Y_{ij} = مقدار هر مشاهده، μ = میانگین کل، T_i = اثر تیمار و e_{ij} = خطای آزمایش است. برای مقایسه میانگین‌ها از رویه دانکن در سطح معنی‌داری ۵ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی پنبه دانه کامل مورد آزمایش در جدول شماره ۱ آورده شده است. نتایج حاصل از تجزیه‌پذیری ماده خشک و ماده آلی پنبه دانه کامل مورد آزمایش در تیمارهای آزمایشی در زمانهای ۰، ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۲، ١٦، ٢٤، ٣٦ و ٤٨ ساعت پس از انکوباسیون در جدول ۲ گزارش شده است. ۲ ساعت پس از انکوباسیون کیسه‌ها بیشترین ناپدید ماده خشک از کیسه‌ها مربوط به تیمار حاوی مونسین است (P<۰/۰۵). در زمان‌های اولیه انکوباسیون بیشترین میزان ناپدید شدن ماده خشک مربوط به تیمار حاوی مونسین می‌باشد (P<۰/۰۵) از طرفی اختلاف معنی-داری بین تیمار فاقد افزودنی و ویتامین E وجود داشت (P>۰/۰۵). بعد از ٢٤ ساعت انکوباسیون درصد ناپدید شدن ماده خشک تیمار فاقد افزودنی، تیمار ویتامین E و تیمار حاوی مونسین به ترتیب ٤٥/٥٩، ٥٧/٢٣ و ٥٧/٧٣ بود، که تیمار فاقد افزودنی کمترین مقدار ناپدید شدن ماده خشک را داشت (P<۰/۰۵). تیمار حاوی مونسین بعد از ٤٨ ساعت انکوباسیون بیشترین میزان ناپدید شدن ماده خشک (٪٧١/١٧) و تیمار فاقد افزودنی کمترین میزان ناپدید شدن ماده خشک (٪٥٠/٥١) را به خود اختصاص دادند (P<۰/۰۵).

افزودن مونسین و ویتامین E به ترتیب ناپدید شدن ماده خشک پنبه دانه کامل را ٤٠/٩ و ٢٣/٧٨ درصد افزایش دادند. روند مشابهی در مورد ناپدید شدن ماده آلی پنبه دانه کامل در تیمارهای مورد آزمایش در زمان‌های انکوباسیون مشاهده شد. پس از ٤٨ ساعت انکوباسیون تیمار حاوی مونسین با ٧٠/٤٧ درصد بیشترین و تیمار فاقد افزودنی با ٤٩/٤٨ درصد کمترین میزان ناپدید شدن ماده آلی را داشتند (P<۰/۰۵). افزودن مونسین و ویتامین E به ترتیب ناپدید شدن ماده آلی پنبه دانه کامل را ٤٢/٤٢ و ٢٤/٣٧ درصد افزایش دادند. به طور کلی افزودن ویتامین E و مونسین به تیمارها باعث افزایش ناپدید شدن شکمبه‌ای ماده خشک و ماده آلی پنبه دانه کامل در زمان‌های انکوباسیون شده است.

جدول ۱- ماده خشک و ترکیبات شیمیایی پنبه دانه کامل مورد آزمایش (درصد در ماده خشک)

ماده خوراکی	ماده خشک	پروتئین خام	خاکستر	NDF	ADF	EE
پنبه دانه کامل	۹۲/۲	۲۰/۹	٤	٥٢/٣	٣٨/٦	٢٣

جدول ۲- تجزیه پذیری شکمبه‌ای ماده خشک و ماده آلی پنبه دانه کامل در دام های تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی (درصد)*

تیمارهای آزمایشی	زمان انکوباسیون (ساعت)									
	۰	۲	٤	٦	۸	۱۲	۱٦	۲٤	۳٦	٤۸
تجزیه پذیری ماده خشک										
جیره پایه (فاقد افزودنی)	۲٥/۸۲٥	۳۰/٥۰^{b}	۳۲/۰۷^{b}	۳۲/٥٤^{b}	۳۹/٦۸^{b}	۳۹/۹۸^{b}	٤۰/٥۲^{b}	٤٥/٥۹^{b}	٤٦/۸٥^{c}	٥۰/٥۱^{c}
جیره پایه و ویتامین E	۲٥/۸۲٥	۳۱/۲۰^{b}	۳۱/٤۲^{b}	۳۳/۹۰^{b}	٤۱/٥۰^{b}	٤۱/۹۲^{b}	٤۳/۳۰^{b}	٥۷/۲۳^{a}	٥۸/٦۲^{b}	٦۲/٥۲^{b}
جیره پایه و مونسین	۲٥/۸۲٥	۳٦/۰۳^{a}	۳۷/۲٤^{a}	٥٤/۳٤^{a}	٥٥/۲٤^{a}	٥٥/٤۳^{a}	٥٦/۰٥^{a}	٥۷/۷۳^{a}	٦۹/۲۹^{a}	۷۱/۱۷^{a}
SEM[۱]	۱/۳٦۷	۱/۱٥۲	۰/٦۷۸	۰/۷۱۷	۰/٦٤۱	۱/۱۷۱	۱/۰۰۰	۱/۱٤۰	۱/۱٦۲	۱/۲۳۱
تجزیه پذیری ماده آلی										
جیره پایه (فاقد افزودنی)	۲۳/۷٦	۳۰/٦۲^{b}	۳۲/۸۹^{b}	۳۳/۲٤^{b}	٤۰/۸٤^{b}	٤۱/۲۳^{b}	٤۱/٦۲^{c}	٤۳/۸۳^{b}	٤٥/۰۱^{c}	٤۹/٤۸^{c}
جیره پایه و ویتامین E	۲۳/۷٦	۳۲/۷٥^{ab}	۳۳/۰۸^{b}	۳٥/۳۹^{b}	٤۲/٤۱^{b}	٤۲/۷۲^{b}	٤٤/۳۸^{b}	٥۸/۱۹^{a}	٥۸/٦۲^{b}	٦۱/٥٤^{b}
جیره پایه و مونسین	۲۳/۷٦	۳٥/۲٦^{a}	۳٥/۹۳^{a}	٥٤/۲٦^{a}	٥٤/۸٥^{a}	٥٥/۰٥^{a}	٥٥/۰٦^{a}	٥٦/۳۳^{a}	٦۸/۹۲^{a}	۷۰/٤۷^{a}
SEM	۱/٤۰٥	۱/۱٥۸	۰/٦۸۳	۰/۷۱۱	۰/٦۳۷	۱/۱٥٥	۰/۸٤۷	۰/۹۲۳	۱/۰۸٤	۱/۲٦۱

* در هر ستون حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰٥).

[۱] میانگین خطای استاندارد

جدول ۳- تجزیه پذیری شکمبه‌ای پروتئین خام پنبه دانه کامل در دام های تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی (درصد)*

تیمارهای آزمایشی	زمان انکوباسیون (ساعت)									
	۰	۲	٤	٦	۸	۱۲	۱٦	۲٤	۳٦	٤۸
جیره پایه (فاقد افزودنی)	۲٥/٦٤	٥۳/۹۱	٥٤/۱۸^{b}	٥٥/٤٦^{b}	٥٥/٦۹^{c}	٥٦/۲۰^{c}	٥۷/٦۳^{c}	٦۰/٥۷^{c}	٦٤/۷۷^{c}	۷۰/٦۸^{c}
جیره پایه و ویتامین E	۲٥/٦٤	٥۳/٥٥	٥٤/۲٤^{b}	٥٤/۸٤^{b}	٥۹/۸۳^{b}	٦۰/٦۷^{b}	٦۱/٤٥^{b}	٦۸/٤۰^{b}	۷۱/٦٤^{b}	۷۳/۸۰^{b}
جیره پایه و مونسین	۲٥/٦٤	٥٥/٤۲	٦٤/۳۹^{a}	۷۳/۷٦^{a}	۷٤/۲٦^{a}	۷٤/۲۷^{a}	۷٤/٥۰^{a}	۷۷/٦۲^{a}	۸۳/٤٦^{a}	۸٤/٥٥^{a}
SEM[۱]	۱/۲٤۷	۰/۷٥۲	۰/٤۹٤	۰/٥٥۱	۰/۳۷٥	۰/۷٤۳	۱/۰۸۲	۱/٤۳۲	۱/۷۹۸	۱/۲۷۳

* در هر ستون حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰٥).

[۱] میانگین خطای استاندارد

نتایج حاصل از تجزیه‌پذیری پروتئین خام پنبه دانه کامل مورد آزمایش در تیمارهای آزمایشی در زمانهای ۰، ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۲، ۱٦، ۲٤، ۳٦ و ٤۸ ساعت پس از انکوباسیون در جدول ۳ گزارش شده است. در ساعت ۲ انکوباسیون اختلاف معنی‌داری از لحاظ ناپدید شدن پروتئین خام بین تیمارها مشاهده نشد. اما بعد از ساعت ٤ انکوباسیون تیمار حاوی مونسین بیشترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام را بین تیمارها به خود اختصاص داد (P<۰/۰٥). بین تیمارها کمترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام مربوط به تیمار فاقد افزودنی است (P<۰/۰٥). پس از ٤۸ ساعت انکوباسیون کمترین و بیشترین میزان ناپدید شدن پروتئین خام به ترتیب مربوط به تیمار فاقد افزودنی (٪۷۰/٦۸) و تیمار حاوی مونسین (٪۸٤/٥٥) می‌باشد (P<۰/۰٥). افزودن مونسین و ویتامین E به جیره پایه به ترتیب ناپدید شدن پروتئین خام پنبه دانه کامل را ۱۹/٦۲ و ٤/٤۱ درصد افزایش دادند.

جدول ۴- تجزیه پذیری شکمبه‌ای دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز پنبه دانه کامل در دام های تغذیه شده با تیمارهای آزمایشی (درصد)*

تیمارهای آزمایشی	زمان انکوباسیون (ساعت)									
	۰	۲	٤	٦	۸	۱۲	۱٦	۲٤	۳٦	٤۸
تجزیه پذیری دیواره سلولی										
جیره پایه (فاقد افزودنی)	۷/٦۱	۸/۸۸^{b}	۱۱/۰٥^{b}	۱۱/۲٤^{c}	۱۷/۹۹^{c}	۲٥/۲۳^{b}	۲٥/٤٥^{c}	۲۷/۲٦^{b}	۲۷/۹۰^{c}	۳۳/۰٦^{c}
جیره پایه و ویتامین E	۷/٦۱	۸/۷۲^{b}	۱۳/۳۹^{b}	۲۱/۹۸^{b}	۲۳/۸۸^{b}	۲۷/۳٥^{b}	۲۹/۰٤^{b}	٤٤/۲٦^{a}	٤٥/۰۱^{b}	٤٥/٦٥^{b}
جیره پایه و مونسین	۷/٦۱	۱٥/٤۱^{a}	۱۷/٦۷^{a}	۳۸/۳۲^{a}	٤۰/۰۰^{a}	٤٤/۷٦^{a}	٤٥/۲۳^{a}	٤٦/٤٥^{a}	٥۷/٤۳^{a}	٦۰/۷۱^{a}
SEM	۰/۲٦۲	۱/۸۲٥	۱/۰٥٦	۱/٥۸۹	۰/٦۷۲	۱/٤٤٥	۱/۰۸۷	۰/۸٥۳	۲/۰٤٦	۱/۳۱٥
تجزیه پذیری دیواره سلولی بدون همی‌سلولز										
جیره پایه (فاقد افزودنی)	۱۸/٦٥	۱۹/٦۲^{b}	۲۱/۹۹^{b}	۲۳/۲۷^{c}	۲۳/۷٤^{c}	۳۰/٥٤^{c}	۳۰/۷٥^{c}	۳۳/۸۰^{c}	۳٤/۷٥^{c}	۳۸/٦٤^{c}
جیره پایه و ویتامین E	۱۸/٦٥	۱۸/۸٦^{b}	۲٤/۰٤^{b}	۲۷/٥۱^{b}	۳۱/٥۹^{b}	۳٤/۷۷^{b}	۳٥/۰۷^{b}	٤۱/٥۲^{b}	٤۱/۷۰^{b}	٤۲/۱۱^{b}
جیره پایه و مونسین	۱۸/٦٥	۲٤/۱۱^{a}	۳۲/۰۱^{a}	۳۹/٥۲^{a}	٤۰/٤۳^{a}	٤٦/٥۳^{a}	٤۷/٤۷^{a}	٤۸/۲۹^{a}	٥۲/۹۱^{a}	٦۳/٥٦^{a}
SEM	۰/٦۷۲	۱/۳٦۲	۱/٥۷۹	۱/۰٤٤	۱/٥۲۱	۱/۰۲۳	۱/۱۸۲	۱/۱٤۹	۱/۲٤۲	۱/۳۲۱

* در هر ستون حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰٥).

جدول ۵- مشخصه‌های تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین خام پنبه دانه کامل در تیمارهای آزمایشی*

تیمارهای آزمایشی	مشخصه‌های تجزیه پذیری				
	a	b	c	ED	RSD
مشخصه‌های تجزیه پذیری ماده خشک					
جیره پایه (فاقد افزودنی)	۲٦/٦۱	۲۳/٥٥^{b}	۰/۰٦۷۹^{b}	٤٤/۷۸^{c}	۲/٥۱
جیره پایه و ویتامین E	۲٦/۱۰	٤۳/۳۹^{a}	۰/۰٤۱۷۸^{c}	٥٥/۱۰^{b}	۳/۱۹
جیره پایه و مونسین	۲۷/۰٤	٤۰/۰۲^{a}	۰/۱۱۷۲۰^{a}	٦۱/۱۳^{a}	٥/٥۳
SEM	۰/۸۱۷	۱/۱٥۱	۰/۰۰٦	۰/٦۳٦	–
مشخصه‌های تجزیه پذیری پروتئین خام					
جیره پایه (فاقد افزودنی)	۲٦/۳۲	۳۳/۹۹^{c}	۰/٦۲٤۸^{a}	٥۹/۲۳^{c}	٥/۸۳
جیره پایه و ویتامین E	۲٦/٦۷	۳۸/۱۸^{b}	۰/۲۰۲۳^{b}	٦٥/۹۳^{b}	٥/٤۱
جیره پایه و مونسین	۲٦/٥٤	٥۲/۷۹^{a}	۰/۳٤۳۸^{b}	۷٦/٤۳^{a}	٤/۱٦
SEM	۰/۷۸۲	۱/۰۹۲	۰/۰٥۱	۰/۸۰٥	–

* در هر ستون حروف غیر مشابه نشان دهنده تفاوت معنی‌دار بین تیمارها می‌باشد (P<۰/۰٥). a: بخش محلول، b: بخش کند تجزیه، c: ثابت نرخ تجزیه، RSD: انحراف معیار خطا، ED: تجزیه پذیری مؤثر

تجزیه پذیری دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز پنبه دانه کامل برای تیمارهای آزمایشی در زمانهای انکوباسیون در جدول ٤ گزارش شده است. تیمار حاوی مونسین بیشترین میزان ناپدید شدن دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز پنبه دانه کامل را بین تیمارها داشت (P<۰/۰٥). در زمانهای ابتدایی انکوباسیون داخل شکمبه پنبه دانه اختلاف معنی‌داری از لحاظ ناپدید شدن دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز بین تیمار فاقد افزودنی و تیمار حاوی ویتامین E مشاهده نشد ولی در طول زمان افزودن ویتامین E باعث افزایش میزان ناپدید شدن دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز پنبه دانه کامل نسبت به تیمار فاقد افزودنی شد (P<۰/۰٥). افزودن مونسین و ویتامین E به ترتیب ناپدید شدن دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی سلولز پنبه دانه کامل را ۸۳/٦٤ و ۳۸/۰۸ درصد، ٦٤/٤۹ و ۸/۹۸ درصد افزایش دادند.

مشخصه‌های تجزیه پذیری ماده خشک و پروتئین خام پنبه دانه کامل در تیمارهای آزمایشی در جدول ۵ نشان داده شده است. از لحاظ بخش a (بخش محلول) اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود ندارد ولی بخش کند تجزیه (b) برای تیمار حاوی مونسین و تیمار فاقد افزودنی به ترتیب بیشترین و کمترین مقدار بین تیمارها بدست آمد (P<۰/۰۵). ثابت نرخ تجزیه پروتئین خام (c) برای تیمار فاقد افزودنی بیشتر از بقیه تیمارها بود (P<۰/۰۵). از لحاظ تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک و پروتئین خام بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب مربوط به تیمار حاوی مونسین و تیمار فاقد افزودنی بود (P<۰/۰۵).

در این تحقیق افزودن مونسین به جیره حاوی دانه روغنی بالا باعث افزایش تجزیه پذیری داخل شکمبه‌ای ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز پنبه دانه کامل شد. نتایج متناقضی در رابطه با تأثیر مونسین بر روی قابلیت هضم گزارش شده است. واگنونی و همکاران (۱۹۹۵) با افزودن مونسین کاهش در مقدار ناپدید شدن ماده خشک و دیواره سلولی را مشاهده کردند ولی اثری روی نرخ هضم نداشت. گارسیا و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند قابلیت هضم ماده خشک و دیواره سلولی بوسیله مونسین تحت تاثیر قرار نگرفت. در آزمایشی دیگر صوربر و بوومن (۱۹۹۸) که روی جیره‌های با کنسانتره بالا کار می‌کردند فقط کاهش در هضم شکمبه‌ای ازت بدون تغییر در سایر مواد مغذی را گزارش کردند. سایر مطالعات هیچ اثری از مونسین روی قابلیت هضم مواد مغذی در علوفه‌های مختلف را نشان ندادند (دینیوس و همکاران ۱۹۷۶؛ گالووی و همکاران ۱۹۹۳). در مقابل مارتینو و همکاران (۲۰۰۷) نشان دادند که افزودن مونسین و لازولوسید به صورت جداگانه به جیره‌ها باعث افزایش قابلیت هضم ظاهری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام و انرژی خام در مقایسه با تیمار کنترل شد (P<۰/۰۵). کانگ و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند که افزودن مونسین هضم ماده آلی را در جیره‌های بر پایه ذرت افزایش داد. در مقابل در برخی مطالعات مونسین هیچ اثری روی قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و ماده آلی نداشت (پلایزیر و همکاران ۲۰۰۰ و مک‌کینتوش و همکاران ۲۰۰۲).

تأثیر افزودن یونفرها روی قابلیت هضم پروتئین خام به نظر می‌رسد نسبت به تأثیر آنها روی قابلیت هضم ظاهری ماده خشک و ماده آلی کمتر متغیر باشد. افزایش معنی‌داری در قابلیت هضم پروتئین خام گاوهای شیری تغذیه شده با مونسین گزارش شده است (پلایزیر و همکاران ۲۰۰۰؛ رویز و همکاران ۲۰۰۱؛ بنچار و همکاران ۲۰۰۶). از طرف دیگر، دای و همکاران (۱۹۸۸) افزایش خطی در قابلیت هضم ظاهری پروتئین خام را با افزایش مقدار لازولوسید تا ۱۹ میلی‌گرم در کیلوگرم را گزارش کردند. دلایل اختلاف بین مطالعات می‌تواند به خاطر تفاوت در سطح مکمل مونسین و اثرات متقابل ترکیب و مصرف خوارک و مونسین باشد (موتسوانگوا و همکاران ۲۰۰۲).

در این آزمایش افزودن مونسین باعث افزایش تجزیه پذیری دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز پنبه دانه کامل شد. تحقیقات نشان داده که مونسین باعث افزایش pH شکمبه می‌شود (گرین و همکاران ۱۹۹۹). چنین افزایشی در pH شکمبه، محیط شکمبه را برای باکتری‌های سلولولیتیک بیشتر مساعد می‌کند. در نتیجه آن این باکتریها بیشتر رشد و تکثیر می‌یابند و دیواره سلولی را بیشتر می‌توانند مورد تجزیه قرار دهند. پلایزیر و همکاران (۲۰۰۰) نشان دادند که افزودن مونسین قابلیت هضم ظاهری فیبر را افزایش داد.

بیشتر آزمایش صورت گرفته نشان دهنده تاثیر منفی اسیدهای چرب بر رشد باکتری‌ها بوده است که البته در این زمینه اسیدهای چرب بلند زنجیر غیر اشباع اثرات بارزی دارند (چوی و همکاران ۱۹۹۷). در ارتباط با اثر چربی‌ها بر رشد گونه‌های مختلف باکتری تفاوت‌هایی

وجود دارد، چنانکه رشد سویه‌های سلولولیتیک در مقایسه با آمیلولیتیک بیشتر کاهش می‌یابد و بطور کلی باکتریهای گرم مثبت در این زمینه نسبت به گرم منفی‌ها حساس‌تر هستند (چوی و همکاران ۱۹۹۷).

آزمایشات نشان داده که افزودن ویتامین E در جیره-های با چربی غیراشباع زیاد باعث بهبود فعالیت و عمل باکتریهای شکمبه شده و از سمیت اسیدهای چرب غیراشباع می‌کاهد. در تحقیق حاضر افزودن ویتامین E باعث افزایش تجزیه پذیری ماده خشک، ماده آلی، پروتئین خام، دیواره سلولی و دیواره سلولی بدون همی‌سلولز پنبه دانه کامل نسبت به تیمار فاقد افزودنی شد (P<۰/۰۵). چیکونیا و همکاران (۲۰۰٤) نشان دادند که افزودن ویتامین E قابلیت هضم ماده خشک و سلولز را افزایش داد.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج این آزمایش نشان می‌دهد که افزودن مونسین و ویتامین E به جیره‌های با ÷نبه دانه بالا می‌تواند عملکرد شکمبه را بهبود بخشد و باعث افزایش تجزیه‌پذیری مواد مغذی پنبه دانه کامل در شکمبه شود.

منابع مورد استفاده

خواجه پور م، ۱۳۸۵. گیاهان صنعتی. موسسه چاپ و انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان.

بشارتی م، تقی‌زاده ا، جانمحمدی ح و مقدم غ، ۱۳۸۷. تعیین تجزیه پذیری محصولات فرعی انگور با استفاده از روش تولید گاز و کیسه‌های نایلونی. دانش کشاورزی دانشگاه تبریز. جلد ۱۸ شماره ۳، صفحه‌های ۱۸۵-۱۷۳.

Alzahal O, Odongo NE, Mutsvangwa T, Or-rashid MM, Duffield TF, Bagg R, Dick P, Vessie G and McBride BW, 2008. Effects of monensin and dietary soybean oil on milk fat percentage and milk fatty acid profile in lactating dairy cows. J Dairy Sci 91: 1166-1174.

AOAC, 1999. Official Methods of Analysis of AOAC international. AOAC international. Maryland, USA.

Benchaar C, Petit HV, Berthiaume R, Whyte TD and Chouinard PY, 2006. Effects of addition of essential oils and monensin premix on digestion, ruminal fermentation, milk production, and milk composition in dairy cows. J Dairy Sci 89:4352–4364.

Bergen WC and Bates DE, 1984. Ionophores: Their effect on production efficiency and mode of action. J Anim Sci 58: 1465-1483.

Bernard JK, 1999. Performance of lactating dairy cows fed whole cottonseed coated with gelatinized corn starch. J Dairy Sci 82:1305-1309.

Besharati M, Taghizadeh A, 2009. Evaluation of dried grape by-product as a tanniniferous tropical feedstuff. Anim Feed Sci Technol 152: 198–203.

Besharati M, Taghizadeh A, Janmohammadi H and Moghadam GA, 2008. Evaluation of some by-products using in situ and in vitro gas production techniques. American J Anim Vet Sci 3 (1): 7-12.

Chikunya S, Demirel G, Enser M, Wood JD, Wilkinson RG and Sinclair LA, 2004. Biohydrogenation of dietary n-3 PUFA and stability of ingested vitamin E in the rumen, and their effects on microbial activity in sheep. Brit J Nutr 91(4): 539 - 550.

Choi NJ, Kim EJ, Maeng WJ, Neville MA, Enser M, Wood JD and Scollan ND, 1997. Rumen biohydrogenation of fatty acids from different sources of fat. Proc Br Soc Anim Sci 1997, 19 Abstr.

Coppock CE, Lanham JK and Horner JL, 1987. A review of the nutritive value and utilization of whole cottonseed, cottonseed meal and associated by-products by dairy cattle. Anim Feed Sci Technol 18: 89-129.

Da Silva DC, Santos GT, Branco AF, Damaseno JC, Kazama R, Matsushita M, Horst JA, Dos Santos BR and Petit HV, 2007. Production performance and milk composition of dairy cows fed whole or ground flaxseed with or without monensin. J Dairy Sci 90: 2928-2936.

Dinius DA, Simpson ME and Marsh PB, 1976. Effect of monensin fed with forage on digestion and the ruminal ecosystem of steers. J Anim Sci 42: 229-234.

Dye BE, Amos HE and Froetschel MA, 1988. Influence of lasalocid on rumen metabolites, milk production, milk composition and digestibility in lactating cows. Nutr Rep Int 38:101–115.

Fatahnia F, Rowghani E, Hosseini AR, Darmani Kohi H and Zamiri MJ, 2010. Effect of different levels of monensin in diets containing whole cottonseed on milk production and composition of lactating dairy cows. Iranian Journal of Veterinary Research 11(3): 206-213.

Galloway DL, Goetsch AL, Patil A, Froster LA and Johnson ZB, 1993. Feed intake and digestion by Holstein steer calves consuming low-quality grass supplemented with lasalocid or monensin. Can J Anim Sci 73: 869-879.

García CCG, Mendoza MGD, González MS, Cobos PM, Ortega CME and Ramirez LR, 2000. Effect of a yeast culture (Saccharomyces cerevisiae) and monensin on ruminal fermentation and digestion in sheep. Anim Feed Sci Technol 83: 165-170.

Green BL, McBride BW, Sandals WD, Leslie KE, Bagg R and Dick P, 1999. The impact of the monensin controlled release capsule upon subclinical acidosis in the transition dairy cow. J Dairy Sci 82: 333–342.

Harvatine DI, Firkins JL and Eastridge ML, 2002. Whole linted cottonseed as a forage substitute fed with ground or steam-flaked corn: digestibility and performance. J Dairy Sci 85: 1976-1987.

Huntington J A and Givens D I, 1995. The in situ technique for studying the rumen degradation of feeds: A review of the procedure. Nutrition Abstracts and Reviews (Series B) 65: 65-93.

Kajikawa H, Odai M, Saitoh M and Abe A, 1991. Effect of whole cottonseed on ruminal properties and laction performance of cows with different rumen fermentation patterns. Anim Feed Sci Technol 34: 203-212.

Keele JW, Roffler RE and Beyers KZ, 1989. Ruminal metabolism in nonlactating cows fed whole cottonseed or extruded soybeans. J Anim Sci 67:1612-1622.

Khodamoradi SH, Fatahnia F, Taherpour K, Pirani V, Rashidi L and Azarfar A, 2012. Effect of monensin and vitamin E on milk production and composition of lactating dairy cows. J Anim Physiol Anim Nutr 97(4): 666-674.

Kung LJ and Hession AO, 1995. Preventing in vitro lactate accumulation in ruminal fermentations by inoculation with Megasphaera elsdenii. J Anim Sci 73: 250-256.

MacKintosh ED, Phipps RH, Sutton JD, Humphries DJ and Wilkinson JID, 2002. Effect of monensin on rumen fermentation and digestion and milk production in lactating dairy cows. J Anim Feed Sci 11: 399-410.

Martineau R, Benchaar C, Petit H V, Lapierre H, Ouellet D R, Pellerin D and Berthiaume R, 2007. Effects of lasalocid or monensin supplementation on digestion, ruminal fermentation, blood metabolites, and milk production of lactating dairy cows. J Dairy Sci 90(12): 5714-5725.

Mutsvangwa T, Walton JP, Plaizier JC, Duffield TF, Bagg R, Dick P, Vessie G and McBride BW, 2002. Effects of amonensin controlled-release capsule or premix on attenuation of subacute ruminal acidosis in dairy cows. J Dairy Sci 85: 3454-3502.

Nocek JE, 1985. Evaluation of specific variables affecting in situ estimates of ruminal dry matter and protein digestion. J Anim Sci 60: 1347-1358.

Noziere P and Michalet-Doreau B, 2000. In sacco methods. In: J.P.F. D'Mello (Editors), Farm animal metabolism and nutrition. CAB International, Wallingford, pp. 233-254.

Odongo NE, Or-Rashid MM, Bagg R, Vessie G, Dick P, Kebreab E, France J and McBride BW, 2007. Long-term effects of feeding monensin on milk fatty acid composition in lactating dairy cows. J Dairy Sci 90: 5126-5133.

Ørskov ER, 2000. The in situ technique for the estimation of forage degradability. In: D.I. Givens, E. Owen, R.F.E. Axford and H.M. Omed (Editors), Forage Evaluation in Ruminant Nutrition. CABI Publishing, Wallingford, UK, pp.175-188.

Ørskov ER, Hovell FDD and Mould F, 1980. The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs. Tropical Animal Production 5:195-213.

Plaizier JC, Martin A, Duffield TF, Bagg R, Dick P and McBride BW, 2000. Effect of a prepartum administration of monensin in a controlled-release capsule on apparent digestibilities and nitrogen utilization in transition dairy cows. J Dairy Sci 83: 2918-2925.

Ruiz R, Albrecht GL, Tedeschi LO, Jarvis G, Russell JB and Fox DG, 2001. Effect of monensin on the performance and nitrogen utilization of lactating dairy cows consuming fresh forage. J Dairy Sci 84: 1717-1727.

Russell JB, 2002. Rumen microbiology and its role in ruminant nutrition. In: Russell, JB (Ed.), (1st Edn.), Ithaca, N. Y., P: 121.

SAS Inc, 2002. Sas user's Guide: statistics. Statistical Analysis Systems Institute Inc. Cary NC.

Stern MD, Bach A and Calsamiglia S, 1997. Alternative Techniques for Measuring Nutrient Digestion in Ruminants. J Anim Sci 75: 2256-2276.

Surber LMM and Bowman JGP, 1998. Monensin effects on digestion of corn or barley high-concentrate diets. J Anim Sci 76: 1945-1954.

Taghizadeh A and Besharati M, 2011. Tannin and Its Effects in Animal Nutrition, In: Tannins: Types, Foods Containing, and Nutrition. Editor: Georgios K. Petridis. Nova Science Publishers, Inc. U.S.A.

Taghizadeh A and Besharati M, 2012a. Alfalfa Properties and Livestock Nutrition, In: Alfalfa and Clovers: Properties, Medicinal Uses and Health Benefits. Editors: Jakub Fiala and David Pospisil. Nova Science Publishers, Inc. U.S.A.

Taghizadeh A and Besharati M, 2012b. The analysis of animal feed, In: Advances in Animal Nutrition. Editor: Akbar Taghizadeh. RESEARCH SIGNPOST Publisher, India.

Vagnoni DB, Craig WM, Gates RN, Wyatt WE and Southern LL, 1995. Monensin and ammonication or urea supplementation of Bermuda grass hay diets for steers. J Anim Sci 73: 1793-1802.

Van Nevel CJ and Demeyer DI, 1977. Effect of monensin on rumen metabolism *in vitro*. Applied Environ Microbiol 34: 251-257.

Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA, 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation on animal nutrition. J Dairy Sci 74: 3583–3597.

Wallace J, 1994. Ruminal microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems. J Anim Sci 72: 2992-3003.