Archive of SID

پژوهش‌های علوم دامی
Animal Science Researches

نشریه پژوهش‌های علوم دامی/ جلد ۲۵ شماره ۳/ سال۱۳۹۴

تاثیر واریته و میزان تفت دادن بر ترکیب شیمیایی و فراسنجه‌های تخمیری و فیزیکی دانه جو با استفاده از روش تولید گاز

سمیرا سروری[۱]، علی حسین‌خانی[۲]*، اکبر تقی زاده[۳]، حسین جان محمدی[۲] حسین دقیق کیا[۲] و حمید محمدزاده[۴]

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۹ تاریخ پذیرش: ۹٤/۲/۱۵

[۱] دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز
[۲] دانشیار گروه علوم دامی دانشگاه تبریز
[۳] استاد گروه علوم دامی دانشگاه تبریز
[٤] استادیار گروه علوم دامی دانشگاه تبریز
*مسئول مکاتبه: Email: a.hosseinkhani@tabriz.ac.ir

چکیده

زمینه مطالعاتی: ترکیب شیمیایی و شدت فرآوری حرارتی دانه جو می‌تواند بر تخمیرپذیری آن در دستگاه گوارش موثر باشد. **هدف**: این آزمایش به منظور بررسی تاثیر زمان‌های مختلف تفت دادن (دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد و زمان-های ۵، ۱۰، ۱۵ دقیقه) و واریته‌های مختلف دانه جو (سهند و ماکویی) بر ارزش تغذیه‌ای واریته‌های دانه جو و همبستگی بین فراسنجه‌های آن با جرم حجمی توده‌ای با استفاده از روش تولید گاز مورد ارزیابی قرار گرفت. **روش کار**: داده‌های به دست آمده بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. **نتایج**: نتایج نشان داد که افزایش مدت زمان تفت دادن در هر دو واریته باعث کاهش میزان تولید گاز گردید. تولید گاز بخش محلول و نامحلول (A) و سرعت تجزیه‌پذیری (c) با افزایش تفت دادن کاهش یافت. فراسنجه‌های تخمینی تولید گاز تحت تاثیر واریته و تیمار حرارتی قرار گرفتند. انرژی قابل متابولیسم با افزایش زمان تفت دادن از ۹/٤۰ به ۸/۲۹ و از ۹/٦۱ به ۸/۷۷ به ترتیب در واریته سهند و ماکوئی کاهش یافت. همبستگی بین انرژی قابل متابولیسم (ME)، انرژی ویژه شیردهی(NEL)، اسیدهای چرب کوتاه زنجیر (SCFA) و ماده آلی قابل هضم (DOM) با جرم حجمی توده‌ای (BD50) مثبت و به ترتیب r^2=۰/۵۳، r^2=۰/۵۲، r^2=۰/۵۸، r^2=۰/۵۲ و r^2=۰/۵۲ بود. **نتیجه گیری نهایی**: نتایج این تحقیق نشان داد فرآوری تفت دادن می‌تواند مانند سایر روشهای متداول حرارتی برای کاهش تجزیه‌پذیری ماده خشک شکمبه‌ای و افزایش ماده خشک عبوری قابل هضم مورد استفاده قرار گیرد و با کند کردن تخمیر منجر به بهبود اکوسیستم شکمبه و کاهش خطرات احتمالی اسیدوزیس شود.

واژگان کلیدی: تفت دادن، جرم حجمی توده ای، روش تولید گاز، واریته‌های دانه جو

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

بالا بودن سرعت و شدت تجزیه دانه جو در شکمبه باعث افزایش نگرانی در مورد نفخ، اسیدوز، لنگش، آبسه‌های کبدی و ناهنجاری‌های گوارشی می‌شود (یانگ و همکاران ۲۰۰۰). فرآوری دانه جو می‌تواند با کاهش سرعت و میزان تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای ماده خشک و پروتئین به مورد استفاده قرار گرفتن موثرتر آن کمک کند. عمل آوری و تغییر در اندازه ذرات خوراک می‌تواند بر برخی از صفات تولیدی و عملکردی دام و متابولیت‌های شکمبه تاثیر بگذارد (دن و همکاران ۱۹۹۹). در صنعت خوراک دام معمولا تصور می‌شود که می‌توان با استفاده از فرآوری، سرعت هضم دانه جو را طوری تنظیم کرد که از اسیدوز جلوگیری شود (بوچمن و همکاران ۲۰۰۱). در تکنیک های جدید فرآوری جو، هدف عمده افزایش جریان مواد مغذی به روده بدون اثرات منفی بر روی تولیدات میکروبی و قابلیت هضم در کل دستگاه گوارش می‌باشد.

ایجاد تغییرات مطلوب در محل هضم نشاسته دانه جو احتیاج به روش و یا شرایطی دارد که بتواند جریان نشاسته به دئودنوم را بدون تغییر در قابلیت هضم کل دستگاه گوارش افزایش دهد. افزایش جذب گلوکز در دئودنوم می‌تواند با آهسته‌تر نمودن روند گلوکونئوژنز، عملکرد نشخوارکنندگان را بهبود بخشد (کازم و همکاران ۱۹۸۷). فرآوری دانه غلات روشی است که احتمالا می‌توان با آن نسبت پروتئین قابل دسترس در شکمبه به کربوهیدرات قابل تخمیر را تنظیم کرد و راندمان استفاده از نیتروژن را قدری افزایش داد. فرآوری با بهبود دسترسی آنزیم‌ها به گرانول‌های نشاسته می‌تواند محل هضم پروتئین و نشاسته را از شکمبه به روده تغییر دهد (تیرر ۱۹۸۶). تغییر خصوصیات هضمی مهمترین هدف در فرآوری دانه هاست (پرند وتقی زاده ۱۳۸۹). همچنین تفت دادن باعث ایجاد تغییراتی در رنگ دانه می‌شود. شرما و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که با تفت دادن آرد دانه جو میزان سفیدی آرد ۷-۲/۷ ٪ کاهش، میزان قرمزی و زردی به ترتیب ۲۵۵-۱۰۲ ٪ و ۱۲-۸/٤٤ ٪ افزایش یافت. به گزارش (روفیان- هنارس ۲۰۰۹) تغییر در رنگ نشان از واکنش مایلارد دارد.

خصوصیات فیزیکی مواد خوراکی تعیین کننده نحوه تخمیر در شکمبه، فعالیت جویدن و نشخوار حیوان و مقدار درصد چربی شیر در دامهای تولید کننده شیر و در نهایت سلامتی حیوان می باشد (هوپر و ولچ ۱۹۸۵). ذرات با جرم حجمی بین ۱/۱۷ و ۱/٤۲ گرم بر میلی لیتر، شکمبه گاو را سریعتر از ذرات با جرم حجمی سنگین تر یا سبک تر ترک می کنند (اهله ۱۹۸٤). مشخص شده است که ذرات سنگین تر در مایع شکمبه، به اعماق فرو می روند و مدت زیادتری را در کیسه شکمی باقی می مانند، در حالیکه ذرات سبک تر شناورند و بیشتر نشخوار می شوند که در هر دو حالت ماندگاری بیشتری در شکمبه دارند (کاسکه و انگلهارت ۱۹۹۰). بنابراین، هدف از انجام این آزمایش تعیین خصوصیات فیزیکی و ارزش تغذیه‌ای دو واریته از دانه جو و بررسی اثرات فراوری حرارتی بر ویژگیهای فوق الذکر بود.

مواد و روش ها

محل اجرای طرح و خوراک

آزمایش تولید گاز در آزمایشگاه تغذیه دام پیشرفته واقع در ساختمان تحصیلات تکمیلی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز اجرا گردید. گوسفندان با یک جیره کاملا مخلوط (یونجه ۳۸٪، سیلاژ ذرت ۳۹/٦ ٪، کنجاله سویا ۸/۵ ٪، جو ۱۰/۹ ٪، سبوس ۳٪) در ۲ نوبت صبح و عصر در ساعت‌های ۸ و ۱٦ تغذیه شدند و دسترسی آزاد به آب داشتند. واریته‌های سهند و ماکویی از مرکز تحقیقات اصلاح نهال و بذر کشور تهیه شدند.

فرآوری دانه‌های جو مورد آزمایش

www.SID.ir

Archive of SID

دانه‌های جو در درجه حرارت ۱۲۰درجه سانتی گراد به مدت ۵، ۱۰، ۱۵دقیقه در یک ظرف چدنی دوار تفت داده شدند.

تعیین خصوصیات فیزیکی

جرم حجمی توده ای (BD)

جرم حجمی عبارت است از وزن ماده به حجم آب جایگزین شده با آن. جرم حجمی توده‌ای نیز معادل با وزن نمونه (میلی گرم) بر حجم اشغال شده (میلی لیتر) است. جرم حجمی توده ای با روش مونت گومری و بوم گاردت (۱۹٦۵) اندازه گیری شد. یک استوانه مدرج به حجم ۱۰۰ میلی لیتر با نمونه خشک شده (آسیاب شده با الک ۱ میلی متری) در آون تا حجم ۵۰ میلی لیتر پر و به مدت ۱۵ ثانیه بین دو کف دست چرخانده و وزن و حجم آن یادداشت شد (جرم حجمی در حجم۵۰ یا BD_{50}).

اندازه گیری تخمیرپذیری با روش تولید گاز

برای اندازه گیری میزان تولید گاز حاصل از تخمیر از روش (فدوراک و هرودی ۱۹۸۳) استفاده شد. در این روش از میزان جابجایی آب در یک لوله آزمایشی مدرج جهت اندازه گیری میزان گاز تولید شده استفاده می-شود. در ابتدا ۳۰۰ میلی گرم از دانه جو خام و فرآوری شده که قبلا با الک ۲ میلی متری آسیاب شده بودند را وزن کرده و در داخل شیشه‌های ۵۰ میلی لیتر استریل ریخته و برای هر نمونه ماده غذایی ۳ تکرار در نظر گرفته شد. مایع شکمبه حدود ۲ ساعت بعد از خوراک وعده صبحگاهی از ۲ گوسفند فیستوله گذاری شده جمع آوری و با پارچه ٤ لایه‌ای صاف و در فلاسک محتوی گاز کربنیک سریعا به آزمایشگاه منتقل گردید. مقدار ۲۰ میلی‌لیتر مایع شکمبه و بافر تهیه شده طبق روش (مک دوگال ۱۹٤۸) به نسبت یک قسمت از مایع شکمبه و دو قسمت از بافر به داخل هر شیشه حاوی نمونه ریخته شد و پس از تزریق گاز کربنیک و بی‌هوازی نمودن محیط داخل شیشه درب آن را با درپوش لاستیکی و سیلک آلومینیومی محکم بسته و در دستگاه انکوباتور شیکر در دمای ۳۹ درجه سانتی‌گراد با ۱۲۰ دور در دقیقه قرار داده شد. برای تصحیح گاز تولیدی با منشاء مایع شکمبه، ۳ عدد شیشه با ۲۰ میلی‌لیتر مخلوط مایع شکمبه و بافرو بدون نمونه غذایی در انکوباتور قرار داده شده و در هر زمان مقدار گاز تولیدی این شیشه از کل گاز تولیدی در هر ساعت کسر گردید تا مقدار گاز تولیدی ناشی از تخمیر ماده غذایی مورد آزمایش به دست آید. میزان گاز تولیدی در زمان‌های ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۲، ۱٦، ۲٤، ۳٦، ٤۸، ۷۲، ۹٦ ساعت پس از قرار دادن در انکوباتور شیکر قرائت و ثبت گردید. مؤلفه‌های تولید گاز با استفاده از معادله $Y=A(1-e^{-ct})$تعیین شد. در این رابطه، Y تولید گاز در زمان t و A پتانسیل تولید گاز بخش محلول و غیر محلول (میلی لیتر بر گرم ماده خشک)، c ثابت نرخ تولید گاز در واحد زمان (درصد در ساعت) و t مدت زمان انکوباسیون (ساعت) و e عدد ثابت نپرین (۲/۷۱۸) می‌باشد.

تجزیه تحلیل و مدل آماری

به گزارش گتاچیوو همکاران (۲۰۰۲) میزان انرژی قابل متابولیسمی هر کدام از خوراکها با استفاده از میزان تولید گاز در آزمایشگاه و ترکیبات شیمیایی هرکدام می توان بدست آورد.

انرژی قابل متابولیسم (ME)، انرژی ویژه شیردهی (NEL) و درصد ماده آلی قابل هضم (DOM) دانه جو با استفاده از معادلات ارائه شده توسط منکی و همکاران (۱۹۷۹) و منکی و استنگیس (۱۹۸۸) محاسبه شد.

ME (MJ/kg DM) = ۱/۰٦+۰/۱۵۷۰GP + ۰/۰۰۸٤ CP + ۰/۰۲۲۰ CF – ۰/۰۰۸۱ CA (n = ۲۰۰, r^2= ۰/۹٤)

NEL (MJ/kg DM)= −۰/۳٦ +۰/۱۱٤۹ GP +۰/۰۰۵٤CP +۰/۰۱۳۹ CF −۰/۰۰۵٤CA(n=۲۰۰, r^2= ۰/۹۳)

www.SID.ir

Archive of SID

DOM (% DM) = ۹/۰۰ + ۰/۹۹۹۱ GP + ۰/۰۵۹۵ CP + ۰/۰۱۸۱ CA (n=۲۰۰, r^2= ۰/۹۲)

SCFA (m mol/۲۰۰mg DM) = ۰/۰۲۲۲ GP – ۰/۰۰۴۲۵

که در این روابط GP تولید گاز (میلی لیتر در ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک) در ۲۴ ساعت؛ CP، CF و CA به ترتیب پروتئین خام، چربی خام و خاکستر (درصد ماده خشک) می‌باشند.

این پژوهش به صورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. مدل آماری به صورت زیر بود:

Yijk=μ+Ai+Bj+ (AB)ij+e ijk

که در آن:

μ= میانگین

Ai= اثر فاکتور A (زمان تفت دادن)

Bj= اثر فاکتور B (واریته)

(AB)ij= اثر متقابل فاکتور AوB

eijK = خطای آزمایش

بودند. کلیه آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۱/ ۹ انجام گرفت.

نتایج و بحث

تولید گاز

داده‌های مربوط به تولید گاز حاصل از تخمیر دو واریته سهند و ماکوئی دانه جو مورد آزمایش در زمان-های ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۲، ۱٦، ۲٤، ۳٦، ٤۸، ۷۲ و ۹٦ ساعت انکوباسیون، در جدول ۱ ذکر شده است. همان طور که مشاهده می‌شود فرآوری تفت دادن باعث کاهش تولید گاز در دانه جو گردید. کاهش در میزان تجزیه‌پذیری در واریته سهند بیشتر از واریته ماکوئی بودد، احتمالا این تاثیر به ساختار دیواره سلولی واریته‌ها مربوط می-باشد. با توجه به جدول ۱ اثر واریته در تمامی زمان‌ها معنی دار بود (P<۰/۰۱). تخمیرپذیری واریته سهند درکل زمان انکوباسیون کمتر از واریته ماکویی بود. این امر اهمیت انتخاب واریته مناسب را برای اهداف خاص تغذیه‌ای نشان می‌دهد. همچنین از ساعت ۱۲ به بعد – به استثنای ساعت ۱٦ – اثر زمان فرآوری نیز بر فرآیند تخمیر معنی دار شد (P<۰/۰۱). این تاثیر به گونه‌ای بود که با افزایش زمان فرآوری حرارتی تخمیرپذیری دانه جو کاهش یافت. اثر متقابل بین واریته و زمان فرآوری از ساعت ۲٤ به بعد معنی دار بود. نعمتی و همکاران (۲۰۰٦) میزان گاز تولیدی دانه جو در ٤۸ ساعت انکوباسیون را ۲۸٤/٦ میلی لیتر در گرم ماده خشک گزارش کردند. این ارقام قابل مقایسه با نتایج گزارش شده در تحقیق حاضر می‌باشد. همچنین نتایج این آزمایش در توافق با نتایج پرند و تقی زاده (۱۳۸۹) بود. این محققین گزارش کردند که تفت دادن و پرک کردن دانه جو با بخار، باعث کاهش میزان کل گاز تولیدی در طول ٤۸ ساعت انکوباسیون در مقایسه با جو آسیاب شده بدون فرآوری گردید، به علاوه کمترین میزان کل گاز تولیدی در بین تیمارها مربوط به فرآوری پرک کردن همراه با بخار بود. همچنین آنها بیان نمودند که تفت دادن دانه‌ها می‌تواند به اندازه پرک کردن همراه با بخار در کاهش قابلیت تخمیر دانه جو در شکمبه مؤثر باشد پرند و تقی زاده (۱۳۸۹)، وایت و همکاران (۱۹۷۳) گزارش کردند که ذرت تفت داده شده در ۱٤۹ درجه سانتی گراد میزان ناپدید شدن ماده خشک ذرت را در مقایسه با ذرت خام کاهش می‌دهد.

در ۲ و ٤ ساعت بعد از انکوباسیون تفاوت معنی داری بین تیمارها وجود ندارد که می‌تواند ناشی از تأخیر در اتصال میکروارگانیسم‌ها به سوبسترا و رقابت بین جمعیت میکروبی در این اتصال باشد. در دانه‌های غلات به دلیل بالا بودن میزان کربوهیدرات‌های سریع التخمیر، انرژی بیشتری برای رشد و تکثیر میکرو ارگانیسم‌های فعال در تخمیرتامین شده و تولید گاز افزایش میابد. دانه جو بدلیل دارا بودن مقدار دیواره سلولی بیشتر مقدار گاز کمتری در ساعات اولیه انکوباسیون تولید می کند. با توجه به اینکه میزان نشاسته در دانه جو ۵۹/۲

www.SID.ir

Archive of SID

درصد می‌باشد، می‌توان گفت بخش اعظم تولید گاز از تخمیر کربوهیدرات به ویژه نشاسته می‌باشد (هررا سالدا و همکاران ۱۹۹۰). در کل در ساعات ۱۲، ۱۶و۲٤ ساعت پس از انکوباسیون میزان گاز تولیدی مواد کنسانتره‌ای به دلیل دارا بودن کربوهیدرات غیر ساختمانی از قبیل قندها و نشاسته بیشتر، نسبت به علوفه‌های خشبی بالاتر است. از ساعت ۳٦ به بعد میزان گاز تولیدی دانه غلات دارای رشد قابل ملاحظه‌ای می‌باشد و توانایی تولید گاز بیشتر در ساعات آخر انکوباسیون را دارد که به دلیل تولید تعداد مول بیشتر گلوکز نسبت به سایر مواد خوراکی می‌باشد. لازم به ذکر است که بالا بودن میزان گاز تولیدی بیانگر بالا بودن انرژی متابولیسمی و همچنین نیتروژن قابل تخمیر و سایر مواد مغذی لازم برای فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌باشد. اعمال حرارت مستقیم به دانه‌ها در فرآوری تفت دادن عامل اصلی در تغییر خصوصیات هضمی دانه است. برخی فرآوری‌های دیگر دانه‌های غلات همانند حرارت دهی به همراه بخار، منجر به تغییرات فیزیکی و شیمیایی گرانول‌های نشاسته شده و با شکستن باندهای هیدروژنی و جذب آب باعث ژلاتینه شدن آنها شده و قابلیت دسترسی آنها برای تجزیه و تخمیر توسط میگروارگانیسمها را می‌افزاید. از طرف دیگر، تشکیل اتصالات عرضی بین اسیدهای آمینه و قندهای احیاء (واکنش میلارد) و یا بین پروتئین‌ها (باندهای ایزو- پپتید) (هیاس و همکاران ۱۹۷۵) و واسرشت پروتئینها، می‌تواند مسئول کاهش در تجزیه شکمبه‌ای پروتئین و نشاسته خوراک در طی تیمار حرارتی باشد (فینلی ۱۹۸۹). تاثیر حرارت در میزان هضم پروتئین خام بستگی به میزان رطوبت دانه، دمای مورد استفاده و مدت زمان فرآوری دارد (برودریک و همکاران ۱۹۹۱). تغییر ساختار سه بعدی پروتئین‌های موجود در دانه جو در اثر حرارت و کاهش قابلیت هضم این پروتئین‌ها می‌تواند توضیح دهنده میزان کمتر تولید گاز در دانه تفت داده شده باشد. همچنین تغییر در قابلیت هضم پروتئین‌ها می‌تواند باعث تغییر خصوصیات هضمی نشاسته نیز شود، زیرا گرانول‌های نشاسته در جو در یک شبکه پروتئینی قرار دارند و تفت دادن دانه‌ها می‌تواند باعث کاهش هضم‌پذیری نشاسته از طریق افزایش مقاومت شبکه پروتئینی نسبت به هضم پروتئین و کاهش دسترسی میکرو ارگانیسم‌ها به محتوی نشاسته خوراک شود. برهم کنش شیمیایی بین مولکول‌های نشاسته در گرانول‌ها با افزایش کریستاله بودن به علت فراوری حرارتی می‌تواند توضیح دیگری برای کاهش محلول بودن و تجزیه‌پذیری نشاسته بعد از اعمال حرارت زیاد باشد. نتایج ما در توافق با نتایج مک نیون و همکاران (۱۹۹۵) است که کاهش قابلیت تخمیر دانه جو را در اثر این فرآوری گزارش کرده‌اند. برخی محققین افزایش پروپیونات و کاهش نسبت استات به پروپیونات را با افزایش دسترسی نشاسته در اثر عمل آوری حرارتی گزارش کرده اند (آذرفر و همکاران ۲۰۰۹ و براون و همکاران ۱۹۹۸). تیمارهای حرارتی، با تشکیل ماتریکس پروتئینی مقاوم به پروتئولیست‌ها باعث کاهش تجزیه شکمبه‌ای نشاسته می‌شود. کاهش در مقادیر تولید گاز بیانگر کاهش در تولید اسیدهای چرب فرار است.

فراسنجه‌های تولید گاز

نتایج گزارش شده در جدول ۲ نشان میدهد که بخش (A) یا سریع التجزیه تحت تاثیر فراوری حرارتی کاهش یافت ($P<0/01$). همچنین بین واریته‌های مورد بررسی نیز تفاوت معنی داری وجود داشت ($P<0/01$). بخش (c) یا نرخ تجزیه‌پذیری نیز روندی کاهشی داشته، با توجه به اینکه در تحقیق حاضر اعداد تا دو رقم اعشار گزارش گردیده تفاوت بارز بین زمان‌های مختلف تفت دادن دیده نمی شود اما در مورد بخش (c) مشاهده می‌گردد که واریته تاثیر گذار نبوده اما تفت دادن اثر معنی داری بر آن داشته است. کاهش بخش (c) به این مفهوم

www.SID.ir

Archive of SID

است که حرارت باعث کاهش تجزیه‌پذیری دانه جو شده است. کاهش بخش های (A) و(c) می‌تواند بیانگر کاهش تخمیر و احتمالا عبورماده خشک شده به قسمت‌های بعد شکمبه‌ای می‌باشد. این کاهش از نظر تغذیه‌ای مطلوب است چرا که اثرات منفی میزان تخمیر بالای دانه جو را در شکمبه تعدیل نموده و می‌تواند باعث جلوگیری از بروز اسیدوز شکمبه‌ای گردد.

جدول۱- تاثیر تفت دادن و واریته دانه جو بر تولید گاز در زمان‌های مختلف انکوباسیون

واریته	سهند				ماکوئی				SEM	ارزش p		اثر متقابل
زمان تفت دادن (دقیقه)	۰	۵	۱۰	۱۵	۰	۵	۱۰	۱۵		واریته	تفت دادن	
۲	۱۳/۳۶	۱۳/۸۰	۱۵/۵۳	۱۵/۸۰	۲۰/۲۶	۲۱/۱۳	۲۱/۸۰	۲۲/۵۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۲۵	۰/۹۷
٤	۲۷/۵٦	۲٦/۵۳	۲۵/۹۰	۲۵/۰۳	۳۱/۷۳	۳۲/۲۳	۳۳/۸٦	۳٤/٤٦	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۹۷	۰/۱۷
٦	۳۹/۲٦	۳۹/۱۳	۳۷/۵٦	۳٦/۹۳	٤۵/۰۰	٤۲/٤٦	٤۱/۹۰	٤۰/٤٦	۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۳٤	۰/۹۲
۸	۵۲/٤۳	۵۰/۹۰	۵۰/۲٦	٤۹/٦۰	۵۹/۸۰	۵۷/۹۳	۵٦/٦۳	۵٦/۲۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۳۱	۰/۹۹
۱۲	۷۹/۵۰	۷۷/۲۰	۷۵/۱۳	۷٤/۷۰	۸۷/۷۰	۸٦/۱۳	۸٤/٤۰	۸۱/٤۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۸۹
۱٦	۱۲۲/۱۰	۱۲۰/۳۰	۱۱۹/۵٦	۱۱۸/٦٦	۱۳۲/٤۰	۱۲۹/۳۳	۱۲۷/۵٦	۱۲۷/۲٦	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱٤	۰/۹۳
۲٤	۲٦۱/۰۰	۲٤۸/٤۰	۲۳۰/۵۰	۲۲۷/۱٦	۲٦۵/۸۰	۲۵۳/۲۰	۲٤۵/۸۰	۲٤۲/٤٦	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۳٦	۲٦٤/۰۰	۲٦۰/۷۳	۲٤۷/۷۰	۲٤۱/۰۳	۲٦۸/۸۰	۲٦۵/۵۳	۲٦۳/۰۰	۲٦۵/۳۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲
٤۸	۲۸۹/۷۰	۲۸۵/٦٦	۲۵۹/٤۳	۲۵٦/۲۰	۲۹٤/۵۰	۲۹۰/٤٦	۲۷٤/۷۳	۲۷۱/۵۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۷۲	۲۹۵/٤۰	۲۸۹/۰۳	۲۷۱/۲۳	۲٦۵/۹٦	۳۰۰/۲۰	۲۹۳/۸۳	۲۸٦/۵۳	۲۸۱/۲٦	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
۹٦	۲۹۷/۳٦	۲۹۰/۵۳	۲۸۰/۹٦	۲۷۷/۲۳	۳۰۲/۱٦	۲۹۵/۳۳	۲۹٦/۲٦	۲۹۲/۵۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲

SEM:Standard error mean

جدول۲- تاثیر تفت دادن و واریته جو بر تولید گاز و فراسنجه‌های تخمینی

واریته	سهند				ماکوئی				SEM	ارزش p		اثر متقابل
زمان تفت دادن (دقیقه)	۰	۵	۱۰	۱۵	۰	۵	۱۰	۱۵		واریته	تفت دادن	
A	۳۱۵/٦۰	۳۰۹/۵۵	۳۰۱/۲۳	۳۰٦/٤٦	۳۱۹/٤۰	۳۱۲/۱۵	۳۰۷/٤۰	۳۰۲/۸٦	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
C	۰/۰٤	۰/۰٤	۰/۰٤	۰/۰٤	۰/۰۵	۰/۰٤	۰/۰٤	۰/۰٤	۰/۰٤	۰/۲۰	۰/۰۱	۰/۵۱

A: تولید گاز بخش محلول و غیر محلول (میلی لیتر در گرم ماده خشک)

c: سرعت تجزیه‌پذیری (میلی لیتر در ساعت).

SEM:Standard error mean

فراسنجه‌های تخمینی تولید گاز و BD_{50}

داده‌های مربوط به فراسنجه‌های تخمینی تولید گاز دو واریته سهند و ماکوئی دانه جو در جدول ۳ بیان شده است. با توجه به کاربرد روش تولید گاز در ارائه اطلاعات اضافی (مثل DOM, NEL, ME) می‌توان از این روش در برآورد میزان تخمیر و تخمین ارزش تغذیه‌ای مواد خوراکی جهت استفاده در فرموله کردن جیره‌های نشخوارکنندگان بهره جست. در واریته سهند و ماکوئی مقادیر مربوط به انرژی قابل متابولیسم (ME)، انرژی ویژه شیردهی(NEL)، اسیدهای چرب فرار کوتاه زنجیر (SCFA) و ماده آلی قابل هضم (DOM) با افزایش تفت دادن نسبت به گروه کنترل روندی کاهشی داشته است. اثرات ثابت واریته و زمان فرآوری فراسنجه‌های تخمینی را تحت تاثیر قرار داده اند،

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین این فراسنجه‌ها به جز انرژی قابل متابولیسم و جرم حجمی توده‌ای تحت تاثیر اثر متقابل واریته و زمان فرآوری بوده‌اند. با توجه به روابط ارائه شده برای محاسبه فراسنجه‌های تخمینی تولید گاز مشاهده می‌شود که عوامل تاثیر گذار بر نتایج این روابط بستگی به آنالیز شیمیایی پروتئین خام، چربی خام و خاکستر خام دارد، همچنین تولید گاز ٢٤ ساعت واریته‌ها نیز در این روابط گنجانده می‌شود. پرنیان و همکاران (۱۳۸۹) مقادیر ME, NEL, SCFA, DOM را برای دانه جو در حالت خام به ترتیب، ۵۹/۵۸ درصد ماده خشک، ۱/۱۰ میلی مول در ۲۰۰ میلی گرم ماده خشک، ۵/٤۷ مگاژول در کیلو گرم ماده خشک، ۹/۰۵ مگاژول در کیلو گرم ماده خشک گزارش کردند. عبدی و همکاران (۲۰۱۱) مقادیر ME را برای واریته سهند و ماکوئی به ترتیب ۱۲/۵و ۱۲/۳۳ مگاژول بر کیلوگرم و مقادیر DOM را برای واریته سهند و ماکوئی به ترتیب ۸۰/۰۳ و ۷۸/۱ درصد گزارش کردند. گتاچیو و همکاران (۲۰۰۲)، ارتباط نزدیکی را بین SCFA و گاز تولیدی in vitro گزارش کردند و نتیجه گرفتند که استفاده از این رابطه که بیانگر قابلیت دسترسی انرژی برای دام می-باشد، می‌تواند جهت تخمین تولید SCFA از گاز تولیدی، بکار رود. نسبت اسیدهای چرب فرار مختلف تولید شده در شکمبه نشخوارکنندگان نقش تعیین کننده-ای در خصوصیات تولیدی حیوان دارد. تلز و همکاران (۲۰۰٦) نقش میکروارگانیسمهای موجود در کلون تک معده ایها را از دیدگاه فیزیولوژی بررسی کردند و نتیجه گرفتند که SCFA تولیدی در کلون باعث افزایش جریان خون به دستگاه گوارش می‌شود. این عمل تحت تأثیر عمل پروستاگلاندینها یا گیرنده‌های آدرنوژیک آلفا و یا بتا نبود بلکه انحصاراً تحت تأثیر اعمال موضعی SCFA با مشارکت گیرنده‌های شیمیایی با اثر مستقیم روی سلولهای ماهیچه‌ای صاف بود. به نظر می‌رسد SCFA تولید شده در شکمبه از طریق مسیر باب بر ماهیچه‌های روده اثر بگذارد و با افزایش جذب منجر به بهبود عملکرد تولید گردد. تصور بر این است که تولید اسیدهای چرب گلوکوژنیک باعث افزایش در تولید شیر و تولید اسیدهای چرب لیپوژنیک باعث افزایش میزان چربی شیر تولیدی میگردد (تلز و همکاران ۲۰۰٦). روابط رگرسیونی استفاده شده توانایی تخمین تولید هریک از اسیدهای چرب فرار تولیدی را به صورت جداگانه ندارد و تنها میزان کل اسیدهای چرب فرار را برآورد میکند. افزایش میزان اسیدهای چرب فرار تولیدی در شکمبه می‌تواند باعث افزایش نگرانی‌ها در مورد pH شکمبه و ناهنجاری‌های مرتبط با آن و همچنین کاهش احتمالی تولید گردد (پرند و تقی زاده ۱۳۸۹). ارسکوف (۱۹۸٦) در توضیح کاهش تولید در نتیجه مصرف دانه جو آسیاب شده گزارش کرده است که افزایش میزان تولید اسیدهای چرب فرار در اثر تغذیه دانه جو آسیاب شده می‌تواند منجر به افزایش ناگهانی در چرخه انسولین شود و متعاقبا ممکن است باعث کاهش میزان تولید شیر گردد. به نظر می‌رسد با افزایش میزان ماده آلی قابل تخمیر، میزان انرژی قابل متابولیسم و به تبع آن میزان کل اسیدهای چرب فرار افزایش می‌یابد. نسبت اسیدهای چرب فرار مختلف تولید شده در شکمبه نشخوارکنندگان نقش تعیین کننده‌ای در خصوصیات تولیدی دارد.

BD_{50} در دامنه ۰/۵ تا ۰/٥٤ در بین دو واریته متغیر بود، کمترین آن مربوط به واریته سهند تفت داده شده در ۱۵ دقیقه و بیشترین آن مربوط به واریته ماکوئی تفت داده نشده بود. بنابراین فرآوری تفت دادن باعث کاهش BD_{50} گردید ($P<0.01$). تعیین جرم حجمی توده-ای در دانه جو بدون فرآوری و فرآوری شده از این حیث اهمیت دارد که می‌تواند جایگاه استقرار این ماده غذایی را در شکمبه مشخص کند. با توجه به اینکه مواد در شکمبه بر اساس چگالی و میزان جذب آب استقرار می‌یابند و با توجه به اینکه کمیت و کیفیت جمعیت

www.SID.ir

Archive of SID

میکروبی نیز در لایه‌های مختلف متفاوت می‌باشد لذا هضم و تخمیر مواد نیز متاثر از این پدیده خواهد بود. به نظر می‌رسد کاهش جرم حجمی توده‌ای دانه جو در اثر فرآوری حرارتی و قرار گرفتن آن در لایه‌های فوقانی توده شکمبه ای، شدت تاثیر میکروارگانیسمها بر این ماده را کاهش داده و شاید این امر به کاهش سرعت تخمیر جو در شکمبه و تعدیل شرایط داخلی آن کمک نماید. گیگر (۲۰۰۰) مقدار جرم حجمی توده‌ای دانه جو را ۰/۵۶گزارش نمود. عبدی و همکاران (۲۰۱۱) که جرم حجمی توده‌ای واریته‌های مختلف دانه جو را بررسی کردند مقادیر آن را برای واریته سهند و ماکوئی به ترتیب ۰/۶۸ و ۰/۶۷ گزارش نمودند که با مقادیر به دست آمده در آزمایش حاضر دارای تفاوت می‌باشد، اگرچه در تحقیق عبدی و همکاران (۲۰۱۱) و آزمایش حاضر دو واریته یکسان بوده اند اما این تفاوت می‌تواند ناشی از شرایط کشت و محیط باشد. جرم حجمی توده-ای و محتوای نشاسته دانه جو متغیر است که این می-تواند بر انرژی قابل تخمیر آن تاثیر داشته باشد. بر اساس تئوری ونسوست (۱۹۹۴) آسیاب کردن باعث افزایش جرم حجمی توده ای ذرات خوراکی می شود، زیرا که باعث کاهش تعداد فضاهای خالی بین سلولی می شود که می توانست توسط گاز، آب یا حتی ذرات کوچکتر پر شود.

جدول ۳- تاثیر تفت دادن و واریته دانه جو بر فراسنجه‌های تخمینی تولید گاز و BD50

واریته	سهند				ماکوئی				SEM	ارزش p		اثر متقابل
زمان تفت دادن (دقیقه)	۰	۵	۱۰	۱۵	۰	۵	۱۰	۱۵		واریته	تفت دادن	
ME	۹/۴۰	۹/۰۳	۸/۴۰	۸/۲۹	۹/۶۱	۹/۰۷	۸/۷۰	۸/۷۷	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱۸
NEL	۵/۷۳	۵/۴۵	۵/۰۰	۴/۹۲	۵/۸۹	۵/۴۹	۵/۳۵	۵/۲۷	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
DOM	۶۲/۰۱	۵۹/۶۲	۵۵/۶۶	۵۴/۹۹	۶۳/۳۶	۵۹/۹۲	۵۸/۷۲	۵۸/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
SCFA	۱/۱۴	۱/۱۰	۱/۰۱	۱/۰۰	۱/۱۹	۱/۱۱	۱/۰۸	۱/۰۷	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
BD_{50}	۰/۵۲	۰/۵۱	۰/۵۱	۰/۵۰	۰/۵۴	۰/۵۴	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۸۴

ME: انرژی قابل متابولیسم (MJ/kg DM)، NEL: انرژی ویژه شیردهی(MJ/kg DM) ، SCFA: اسیدهای چرب فرار کوتاه زنجیر (mMol/200mgDM)

DOM: ماده آلی قابل هضم(%DM) BD: جرم حجمی توده‌ای (gr/ml DM)

SEM:Standard error mean

ارتباط BD_{50} با فراسنجه‌های تولید گاز

بر اساس تئوری ونسوست (۱۹۹۴) آسیاب کردن باعث افزایش جرم حجمی توده ای ذرات خوراکی می شود، زیرا که باعث کاهش تعداد فضاهای خالی بین سلولی می شود که می توانست توسط گاز، آب یا حتی ذرات کوچکتر پر شود. عبدی و همکاران (۲۰۱۱) که واریته-های مختلف دانه جو را از نظر جرم حجمی توده‌ای مقایسه کرده بودند گزارش نمودند که BD بین ۶۱۵ تا ۷۲۰ گرم بر لیتر متغیر بود و بیشترین مقدار آن مربوط به واریته صحرا بود. به طور کلی علوفه‌ها دارای دانسیته توده‌ای پایین و حبوبات و غلات دارای دانسیته توده‌ای بالا می‌باشند. همان گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود بین BD_{50}با انرژی قابل متابولیسم و ماده آلی قابل هضم رابطه مثبت برقرار می‌باشد. نتایج ما هماهنگ با نتایج عبدی و همکاران (۲۰۱۱) و دهقان و همکاران (۱۳۹۰) بود که رابطه مثبت بین BD را با فراسنجه‌های تولید گاز گزارش نمودند. در تحقیق عبدی و همکاران (۲۰۱۱) این همبستگی ۰/۵۹ گزارش گردید که اندکی بالاتر از مقدار به دست آمده در آزمایش حاضر (۰/۵۲) می‌باشد، این اختلاف می‌تواند به این دلیل باشد که در آزمایش عبدی و همکاران (۲۰۱۱) چندین

www.SID.ir

Archive of SID

نوع واریته دانه جو مورد مطالعه قرار گرفت اما در آزمایش حاضر دو واریته مد نظر بوده‌اند.

جدول ۴-همبستگی بین جرم حجمی توده‌ای و فراسنجه‌های تخمینی تولید گاز

	ME	NEL	DOM	SCFA	BD_{50}
ME		۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۹۶	۰/۵۳
NEL	۰/۹۶		۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۵۲
DOM	۰/۹۶	۰/۹۹		۰/۹۹	۰/۵۲
SCFA	۰/۹۶	۰/۹۹	۰/۹۹		۰/۵۸
BD_{50}	۰/۵۳	۰/۵۲	۰/۵۲	۰/۵۸	

ME: انرژی قابل متابولیسم (MJ/kg DM)، NEL: **انرژی ویژه شیردهی**(MJ/kg DM) ، SCFA: **اسیدهای چرب فرار کوتاه زنجیر** (mMol/200mgDM)

DOM: **ماده آلی قابل هضم**(%DM) BD:**جرم حجمی توده‌ای** (gr/ml DM)

نتیجه گیری کلی

نتایج نشان دادند که تفت دادن می‌تواند باعث تغییر در مشخصه‌های تولید گاز و تخمیرپذیری ماده خشک گردد. این فراوری حرارتی با کاهش نرخ تخمیر در دانه جو می‌تواند اثرات سوء ناشی از فرآورده‌های تخمیر را در شکمبه تعدیل نماید. نکته اساسی در خصوص غلاتی نظیر جو این است که اوج تخمیر این مواد بین ۲ تا ٤ ساعت پس از تغذیه روی داده می‌توانند باعث بروز مشکلاتی از جمله اسیدوز شکمبه‌ای گردد. آزمایش حاضر اگرچه نشان داد که فرآوری حرارتی می‌تواند باعث کند شدن روند تخمیر گردد اما این اتفاق خوب در ساعاتی نامناسب و پس از سپری شدن زمان بحرانی یعنی ٤-۲ ساعت پس از تغذیه حاصل گردید که شاید اهمیت آنرا کمرنگ نماید. از طرف دیگر فرآوری حرارتی با کاهش جرم حجمی توده‌ای دانه جو شاید این امیدواری را ایجاد نماید که با تغییر موقعیت آن در شکمبه روند تخمیر آن تغییر یافته و کاهش یابد. این مورد بایستی در آزمایشات دیگر مورد آزمون قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از تمامی پرسنل و مدیریت ایستگاه تحقیقاتی خلعت پوشان و ساختمان شماره ۲ دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز به لحاظ مساعدت‌های فراوان در انجام این آزمایش، صمیمانه تشکر و قدردانی می-گردد.

منابع مورد استفاده

پرند ا و تقی زاده ا، ۱۳۸۹. بررسی قابلیت هضم دانه جو فرآوری شده با روش‌های مختلف با استفاده از روش تولید گاز و منبع آنزیمی میکروبی. مجله پژوهش‌های علوم دامی، جلد ۲۰، شماره ۲، صفحه‌های ۱ تا ۱۳.

دهقان م، طهماسبی ر، دیانی ا و خضری ا، ۱۳۹۰. تعیین خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و قابلیت هضم برخی فرآورده‌های فرعی کشاورزی. نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران، جلد سوم، شماره ٤، صفحه‌های ٤۱۲ تا ٤۲۱.

www.SID.ir

Archive of SID

پرنیان خواجه دیزج ف، تقی زاده ا، مقدم غ ع، جانمحمدی ح. ۱۳۸۹. استفاده از روش تولید گاز جهت بررسی اثرات زمان‌های مختلف پرتوتابی مایکروویو بر فراسنجه‌های تغذیه‌ای دانه‌های جو و ذرت. مجله پژوهشهای علوم دامی.جلد بیست و یکم، شماره ۱. نوبت چاپ.

Abdi Ghezeljeh E, DaneshMesgaran M, NassiriMoghaddam H and Vakili A, 2011. Bulk density, chemical composition and in vitro gas production parameters of Iranian barley grain cultivars grown at different selected climates. African J Agri 5:1226-1232.

Azarfar A, Namgay K, Pellikaan W F, Tammingab S and Poelb AFB, 2009. In vitro gas production profiles and fermentation end-products in processed barley, maize and milo. J Sci Food Agri 89: 1697–1708.

Beauchemin KA, Beauchemin WZ and Rode LM, 2001. Effects of barley grain processing on the site and extent of digestion of beef feedlot finishing diets. J Anim Sci 79: 1925–1936.

Broderick GA, Wallace RJ and Orskov ER, 1991. Control of rate and extent of protein degradation. In: Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants, Academic Press, San Diego, New York.

Brown MS, Galyean ML, Duff GC, Hallford DM and Soto-Navarro SA, 1998. Effects of degree of processing and nitrogen source and level on starch availability and in vitro fermentation of corn and sorghum grain. Professional Anim Sci 14: 83–94.

Dann HM, Varga GA and Putnan DE, 1999. Improving energy supply late gestation and early postpartum dairy cows. J Dairy Sci 82: 1765-1778.

Ehle FR, 1984. Influence of feed particle density on particulate passage from the rumen of Holstein cows. J Dairy Sci 67: 693-697.

Fedorak PM and Hrudey SE, 1983. A Simple apparatus for measuring gas production by methanogeniccultuvesin serum bottles. EnvirinTechnollett 4: 425-435.

Finley JW, 1989. Effects of processing on proteins: an overview. In: Phillips, R.D., Finley, J.W. (Eds.), Protein Quality and the Effects of Processing, Marcel Dekker, New York, pp. 1–7.

Giger-Reverdin S, 2000. Characterisation of feedstuffs for ruminants using some physical parameters. Anim Feed Sci Technol 86: 53-69.

Getachew G, Makkar HPS and Becker K, 2002. Tropical browses: content of phenolic compounds, in vitro gas production and stoichiometric relationship between short chain fatty acids and in vitro gas production. J Agri Sci 139: 341-352.

Herrera-Saldana RE, Huber TJ and Poore MH, 1990. Dry matter, crude protein, and starch degradability of five cereal grains. J Dairy Sci 73:2386-2393.

Hayase F, Kato H and Fujimaki M, 1975. Racemization of amino acid residues in proteins and poly (L-amino acids) during roasting. J Agri Food Chem 23:491–494.

Hooper AP and Welch JG, 1985. Effects of particle size and forage composition on functional specific gravity. J Dairy Sci 68: 1181-1188.

Kaske M and Engelhardt WV, 1990. The effect of size and density on mean retention time of particles in the gastrointestinal tract of sheep. British J Nutrition 63: 457-465.

Kassem MM, Thomas PC, Chamberlai DG, Robertson S, 1987. Silage intake and milk production in cows given barley supplement of reduced ruminal degradability. Grass forage Sci 42:175-183.

Menke KH, Rabb L, Saleweski A, Steingass H, Fritz D and Schnider W, 1979. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feed stuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor invitro. J Agri Sci 93: 217-222.

Menke KH and Steingass H, 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and gas production using rumen fluid. Anim Res Development 28: 7–55.

McDougall EI, 1948. The composition and output of sheep in saliva. Bio Chem J 43: 99-109.

McNiven MA, Weisbjerg MR and Hvelplund T, 1995. Influence of roasting or sodium hydroxide treatment of barley on digestion in lactating cows. J Dairy Sci 78: 1106–1115.

www.SID.ir

Archive of SID

Montgomery MJ and Baumgardt BR, 1965. Prediction of nutrient composition and in vitro dry matter digestibility from physical characteristics of forages. J Dairy Sci 48: 1623-1628.

Nemati Z, Taghizadeh A, Moghadam GH, Tamasbi AM, and Yasan P, 2006. The determination of fermentation characteristics of some Iranian feedstuffs using gas production technique. Proceeding of the British Society of Animal Science, p.191.

Ørskov ER, 1986. Starch didestion and utilization in ruminants. Journal of Animal Science 63:1624-1633.

Sharma P, Gujral HS and Rosell C, 2011. Effects of roasting on barley β-glucan, thermal, textured and pasting properties. J Cereal Sci 53:25-30.

Tellez G, Higgins SE, Donoghue AM and Hargis BM, 2006. Digestive physiology and the role of microorganisms. J Application Poultry Res 15:136-144.

Theurer CB, 1986. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. J Animal Science 63: 1649-1662.

Van Soest PJ, 1994. Nutritional ecology of the ruminant, 2th edition. Comestock publishing associates, Cornell University press, Ithaca and London.

White TW, Perry TW, Tonroy BR and Lechtenberg VL, 1973. Influence of processing on in vitro and in vivo digestibility of corn. J Anim Sci 37:1414-1419.

Yang WZ, Beauchemin KA and Rode LM, 2000. Effects of barley grain processing on extent of digestion and milk production of lactating cows. J Dairy Sci 83: 554–568.

www.SID.ir

Archive of SID

The effects of variety and time of roasting on chemical composition and estimate fermentation and physical parameters of barley grain using invitro gas production technique

S Sarvari[1], A Hosseinkhani[2*], A Taghizadeh[3], H Janmohammadi[2] H Daghighkia[2] and H Mohammadzadeh[4]

Received: May 30, 2014 Accepted: May 06, 2015

[1]MSc Student, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[2]Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[3]Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[4]Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran
[*]Corresponding author: E mail: a.hosseinkhani@tabriz.ac.ir

Abstract

BACKGROUND: Chemical composition and heat processing extent can affects fermentabality of barley grain. **OBJECTIVES:** The examination was conducted to investigate the effects of different time of roasting (5, 10 or 15 min at 120^{o}C) and variety of barley grain (Sahand and Makouyi) on nutritive value and correlation between its parameter with bulk density using in vitro gas production techniques. **METHODS:** The data was analyzed using factorial completely randomized design. **RESULTS:** The result show that heat treatment decreased the degradation of DM in each variety. Gas production of soluble and in soluble fraction (A) and rapid of degradation decreased by increasing time of roasting. The obtained data from gas production at 24 h after incubation were used for estimation of metabolazable energy (ME), net energy for lactation (NEL), short chain fatty acids (SCFA) and digestible organic matter (DOM). Estimated parameters of gas production were affected by variety and heat treatment. Metabolizable energy decreased by increasing time of roasting from 9.40 to 8.29 and 9.61 to 8.77 at Sahand and Makoei variety respectively. Correlation between metabolizable energy, net energy for lactation, short chain fatty acids and digestible organic matter by BD50 was positive (r^2=0.53, r^2=0.52, r^2=0.58 and r^2=0.52 respectively). **CONCLUSIONS:** Results of this research showed that roasting process can be used effectively the same as other conventional heat treatment methods for decreasing degradability of dry matter in rumen and increasing digestible escaped dry matter resulting improved rumen ecosystem and decreased acidosis due to decreasing of rate of fermentation.

Key words: Bulk density, *In vitro* gas production technique, Roasting, Variety of barley grain

www.SID.ir