مطالعه اثرات سیلاژ بوته سیب‌زمینی غنی شده با سبوس گندم بر روی روند تجزیه‌پذیری ماده‌خشک با تکنیک گاز تست

مهدی اسحاقیان*[1]، رضا ولیزاده[2]، عباسعلی ناصریان[2]

۱- دانشجوی PhD تغذیه نشخوارکنندگان، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استاد دانشکده کشاورزی، گروه علوم دامی، دانشگاه فردوسی مشهد.

*eshaghiandietco@yahoo.com

چکیده

هدف از این تحقیق، برآورد اثرات استفاده از سطوح مختلف سبوس گندم بر روی سیلاژ بوته سیب‌زمینی بر فراسنجه‌های تولید گاز می‌باشد. ترکیبات شیمیایی گیاه سیب زمینی شامل؛ ماده‌خشک (DM)، پروتیین‌خام (CP)، NDF، به ترتیب ۲۷، ۱۰/۱٦ و ۳٤درصد بود. بدین منظور، سبوس گندم در چهارسطح شامل صفر، ۲، ٤ و ٦درصد به سیلاژ گیاه سیب‌زمینی افزوده شد.میزان گاز تولیدی در طی ۲، ٤، ٦، ۸، ۱٦، ۲٤، ٤۸، ۷۲ و ۹٦ ساعت پس از انکوباسیون به روش مِنک (۷) اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد، حجم گاز در ساعت ۱٦ انکوباسیون؛ ۳۳/٦[d]، ۳٦/٦[c]، ٤۰/٦[b] و ٤۲/٦[a] میلی‌لیتربر ۲۰۰میلی‌گرم ماده‌خشک بود. تیمارهای آزمایشی هیچ اثر معنی‌داری بر روی سیلاژ آزمایش شده، نداشتند ($p>0.05$). داده‌ها بیان می‌کند که غلظت پروتیین‌خام بطور معنی‌داری تحت تأثیر مقادیر مختلف تیمارها قرار گرفته است، بطوری که با افزایش سبوس گندم، غلظت پروتیین‌خام بطور خطی افزایش می‌یابد ($p<0.05$). غلظت ازت آمونیاکی، چربی‌خام، pH و خاکستر، در بین تیمارها یکسان است ($p>0.05$). این بررسی، اثبات نمود که، سیلاژ بوته سیب‌زمینی غنی شده با سبوس گندم (PSWB)، پتانسیل استفاده، بعنوان علوفه در تغذیه حیوانات نشخوارکننده را دارا می‌باشد.

کلمات کلیدی: پروتیین‌خام- سیلاژ بوته سیب‌زمینی- گاز تست- مایع شکمبه‌ای

مقدمه

تغذیه ضایعات و پسماندهای محصولات زراعی و کشاورزی و صنایع تبدیلی مودغذایی در دام‌های اهلی و چارپایان، یک روش قدیمی و کاربردی در پرورش این گونه از حیوانات محسوب می‌شود. افزایش هزینه‌های مصرف در بسیاری از بخشهای جهان، بسیاری از پرورش‌دهندگان و تولیدکنندگان را به استفاده از پسماندهای سیب‌زمینی بعنوان یک ترکیب غذایی متناوب برای حیوانات نشخوارکننده ترغیب کرده است.

پسماند مزارع سیب‌زمینی بسیار با ارزش و ترکیبات پرانرژی هستند که می‌توانند در مقادیر معین و اندک، جایگزین بخش علوفه در جیره‌های غذایی گاوها بدون تأثیر معکوس بر روی تولید و ترکیبات شیر شوند.

لیوا و همکاران (٦) گزارش نمودند که محصولات فرعی سیب‌زمینی می‌تواند بعنوان یک ماده غذایی پرانرژی در جیره‌های غذایی حیوانات نشخوارکننده، جهت بهبود رشد و شیردهی با اثرات بسیارکم منفی بر روی تخمیر شکمبه‌ای موادغذایی پرنشاسته مورد استفاده قرار گیرد. مقادیر بالایی محصولات فرعی و پسماندها نیز، در جیره‌های غذایی حیوانات نشخوارکننده مناسب می‌باشد، چراکه نشخوارکنندگان را به تخمیر ترکیبات غذایی پرفیبر درشکمبه قادر می‌سازد. تولید سیب‌زمینی در جهان معادل با ۳۳۰میلیون تن در سال می‌باشد، که از این رقم، ۲۲میلیون تن در کشور ایران و البته ٤درصد از کل تولید، در استان خراسان رضوی است.

هدف از این مطالعه، بررسی و پژوهش قابلیت تجزیه‌پذیری PSWB بر روی مدل‌های تخمیری با تولید گاز آزمایشگاهی (*In Vitro*)، بود.

مواد و روش‌ها

بوته تازه سیب‌زمینی از مزارع سیب‌زمینی استان خراسان جمعآوری و به قطعات ٥-٤سانتی‌متری خرد سپس با سبوس گندم به میزان ۲، ٤ و ٦درصد فرآوری شد. ترکیبات شیمیایی بوته تازه سیب‌زمینی در جدول۱ نشان داده شده است. سیلوها در یک مکان تاریک و در دمای $۲۰C^0$ ذخیره و نگهداری و بعد از ٤٥روز، باز شدند. محتویات هر کیسه سیلویی جهت نمونه‌گیری و آنالیز شیمیایی، بطور جداگانه مود استفاده قرار گرفت. برای اندازه‌گیری pH، ٥٠گرم نمونه از هر تیمار با ٤٥٠mL آب دِیونیزه استریل رقیق و به مدت ۲دقیقه مخلوط و سپس از میان، یک صافی چهارلایه عبور داده شد و بلافاصله، میزان pH بوسیله یک pHمتر تعیین شد (مدل ٦٩١، مِتروم). ترکیب شیمیایی نمونه‌ها، شامل ماده‌خشک، ماده‌آلی، چربی‌خام، پروتیین‌خام و الیاف‌خام به روش AOAC (۱) و NDF و ADF به روش ون‌سوست (۱۹۹۱) اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری تولید گاز مایع شکمبه از سه رأس گاو نر تالشی فیستوله‌گذاری شده گرفته شده است. سپس ۲۰۰ میلی‌گرم از سیلوی بوته سیب‌زمینی فرآوری شده با سبوس گندم، در سرنگ‌های مخصوص تولید گاز قرار داده و مقدار ۳۰ میلی‌لیتر مخلوط مایع شکمبه و بافر بزاق مصنوعی به سرنگ‌های حاوی نمونه با نسبت (۲:۱) اضافه شد. مقدار تولید گاز در ساعت‌های ۲، ٤، ٦، ۸، ١٦، ٢٤، ٤٨، ٧٢ و ٩٦ ثبت گردید. جهت آنالیز داده‌ها از فرمول ارسکوف و مکدونالد (۹) و نرم‌افزار SAS (۱۰) استفاده شده است.

$$Y = a + b\,(1-e^{-ct})$$

Y: تولید گاز در زمان t (میلی‌لیتر)، |a|: تولید گاز بخش محلول (میلی‌لیتر)، b: تولید گاز بخش غیرمحلول (میلی‌لیتر)، c: نرخ ثابت تولید گاز(میلی‌لیتردر ساعت) و t: زمان تخمیر (ساعت).

این مطالعه در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

ترکیبات شیمیایی، روند تجزیه‌پذیری و خصوصیات تخمیری سیلوی آزمایشی در جداول ۱و۲ بیان شده است. تیمارهای آزمایشی هیچ تأثیر معنی‌داری بر روی سیلاژ آزمایش شده، نداشتند ($p>0.05$). داده‌ها نشان می‌دهد که غلظت پروتیین‌خام بطور معنی‌داری تحت تأثیر مقادیر مختلف تیمارها قرار گرفته است، بطوری که با افزایش PSWB، غلظت پروتیین‌خام نیز بطور خطی افزایش یافته است ($p<0.05$). غلظت ازت آمونیاکی، چربی‌خام، pH و خاکستر، در بین تیمارها یکسان و مشابه است ($p>0.05$). همچنین، غلظت NDF، یک ارتباط متقابل خطی مثبت را نشان می‌دهد که با افزایش میزان سبوس گندم در سیلوهای آزمایشی، اتفاق می‌افتد . البته، میزان ADF نیز، با افزایش غلظت سبوس گندم در سیلوها، کاهش می‌یابد ($p<0.05$).

جدول۱. ترکیبات شیمایی و خصوصیات تخمیری سیلوهای آزمایشی

اقلام(%)	تیمارها			
	WB_C	$WB_{2\%}$	$WB_{\%}$	$WB_{6\%}$
ماده‌خشک	۲۷	۲۸/۲۷	۲۹/۱۰	۳۰
پروتیین‌خام	۱۰/۱٦	۱۱/۲۷	۱۱/۸۷	۱۲/۷
چربی‌خام	۲/۲	۳/۲	۲/۳۹	۳/۰۷
الیاف‌خام در شوینده خنثی	۳٤	۳٦/٤۷	۳۸/٦	۳۹/۳
الیاف‌خام در شوینده اسیدی	۲۷	۳۵/۱۷	۳٦/۰۷	۳۷/۱۳
الیاف‌خام	۱۳/۸	۱۸/۰۸	۱۷/۰٦	۱٦/۱
خاکستر	۳/٦	۳/۹۲	٤/۱۵	٤/٤۸
pH	٤/۷۹	٤/۷۹	٤/۲٦	٤/۰۳

جدول۲. تولید گاز در ساعت‌های مختلف انکوباسیون

اقلام(%)	تیمارها				SEM	Pr>F
	WB_C	$WB_{2\%}$	$WB_{4\%}$	$WB_{6\%}$		
۲ h	۷/۶^{d}	۷/۶^{c}	۵/۶^{b}	۱۱/۶^{a}	۰/۶۵	<0.0001
۴ h	۱۷^{d}	۱۷^{c}	۱۸^{b}	۲۲^{a}	۰/۶۲	<0.0001
۶ h	۲۶^{d}	۲۷^{c}	۲۷^{b}	۳۱^{a}	۰/۵۷	<0.0001
۸ h	۲۸/۶^{d}	۲۹/۶^{c}	۲۹/۶^{b}	۳۴^{a}	۰/۷	<0.0001
۱۶ h	۳۳/۶^{d}	۳۳/۶^{c}	۳۵/۶^{b}	۴/۶0^{a}	۱/۱۱	<0.0001
۲۴ h	۳۹/۰۱^{d}	۴0^{c}	۴۲^{b}	۵۲^{a}	۱/۵	<0.0001
۴۸ h	۴۶/۶^{c}	۴۸/۶^{d}	۵۰/۶^{b}	۵۵/۶^{a}	۱	<0.0001
۷۲ h	۵۲^{d}	۶۰^{c}	۶۱^{b}	۶۴/۰۱^{a}	۱/۳	<0.0001
۹۶ h	۶۲/۶^{d}	۷۳/۶^{c}	۷۴/۶^{b}	۸۲/۶^{a}	۲/۱	<0.0001

داده‌های مذکور نشان می‌دهد که، ماده‌خشک متأثر از تیمارهای آزمایشی نبوده است. در این مطالعه، با افزایش میزان سبوس گندم در سیلاژ، پروتیین‌خام نیز افزایش می‌یابد، که این ممکن است بعلت، محتویات بالای پروتیین‌خام در PSWB باشد (۱۷/۳٪ در برابر ٦/۹٪) (NRC, 2001). ثابت هوا در سیلاژهای آزمایش شده نیز، با افزایش PSWB، کاهش پیدا کرد، که احتمالاً به دلیل افزایش کربوهیدرات‌های محلول می‌باشد، ضمن اینکه، کربوهیدرات‌ها، باعث رشد و تکثیر قارچ‌ها می‌شود که در نتیجه این عملکرد، دامی سیلاژ افزایش می‌یابد.

اربابی و همکاران (۲) بیان نمودند که، با افزایش قند در سیلاژ مرکبات، میزان ماده‌خشک افزایش می‌یابد. آنها دریافتند که، سیلاژ با میزان ۵درصد قند، ADF پایین و میزان پروتیین‌خام و NDF، بالایی در مقایسه با گروه شاهد داشته است.

چآدری و ناصر(۳)، مخلوط بستر طیور و علوفه ذرت را با تفاله مرکبات تازه سیلو کردند. آنها دریافتند که، ترکیبات اولیه و سیلو شده، دارای شرایط و خصوصیات یکسان ومشابهی هستند، و فقط میزان ماده‌خشک و کربوهیدرات‌های خام در سیلاژ، کاهش یافته بود. آنها نشان دادند که، کاهش در میزان دیواره سلولی پس از سیلو کردن، ممکن است بدلیل فعالیت آنزیم‌های باکتریایی در هیدرولیز ترکیبات دیواره سلولی و برای هضم بیشتر، مفید بنظر می‌رسد. کردی و همکاران (٤) گزارش کردند که، با افزودن ٦، ۱۲ و ۱۸ گرم جو برای هر کیلوگرم تفاله مرکبات، میزان ماده‌خشک سیلاژ بطور معنی‌داری افزایش یافت اما، غلظت خاکستر و همچنین، pH، تحت تأثیر قرار نگرفت. در تحقیق دیگری(۵)، افزودن ٦، ۱۲ و ۱۸ گرم ملاس برای هر کیلوگرم تفاله مرکبات، پروتیین‌خام را کاهش، و همچنین، بطور معنی‌داری خاکستر و pH را افزایش می‌دهد.

این پژوهش پیشنهاد می‌کند که، PSWB تأثیر بالقوه در کارایی پارامترهای تخمیر شکمبه‌ای داشت و مواضع امیدوار کننده‌ای در رابطه با کاهش تولید متان را نشان داد.

منابع

1. AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th edn. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, USA.
2. Arbabi S, Ghorchi T, Naserian AA. 2008. The effect of dried citrus pulp, dried beet sugar pulp and wheat straw as silage additives on by-products of orange silage. Asian J. Anim. Sci. 2(2):35-42.
3. Chaudhry SM, Naseer Z. 2006. Silages of Citrus pulp-Poultry Litter-Corn forage for sheep. Pak. J. Agric. Sci. 43:3-4.
4. Kordi M, Naserian AA, Valizadeh R, Tahmasebi A. 2010a. Effects of different levels of barley grain on fermentational properties of citrus pulp silage. Proceeding of 14th Animal Science Congress of AAAP. Taiwan, p. 1980.
5. Kordi M, Naserian AA, Valizadeh R, Tahmasebi A. 2010b. Effects of different levels of molasses on fermentation properties of citrus pulp silage. Proceeding of 14th Animal Science Congress of AAAP. Taiwan, p. 1981.
6. Leiva E, Hall MB, Van Horn HH. 2000. Performance of dairy cattle fed citrus pulp or corn products as sources of neutral detergent-soluble carbohydrates. J. Dairy Sci. 83:2866-2875.
7. Menke KH, Steingass HH. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. J. Anim. Res. Dev. p. 28.
8. NRC. 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Ed. National Academy of Sciences, Washington, DC.
9. Ørskov ER, McDonald I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric Sci. 92(2):499-503.
10. SAS. 2000. SAS Statistical Analysis System, Release 8.02. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA.

Effect of addition Wheat bran on the Degradability parameters, *In Vitro* Dry Matter Digestibility of Potato Plant Silage by Gas Test Technique

Abstract

This experiment was conducted to investigate effect of adding different levels (0, 2, 4 and 6%) of Wheat bran on potato plant silage degradability were studied by *In vitro* gas producing technique. Gas production test with mixtures of filtered rumen liquid of three Holstein male cattle rumen in times of 2, 4, 6, 8, 16, 24, 48, 72 and 96 hours were performed. Chemical compositions for dry matter, crude protein, NDF were 27, 10.16, and 34%, respectively. The results showed that gas volume at 16h incubation (for different treatments), were 33.6, 36.6, 40.6 and 42.6 ml/200mg DM for potato plant silage ($p<0.05$). This study demonstrated that the potato silage Wheat bran (PSWB), have the potential to use as out se of forage for ruminal nutrition.

Keywords: Potato Plant Silage, Crude Protein, Gas Production, Rumen Liquid.