



اثر افزودن اوره بر روی میزان تانن و تولید گاز پوست انار سیلو شده

رضا فیضی^۱، مجتبی زاهدی فر^۲، محسن داشنمسگران^۳، محمد رئیسیانزاده^۴، ولی الله کاشکی^۱

۱، ۴- پرتریت کارشناس ارشد و عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، ۲- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم دامی کشور و ۳- عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

پژوهش حاضر به منظور بررسی اثر عمل آوری با اوره بر روی میزان تانن و تولید گاز پوست انار سیلو شده انجام گردید. بدین منظور ترکیب شیمیایی و تولید گاز پوست انار سیلو شده با ۴ سطح اوره (صفر، ۲/۵، ۵ و ۷/۵ درصد ماده خشک) در دو مقطع زمانی ۳۰ و ۶۰ روز در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و با ۶ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. افزودن اوره باعث افزایش pH و کاهش کل تانن قابل استخراج (TET) گردید ($P < 0.0001$). بیشترین مقدار گاز تولید شده از بخش محلول و نامحلول (b)، قابلیت هضم ماده آلی و انرژی قابل متابولیسم مربوط به تیمار صفر درصد اوره بود. با افزایش سطح اوره پارامترهای فوق کاهش یافته‌ند بطوریکه کمترین مقدار در سطح ۷/۵ درصد اوره بود. انکوباسیون تیمارها با مقادیر مساوی پلی‌وینیل پلی‌پیرولیدون (PVP) در مقایسه با تیمارهای فاقد PVP موجب افزایش حجم گاز تولید شده گردید. این پژوهش‌نشان داد که تانن دارای اثر منفی بر روی تخمیر شکمبهای است و PVP توانست این اثر را نشان دهد.

واژه‌های کلیدی: پوست انار، تانن، تولید گاز.

مقدمه

انار با نام علمی پونیکا گراناتوم از خانواده پونیکاسه از جمله محصولات کشاورزی است که فرآورده‌های فرعی آن (پوست و تفاله دانه) حدود ۴۰ تا ۴۵ درصد وزن میوه را تشکیل می‌دهد ولی اطلاعات بسیار کمی درباره ارزش غذایی آنها وجود دارد. بر اساس آمار موجود میزان تولید انار در ایران حدود ۵۷۰۰۰۰ تن می‌باشد که در حدود ۵۰٪ آن در کارخانه‌های فرآوری به محصولات مختلفی مثل آب انار، رب انار و کنسانتره انار تبدیل می‌گردد. فرآورده‌های فرعی این فرآیند (پوست و تفاله دانه) با احتساب ۴۰ تا ۴۵ درصد وزن میوه در حدود ۱۲۰۰۰۰ تن برآورد می‌شود که از آنها استفاده بهینه‌ای نشده و به عنوان ضایعات محسوب می‌شوند. هدف از این پژوهش نیز بررسی تأثیر اضافه نمودن اوره بر روی میزان تانن و تولید گاز پوست انار سیلو شده بود.

مواد و روش‌ها

پوست انار با چهار سطح اوره (صفر، ۲/۵، ۵ و ۷/۵ درصد براساس ماده خشک) مخلوط و برای دو دوره ۳۰ و ۶۰ روز و با ۶ تکرار به ازاء هر تیمار سیلو گردید. pH مواد سیلولی ب روشن ماک (۱۹۸۷)، کل ترکیبات فنلی قابل استخراج براساس روش ژوکان- تیتو (۱۹۸۵) و کل تانن نیز براساس روش مک‌کار (۱۹۹۲) اندازه‌گیری شد. آزمون تولید گاز طبق و شمنکی و استین گاس (۱۹۸۸) بدون افزایش PVP و یا با افزایش PVP به منظور بررسی فاکتورهای ضد تغذیه‌ای (تانن) انجام گردید. میزان گاز تولید شده طی مانهای ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۲، ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت پس از انکوباسیون اندازه‌گیری شد. برای تعیین مولفه‌های تولید گاز از معادله نمایی (P=b₁-e_{ct}) (۱۹۷۹) استفاده شد. برای تخمین میزان قابلیت هضم ماده آلی (OMD) و انرژی قابل متابولیسم (ME) از معادله هرگز سیلو نیچند متغیر هیشتنهادی منکی و استین گاس (۱۹۸۸) استفاده گردید.

$$\begin{aligned} \text{(OMD \%)} &= 14.88 + 0.8893 \text{ GP} + 0.0448 \text{ CP} + 0.0651 \text{ A} \\ \text{(ME MJ/kg DM)} &= 2.20 + 0.1357 \text{ GP} + 0.0057 \text{ CP} \end{aligned}$$

که GP میزان تولید گاز بهای 200 میلی گرم نمونه بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون بر حسب میلی لیتر، CP و A نیز بهتر تیپرو و تیپرو خامو خاکستر براساس گرم در کیلوگرم ماده خشک می‌باشند. کربوهیدرات‌های غیر فیبری (NFC) نیز به روش تفریق و با استفاده از فرمول



شیمیایی و آزمون تولید گاز از طرح بلوک‌های کامل تصادفی (طول دوره نگهداری ۳۰ و ۶۰ روز به عنوان بلوک‌های آزمایش در نظر گرفته شدن) استفاده گردید. تجزیه واریانس با استفاده از برنامه آماری SAS (۱۹۹۷) انجام شد.

نتایج و بحث

افزایش pH در اثر استفاده از اوره در عمل آوری مواد سیلو شده را می‌توانناشی از تبدیل اوره به آمونیاک دانست (جدول ۱). با افزایش سطح اوره میزان کل تانن قابل استخراج مواد سیلوبی نیز بتدریج کاهش یافت ($P < 0.0001$)^(۱). علت این امر می‌تواند افزایش آمونیاک حاصل از تجزیه اوره و افزایش pH مواد ذخیره شده باشد. مشخص شده است که ترکیبات قلیایی در pH بالا باعث اکسیداسیون عوامل فنلی شده و منجر به کاهش تانن می‌گردد^(۲).

تیمار صفر درصد اوره در طی ۲۴ و ۴۸ ساعت انکوباسیون دارای بیشترین میزان تولید گاز بود. به طوری که اختلاف آن با سایر تیمارها معنی‌دار بود ($P < 0.0001$)^(۲). در این رابطه تیمار ۷/۵ درصد اوره بعد از ۲۴ و ۴۸ ساعت انکوباسیون دارای کمترین میزان تولید گاز بود (جدول ۲). آزمایشات نشان داده که اوره باعث افزایش حلالیت ترکیبات و خشک کردن با آون نیز باعث از دست رفتن بخش محلول می‌شود^(۲). از آنجاییکه میزان کربوهیدرات‌های غیر فیبری (NFC) در مواد سیلو شده با افزایش میزان اوره از صفر تا ۷/۵ درصد کاهش یافته (به ترتیب ۵۶۰، ۶۱۰، ۶۷۰ و ۵۲۰ گرم در کیلوگرم ماده خشک)، لذا یکی از دلایل کاهش تولید گاز را می‌توان کاهش میزان NFC دانست. بر اساس گزارش فرناندز افزایش پروتئین نمونه‌ها موجب کاهش تولید گاز می‌گردد. وجود تراکم بالای یون (+NH4) در شیرابه شکمبه باعث واکنش با اسیدهای چرب حاصل از تخمیر شده و مانع از تولید گاز CO2 می‌گردد^(۳). در این مطالعه نیز با افزایش میزان پروتئین خام نمونه‌ها گاز تولید شده در اثر تخمیر نیز کاهش یافت که با نتایج فرناندز مطابقت دارد. کاهش ضریب b نسبت به افزایش سطح اوره نیز تأیید کننده ارتباط مستقیم بین بخش قابل حل و تخمیر مواد سیلوبی با حجم گاز تولیدی است.

انکوباسیون نمونه‌ها با مقادیر مساوی PVP حجم گاز را در تمام تیمارها در مقایسه با تیمارهای فاقد PVP افزایش داد. اما در این حالت نیز کاهش مقدار NFC با افزایش اوره از سطح صفر به ۷/۵ درصد باعث کاهش تولید گاز شد. بر اساس گزارشات موجود در اکثر گونه‌های گیاهی حاوی تانن ارتباط بین تانن و حجم گاز تولیدی منفی می‌باشد^(۵). اما در پژوهش حاضر بر خلاف انتظار میزان تولید گاز با کاهش میزان تانن در تیمارهای دارای اوره، افزایش نیافت. احتمالاً دلیل این امر می‌تواند میزان بسیار بالای تانن در پوست انار (حدود ۲۰۰ گرم در هر کیلوگرم ماده خشک) باشد که علی‌غم اثر اوره در کاهش میزان تانن (حدود ۳۰ گرم)، میزان تانن باقیمانده در پوست انار هنوز به قدری بود که سبب ایجاد پیوند با مواد مغذی مانند پروتئین و کربوهیدرات‌ها گردد^(۶). بطوريکه کاهش تخمیر آنها توسط میکروارگانیسم‌های شکمبه را نیز به همراه داشت. دلیل دیگر کاهش تخمیر مواد قندی از طریق اثرات سمی تانن بر روی میکروارگانیسم‌های شکمبه و احتمالاً تشکیل ترکیبات سمی و ضد تغذیه‌ای حاصل از تراکم بالای NH3 مانند ایمیدازول می‌باشد^(۱). کاهش قابلیت هضم ماده آلی و انرژی قابل متابولیسم با افزایش سطوح اوره در هر دو حالت با و بدون افزایش PVP نیز دلیلی بر این امر است.

بر اساس این نتایج افزایش اوره میزان تانن را کاهش داد. بنظر می‌رسد که کاهش مقدار گاز همراه با کاهش میزان تانن در این پژوهش بر خلاف مطالعات قبلی، نشان دهنده این واقعیت است که نوع تانن و منشاء آن دارای واکنش‌های بیولوژیکی مختلفی می‌باشد. این پژوهش همچنین نشان داد که تانن دارای اثر منفی بر روی تخمیر شکمبه‌ای است و PVP توانست این اثر را نشان دهد.



Effects of urea treatment on total tannins contents and in vitro gas production of ensiled pomegranate peel.

R. Feyzi¹, M. Zahedifar², M. Danesh Mesgaran³, M. Raisianzadeh¹ and V. Kashki¹

¹The Agricultural and Natural Resources Research Center of Razavi Khorasan Province, P. O. Box 91735-488, Mashhad Iran,

²Animal Science Research Institute, P. O. Box 1483-31585, Karaj, Iran, ³Dep of Animal Science, faculty of Agriculture, University of Mashhad, P. O. Box 91775-1163, Mashhad, Iran

Pomegranate peel was treated with 4 different levels of urea (0, 2.5, 5 and 7.5% of dry matter) and ensiled for two periods of 30 and 60 days. In the first experiment chemical compositions of ensiled pomegranate peel (EPP) were determined. In the second experiment gas production (GP) of samples were measured during 96 h incubation without polyvinylpolypyrrolidon (PVP) or with PVP. Data were analysed in a randomized complete block design using the GLM procedure of SAS. The results indicated that adding urea to EPP caused significant increases in pH, CP and decreased total extractable tannins (TET) ($P<0.0001$). In vitro GP from the soluble and insoluble fractions (b), estimated in vitro organic matter digestibility and metabolizable energy were higher for EPP treated with 0% urea (46.29 ml, 55.97% and 7.91 MJ/kg DM without PVP; 52.75 ml, 58.51% and 8.30 MJ/kg DM with PVP respectively) and lower ($P<0.05$) for EPP treated with 7.5% urea (36.42 ml, 54.93% and 7.61 MJ/kg DM without PVP; 45.20 ml, 56.49% and 7.85 MJ/kg DM with PVP respectively). It seemed that there is a positive relationship between the tannins content and volume of the gas produced which was against the previous studies. This difference may be related to the fact that different sources of tannins have different natures and different biological responses. Totally, this study shows that tannins have negative effect on in vitro rumen fermentation and PVP could show this effect.

Keywords: Pomegranate, Tannins, In vitro gas production.

منابع

- 1-Antenello C. 1997. Tannins. Animal Science at Cornell University.
- 2-Deinum, B., and A. Massen. 1994. Effect of drying temperature on chemical composition and *in vitro* digestibility of forage. Anim. Feed Sci. and Technol. Vol. 46: 75-86.
- 3-Fernandez- Rivera, 1998. Relationship between gas release *in vitro* and *in vivo* quality measures of tropic forages. Proceeding of an international symposium organized by BSAS on " *in vitro* techniques for measuring nutrients supply to ruminants " Edinburgh-1998.
- 4-Julkunen-Tiitto, R. 1985. Phenolics constituents in the leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics. J. Agric. Food Chem. 33: 213-217.
- 5-Khazaal, K., J. Boza, and E.R. Orskov. 1994. Assessment of phenolics-related antinutritive effects in Mediterranean browse: a comparison between the use of the *in vitro* gas production technique with or without insoluble polyvinylpolypyrrolidone. Anim. Feed Sci. and Technol. 49:133-149.
- 6-Makkar, H. P. S., 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. Review Article. Small Ruminant Research, Vol. 49: 241-256.
- 7-Makkar, H. P. S., N.K. Borrowy, and K. Becker. 1992. Quantification of polyphenols in animal feedstuffs. Proceeding of the 15th International conference of group polyphenol, Lisboa, Portugal (13-17th July)
- 8-Menke, K.H., and H. Steingass. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and *in vitro* gas production using rumen fluid. Animal Research and Development. Vol. 28:6-55.
- 9-Muck, R. E. 1987. Dry matter level effects on alfalfa silage quality. 1. Nitrogen transformation-transaction of the ASAE. 30: 7-14.
- 10-Orskov, E. R., and I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. J. Agric. Sci. 92: 499-503.
- 11-SAS.1997. SAS User's Guide: Statistics Version 5 Edition. SAS Institute Inc. Cary , Nc.



جدول ۱ : اثر اوره بر روی میزان پروتئین خام و تانن پوست انار سیلو شده (گرم در کیلو گرم ماده خشک)

P	SE	سطح اوره (درصد)					مواد مغذی
		۷/۵	۵	۲/۵	۰		
۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۳	۳/۶۳a	۳/۶۳a	۳/۶۳a	۳/۴۷b	pH	
۰/۰۰۰۱	۱/۳۷۷	۲۳۰/۳a	۱۷۸/۲b	۱۱۹/۶c	۴۱/۴d	پروتئین خام	
۰/۰۰۰۱	۲/۳۷۱	۱۶۹/۷c	۱۶۹/۲c	۱۷۷/۲b	۲۰۷/۲a	کل تانن قابل استخراج	

در هر ردیف عددی که حروف مشابه ندارند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($P<0.0001$).

جدول ۲ : اثر اوره بر مؤلفه های تولید گاز و پارامتر های تخمین زده شده پوست انار سیلو شده بدون افزایش PVP

ME	OMD	c	b	GP48 h		GP24 h	سطح اوره
				۴۵/۱۹a	۴۰/۳۷a		
۷/۹۱a	۵۵/۹۷	۰/۰۷۹a	۴۶/۲۹a	۴۵/۱۹a	۴۰/۳۷a	%۰	
۷/۶۹ab	۵۴/۸۵	۰/۰۷۳b	۴۱/۶۸b	۴۰/۲۵b	۳۵/۴۱b	%۲/۵	
۷/۶۷ab	۵۴/۹۹	۰/۰۷۱b	۳۹/۴۴c	۳۷/۶۴c	۳۲/۸۰c	%۵	
۷/۶۱b	۵۴/۹۳	۰/۰۷۷c	۳۷/۴۲d	۳۴/۹۱d	۳۰/۲۱d	%۷/۵	
۰/۰۸۶	۰/۵۶۳	۰/۰۰۱	۰/۷۴	۰/۷۲	۰/۶۵۹	SE	
۰/۱۲۳۸	۰/۴۸۵۱	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	P	

در هر ستون عددی که حروف مشابه ندارند دارای اختلاف معنی دار می باشند ، GP24 h : تولید گاز بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون بر حسب میلی لیتر ، GP48h : تولید گاز بعد از ۴۸ ساعت انکوباسیون بر حسب میلی لیتر ، ضرایب b و c بر اساس معادله $P=b(1-e^{-ct})$ (ارسکف و مکدونالد ۱۹۷۹) محاسبه شد ،

جدول ۳ : اثر اوره بر مؤلفه های تولید گاز و پارامتر های تخمین زده شده پوست انار سیلو شده با افزایش PVP

ME	OMD	c	b	GP48 h		GP24 h	سطح اوره
				۵۰/۲۹a	۴۳/۲۳a		
۸/۳۰a	۵۸/۵۱a	۰/۰۷۸a	۵۲/۷۵a	۵۰/۲۹a	۴۳/۲۳a	%۰	
۷/۸۲b	۵۵/۷۵b	۰/۰۵۴b	۴۷/۳۲b	۴۳/۶۹b	۳۷/۴۱b	%۲/۵	
۷/۹۱b	۵۶/۵۰b	۰/۰۵۱b	۴۶/۸۳bc	۴۲/۲۱b	۳۴/۵۵c	%۵	
۷/۸۵b	۵۶/۴۹b	۰/۰۴۵c	۴۵/۲۰c	۳۹/۲۴c	۳۱/۹۵d	%۷/۵	
۰/۰۷۸	۰/۴۴۸	۰/۰۰۱	۰/۵۷۹	۰/۵۳۷	۰/۵۳۴	SE	
۰/۰۰۱۳	۰/۰۰۶۸	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱	P	

در هر ستون عددی که حروف مشابه ندارند دارای اختلاف معنی دار می باشند ، GP24 h : تولید گاز بعد از ۲۴ ساعت انکوباسیون بر حسب میلی لیتر ، GP48h : تولید گاز بعد از ۴۸ ساعت انکوباسیون بر حسب میلی لیتر ، ضرایب b و c بر اساس معادله $P=b(1-e^{-ct})$ (ارسکف و مکدونالد ۱۹۷۹) محاسبه شد ،