

تأثیر فراوری دانه جو پرک شده در مقابل آردی بر تولید پروتئین میکروبی حاصل از جیره های گلوکوژنیک و مقایسه

آن با جیره لیپوژنیک در شرایط برون تنی

بهناز عینی^{۱*}، محسن دانش مسگران^۱، سیدعلیرضا وکیلی^۲، رضا ولی زاده^۳

۱. دانشجوی دکتری تغذیه نشخوارکنندگان، گروه علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد. ۲، ۳ و ۴. هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه

فردوسی مشهد

ایمیل نویسنده مسئول: behnaz_eyni@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تأثیر فراوری دانه جوپرک شده در مقابل آردی در جیره های گلوکوژنیک، و مقایسه آن با جیره لیپوژنیک، بر فراسنجه های تخمیرپذیری شکمبه ای و تولید پروتئین میکروبی در شرایط برون تنی یک آزمایش انجام شد. بدین منظور جیره های آزمایشی شامل: ۱- جیره گلوکوژنیک حاوی جو آرد شده ۲- جیره گلوکوژنیک حاوی جوپرک شده ۳- جیره لیپوژنیک بر مبنای سیلاژ ذرت تهیه شد. پروتئین میکروبی تولید شده و فراسنجه های تولید گاز در شرایط برون تنی اندازه گیری شد. نتایج نشان داد تولید گاز از بخش قابل تخمیر در جیره حاوی جو پرک شده (۷۷/۶۱ میلی لیتر به ازای ماده خشک نمونه) به طور معنی داری بیشتر از بقیه تیمارها بود ($p < 0/05$). همچنین میزان پروتئین میکروبی در این تیمار (۴/۱۴ میلی گرم به ازای ماده خشک نمونه) بیشتر از سایر تیمارها بود ($p < 0/05$). در حالی که میزان آمونیاک در جیره بر مبنای سیلاژ ذرت (۳/۱۵ میلی گرم به ازای ماده خشک نمونه) بالاتر از باقی تیمارها بود ($p < 0/05$). این نتایج نشان داد که پرک کردن دانه جو سبب بهبود تولید پروتئین میکروبی شده و جیره های گلوکوژنیک به میزان بیشتری سبب تحریک تولید پروتئین میکروبی محیط کشت شدند.

کلمات کلیدی: فراوری - دانه جو - پروتئین میکروبی

مقدمه

منشأ مواد لیپوژنیک در نشخوارکنندگان الیاف، چربی و ذخایر بدنی می باشد، درحالی که مواد گلوکوژنیک از نشاسته عبوری از شکمبه و یا گلوکونئوزن ناشی می شوند (۴). کربوهیدراتها در انتقال پروتئین خوراک به شیر موثر می باشند. این اثر ترکیبات گلوکوژنیک، هنگام محدودیت عرضه نیتروژن از اهمیت بیشتری برخوردار می باشد. باتوجه به اینکه پریکارب دانه های غلات مانع از چسبندگی باکتریایی آنها می شود و هضم دانه بطور کامل صورت نمی گیرد، بنابراین دانه های غلات قبل از تغذیه مورد عمل آوری قرار می گیرند (۲). هدف از آزمایش بررسی تأثیر فراوری دانه جو (آرد شده در مقابل پرک شده) در جیره های گلوکوژنیک بر تولید پروتئین میکروبی و فراسنجه های تولید گاز در مقایسه با یک جیره لیپوژنیک بر مبنای سیلاژ ذرت در شرایط برون تنی با استفاده از روش تولید گاز بود.

مواد و روش ها

تیمارهای آزمایشی شامل دو جیره گلوکوژنیک بر پایه جو آرد شده و جوپرک شده و یک جیره لیپوژنیک بر مبنای سیلاژ ذرت بود. ترکیب جیره های آزمایشی در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- ترکیب اقلام خوراکی (درصد بر اساس ماده خشک) جیره های آزمایشی، غلظت مواد مغذی و انرژی قابل متابولیسم

لیپوژنیک	گلوکوژنیک		
	جو پرک شده	جو آرد شده	
۲۲/۸۸	۱۲/۷۶	۱۲/۷۶	سیلوذرت
۳۷/۱۸	۲۶/۴۵	۲۶/۴۵	یونجه
۱۱/۰۳	۱۴/۴۲	۱۴/۴۲	دانه ذرت
۱۱/۲۱	-	۲۴/۵۴	دانه جو
-	۲۴/۵۴	-	جو پرک شده
۴/۳۹	۷/۶۲	۷/۶۲	سبوس گندم
۵/۶۱	۵/۸۸	۵/۸۸	کنجاله سویا
۳/۸	۳/۴۸	۳/۴۸	کنجاله سویای عبوری
۳/۹۳	۴/۸	۴/۸	کنجاله کلزا
۱۷/۵	۱۷/۵	۱۷/۵	پروتئین خام (درصد نسبت به ماده خشک)
۳۹	۳۳/۸	۳۳/۸	لیاف نامحلول در شوینده خنثی (درصد نسبت به ماده خشک)
۳۵/۸	۴۲	۴۲	کربوهیدرات غیرالیافی (درصد نسبت به ماده خشک)
۲/۴۸	۲/۵۱	۲/۵۱	انرژی قابل متابولیسم (مگا کالری بر کیلوگرم)

نمونه های خوراک با الک ۲ میلی لیتری آسیاب شدند و سپس در آون به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۶۵ درجه سلسیوس خشک شدند. مایع شکمبه از دو راس گاو شیرده هلشتاین استحصال شد. مایع فیلتر شده، بافر کربنات، محلول ماکرومینرال و آب دیونیزه به نسبت ۱ : ۱ : ۰/۵ : ۱/۵ مخلوط و ۰/۱ میلی لیتر محلول میکرومینرال در هر لیتر اضافه شد. به محلول بافری آماده شده ۴۱/۷ میلی لیتر در لیتر محلول کاهنده اضافه شد. سپس ۲۰ میلی لیتر از محلول کشت به شیشه های مخصوص تولید گاز اضافه و بسته شد و در بن ماری در دمای ۳۹ درجه سانتی گراد قرار گرفت. گاز تولید شده در هر شیشه با استفاده از فشار سنج به صورت دستی در زمان های ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰، ۱۲، ۱۴، ۱۶، ۲۴، ۳۰، ۳۶، ۴۸، ۵۴، ۶۰، ۷۲ و ۹۶ ساعت اندازه گیری شد. اعداد به دست آمده در مدل نمایی تولید گاز قرار داده شد: $Y = b \times (1 - \exp^{-ct})$ که (y) حجم گاز تولید شده به صورت تجمعی در زمان (t) ، (b) گاز تولید شده و (c) ثابت نرخ تولید گاز است. پس از انجام مرحله تولید گاز به مدت ۹۶ ساعت، $t_{1/2}$ (مدت زمان کشت لازم برای تولید حجمی از گاز که معادل نصف حجم نهایی تولید گاز در قسمت اول آزمایش می باشد) محاسبه شد و کشت دیگری با مواد خوراکی انجام شد که هر کشت در زمان $t_{1/2}$

مخصوص به خود متوقف گردید. میزان تولید نیتروژن میکروبی به طور غیرمستقیم به وسیله تعیین کمیت همه منابع نیتروژن به جز نیتروژن میکروبی با استفاده از رابطه‌ی زیر تخمین زده شد (5) و از اطلاعاتی مانند میزان محتوای نیتروژن نمونه (N diet)، نیتروژن غیرقابل تجزیه حقیقی (NDFN) در زمان $t_{1/2}$ و تغییر در سطح نیتروژن آمونیاکی محلول انکوباسیون بین زمان صفر و $t_{1/2}$ (ΔNH_3-N) استفاده شد: ΔNH_3-N at $t_{1/2} = \text{diet N} + \Delta NH_3-N - \text{NDFN}$. تفاضل ΔNH_3-N در زمان صفر و NH_3-N در جیره‌ی کشت شده در زمان $t_{1/2}$. داده‌های مربوط به آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی آنالیز شدند در این آزمایش اختلاف‌ها معنی‌دار گزارش شدند در صورتی که $P < 0.05$ بود. همچنین برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

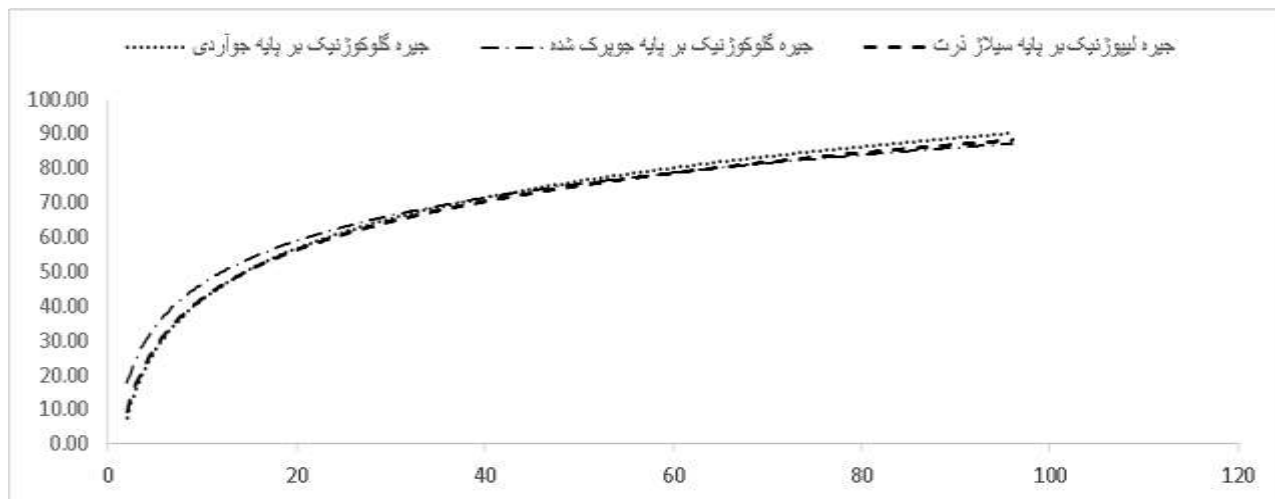
نتایج و بحث

در نمودار ۱ میزان گاز تولیدشده در طی زمان کشت برون تنی حاصل از جیره‌های آزمایشی نشان داده شده است. نتایج حاصل از تولید گاز و تولید پروتئین میکروبی جیره‌ها در جدول ۲ نشان داده شده است. نتایج بدست آمده نشان داد که در جیره حاوی جو پرک شده میزان تولید گاز از بخش دارای قابل تخمیر، نیمه عمر تولید گاز و قابلیت هضم حقیقی ماده خشک بیشتر بود ($P < 0.05$). ثابت نرخ تولید در تیمار حاوی جوپرک شده به طور معنی‌داری بیشتر بود ($P < 0.05$). میزان پروتئین میکروبی تولیدی ($4/14$ میلی‌گرم در محیط کشت) در جیره حاوی جوپرک بیش از سایر تیمارها بود، همچنین کمترین میزان نیتروژن آمونیاکی ($1/9$ میلی‌گرم به ازای محیط کشت) در این جیره مشاهده شد ($P < 0.05$). شرایط حرارت، رطوبت و فشار ایجاد شده در پرک سازی سبب افزایش هیدرولیز آنزیمی نشاسته در شکمبه می‌شود، این افزایش در اثر شکسته شدن ماتریکس پروتئینی اطراف دانه می‌باشد (۷). پرک کردن سبب ژلاتینه شدن نشاسته جو شده و در نتیجه میزان بیشتری انرژی در اختیار میکروارگانیسم‌های شکمبه به منظور تولید پروتئین میکروبی قرار میدهد (۶). جیره گلوکوژنیک سبب بهبود توازن انرژی می‌شود (۳).

جدول ۲- تولید گاز از بخش قابل تخمیر (b، میلی‌لیتر به ازای ماده خشک)، ثابت نرخ تولید گاز (c، میلی‌لیتر بر ساعت)، نیمه عمر تولید گاز ($t_{1/2}$ ، ساعت)، نیتروژن میکروبی (میلی‌گرم به ازای ماده خشک)، نسبت نیتروژن میکروبی به نیتروژن کل، آمونیاک (میلی‌گرم به ازای ماده خشک) و قابلیت هضم حقیقی ماده خشک (%). جیره‌های آزمایشی

معنی دار شدن*	SEM	لیپوژنیک	گلوکوژنیک		
			جوآردی	جوپرک	
مقایسه ۱	مقایسه ۲				تولید گاز از بخش قابل تخمیر
۰/۵۸	۰/۰۲	۱/۲۴	۷۹/۰۴ ^a	۷۷/۶۱ ^b	۸۳/۰۷ ^a
۰/۴۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰	۰/۰۷ ^b	۰/۱ ^a	۰/۰۶ ^c
۰/۶۴	<۰/۰۰۱	۰/۱۲	۹/۹ ^b	۶/۷۲ ^c	۱۱/۵۵ ^a
۰/۳۹	۰/۰۱	۱/۵	۴۶/۵ ^b	۴۱/۶۶ ^b	۶۵/۶۶ ^a
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۴۸ ^c	۴/۱۴ ^a	۲/۸۵ ^b
۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۶ ^c	۰/۵۹ ^a	۰/۴ ^b
۰/۰۸	۰/۰۱	۰/۰۲	۳/۴۴ ^a	۱/۹ ^b	۳/۱۵ ^a

*SEM: اشتباه معیار میانگین، مقایسه ۱: گلوکوژنیک در مقابل لیپوژنیک، مقایسه ۲: جوآردی در مقابل جو پرک



نمودار ۱- گاز تولیدی جیره های آزمایشی به ازای ۲۵۰ میلی گرم ماده خشک نمونه

منابع

1. Broderick G A, Kang JH, 1980. Automated simultaneous determination of ammonia and amino acids in ruminal 250 fluids and in vitro media. *Journal of Dairy Science*, **80**, 2964-2971.
2. Cantalapiedra-Hijar, G., J. L. Peyraud., S. Lemosquet., E. Molina-Alcaide., H. Boudra, P. Noziere. and I. Ortigues-Marty. 2014. Dietary carbohydrate composition modifies the milk N efficiency in late lactation cows fed crude protein diets. *Animal* 8:275-285.
3. Gaafar, K.M.M., 2004. Effect of Fat in Comparison to Starch in an Isoenergetic Diet on the Metabolism of High Yielding Dairy Cows (PhD thesis). Institute of Physiology, Faculty of Veterinary Medicine, Leipzig 109.
4. Gaynor, P.J., D.R. Waldo., A.Y. Capuccho., R.A. Erdman., L.W. Douglass and B.B. Teter. 1995. Milk fat depression, the gluconeogenic theory, and trans-C18:1 fatty acids. *J. Dairy Sci.* 78, 2008-2015.
5. Grings, E.E., and M. Blümmel. 2005. Methodological considerations in using gas production techniques for estimating ruminal microbial efficiencies for silage-based diets. *Animal Feed Science and Technology*. 123-124:527-545.
6. Nocek JE, Tamminga S: Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk production. *J Dairy Sci* 1991, 74:3598-3629.
7. Rooney, L. W., and R. L. Pflugfelder. 1986. Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn. *J. Anim. Sci.* 63:1607-1623.

Effect of barely grain processing on in vitro microbial protein production and gas production parameters in glucogenic diet and compare with lipogenic diet

In order to evaluate the effect of processing on steam flake barely versus grind barely grain in glucogenic diets and to compare with lipogenic diet on in vitro ruminal fermentability factors and microbial protein production an experiment was done. For this purpose experimental diets involve: 1- glucogenic based on grind barely grain 2- glucogenic based on steam flake barely and 3- lipogenic based on corn silage prepared. Microbial protein production and gas production parameters were determined. Results show that gas production from fermentable part (77.61 ml) in diet containing barely grain was higher than other treatments ($p < 0.05$). Also microbial protein production (4.14 mg) was higher in this treatment ($p < 0.05$). While ammonia in diet based on corn silage (3.15 mg) was higher

than other ($p < 0.05$). This result show that steam flaking of barely grain cause improvement in microbial protein production and glucogenic diet cause stimulation of microbial protein production.

Key word: processing-barely grain- microbial protein