تحقیقات تولیدات دامی
سال اول/ شماره چهارم/ زمستان ۱۳۹۱ (۶۱ -۵۳)

تعیین تجزیه پذیری شکمبه ای کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به روش کیسه های نایلونی

مقداد جهانی مقدم[۱] و حمید امانلو[۲*]

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج
۲- دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان

(تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۱۴- تاریخ پذیرش: ۹۱/۸/۲۰)

چکیده

این آزمایش به‌منظور تعیین تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز در شکمبه، با استفاده از سه راس گاو ماده هلشتاین فیستولاگذاری شده از ناحیه شکمبه به روش کیسه‌های نایلونی انجام شد. هر کیسه حاوی ۷/۵ گرم نمونه برای زمان های ۰، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴ و ۴۸ ساعت جهت قرار گرفتن در شکمبه بود. در کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز، بخش سریع تجزیه شونده (a) ماده خشک نسبت به کنجاله سویا کمتر بود (۲۱ در برابر ۲۷ درصد). بخش سریع تجزیه شونده (a) پروتئین خام کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز نیز به طور معنی‌داری کمتر بود (۳ در برابر ۲۰ درصد). درصورتی‌که بخش کند تجزیه شونده (b) پروتئین خام در کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز افزایش معنی‌داری را نشان داد (۸۴ در برابر ۷۸ درصد). تجزیه‌پذیری موثر پروتئین خام در سرعت‌های عبور ۵ و ۸ درصد در ساعت، برای کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به طور معنی‌داری کمتر از کنجاله سویا بود (۲۷ و ۲۰ در برابر ۶۲ و ۵۳ درصد). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در اثر فرایند کنجاله سویا با زایلوز نسبت پروتئین عبوری از شکمبه در مقایسه با کنجاله سویا افزایش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: پروتئین خام، تجزیه پذیری، کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز، ماده خشک

*نویسندهٔ مسئول: amanlou@znu.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

گاوهای شیری پرتولید به مقدار پروتئینی، بیش از تولید مورد انتظار پروتئین میکروبی نیاز دارند. این پروتئین می‌تواند توسط افزایش مقدار پروتئین محافظت شده از تجزیه شکمبه ای تأمین شود (Waltz and Stern, 1989). کنجاله سویا با ترکیب اسیدهای آمینه متوازن، به‌طور معمول به‌عنوان مکمل پروتئینی برای گاوهای شیری استفاده می‌شود. هرچند، پروتئین کنجاله سویا به‌طور وسیعی در شکمبه تجزیه می‌شود، روش‌هایی مانند فرایند با حرارت خشک و مرطوب (Nakamura *et al*., 1994; Waltz and Stern, 1989)، اتانول (Lynch *et al*., 1987; Vander Aar *et al*., 1982)، فرم آلدئید (Subuh *et al*., 1996; M'hamed *et al*., 2001)، اسید فرار (Atwal *et al*., 1974) و واکنش میلارد (قهوه ای شدن غیر آنزیمی) با حضور زایلوز (Can and Yilmaz, 2002; Harstad and Prestlokken, 2000; Sadeghi *et al*., 2006) برای کاهش سرعت و مقدار تجزیه شکمبه ای پروتئین کنجاله سویا استفاده شده است.

فرایندها به دو نوع شیمیائی و فیزیکی تقسیم می‌شوند. فرایندهای شیمیائی خود به روش‌هایی که در آن مواد شیمیائی، مانند فرم‌آلدئید با پروتئین‌ها ترکیب می‌شوند، و روش‌هایی که در آن مواد شیمیائی مانند الکل و اسید فرار پروتئین‌ها را تخریب می‌کنند تقسیم می‌شوند. موفقیت-آمیزترین فرایند فیزیکی استفاده از حرارت است. در فرایند حرارتی واکنش میلارد بین قندها و اسیدهای‌آمینه، کاهش در تجزیه شکمبه‌ای پروتئین را موجب می‌شود (Van Soest, 1982). واکنش میلارد بین گروه‌های آلدئید قند و گروه‌های آمین آزاد اسیدآمینه، تولید یک کمپلکس آمین-آلدئید را تسهیل می‌کند. این کمپلکس نسبت به پپتیدهای طبیعی به هیدرولیز آنزیمی مقاوم‌تر است و برگشت‌پذیری این واکنش بستگی به دما و زمان حرارت اعمال شده دارد. حرارت بیش از حد باعث اتلاف در قندها و اسیدهای‌آمینه می‌شود. برای مثال، در واکنش میلارد، اسیدآمینه‌های ان-ترمینال، به ویژه اسیدآمینه ضروری لیزین حدود ۵ تا ۱۵ برابر بیش از اسیدهای آمینه دیگر تخریب می‌شود (Adrian, 1974).

واکنش میلارد بین گروه‌های آلدئید قند و گروه‌های آمینو آزاد اسیدهای‌آمینه می‌تواند کاهش تجزیه‌پذیری پروتئین در شکمبه را بدون تأثیر منفی بر هضم روده‌ای پروتئین کنترل کند (Chalupa, 1974). لیزین مهمترین اسیدآمینه شرکت کننده در واکنش میلارد است که مسئول کاهش تجزیه‌پذیری پروتئین خام سویا پس از فرایند با زایلوز است (Windschitl and Stern, 1988). فرایند کنجاله سویا با لیگنوسولفونات حاوی زایلوز، نسبت پروتئین غیرقابل‌تجزیه در شکمبه کنجاله سویا را به‌طور قابل ملاحظه‌ای افزایش داد (Waltz and Stern, 1989). در یک آزمایش فاکتورهای متفاوت در فرایند کنجاله سویا با لیگنوسولفونات حاوی زایلوز بررسی شد و نتیجه گرفتند که کلسیم لیگنوسولفونات خود هیچ نقشی در محافظت پروتئین از تجزیه میکروبی شکمبه ندارد، بلکه حرارت و حضور قند زایلوز برای محافظت پروتئین ضروری است (Winowiski and Stern, 1987).

در فرایند کنجاله سویا با زایلوز، پروتئین سویا با قند زایلوز طی واکنش میلارد پیوند شده و موجب محافظت پروتئین سویا از تجزیه میکروبی در شکمبه می‌شود. این پیوندها، آنزیم میکروب‌های تجزیه‌کننده پروتئین در شکمبه را بلوکه کرده و از اتصال آنها با پروتئین جلوگیری می‌کند و تجزیه‌پذیری پروتئین را در مدت زمان حضور در شکمبه کاهش می‌دهد (Nakamura *et al*., 1992). در تعیین تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای پروتئین و کل اسیدهای آمینه کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز با استفاده از کیسه‌های نایلونی تجزیه شکمبه‌ای پروتئین و کل اسیدهای‌آمینه کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز نسبت به کنجاله سویا کاهش یافت (Harstad and Prestlokken, 2000).

هدف از این آزمایش، تعیین و مقایسه تجزیه‌پذیری ماده خشک و پروتئین خام کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز در شکمبه بود، تا تأثیر فرایند زایلوز بر قابلیت دسترسی مواد مغذی کنجاله سویا در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان مشخص شود.

مواد و روش‌ها

آزمایش با استفاده از سه راس گاو ماده هلشتاین غیرشیرده (با متوسط وزن زنده ۵۰ $\pm$ ۶۲۷ کیلوگرم) مجهز به فیستولای شکمبه‌ای در مزرعه پژوهشی دانشگاه تهران انجام شد. حیوانات در سطح نگهداری با جیره حاوی ۸۰ درصد علوفه (یونجه خشک و ذرت سیلو شده به نسبت ۱:۱) و ۲۰ درصد کنسانتره (جو ۴۶/۷٪، ذرت ۲۸/۴٪،

Archive of SID

www.SID.ir

کنجاله تخم پنبه ۶/۹٪، کنجاله سویا ۱۶٪، کربنات کلسیم ۱٪، مواد معدنی و ویتامینی ۱٪) به مقدار ۱۴ کیلوگرم ماده خشک در روز به‌صورت جیره کاملاً مخلوط در دو نوبت صبح و عصر در ساعت ۸:۰۰ و ۱۶:۰۰ تغذیه شدند و حیوانات آزادانه به آب دسترسی داشتند.

کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز در یک فرایند تجاری با استفاده از لیگنوسولفونات، ناشی از محلول تولید شده از هضم سولفیدی چوب که شامل درصدی از اسید لیگنوسولفونیک یا نمک آن و قند زایلوز است، همراه با حرارت فرآوری شده است. با استفاده از تجزیه آزمایشگاهی (AOAC, 1990) ترکیبات کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز تعیین شد، که به‌ترتیب ماده خشک (۹۰/۱ و ۸۹/۸ درصد)، پروتئین خام (۴۱ و ۴۹ درصد)، الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (۹/۶ و ۵/۸ درصد) و الیاف نامحلول در شوینده خنثی (۱۶/۲ و ۲۸/۸ درصد) بود. کیسه‌های نایلونی از جنس پلی استر (داکرون) با منافذ ۱۳ ± ۵۰ میکرون مورد استفاده قرار گرفت، کیسه‌ها به طول ۱۹ سانتی‌متر و عرض ۱۰ سانتی‌متر با سطح تماسی به مساحت ۳۸۰ سانتی متر مربع بودند. جهت قرار گرفتن کیسه در فاز مایع قسمت خلفی شکمبه، کیسه‌ها روی یک لوله لاستیکی باریک به طول ۲ ± ۵۰ سانتی‌متر و قطر ۱ سانتی‌متر قرار گرفتند. جهت انجام آزمایش ۷/۵ گرم (۲۰ میلی‌گرم به ازای هر سانتی‌متر مربع) از نمونه‌های آسیاب شده با الک ۲ میلی‌متری درون کیسه‌های نایلونی با شماره و وزن مشخص ریخته شدند. کیسه‌ها ۲۴ ساعت در آون ۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. کیسه‌ها همراه با نمونه‌ها توزین و وزن آنها یادداشت شد، سپس کیسه‌ها توسط نخ‌هایی از جنس ابریشم مصنوعی غیرقابل هضم به لوله‌های لاستیکی محکم بسته شدند. زمان‌های تعیین شده برای انکوباسیون در شکمبه به ترتیب صفر، ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴ و ۴۸ ساعت بود. پس از اتمام زمان تعیین شده لوله‌های لاستیکی از سرپوش فیستولا جدا شده و لوله‌های لاستیکی از درون شکمبه خارج شدند. برای توقف فرایند تخمیر کیسه‌های نایلونی، بلافاصله پس از خروج از شکمبه در داخل آب ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند.

کیسه‌های نایلونی همراه با لوله‌ها در زیر جریان آب سرد شسته شدند تا آب خارج شده کاملاً شفاف شود. پس از شستشو، کیسه‌های نایلونی از لوله‌های پلاستیکی جدا شده و به مدت ۴۸ ساعت در آون با درجه حرارت ۶۰ درجه سانتی‌گراد قرارگرفته و پس از سردشدن، کیسه‌ها وزن‌کشی شدند. سپس محتویات کیسه‌های نایلونی درون قوطی‌های لاستیکی درب‌دار ریخته و تا زمان تعیین پروتئین خام در دمای۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. پروتئین خام نمونه‌ها به روش کلدال تعیین شد (AOAC, 1990).

با استفاده از رابطه ارایه شده توسط Orskov and McDonald (1979) فراسنجه‌های مختلف تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک و پروتئین خام اندازه‌گیری و با فرمول ۱ و ۲ به شکل ذیل محاسبه شد:

۱) $P = a+b\,(1- e^{-ct})$ ۲) $ED = [a+(b\times c/c + k)]$

در این دو رابطه a بخش سریع تجزیه‌شونده (درصد)، b بخش کند تجزیه‌شونده (درصد)، c سرعت تجزیه در واحد زمان (ساعت) و P ناپدید شدن از کیسه‌ها و ED درصد تجزیه‌پذیری موثر است. با به کاربردن رابطه ۲ تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک پروتئین خام در سرعت‌های عبور ۵ و ۸ درصد در ساعت k محاسبه می‌شود.

تجزیه و پردازش معادله و فراسنجه‌های مختلف تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک و پروتئین خام با استفاده از برنامه ناوی صورت گرفت. تجزیه آماری داده‌های مربوطه نیز با استفاده از نرم‌افزار SAS (SAS Institute, 1997)، به روش GLM انجام شد. طرح آماری مورد استفاده در این آزمایش طرح کاملاً تصادفی با ۶ تکرار برای هر گروه آزمایشی (۳ گاو × ۲ تکرار در هر گاو) بود. گروه‌های آزمایش شامل کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز بود. مدل آماری تجزیه به شرح ذیل بود:

$$X_{ij}= \mu + T_i + e_{ij}$$

X_{ij} = مقدار مشاهده

T_i = اثر گروه آزمایشی (تیمار)

μ = میانگین کل صفت مورد مطالعه

e_{ij} = خطای آزمایشی

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج

ماده خشک ناپدید شده از کیسه‌ها در زمان‌های ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از انکوباسیون در شکمبه برای تمامی نمونه‌های کنجاله سویا نسبت به کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز بیشتر بود. منحنی تجزیه‌پذیری ماده خشک در شکل ۱ نشان داده شده است. ماده خشک ناپدید شده کنجاله سویا بعد از ۴۸ ساعت انکوباسیون در شکمبه ۱۳/۵ درصد نسبت به کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز بیشتر بود. فراسنجه‌های مختلف تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز در جدول ۱ گزارش شده است.

بخش سریع تجزیه‌شونده (a) ماده خشک کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به‌ترتیب برابر با ۲۷/۰۵ و ۲۱/۲۵ درصد بود. از نظر آماری تفاوت بسیار معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت ($P<۰/۰۰۱$). بخش کند تجزیه‌شونده (b) ماده خشک برای کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به‌ترتیب برابر با ۷۱/۹۱ و ۶۶/۲۷ درصد بود که در کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به طور معنی‌داری کمتر بود ($P<۰/۰۵$). تجزیه‌پذیری بالقوه ماده خشک (a+b) کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به‌ترتیب برابر با ۹۸/۹۶ و ۸۷/۵۲ درصد بود. تجزیه‌پذیری بالقوه کنجاله سویا به‌طور معنی‌داری با کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز تفاوت داشت ($P<۰/۰۰۰۱$). نرخ ثابت تجزیه (c) ماده خشک کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به ترتیب برابر با ۰/۱۲ و ۰/۰۵ درصد در ساعت بود. از نظر آماری تفاوت بسیار معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت ($P<۰/۰۰۰۱$). میزان تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک کنجاله سویا به‌طور بسیار معنی‌داری بیشتر از کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز بود ($P<۰/۰۰۰۱$). تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک برای کنجاله سویا در سرعت‌های عبور ۵ و ۸ درصد در ساعت به ترتیب ۷۷/۵۱ و ۶۹/۸۵ درصد و برای کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به ترتیب ۵۶/۳۷ و ۴۸/۷۱ درصد بود.

جدول ۱- فراسنجه‌های مختلف تجزیه‌پذیری ماده خشک کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز

Table 1. Different parameters of dry matter degradability of soybean meal and soybean meal treated with xylose

	Degradability (%)			Constant rate of degradation (c) (%/hour)	Effective degradability (% /hour)	
Item	a	b	a+b		5	8
Dry matter						
Soybean meal	27.05[a]	71.91[a]	98.96[a]	0.12[a]	77.51[a]	69.58[a]
Xylose- treated Soybean meal	21.25[b]	66.27[b]	87.52[b]	0.05[b]	56.37[b]	48.71[b]
SE	0.61	0.97	0.74	0.3	0.33	0.34
P	0.0008	0.04	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

[a–b] Means within a column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$)

جدول ۲- فراسنجه های مختلف تجزیه پذیری پروتئین خام کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز

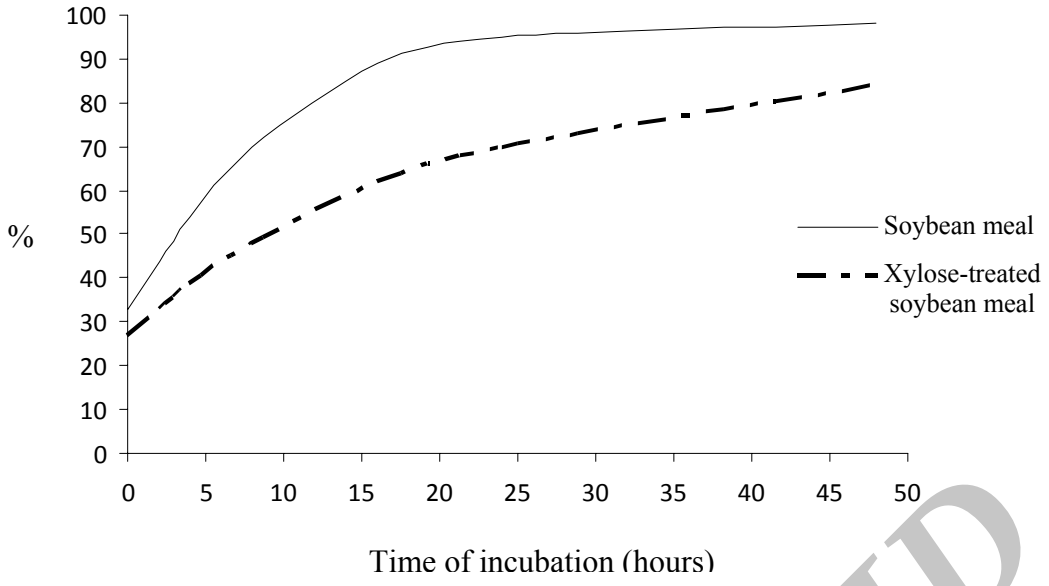
Table 1. Different parameters of crude protein degradability of soybean meal and soybean meal treated with xylose

	Degradability (%)			Constant rate of degradation (c) (%/hour)	Effective degradability (% /hour)	
Item	a	b	a+b		5	8
Crude protein						
Soybean meal	20.40[a]	78.66[a]	99.05[a]	0.06[a]	62.70[a]	53.52[a]
Xylose- treated Soybean meal	3.62[b]	84.47[b]	88.09[b]	0.02[b]	27.91[b]	20.64[b]
SE	0.35	1.81	1.91	0.1	0.22	0.18
P	0.0001	0.18	0.04	0.0001	0.0001	0.0001

[a–b] Means within a column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$)

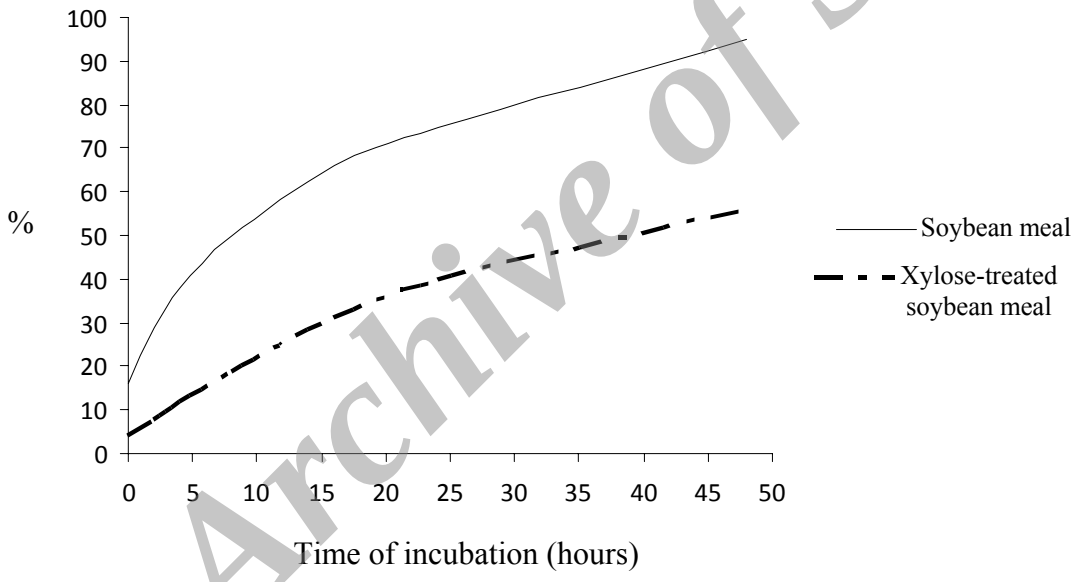
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- منحنی تجزیه پذیری ماده خشک کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز

Figure 1. Dry matter degradability curve of soybean meal and soybean meal treated with xylose



شکل ۲- منحنی تجزیه پذیری پروتئین کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز

Figure 2. Protein degradability curve of soybean meal and soybean meal treated with xylose

مقدار پروتئین خام ناپدید شده از کیسه‌ها در زمان‌های ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از انکوباسیون در شکمبه برای تمامی نمونه‌های کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز نسبت به کنجاله سویا کمتر بود. منحنی تجزیه‌پذیری پروتئین خام در شکل ۲ نشان داده شده است. پروتئین خام ناپدید شده کنجاله سویا بعد از ۴۸ ساعت انکوباسیون در شکمبه ۳۷ درصد نسبت به کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز بیشتر بود. فراسنجه‌های مختلف تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر پروتئین خام در جدول ۲ گزارش شده است. بخش سریع تجزیه‌شونده (a) پروتئین خام برای کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به‌ترتیب برابر با ۲۰/۴۰ و ۳/۶۲ درصد بود که به‌طور معنی‌داری با

Archive of SID

www.SID.ir

هم تفاوت داشتند ($P<۰/۰۰۰۱$). بخش کند تجزیه‌شونده (b) پروتئین خام برای کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به‌ترتیب برابر با ۷۸/۶۶ و ۸۴/۴۷ درصد بود که به‌طور عددی بیشتر از کنجاله سویا بود، اما تفاوت معنی‌داری نداشت. تجزیه‌پذیری بالقوه پروتئین خام (a+b) کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به‌ترتیب برابر با ۹۹/۰۵ و ۸۸/۰۹ درصد بود که تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت ($P<۰/۰۵$). نرخ ثابت تجزیه (c) پروتئین خام کنجاله سویا و کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به ترتیب برابر با ۰/۰۶ و ۰/۰۲ درصد در ساعت بود که از نظر آماری تفاوت بسیار معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت ($P<۰/۰۰۰۱$). میزان تجزیه‌پذیری موثر پروتئین خام کنجاله سویا به‌طور بسیار معنی‌داری بیشتر از کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز بود ($P<۰/۰۰۰۱$). تجزیه‌پذیری موثر پروتئین خام برای کنجاله سویا در سرعت‌های عبور ۵ و ۸ درصد در ساعت به‌ترتیب ۶۲/۷۰ و ۵۳/۵۲ درصد و برای کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به ترتیب ۲۷/۹۱ و ۲۰/۶۴ درصد بود.

بحث

در مطالعه حاضر بخش سریع تجزیه‌شونده و کند تجزیه شونده ماده خشک کنجاله سویا با نتایج Gonzalez *et al.* (2006) به‌ترتیب ۲۹/۵ و ۷۰/۵ درصد، و نتایج Tuncer and Sacakli (2003) به‌ترتیب ۲۵/۲ و ۷۱/۷ درصد، نزدیک بود و بخش کند تجزیه‌شونده از نتایج Sadeghi *et al.* (2006) ۶۷ درصد و نتایج Kamalaka *et al.* (2005) ۵۶/۳ درصد بیشتر بود. تجزیه‌پذیری بالقوه (a+b) ماده خشک کنجاله سویا در مطالعه حاضر بیانگر بالا بودن تجزیه‌پذیری ماده خشک کنجاله سویا در شکمبه است. در مطالعات Sadeghi *et al.* (2006) و Tuncer and Sacakli (2003) مقدار تجزیه‌پذیری بالقوه ماده خشک کنجاله سویا به‌ترتیب ۹۵/۵ و ۹۶/۹ درصد بوده که از مطالعه حاضر کمتر است. نتایج این آزمایش نشان داد، ماده خشک کنجاله سویا در مقایسه با کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز در شرایط کیسه‌های نایلونی سرعت تجزیه شکمبه‌ای بیشتری دارد. در یک مطالعه سرعت هضم ماده خشک کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز را در شکمبه ۰/۰۳ درصد در ساعت در برابر ۰/۰۹۵ درصد در ساعت برای کنجاله سویا گزارش کردند (Sadeghi *et al.*, 2006). نتایج نشان می‌دهد که کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز در مقایسه با کنجاله سویا با سرعت کمتری در شکمبه تجزیه می‌شود. میزان تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک کنجاله سویا با سرعت عبور ۵ درصد در ساعت در مطالعه حاضر کمتر از نتایج Kamalaka *et al.* (2005) ۵۴/۸ درصد و نتایج Tuncer and Sacakli (2003) ۶۲/۲ درصد و همچنین نتایج Gonzalez *et al.* (2002) در دامنه ۶۳/۵-۶۹/۵ درصد بود. فراسنجه‌های مختلف تجزیه‌پذیری و تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک نشان داد که کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز بخش سریع تجزیه‌شونده (a)، کند تجزیه‌شونده (b)، تجزیه‌پذیری بالقوه (a+b)، نرخ ثابت تجزیه (c) و میزان تجزیه‌پذیری موثر ماده خشک کمتری نسبت به کنجاله سویا دارد. این نتایج نشان می‌دهد، ماده خشک کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز به میزان کمتری تحت تاثیر تجزیه میکروب‌های شکمبه بوده است. علت تفاوت بین نتایج مطالعه حاضر و سایر مطالعات می تواند به متفاوت بودن نوع کنجاله سویا، خصوصیات کیسه‌ها و شرایط انکوباسیون مربوط باشد.

نتایج مربوط به تجزیه‌پذیری بالقوه (a+b) در مطالعه حاضر بیانگر بالا بودن تجزیه‌پذیری پروتئین خام کنجاله سویا در شکمبه است. در مطالعه دیگری مقدار تجزیه‌پذیری بالقوه کنجاله سویا ۹۹ درصد بود که با نتیجه تحقیق حاضر مشابه است (Tuncer and Sacakli, 2003). تجزیه‌پذیری موثر پروتئین خام کنجاله سویا با سرعت عبور ۸ درصد در ساعت در مطالعه حاضر۵۳/۵۲ درصد بود، که با نتایج Harstad and Prestlokken (2000) ۵۲/۲ درصد مشابه است، و از نتایج Borucki Castro *et al.* (2007) ۵۸/۳ درصد و همچنین نتایج Sadeghi *et al.* (2006) ۵۹/۱ درصد کمتر است. در مطالعه حاضر میزان تجزیه‌پذیری موثر پروتئین خام کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز با سرعت عبور ۸ درصد در ساعت ۲۰/۶۴ درصد بود که از نتایج Harstad and Prestlokken (2000) ۲۶/۹ درصد و Sadeghi *et al.* (2006) ۲۳/۷ درصد کمتر است و در محدوده ۱۴/۸-۲۶/۲ درصد گزارش شده توسط Tuncer and Sacakli (2003) است.

مقادیر کمتر بخش سریع تجزیه‌شونده (a)، بیشتر بودن بخش کند تجزیه‌شونده (b) و نیز پایین بودن تجزیه‌پذیری موثر کمتر پروتئین خام کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز نسبت به کنجاله سویا به دلیل کاهش در دسترس بودن

Archive of SID

www.SID.ir

پروتئین سویا برای میکروب‌های شکمبه در نتیجه پیوند قند زایلوز با پروتئین سویا است. اختلافات در گزارشات مقادیر ناپدید شده کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز می‌تواند به تفاوت در نوع کنجاله سویا فرایند شده، مقادیر زایلوز مورد استفاده برای فرایند، درجه حرارت و زمان فرایند مربوط باشد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تجزیه‌پذیری شکمبه‌ای پروتئین خام کنجاله سویا زیاد است و استفاده از کنجاله سویا فرایند شده با زایلوز بازده مورد استفاده قرار گرفتن پروتئین سویا را در نشخوارکنندگان افزایش می‌دهد.

سپا سگزاری

بدین وسیله از مدیریت محترم شرکت فرارشد زاگرس، جناب آقای مهندس فتوحی به خاطر تامین مواد آزمایشی و جناب آقای دکتر مهدی دهقان بنادکی به جهت فراهم کردن امکان انجام آزمایش در مزرعه پژوهشی دانشگاه تهران قدردانی می‌شود.

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع

Adrian J. 1974. Nutritional and physiologic consequences of the Maillard reaction. World Review of Nutrition and Dietetics, 19:34-71.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Assoc. Offic. Anal. Chem., Arlington, VA.

Atwal A.S., Milligan L.P. and Young B.A. 1974. Effects of volatile fatty acid treatment on the protection of protein in the rumen. Canadian Journal of Animal Science, 54: 393-401.

Borucki Castro S.I., Phillip L.E., Lapierre H., Jardon P.W. and Berthiaume R. 2007. Ruminal Degradability and Intestinal Digestibility of Protein and Amino Acids in Treated Soybean Meal Products. Journal of Dairy Science, 90: 810-822.

Can A. and Yilmaz A. 2002. Usage of xylose or glucose as non-enzymatic browning agent for reducing ruminal protein degradation of soybean meal. Small Ruminant Research, 46 : 173–178.

Chalupa W. 1974. Nitrogen metabolism in ruminant animals. In: Proceedings of Guelph Nutritional Conference on Feed Manufacturers. Journal of Dairy Science, 58: 1198–1218.

Gonzalez J., Ouarti M., Rodr´ıguez C.A. and Alvir M.R. 2006. Effects considering the rate of comminution of particles and microbial contamination on accuracy of in situ studies of feed protein degradability in ruminants. Animal Feed Science and Technology, 125: 89–98.

Gonzalez J., Andres S., Rodr´ıguez C.A. and Alvir M.R. 2002. In situ evaluation of the protein value of soybean meal and processed full fat soybeans for ruminants. Animal Research, 51: 455–464.

Harstad O.M. and Prestlokken E. 2000. Effective rumen degradability and intestinal indigestibility of individual amino acids in solvent-extracted soybean meal (SBM) and xylose-treated SBM (SoyPass) determined *in situ*. Animal Feed Science and Technology, 83: 31–47.

Kamalaka A., Canbolatb O., Gurbuza Y. and Ozaya O. 2005. In situ ruminal dry matter and crude protein degradability of plant- and animal-derived protein sources in Southern Turkey. Small Ruminant Research, 58: 135–141.

Lynch G.L., Berger L.L. and Fahey J. 1987. Effects of ethanol, heat, and lipid treatment of soybean meal on nitrogen utilization by ruminants. Journal of Dairy Science, 70: 90–97.

M'hamed D., Faverdin P. and Verite R. 2001. Efeects of the level and source of dietary protein on intake and milk yield in dairy cows. Animal Research, 50: 205-211.

Nakamura T., Klopfenstein T.J., Gibb D.J. and Britton R.A. 1994. Growth efficiency and digestibility of heated protein feed to growing ruminants. Journal of Animal Science, 72: 774–782.

Nakamura T., Klopfenstein T.J., Owen F.G., Britton R.A., Grant R.J. and Winowiski T.S. 1992. Nonenzymatically browned soybean meal for lactating dairy cows. Journal of Dairy Science, 75: 3519-3523.

Orskov E.R. and McDonald I. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. Journal of Agricultural Science, 92: 499-503.

Sadeghi A.A., Nikkhah A., Shawrang P. and Shahrebabak M.M. 2006. Protein degradation kinetics of untreated and treated soybean meal using SDS-PAGE. Animal Feed Science and Technology, 126: 121–133.

SAS Institute. 1997. SAS/STAT User's Guide: Statistics. Version 6.12. SAS Institute, Inc., Cary, NC.

Subuh A.M.H., Rowan T.G. and Lawrence T.L.J. 1996. Effect of heat or formaldehyde treatment on the rumen degradability and intestinal tract apparent digestibility of protein in soybean meal and in rapeseed meal of different glucosinolate content. Animal Feed Science and Technology, 57: 257-265.

Tuncer S. and Sacakli D.P. 2003. Rumen degradability characteristics of xylose treated canola and soybean meals. Animal Feed Science and Technology, 107: 211–218.

Vander Aar P.J., Berger L.L. and Fahey J. 1982. The effects of alcohol treatments on solubility and in vitro and in situ digestibilities of soybean meal protein. Journal of Animal Science, 55: 1179–1189.

Van Soest P.J. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. O&B Books Inc., Corvallis, OR, pp. 114–117.

Waltz D.M. and Stern M.D. 1989. Evaluation of various methods for protecting soya-bean protein from degradation by rumen bacteria. Animal Feed Science and Technology, 25: 111-122.

Windschitl P.M. and Stern M.D. 1988. Evaluation of calcium lignosulfonate-treated soybean meal as a source of rumen protected protein for dairy cattle. Journal of Dairy Science, 71: 3310-322.

Winowiski T.S. and Stern M.D. 1987. Identification of process factors affecting degradability of lignosulfonate-treated soybean meal by rumen microbes. Journal of Animal Science, 65(suppl.1): 468.

Archive of SID

www.SID.ir

Rumen degradability of xylose-treated soybean meal determined with nylon bag Technique (*in situ*)

M. Jahani Moghadam[1], H. Amanlou[2*]

1. Former M.Sc. Student, Department of Animal, Science, Islamic Azad University of Karaj
2. Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Zanjan University

(Received: 5-9-2011- Accepted: 10-11-2012)

Abstract

A ruminal *in situ* experiment using three ruminally fistulated multiparous non-lactating dairy cows was conducted to determine dry matter (DM) and crude protein (CP) degradation of soybean meal and xylose-treated soybean meal. Samples were suspended in the rumen of cows for 0, 2, 4, 8, 16, 24 and 48 h. Xylose-treated soybean meal had higher soluble digestible fraction (a) of DM than soybean meal (21% vs. 27%). Soluble digestible fraction (a) CP of xylose-treated soybean meal was considerably lower than that of soybean meal (3% vs. 20%). Xylose-treated soybean meal showed higher slowly digestible fraction (b) CP than soybean meal (84% vs. 78%). Effective degradability of CP at outflow rates of k= 0.05 and k= 0.08 h^{-1} was significantly lower for xylose-treated soybean meal than soybean meal (27 and 20% vs. 62 and 53%). Results from this study showed that xylose-treated soybean meal had lower available protein for rumen microorganisms compared with soybean meal.

Key words: Crude protein (CP), Degradability, Dry matter (DM), Xylose-treated soybean meal

Archive of SID

*Corresponding author: amanlou@znu.ac.ir

www.SID.ir