

تأثیر کربوهیدرات های غیر فیبری (ساکارز و نشاسته) بر مدل *first-order* ناپدید شدن ایلاف غیر محلول در شوینده

خشتی در چند ماده خوراکی به صورت *in vitro*

فرخنده رضائی^۱، محسن دانش مسگران^۱ و علیرضا هروی موسوی^۲

^۱ دانشجوی دکتری، ^۲ عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

در این آزمایش تأثیر منابع مختلف کربوهیدرات های غیر فیبری (*NFC*) (ساکارز یا نشاسته) بر مقدار و نرخ هضم ایلاف غیر محلول در شوینده خشتی (*NDF*) سه ماده غذایی متداول در تغذیه دام (یونجه، سبوس گندم و تفال چغندر قند) در شرایط کشت ثابت (*in vitro*) مورد ارزیابی قرار گرفت. دوازده تیمار که عبارت بودند از مواد غذایی ذکر شده به صورت مکمل نشده و مکمل شده با ساکارز یا نشاسته یا مخلوط مساوی آنها به مقدار ۷۰ میلی گرم به ازاء گرم ماده خشک در زمان های ۲۴، ۴۸ و ۹۶ ساعت کشت داده شدند. سپس مقدار *NDF* باقیمانده اندازه گیری شد. با استفاده از مدل نمایی $D(t) = D_{(0)} \cdot \exp(-k \cdot \text{time}) + I$ مقدار باقیمانده و نرخ هضم *NDF* هر کشت تخمین زده شد. افزودن *NFC* باعث افزایش معنی دار ($p < 0.05$) مقدار *NDF* هضم نشده در یونجه (۰/۳۷۸، ۰/۴۸۶، ۰/۵۶۹، ۰/۹۹۹ و ۰/۷۱۷ به ترتیب برای تیمارهای مکمل نشده، و مکمل شده با ساکارز، نشاسته، و ساکارز+ نشاسته) و سبوس گندم (۰/۳۷۸، ۰/۴۸۶، ۰/۵۶۹، ۰/۵۴۵ و ۰/۵۴۵ به ترتیب برای تیمارهای مکمل نشده، و مکمل شده با ساکارز، نشاسته، و ساکارز+ نشاسته) شد، اما تأثیر معنی داری بر مقدار هضم *NDF* تفال چغندر قند نداشت. همچنین افزودن کربوهیدرات های غیر فیبری نرخ هضم *NDF* را در یونجه و تفال چغندر قند کاهش و در سبوس افزایش دادند ($p < 0.05$).

واژه کلیدی: کربوهیدرات های غیر فیبری، ایلاف غیر محلول در شوینده خشتی

مقایسه دو روش تغذیه تکمیلی (برگ یونجه - کنسانتره) در تغذیه بزغاله های مرغز

سوری، منوچهر، ذبیح ا. عبدالملکی و محمد مهدی معینی

دانشگاه رازی کرمانشاه

چکیده

به منظور مقایسه تأثیر مصرف برگ یونجه و برگ کنسانتره در تغذیه بزغاله های شیر خوار آزمایشی به روش فاکتوریل (۲×۲) در قالب یک طرح کاملاً تصادفی با استفاده از ۱۶ راس بزغاله نر و ماده مرغز هم سن صورت گرفت. تغذیه بزغاله ها در گروه اول با شیر و برگ یونجه (به صورت آزاد از ۱۴ روزگی) و همچنین تغذیه با شیر و برگ یونجه به همراه کنسانتره در گروه دوم انجام شد. افزایش وزن روزانه، خوراک و شیر مصرفی بزغاله ها تا سن ۱۲۶ روزگی اندازه گیری شد. اثر جیره غذایی پرورن بزغاله ها معنی دار نبود. اثر جیره غذایی، جنس و اثر متقابل جیره غذایی و جنس بر میزان خوراک مصرفی در کل دوره معنی دار نبود اما اثر جنس بر اضافه وزن روزانه و وزن نهایی دامها معنی دار شد. نتایج این تحقیق نشان داد که در صورت فقدان کنسانتره یا بالا بودن قیمت آن، برگ یونجه رامیتوان بتهایی به عنوان خوراک تکمیلی در جیره بزغاله های شیر خوار منظور نمود.

تأثیر کربوهیدرات های غیر فیبری (ساکارز و نشاسته) بر مدل *first-order* ناپدید شدن الیاف غیر محلول در

شوینده خنثی در چند ماده خوراکی به صورت *in vitro*

فرخنده رضائی^۱، محسن دانش مسگران^۲ و علیرضا هروی موسوی^۲

^۱ دانشجوی دکتری، ^۲ عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

در این آزمایش تأثیر منابع مختلف کربوهیدرات های غیر فیبری (*NFC*) (ساکارز یا نشاسته) بر مقدار و نرخ هضم الیاف غیر محلول در شوینده خنثی (*NDF*) سه ماده غذایی متداول در تغذیه دام (یونجه، سبوس گندم و تفال چغندر قند) در شرایط کشت ثابت (*in vitro*) مورد ارزیابی قرار گرفت. دوازده تیمار که عبارت بودند از مواد غذایی ذکر شده به صورت مکمل نشده و مکمل شده با ساکارز یا نشاسته یا مخلوط مساوی آنها به مقدار ۷۰ میلی گرم به ازاء گرم ماده خشک در زمان های ۲۴، ۴۸ و ۹۶ ساعت کشت داده شدند. سپس مقدار *NDF* باقیمانده اندازه گیری شد. با استفاده از مدل نمایی ($D(t) = D_{(i)} \cdot \exp(-k \cdot t)$) مقدار *NDF* هضم نشده در یونجه (۰/۵۷۶، ۰/۹۹۴، ۰/۹۹۹ و ۰/۷۱۷) به ترتیب برای تیمارهای مکمل نشده، و مکمل شده با ساکارز، نشاسته، و ساکارز+ نشاسته) و سبوس گندم (۰/۳۷۸، ۰/۴۸۶، ۰/۵۶۹ و ۰/۵۴۵) به ترتیب برای تیمارهای مکمل نشده، و مکمل شده با ساکارز، نشاسته، و ساکارز+ نشاسته) شد، اما تأثیر معنی داری بر مقدار هضم *NDF* تفال چغندر قند نداشت. همچنین افزودن کربوهیدرات های غیر فیبری نرخ هضم *NDF* را در یونجه و تفال چغندر قند کاهش و در سبوس افزایش دادند ($p < 0/05$).

واژه کلیدی: کربوهیدرات های غیر فیبری، الیاف غیر محلول در شوینده خنثی

مقدمه

مطالعات نشان داده اند که مکمل نمودن منابع خوراکی که معمولاً در تغذیه دام استفاده می شوند با کربوهیدرات های غیر فیبری (*NFC*)، که به سرعت در شکمبه تجزیه می شوند، باعث کاهش هضم الیاف علوفه می شود. نتایج آزمایشات *in vivo* و *in vitro* پیشنهاد می کند که اسیدی شدن شکمبه که در اثر تخمیر کربوهیدرات های غیر فیبری اتفاق می افتد، مخصوصاً هنگامیکه *pH* به کمتر از ۶ تا ۶/۲ می رسد، مهمترین عامل کاهش هضم الیاف در حضور *NFC* است (۳). پیشنهاد شده که نوع کربوهیدراتی که همراه با علوفه استفاده می شود نیز می تواند به عنوان عاملی در کاهش هضم الیاف مؤثر واقع شود (۳). در این زمینه به تأثیر قندها در مقایسه با نشاسته بر هضم الیاف توجه خاصی شده است. آزمایشات *in vivo* انجام شده توسط *Heldt* و همکاران (۱۹۹۹) نشان داد که افزودن نشاسته در مقایسه با قندها اثر منفی بیشتری بر هضم الیاف علوفه دارد. اطلاعات کمی بسیار اندکی در خصوص تأثیر ساکارز یا قندهای تشکیل دهنده آن (گلوکز و فروکتوز) بر هضم علوفه های با کیفیت پایین وجود دارد (۴). دانش مسگران و همکاران (۲۰۰۸) نیز نشان دادند که افزودن کربوهیدرات های غیر فیبری باعث کاهش نرخ و مقدار هضم ماده خشک می شود و میزان تأثیر *NFC* بر هضم ماده خشک علاوه بر نوع *NFC* ممکن است به ماهیت ماده غذایی مورد استفاده نیز بستگی داشته باشد. هدف از انجام این آزمایش ارزیابی اثرات مکمل کردن نشاسته در مقایسه با ساکارز بر مدل نمایی هضمی *NDF* در مواد غذایی مختلف شامل یونجه، سبوس گندم و تفال چغندر قند در شرایط کشت ثابت (*in vitro*) بود.

مواد و روش ها

در این آزمایش ۳ ماده غذایی متداول در تغذیه دام (یونجه، سبوس گندم، و تفال چغندر قند) مورد استفاده قرار گرفتند. نمونه ها به خوبی آسیاب شده و از الک با منافذ ۰/۷۵ میلی متری عبور داده شدند، و در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند. هر ماده خوراکی به صورت مکمل نشده و مکمل شده با کربوهیدرات های غیر فیبری (ساکارز، نشاسته، و نشاسته +

ساکارز) در زمان های ۲۴، ۴۸، و ۹۶ ساعت کشت داده شدند. برای آماده کردن محیط کشت از روش شرح داده شده توسط *Arroquy* و همکاران (۲۰۰۵) استفاده شد. مکمل های کربوهیدراته به مقدار ۷۰ میلی گرم به ازاء گرم ماده خشک افزوده شد. یک گرم از نمونه ها در ظروف شامل ۴۵ میلی لیتر از محیط کشت قرار گرفتند. سپس هر فلاسک کشت با ۵ میلی لیتر مایع شکمبه صاف شده تلقیح شد. تلقیح تحت شرایط بی هوازی و زیر گاز CO_2 انجام شد. قبل از تلقیح مایع شکمبه که به عنوان مایع غنی از باکتری مورد استفاده قرار گرفت به مدت ۱ ساعت در دمای ۳۹ درجه سانتی گراد قرار گرفت تا ذرات درشت در بالای مایع تجمع یابند، در هنگام تلقیح از رسوبات ته یا بالای مایع برای تلقیح استفاده نشد. برای هر تیمار ۳ تکرار مورد استفاده قرار گرفت. پس از هر زمان کشت محتویات هر ظرف با استفاده از پارچه های نایلونی با منافذ ۲۲ میکرومتر صاف شد و *NDF* باقیمانده بر روی صافی با استفاده از روش *Van soest* و همکاران (۱۹۹۱) اندازه گیری شد. برای تخمین پارامترهای کینتیک هضم از مدل *first order* نمایی استفاده شد.

جدول ۱- تأثیر افزودن کربوهیدرات های غیر فیبری بر ثابت نرخ هضم (h) و بخش باقیمانده *NDF* (میلی گرم به ازاء گرم *NDF*) یونجه، سبوس گندم، و تفال چغندر قند در شرایط کشت بسته

ماده غذایی	ثابت نرخ هضم (h)	باقیمانده	R^2
یونجه	۰/۰۱۳ ^a	۰/۵۷۶ ^a	۰/۸۹
یونجه+ساکارز	-۰/۰۲۲ ^b	۰/۹۹۴ ^b	۰/۹۰
یونجه+نشاسته	-۰/۰۱۹ ^b	۰/۹۹۹ ^b	۰/۸۴
یونجه+ساکارز+نشاسته	۰/۰۰۹ ^{ac}	۰/۷۱۷ ^a	۰/۸۸
<i>SEM</i>	۰/۰۱۲	۰/۱۱۸	
سبوس	۰/۰۲۵ ^a	۰/۳۷۸ ^a	۰/۹۹
سبوس+ساکارز	۰/۰۳۸ ^a	۰/۴۸۶ ^b	۰/۹۴
سبوس+نشاسته	۰/۰۶۴ ^b	۰/۵۶۹ ^c	۰/۹۶
سبوس+ساکارز+نشاسته	۰/۰۶۰ ^b	۰/۵۴۵ ^c	۰/۹۸
<i>SEM</i>	۰/۰۰۸	۰/۰۲۳	
تفال چغندر قند	۰/۰۷۰ ^a	۰/۶۰۸ ^a	۰/۹۸
تفال چغندر قند+ساکارز	۰/۰۴۳ ^b	۰/۶۰۴ ^a	۰/۹۶
تفال چغندر قند+نشاسته	۰/۰۴۰ ^b	۰/۵۹۵ ^{ab}	۰/۹۵
تفال چغندر قند+ساکارز+نشاسته	۰/۰۷۹ ^{ac}	۰/۶۴۰ ^{ac}	۰/۹۶
<i>SEM</i>	۰/۰۱۲	۰/۰۲۰	

در هر ستون اعداد با حروف مشابه از نظر آماری معنی دار نیستند

ساکارز با مقدار ۷۰ میلی گرم به ازاء گرم ماده خشک، نشاسته با مقدار ۷۰ میلی گرم به ازاء گرم ماده خشک، نشاسته و ساکارز هر یک با مقدار ۳۵ میلی گرم به ازاء گرم ماده خشک اضافه شدند.

*Standard error of mean*¹

مدل مورد استفاده عبارت بود از: $D_{(t)} = D_{(i)} \cdot \exp(-k \cdot \text{time}) + I$ که در آن $D_{(t)}$ بخش دارای پتانسیل هضم شدن، $D_{(i)}$ باقیمانده بخش دارای پتانسیل هضم، k ثابت نرخ هضم شدن (h^{-1})، و I بخش فاقد پتانسیل هضم می باشد. در صورتیکه اختلاف بین تیمارها از مجموع انحراف معیار دو فراسنجه بیشتر بود، تفاوت آنها در سطح ۵ درصد معنی دار گزارش شد.

نتایج

ثابت نرخ هضم (h) و بخش باقیمانده مواد غذایی مکمل شده یا مکمل نشده با NFC در جدول ۱ نشان داده شده است. افزودن کربوهیدرات های غیر فیبری به یونجه باعث کاهش معنی دار ثابت نرخ هضم NDF و افزایش بخش باقیمانده (بخش هضم نشده) آن شد ($p < 0.05$). در ارتباط با NDF یونجه کمترین مقدار هضم در اثر افزودن نشاسته و کمترین نرخ هضم در اثر افزودن ساکارز مشاهده شد. در مورد سبوس، افزودن نشاسته و نشاسته+ساکارز باعث افزایش نرخ هضم NDF شد ($p < 0.05$)، و بطور کلی افزودن کربوهیدرات های غیر فیبری باعث کاهش مقدار هضم شده و افزایش مقدار باقیمانده در NDF سبوس گندم شد ($p < 0.05$). افزودن کربوهیدرات های غیر فیبری به تفال چغندر قند تأثیر معنی داری بر مقدار هضم NDF نداشت، در حالیکه نرخ هضم را کاهش داد ($p < 0.05$).

نتیجه گیری

نتایج این آزمایش نشان داد که افزودن کربوهیدرات های غیر فیبری باعث کاهش هضم NDF در مواد غذایی مورد ارزیابی در این آزمایش شد، اما بسته به نوع ماده غذایی پایه، بر نرخ هضم NDF تأثیرهای متفاوتی داشت به طوری که نرخ هضم NDF یونجه و تفال چغندر قند را کاهش و نرخ هضم NDF سبوس گندم را افزایش داد. بنابراین می توان چنین نتیجه گیری کرد که تأثیر افزودن NFC بر هضم الیاف علاوه بر نوع آن ممکن است به ماهیت NDF هم بستگی داشته باشد.

منابع

1. Arroquy, J. I., R. C. Cochran, T. G. Nagaraja, E. C. Titgemeyer, D. E. Johnson. 2005. Effect of types of non-fiber carbohydrate on in vitro forage fiber digestion of low-quality grass hay. Anim. Feed Sci. Technol. 120: 93-106.
2. Danesh Mesgaran, M., F. Rezaii, A. R. Heravi Moosavi, M.R. Nasiri. 2008. The effect of non fiber carbohydrate on in vitro first order dry matter disappearance rate of various ruminant feeds. Proceeding of BSAS. P: 41.
3. Fondevila, M., A. Barrios-Urdaneta, J. Balcalls, C. Castrillo. 2002. Gas production from straw incubated in vitro with different levels of purified carbohydrates. Anim. Feed Sci. Technol. 101: 1-15.
4. Heldt, J. S., R. C. Cochran, G. L. Stokka C. G. Farmer, C. P. Mathis, E. C. Titgemeyer, T. G. Nagaraja. 1999. Effects of different supplemental sugars and starch fed in combination with degradable intake protein on low-quality forage use by beef steers. J. Anim. Sci. 77:2793-2802.
5. Van Soest, P. J., J. B. Robertson, and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74: 3583- 3597.