

## مقایسه بخش‌های نیتروژن‌دار برخی مواد خوراکی غنی از پروتئین عبوری با استفاده از روش CNCPS

پریسا خیراندیش<sup>۱\*</sup>، محسن دانش مسگران<sup>۲</sup> و سید علیرضا وکیلی<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه

۲ و ۳- عضو هیئت علمی گروه علوم دامیگروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

[\\*p.kheyrandish@gmail.com](mailto:p.kheyrandish@gmail.com)

چکیده

به منظور تعیین ارزش بخش‌های نیتروژن‌دار برخی مواد خوراکی غنی از پروتئین عبوری در سیستم کربوهیدرات و پروتئین خالص کرنل (CNCPS) آزمایشی صورت گرفت. مواد خوراکی مورد آزمایش در این مطالعه شامل پلت سویا، فول فت سویا و گلوتن گندم بودند. در این آزمایش پروتئین خام (CP)، نیتروژن غیر پروتئینی (بخش A)، پروتئین حقیقی سریع تجزیه شده در محیط شکمبه (بخش B<sub>1</sub>)، پروتئین حقیقی با قابلیت تجزیه متوسط در شکمبه (بخش B<sub>2</sub>)، پروتئین حقیقی با قابلیت تجزیه پذیری کند (بخش B<sub>3</sub>) و پروتئین نامحلول در شوینده اسیدی (بخش C) محاسبه شدند. نتایج بخش‌های مختلف پروتئین بر اساس CNCPS نشان دهنده اختلاف معنی دار بین بخش‌های نیتروژنی بر حسب پروتئین خام در بین پلت سویا، فول فت سویا و گلوتن گندم ( $P < 0.05$ ) بود. پروتئین خام در گلوتن گندم بالاترین و در فول فت سویا کمترین میزان درصد را دارا بود. بخش A پروتئین در گلوتن گندم کمترین مقدار را دارا بود. بخش B<sub>1</sub> در گلوتن گندم به مقدار قابل توجهی بیشتر از پلت سویا و فول فت سویا بود. پلت سویا و فول فت سویا دارای میزان بالاتری بخش B<sub>2</sub> بودند. بخش B<sub>3</sub> در گلوتن گندم بالاترین میزان را نسبت به فول فت سویا و فول فت بیشتر از پلت سویا داشت. گلوتن گندم دارای میزان کمتری بخش C نسبت به پلت سویا و فول فت سویا بود. براساس ارزیابی‌های انجام شده در بین خوراکی‌ها نتایج نشان می‌دهد که گلوتن گندم به لحاظ بازدهی نیتروژن بهتر از پلت سویا و فول فت سویا بوده است.

کلمات کلیدی: CNCPS - پلت سویا - گلوتن گندم - فول فت سویا

مقدمه

سیستم کربوهیدرات و پروتئین خالص (CNCPS) یک مدل کاربردی است که از یافته‌های آزمایشگاهی و تجربی برای بررسی اثرات بخش‌های پروتئینی و کربوهیدراتی بر عملکرد دام استفاده می‌کند (۲). در طی سال‌ها پیشرفت‌هایی در تغذیه دام صورت گرفت که اساس مدل‌های طراحی شده از قبیل سیستم انجمن تحقیقات ملی (NRC) بر اساس یافته‌های تجربی بود که بعدها مشخص شد که یافته‌های تجربی کافی نیستند. طراحی این سیستم بر اساس مدل‌های تجربی و مکانیستیک بر خلاف مدل NRC می‌باشد. در سیستم کربوهیدرات و پروتئین خالص کرنل پروتئین خوراکی به سه بخش تقسیم می‌شود. نیتروژن غیر پروتئینی (NPN)، پروتئین حقیقی و پروتئین غیر قابل دسترس (۶) است که بترتیب شامل بخش A، B و C می‌باشد (۴ و ۶). بخش A یا NPN به سرعت در شکمبه به آمونیاک تبدیل می‌شود. پروتئین حقیقی بر اساس نرخ تجزیه در شکمبه به سه زیر گروه B<sub>1</sub>، B<sub>2</sub> و B<sub>3</sub> تقسیم می‌شود. بخش B<sub>1</sub> که سریعاً در شکمبه تجزیه می‌شود به همراه بخش A در محلول بافر بورات فسفات حل می‌شود (۴). بخش B<sub>1</sub> به صورت رسوب شدن در تری کلرو استیک اسید اندازه گیری می‌شود (۳). بخش B<sub>3</sub> ترکیبات نیتروژن دار نا محلول در شوینده خنثی و محلول در شوینده اسیدی دارد. بخش C همان بخش پروتئینی که در ارتباط با لیگنین، ADF، کمپلکس پروتئین-تانن و یا محصولات واکنش میلارد است (۴). این بخش در شوینده اسیدی نیز نا محلول است (ADIP). هدف از این مطالعه تعیین ارزش بخش‌های نیتروژنی پلت سویا،

گلو تن گندم و فول فت سویا در سیستم کربوهیدرات و پروتئین خالص کرنل (CNCPS) که منابع غنی از پروتئین عبوری هستند، می باشد.

### مواد و روش ها

مواد خوراکی که در این آزمایش به منظور ارزیابی بخش های نیتروژن دار بر اساس روش CNCPS صورت گرفت شامل پلت سویا، فول فت سویا و گلو تن گندم بود. نمونه ها با استفاده از آسیاب با توری دو میلیمتر پودر شدند و سپس پس از اندازه گیری ماده خشک (دمای ۱۰۵ درجه به مدت ۲۴ ساعت) پروتئین خام با روش کجالدال تعیین شد. به منظور تعیین بخش های نیتروژنی خوراک شامل نیتروژن غیر پروتئینی (NPN)، پروتئین محلول در بافر بورات-فسفات (BSP)، پروتئین غیر محلول در شوینده خنثی (NDIP) و پروتئین غیر محلول در شوینده اسیدی (ADIP) از روش دانش مسگران و حیدریان که بر مبنای روش لیسترا و همکاران اصلاحاتی در بخش های نیتروژن دار پیشنهاد شده استفاده شد (۱ و ۳). بر اساس این روش برای اندازه گیری NPN محلول ۳ مولار تانگستات سدیم بر روی نمونه ریخته شد و پس از صاف کردن محلول، میزان نیتروژن در رسوب باقی مانده تعیین شد و میزان NPN بر اساس تفاضل بدست آمد. برای اندازه گیری BSP محلول بافر بورات-فسفات به نمونه ها اضافه شد و پس از صاف کردن میزان نیتروژن رسوب تعیین شد و BSP از طریق تفاضل نیتروژن رسوب به نیتروژن کل و تبدیل آن به پروتئین بدست آمد. برای اندازه گیری NDIP و ADIP الیاف غیر محلول در شوینده خنثی و اسیدی جداسازی شده و میزان نیتروژن موجود در آنها مورد محاسبه قرار گرفت.

### نتایج و بحث

نتایج بخش های مختلف نیتروژن بر اساس روش CNCPS در پلت سویا، فول فت سویا و گلو تن گندم در جدول ۱ نشان داده شده است. مقدار نیتروژن غیر پروتئینی (بخش A) در پلت سویا، فول فت سویا و گلو تن گندم بترتیب ۰/۰۳، ۰/۰۳ و ۰/۰۱ می باشد که نشان می دهد بخش سریع تجزیه پروتئین خام در گلو تن گندم در مقایسه با دو مواد خوراکی مورد مقایسه کمتر است و جهت تجزیه شدن در شکمبه به مدت زمان بیشتری نیاز دارد. همچنین مقادیر پروتئین حقیقی با قابلیت تجزیه پذیری سریع در شکمبه (بخش B<sub>۱</sub>) در گلو تن گندم به میزان قابل توجهی نسبت به فول فت سویا و پلت سویا بیشتر بود (بترتیب ۰/۴۹ در مقابل ۰/۰۴ و ۰/۰۷) و مقادیر پروتئین حقیقی با قابلیت تجزیه پذیری کند در شکمبه (BIP) در گلو تن گندم به میزان قابل توجهی نسبت به فول فت سویا و پلت سویا کمتر بود (بترتیب ۰/۴۸ در مقابل ۰/۹۲ و ۰/۸۹). کمتر بودن BIP در گلو تن گندم در مقایسه با دو مواد خوراکی مورد مقایسه، نشان دهنده تجزیه پذیری بالای پروتئین حقیقی گلو تن گندم در شکمبه است، اما بخش بیشتر پروتئین حقیقی پلت سویا و فول فت سویا به صورت عبوری عمل می نماید و در قسمت های پایین دستگاه گوارش (روده کوچک) تجزیه می شود. پروتئین محلول در شوینده اسیدی (بخش B<sub>۳</sub>) در گلو تن گندم بالاترین میزان را نسبت به فول فت سویا و آن نیز بیشتر از پلت سویا بود. مقدار پروتئین نامحلول در شوینده اسیدی (بخش C) در گلو تن گندم نسبت به پلت سویا و فول فت سویا دارای مقدار کمتری بود. بخش C نشان دهنده پروتئین متصل به فیبر نامحلول در شوینده اسیدی (ADF) است، با توجه به اینکه افزایش غلظت نیتروژن محلول در شوینده اسیدی موجب کاهش قابلیت هضم نیتروژن در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان می گردد (۳ و ۵)، بدین لحاظ به نظر می رسد که براساس ارزیابی های انجام شده در این مطالعه گلو تن گندم به لحاظ بازدهی نیتروژن بهتر از پلت سویا و فول فت سویا است.

جدول ۱- بخش‌های نیتروژن دار برخی مواد خوراکی (گرم پروتئین بازاء گرم کل پروتئین)

SE	مواد خوراکی			ترکیب شیمیایی
	گلوتن گندم	فول فت سویا	پلت سویا	
۰/۱۰	<sup>a</sup> ۷۲/۶۸	<sup>c</sup> ۳۹/۶۴	<sup>a</sup> ۵۰/۷۹	CP
۰/۰۰۸	<sup>b</sup> ۰/۰۱	<sup>b</sup> ۰/۰۳	<sup>a</sup> ۰/۰۳	NPN(A)
۰/۰۶	۰/۹۸	۰/۹۶	۰/۹۶	TP
۰/۰۳	<sup>a</sup> ۰/۴۹	<sup>b</sup> ۰/۰۴	<sup>b</sup> ۰/۰۷	BSP(B <sub>۱</sub> )
۰/۰۱	<sup>b</sup> ۰/۴۸	<sup>a</sup> ۰/۹۲	<sup>a</sup> ۰/۸۹	BIP
۰/۰۴	<sup>b</sup> ۰/۳۴	<sup>a</sup> ۰/۷۶	<sup>a</sup> ۰/۷۷	NDSP(B <sub>۲</sub> )
۰/۰۲	<sup>a</sup> ۰/۱۴	<sup>a</sup> ۰/۱۶	<sup>b</sup> ۰/۱۱	NDIP
۰/۰۱	<sup>a</sup> ۰/۱۱	<sup>b</sup> ۰/۰۹	<sup>c</sup> ۰/۰۷	ADSP(B <sub>۳</sub> )
۰/۰۰۷	<sup>b</sup> ۰/۰۳	<sup>a</sup> ۰/۰۶	<sup>a</sup> ۰/۰۵	ADIP(C)

CP: پروتئین خام، NPN: نیتروژن غیر پروتئینی، TP: پروتئین حقیقی، BSP: پروتئین محلول در یافر بورات فسفات، BIP: پروتئین غیر محلول در یافر بورات، NDSP: پروتئین محلول در شوینده خنثی، NDIP: پروتئین غیر محلول در شوینده خنثی، ADSP: پروتئین محلول در شوینده اسیدی، ADIP: پروتئین غیر محلول در شوینده اسیدی

## منابع

- ۱- دانش مسگران، م. و ن. حیدریان. ۱۳۷۹. تعیین بخش‌های نیتروژن دار مواد خوراکی مورد استفاده ی نشخوارکنندگان در استان خراسان. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۴، شماره ۲، صفحات ۷۹ تا ۹۳.
- ۲- Fox D. G., M. C. Barry, R. E. Pitt, D. K. Roseler, and W. C. Stone. ۲۰۰۴. Application of the Cornell Net Carbohydrate and Protein Model for Cattle Consuming Forages. Anim. Feed sci. Technol. ۱۱۲: ۲۹-۷۸
- ۳- Licitra, C., T. N. Hernandez, & P. J. Van Soest. ۱۹۹۶. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. Anim. Feed Sci, Technol. ۵۷: ۳۴۷-۳۵۸
- ۴- Nakamura, T., T. J. Klopfstein and R.A. Britton. ۱۹۹۴. Evaluation of acid detergent insoluble nitrogen as an indicator of protein quality in nonforage proteins. J. Anim. Sci. ۷۲: ۱۰۴۳-۱۰۴۸
- ۵- Pichard, D.G. and P.J. van Soest, ۱۹۷۷. Protein Solubility of Ruminant Feeds. Proceeding of the Cornell Nutrition Conference. New York, pp: ۹۱-۹۸.
- ۶- Russel, J. R., S. J. Yoder and S. J. Marley. ۱۹۹۰. The effects of bale density, type of binding and storage surface on the chemical composition, nutrient recovery and digestibility of large round hay bales. Anim. Feed sci. Technol. ۲۹: ۱۳۱-۱۴۵
- ۷- Roe, M.B., C.J. Sniffen and L.E. Chase, ۱۹۹۰. Techniques for measuring protein fractions in feedstuffs. Proceedings of the Cornell Nutrition Conference Feed Manufacture, Cornell University. Ithaca. New York. Pp: ۸۱-۸۸.
- ۸- Van soest, P.J., C.J. Sniffen, D.R. Mertens, D.G. Fox, P.H. Robinson and U.C. Krishnamoorthy, ۱۹۸۱. A Net Protein System for cattle: the rumen submodel for nitrogen. In: protein Requirements for Cattle, Owens, F.N. (Ed.) Oklahoma State University, USA. pp: ۲۶۵

## Comparison of nitrogen fractions of some feedstuffs with high RUP by using CNCPS method

P. kheyrandis\*, M. Danesh mesgaran and A.Vakili

Iran, Mashhad, Ferdowsi university of Mashhad,  
Agriculture College, Animal science

\* Corresponding E-mail address: p.kheyrandish@gmail.com

### Abstract:

This study was conducted to determine nitrogen fraction of some feedstuff such as soybean pellet, full fat soybean meal and wheat gluten according to CNCPS method. Crude protein, non-protein nitrogen (A), rapidly degradable true protein ( $B_1$ ), moderately degradable true protein ( $B_2$ ), slowly degradable true protein ( $B_3$ ) and undegradable true protein fractions were determined. The results of protein fractions of soybean pellet, full fat soybean meal and wheat gluten according to CNCPS method showed a significant difference among nitrogen fractions ( $p < 0.05$ ). Wheat gluten and full fat soybean meal had highly and lowly protein respectively. A fraction was lowest for wheat gluten. Wheat gluten contained a high quantity of rapidly degradable true protein (A fraction) compared soybean pellet and full fat soybean meal. Soybean pellet and full fat soybean meal had higher  $B_2$  fraction than wheat gluten. Wheat gluten contained highly  $B_3$  fraction than full fat soybean meal and full fat soybean meal was more than soybean pellet. C fraction was lowest for wheat gluten compared soybean pellet and full fat soybean meal. In conclusion among the tested feedstuffs, result showed that wheat gluten is the most favorable than soybean pellet and full fat soybean meal, due to highly nitrogen efficiency.

**Key words:** CNCPS- soybean pellet- full fat soybean.

