

ارزیابی و مقایسه زیستی کیفیت پروتئین سویا

محسن تقی‌زاده^{۱*}، ذات‌الله عاصمی^۱، راهبه شاکر حسینی^۲، آزاده امین‌پور^۲، مهندس ناصر ولائی^۲

(۱) دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

(۲) دانشکده تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

تاریخ دریافت: ۸۴/۱۲/۵

تاریخ پذیرش: ۸۶/۴/۵

چکیده

مقدمه: ارزیابی کیفیت پروتئین مواد غذایی به دلایل بیولوژیک و اقتصادی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به همین علت روش‌های بیولوژیک، میکروبیولوژیک، شیمیایی و تلفیقی برای تعیین کیفیت پروتئین‌ها معرفی و بکار گرفته شده است. در بین روش‌های موجود، نسبت خالص پروتئین (NPR)، نسبت خالص نسبی پروتئین (RNPR)، قابلیت حقیقی هضم پروتئین (TPD) و نسبت کارایی پروتئین (PER) بعنوان روش‌های مناسب برای تعیین کیفیت پروتئین‌ها پیشنهاد شده است. با توجه به مصرف بالایی فرآورده‌های حیوانات از جمله سویا بویژه در خانوارهای کم‌درآمد این مطالعه با هدف ارزیابی و مقایسه کیفیت پروتئین سویا با روش‌های فوق روی یک نمونه محصول سویا در سال ۱۳۸۲ انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: تحقیق با طراحی تجربی روی تعداد ۴۸ موش صحرایی نر در محدوده سنی ۲۱-۲۳ روز، از نژاد Wistar تحت ۶ رژیم غذایی در گروه‌های ۸ تایی شامل: مورد (سویا)، مینا (کازئین+متیونین) و پایه (بدون پروتئین) برای مطالعه RNPR، PER (شرایط مطالعه PER مشابه RNPR می‌باشد با این تفاوت که طول مدت مطالعه PER، ۲۸ روز و همچنین فاقد رژیم بدون پروتئین می‌باشد) و ۳ رژیم مورد مینا و پایه برای مطالعه TPD قرار داده شدند. طول دوره مطالعه برای NPR، ۱۴ روز بود. بمنظور محاسبه NPR، مقدار پروتئین دریافتی و افزایش وزن حیوانات تعیین گردید. طول دوره مطالعه برای TPD، ۹ روز بود. برای محاسبه TPD، مقدار ازت دریافتی و ازت دفعی حیوانات تعیین گردید. برای تعیین PER مقدار پروتئین دریافتی و تغییر وزن حیوانات اندازه‌گیری شد. مقایسه NPR، RNPR، TPD و PER گروه‌های دریافت کننده رژیم کازئین+متیونین و سویا با استفاده از آزمون t-test صورت گرفت.

یافته‌های پژوهش: شاخص NPR برای پروتئین کازئین+متیونین 4 ± 0.3 ، سویا 3 ± 0.3 ($P < 0.01$) و شاخص RNPR برابر ۸۳ بود. ارقام $2 \pm 2/93$ و $2 \pm 2/83$ بعنوان میانگین شاخص TPD به ترتیب برای پروتئین‌های کازئین+متیونین و سویا بود. شاخص PER برای پروتئین کازئین+متیونین 2 ± 0.3 ، سویا 3 ± 0.3 ($P < 0.01$) بود. **نتیجه‌گیری نهایی:** کیفیت پروتئین سویا در مقایسه با کازئین پایین است.

واژگان کلیدی: کیفیت پروتئینی، RNPR، TPD، PER، سویا

* نویسنده مسئول: دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان

E-mail : asemei_z@yahoo.com

مقدمه

در سالهای اخیر استفاده از منابع پروتئینی گیاهی در رژیم غذایی روزانه بیش از پیش توصیه می‌شود، زیرا از یک طرف به علت ارزان بودن منابع پروتئینی گیاهی و از طرفی با مصرف کمتر منابع حیوانی، مقدار چربی اشباع مصرفی کاهش یافته و موجب پیشگیری بیماری‌های مزمن بخصوص قلبی - عروقی، دیابت، نارسایی کلیوی، هیپر لیپیدمی، سرطان و استئوپروز می‌گردد (۱). استفاده بهینه از پروتئین مورد نیاز بدن تابع قابلیت هضم و الگوی اسیدهای آمینه ضروری در منابع غذایی بوده که برای بدن فراهم می‌گردد (۲). از این رو تعیین کیفیت پروتئین و ارزیابی مواد غذایی مورد مصرف، در برنامه‌ریزی‌های غذا و تغذیه به جهت تأمین نیازهای زیستی انسان لازم می‌باشد (۳). از طرف دیگر فرآیند مواد غذایی بر الگو و میزان فراهمی اسیدهای آمینه ضروری و در نهایت، کیفیت پروتئین محصول تأثیر می‌گذارد (۴). این تغییر در کیفیت انواع غذاهای پروتئینی گیاهی از جمله سویا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (۵). بنابراین، ضرورت استفاده از روشهای دقیق، حساس، سریع و قابل اجرا جهت تعیین کیفیت پروتئین احساس می‌شود. این روشها باید هضم واقعی پروتئین و کارایی پروتئین مورد استفاده را نیز اندازه‌گیری و تعیین کند (۷، ۸). بطور کلی، ارزیابی کیفیت پروتئینها شامل روشهای بیولوژیک، میکروبیولوژیک، شیمیایی و تلفیقی هستند. در بین روشهای موجود، نسبت خالص پروتئین^۱ نسبت خالص نسبی پروتئین^۲، ارزیابی قابلیت حقیقی هضم پروتئین^۳ و نسبت کارایی پروتئین^۴ بعنوان روش‌های مناسب برای تعیین کیفیت پروتئین پیشنهاد می‌شوند (۷، ۸). با این همه، تاکنون این روشها در ایران بر روی محصول سویا مورد بررسی و ارزیابی قرار نگرفته است. از اینرو، نظر به اهمیت ارزش کیفی پروتئین در مواد غذایی خصوصاً در خانواده‌های کم درآمد، مطالعه و ارزیابی روشهای پیشنهادی با توجه به دقت و قابل اجرا بودن آنها در کشور ضروری بنظر می‌رسد و در آینده می‌تواند از موارد کنترل کیفی محصولات بشمار آید. بنابراین تحقیق حاضر با هدف تعیین کیفیت پروتئینی یک نمونه پروتئین گیاهی (یک نمونه سویا موجود در بازار ایران)، با استفاده از زیست آزمون

TPD, RNPR, NPR و PER در مرداد ماه سال ۱۳۸۲ در دانشگاه علوم پزشکی کاشان مورد اجرا گذاشته شد.

مواد و روش‌ها

تحقیق به روش تجربی بر روی ۴۸ موش صحرانی نر از نژاد Wistar در محدوده سنی ۲۳-۲۱ روزه (از انستیتو رازی کرج خریداری شد) انجام گردید. در ابتدا، نمونه سویا از نظر میزان رطوبت، پروتئین، چربی، فیبر و خاکستر با روشهای آزمایشگاهی (۱۰) مورد آنالیز قرار گرفته تا بر اساس مواد موجود، برای تهیه رژیم‌های غذایی تجربی مربوطه بکار گرفته شود.

در زیست آزمون‌های RNPR و PER سه رژیم تجربی مورد (سویا)، مینا (کازئین+متیونین) و رژیم بدون پروتئین (زیست آزمون PER فاقد گروه بدون پروتئین می‌باشد) و در زیست آزمون TPD سه رژیم تجربی مورد، مینا و رژیم بدون پروتئین مورد استفاده قرار گرفت. با توجه به ترکیب سویا مقادیر مواد غذایی و مواد مغذی اصلی برای رژیم تجربی پایه تنظیم شد. در ضمن همه رژیم‌ها از نظر مقدار رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر با روشهای آزمایشگاهی اندازه‌گیری و آنالیز شدند (۲). در تمام مدت انجام آزمایش، درجه حرارت 22 ± 2 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی اتاق حیوانات ۵۰-۷۰ درصد ثابت نگهداشته شد. در زمان انجام زیست آزمونها، موش‌ها در قفس‌های مجزا قرار گرفتند. فاصله موش‌ها با کف قفس، به کمک توری‌هایی که برای این منظور ساخته شد حفظ گردید تا بدین ترتیب امکان مدفوع‌خواری (Coprophagy) توسط حیوانات وجود نداشته باشد و همچنین از اختلاط ادرار با مدفوع و غذای ریخته شده کاهش یابد. بعلاوه در کف قفس کاغذ صافی با قابلیت جذب آب قرار گرفته تا از آغشتگی مواد غذایی ریخته شده و مدفوع موش‌ها با ادرار مانع شود (۲). موشها بطور تصادفی به ۶ گروه، هر گروه شامل ۲ بلوک و هر بلوک شامل ۴ موش (از مجموع ۴۸ موش اولیه) تقسیم شدند. تقسیم موش‌ها در بلوک‌ها به گونه‌ای بود که در نهایت، تفاوت بین میانگین‌های وزنی بلوک‌ها با یکدیگر، در محدوده $0.5g$ قرار داشت. در آخرین مرحله، رژیم‌های غذایی تجربی به طور تصادفی برای هر یک از بلوک‌ها در نظر گرفته شد. برای تعیین RNPR و NPR آب و

1. Net Protein Ratio
2. Relative Net Protein Ratio
3. True Protein Digestibility
4. Protein Efficiency Ratio

محاسبه TPD به کمک رابطه زیر انجام شد:

$$TPD = \frac{Ni}{NF_1 + NF_2} \times 100$$

Ni = دریافت نیتروژن موشهای گروه تست

NF1 = نیتروژن دفع شده در مدفوع گروه تست

NF2 = نیتروژن دفع شده در مدفوع گروه بدون پروتئین

برای تعیین PER غذا و آب بدون محدودیت در اختیار موش‌ها قرار داده شد. موش‌ها تحت رژیم‌های ۲ گانه (سویا و کازئین + متیونین) تغذیه شدند و نهایتاً بعد از ۴ هفته وزن شدند و افزایش وزن در طی این دوره ثبت گردید و سپس PER طبق رابطه زیر محاسبه شد (۱۲).

روش‌های آماری: میزان NPR، RNPR، TPD و PER

گروه کازئین + متیونین و سویا در نمونه‌ها تعیین و فاصله اطمینان آن با احتمال ۹۵ درصد برآورد گردید و سپس اختلاف میانگین گروه‌ها با استفاده از آزمون t-test از طریق نرم افزار SPSS نسبت به گروه استاندارد (کازئین + متیونین) مورد قضاوت آماری قرار گرفت.

یافته‌ها

این تحقیق بر روی ۴۸ موش صحرانی نر در ۶ گروه ۸ تایی انجام گرفت. میزان غذا و پروتئین دریافتی در گروه‌های مطالعه برای تعیین NPR و RNPR در جدول ۱، نشان داده شده است.

غذا به مدت ۱۴ روز، به طور آزادانه در اختیار حیوانات قرار داده شد و غذای ریخته شده در هر قفس، پس از جمع‌آوری به طور مجزا در ظروف پلاستیکی (بدون درپوش) در دمای اتاق نگهداری شد. در پایان دوره آزمون، مقدار پروتئین دریافتی توسط هر موش محاسبه و NPR هر یک از منابع پروتئینی مورد و مبنای برای هر موش محاسبه شد (۲ و ۱۱).

NPR =

میانگین کاهش وزن گروه بدون پروتئین (g) + افزایش وزن گروه تست یا مبنای میانگین مقدار پروتئین دریافتی گروه بدون پروتئین (g) - وزن پروتئین مصرفی گروه تست یا مبنای (g)

تعیین TPD

این زیست‌آزمون به مدت ۹ روز به طول انجامید که شامل ۴ روز دوره مقدماتی (Preliminary period) و ۵ روز پایانی، دوره تعادلی (Balance period) بود. در طول دوره آزمون، غذای حیوانات به ۱۵ گرم در روز (بر اساس ماده خشک) محدود شد اما آب به طور آزادانه در اختیار موش‌ها قرار داده شد، در دوره تعادلی، جمع‌آوری مدفوع و غذای ریخته شده در هر قفس به طور روزانه صورت گرفت. در مورد هر موش، غذای ریخته شده و مدفوع بطور مجزا، بترتیب در ظروف پلاستیکی (بدون درپوش) جمع‌آوری گردید.

پس از پایان دوره تعادلی، غذاهای ریخته شده به مدت ۳ روز در معرض هوا بود و سپس مقدار نیتروژن دریافتی توسط هر موش محاسبه شد. نمونه‌های مدفوع نیز در ظروف شیشه‌ای به مدت سه روز در درجه حرارت ۵۰°C قرار داده شدند و از نظر غلظت نیتروژن مورد آنالیز قرار گرفتند (۲).

جدول شماره ۱. میزان غذا و پروتئین دریافتی حیوانات بر حسب گروه‌های مورد مطالعه - برای تعیین NPR و RNPR

میانگین پروتئین دریافتی (g)		میانگین غذای دریافتی (g)		گروه‌های مورد مطالعه
متوسط روزانه	در ۱۴ روز	متوسط روزانه	در ۱۴ روز	
۰/۰۰۵±۰/۰۰۰۵	۰/۰۷±۰/۰۰۶	۵/۴±۰/۴	۷۶/۳±۶/۴	بدون پروتئین*
۰/۹±۰/۰۹	۱۳/۵±۱/۴	۹/۷±۱/۰	۱۳۷/۰±۱۴/۱	کازئین + متیونین*
۰/۹±۰/۱	۱۳/۲±۱/۶	۹/۵±۱/۲	۱۳۴/۷±۱۶/۶	سویا*
P=۰/۸۴	P=۰/۶۶	P=۰/۷	P=۰/۷۶	نتیجه آزمون

میزان NPR و RNPR گروه‌های دریافت کننده کازئین + متیونین و سویا در جدول شماره ۲ ارائه شده است. با توجه به میزان NPR سویا در نمونه‌های مورد بررسی، میزان واقعی در محدوده ۳/۳۶ تا ۳/۸۴ برآورد شد.

جدول شماره ۲. میزان NPR و RNPR منابع پروتئینی در گروههای مورد و مبنا

RNPR	NPR	گروههای مورد مطالعه
۸۳	۴/۳۷±۰/۴۸	کازئین + متیونین*
	۳/۶۵±۰/۳۵	سویا*
P<۰/۰۱		نتیجهٔ آزمون

میزان TPD کازئین + متیونین و سویا در جدول شماره ۴ نشان شده است. بطوریکه میزان TPD سویا ۱۰/۲ و یا حدود ۱۰/۹ درصد کمتر از گروه کازئین + متیونین است و میزان واقعی TPD سویا با احتمال ۹۵ درصد در محدوده ۸۱/۵۱ تا ۸۴/۹۵ برآورد می‌گردد.

جدول شماره ۳. میزان غذا و پروتئین دریافتی حیوانات در گروههای پایه، مورد و مبنا - برای تعیین TPD

گروههای مورد مطالعه	میزان غذای دریافتی (g)		میزان پروتئین دریافتی (g)	
	در ۵ روز ***	متوسط روزانه	در ۵ روز ***	متوسط روزانه
بدون پروتئین *	۱۹/۰±۴/۰	۳/۸±۰/۸	۰/۰۱±۰/۰۰۴	۰/۰۰۳±۰/۰۰۰۹
کازئین + متیونین *	۴۸/۷±۸/۴	۹/۷±۱/۶	۴/۸±۰/۸	۰/۹±۰/۱
سویا *	۴۵/۱±۶/۸	۹/۰±۱/۳	۴/۴±۰/۶	۰/۸±۰/۱
نتیجه آزمون	P=۰/۳۶	P=۰/۳۶	P=۰/۳۴	P=۰/۳۱

جدول شماره ۴. میزان TPD منابع پروتئینی در مورد و مبنا

گروههای مورد مطالعه	TPD (%)
کازئین + متیونین *	۹۳/۴۵±۲/۲
سویا *	۸۳/۲۳±۲/۵
نتیجه آزمون	P<۰/۰۰۰۱

میزان غذا و پروتئین دریافتی در گروه های مورد مطالعه برای تعیین PER در جدول شماره ۵ ارائه گردید.

جدول شماره ۵. میزان غذا و پروتئین دریافتی در گروههای مورد مطالعه - برای تعیین PER

گروههای مورد مطالعه	میزان غذای دریافتی (g)		میزان پروتئین دریافتی (g)	
	در ۲۸ روز	متوسط روزانه	در ۲۸ روز	متوسط روزانه
کازئین + متیونین *	۲۹۷/۱±۲۷/۲	۱۰/۶±۰/۹	۲۹/۴±۲/۶	۱/۰۴±۰/۰۹
سویا *	۲۹۲/۳±۴۸/۵	۱۰/۴±۱/۷	۲۸/۷±۴/۷	۱/۰۲±۰/۱
نتیجه آزمون	P=۰/۸۱	P=۰/۸۲	P=۰/۷۳	P=۰/۷۱

میزان PER در گروه های دریافت کننده کازئین + متیونین و سویا در جدول شماره ۶ گزارش شده است. که نشان می‌دهد میزان PER سویا ۰/۸۴ و یا حدود ۲۷/۶۳ درصد کمتر از گروه دریافت کننده کازئین + متیونین است. میزان واقعی PER سویا با احتمال ۹۵ درصد در محدوده ۲ تا ۲/۴ برآورد می‌گردد.

جدول شماره ۶. میزان PER منابع پروتئینی در حیوانات

گروههای مورد مطالعه	PER
کازئین + متیونین*	$3/04 \pm 0/24$
سویا*	$2/28 \pm 0/3$
نتیجه آزمون	$P < 0/001$

بحث

یافته های این پژوهش نشان داد که بطور کلی محصول پروتئین سویا از ارزش کیفی مناسبی برخوردار است. این تحقیق نشان داد که میزان NPR بدست آمده برای پروتئین سویا در مطالعه حاضر $3/65 \pm 0/35$ بود (جدول شماره ۱ و ۲). درحالیکه محققان دیگر میزان آنرا $3/62$ (۱۳) گزارش کردند که مشابه و در محدوده فاصله اطمینانی با این تحقیق بود. میزان NPR بدست آمده برای پروتئین کازئین + متیونین در مطالعه حاضر $4/37 \pm 0/48$ بود در حالیکه محققان دیگر $3/65$ و $3/94$ را گزارش کردند (۱۱ و ۱۲). به عبارت دیگر تفاوت مقدار NPR و RNPR مربوط به دریافت غذا و یا پروتئین دریافتی نبوده است بلکه می تواند با قابلیت هضم و کیفیت پروتئین مصرفی مرتبط باشد. میزان TPD بدست آمده برای پروتئین سویا در مطالعه حاضر $83/23 \pm 2/5$ است (جدول شماره ۳). در حالیکه محققان دیگر میزان آن را 83 (۲) گزارش کردند که مشابه و در محدوده فاصله اطمینانی با این تحقیق بود. میزان TPD بدست آمده برای پروتئین کازئین + متیونین در مطالعه حاضر $93/45 \pm 2/22$ بود (جدول شماره ۴). در حالیکه محققان دیگر میزان آن را 99 (۲) گزارش کردند. میزان PER بدست آمده برای پروتئین سویا در مطالعه ما $2/28 \pm 0/35$ می باشد، در حالی که محققان دیگر میزان آن را $2/15$ (۱۴) گزارش کردند. میزان PER بدست آمده برای پروتئین کازئین + متیونین در مطالعه حاضر $3/04 \pm 0/24$ بود (جدول شماره ۶)، در حالیکه محققان دیگر میزان آن را $3/2$ (۱۵) گزارش کردند. همچنین شاخص PER سویا نسبت به کازئین ۷۵ درصد است. نتایج ارزیابی کیفی بیولوژیکی کسب شده به روش های NPR، RNPR، TPD و PER بر روی منبع پروتئین کازئین، رضایت بخش بود و این نشانگر آن است که فرمولاسیون رژیم

به درستی انجام شده است، نژاد Wistar نژاد مناسبی برای مطالعه است و از مطالعه قبلی که از نژاد NMRI رازی (نژاد بومی Rat صحرایی در مؤسسه رازی حصارک کرج) استفاده شد، نتیجه بهتری نشان داده و شرایط آزمایشگاه برای نگهداری حیوانات مطلوب بوده است زیرا هیچ گونه تلفاتی حتی در گروه Non Protein مشاهده نگردید. با این وجود مطالعه حاضر نشان داد که پروتئین سویای ما از نظر کیفی با پروتئین کازئین (مبنا) برابری نمی کند. البته پایین بودن NPR، RNPR و PER در منبع پروتئین سویا با قابلیت هضم پروتئین سویا نسبت به کازئین، مرتبط می باشد که آن هم، به نسبت بهتر اسیدهای آمینه موجود در کازئین، هضم بهتر آن و وجود اسید آمینه محدود کننده (مثل متیونین) در پروتئین سویا نیز مربوط است. بطور کلی ارزش کیفی پروتئین تحت تأثیر سه عامل است: ترکیب اسیدهای آمینه ضروری، هضم پروتئینی و نیاز به اسیدهای آمینه گونه مصرف کننده پروتئین. از دلایل دیگر عدم برابری هضم واقعی پروتئین سویا با پروتئین کازئین مربوط به حضور ممانعت کننده های پروتئاز در بیشتر غذاهای خام پروتئینی از جمله سویا می باشد در صورتیکه حرارت مناسب می تواند موجب تخریب بیشتر ممانعت کننده های پروتئاز، هیدرولیز بهتر پروتئین (دنا توره شدن بهتر پروتئین) و هضم بیشتر آن گردد (۱۶). البته طبق نظر مسئول فنی شرکت سویای سبحان محصول مربوطه بدلیل فرآیند انجام شده و اعمال حرارت در خط تولید فاقد ممانعت کننده پروتئاز می باشد که نیاز به بررسی بیشتر دارد.

نتیجه گیری

۱- ارزش زیستی کیفیت پروتئین سویا پایین تر از کازئین است. بنابراین می توان با افزایش درصد و کیفیت پروتئین سویا، آن را بهبود بخشید.

۲- روش NPR و RNPR نسبت به روشهای دیگر انجام شده در این مطالعه برای ارزیابی کیفی پروتئین سویا نتیجه

بهتری را نشان داد.

References

1. Yang V, Scrimshaw N, Soybean Protein in human nutrition. J Am Oil Chem Soc 1979, 56: 110-120.
2. F.A.O. protein quality evaluation report of the joint FAO/WHO expert consultation (4-8 Dec.1989,Bethesda,USA), FAO, Fd.Nutr paper 1991, Rome.51.
3. Boutrife E. Recent developments in protein quality evaluation. FNA/ANA 1991, 1: 36-40.
4. Abrahamsson L, Velarde N, Hambracus L. The nutritional value of home prepared and industrially produced weaning foods. J Hum Nutr 1978, 32:279-284.
5. Demaeyer EM. Processed weaning foods in: BeatonGH, Bengoa JM (Eds). Nutrition in preventive Medicine,WHO,Geneva.1976, 389- 405.
6. Sarwar G. Digestibility of protein and bioavailability of amino acids in food in: Bourne GH (Ed).Nutrition in the Gulf Countries-Malnutrition and minerals. Wld Rev Nutr Die 1987, 54: 26 -70.
7. Whitney EN, Cataldo CB, Rolfes SR. Understanding normal and clinical nutrition. 6th ed, Wadsworth, USA. 2002, 183-184.
8. Shils ME, Olson G, Roos AC. Modern nutrition in health and disease. 9th ed Lippincott Williams and Wilkins; 1999, 42-43.
9. Mahan LK, Escott-Stump S. Food,nutrition & diet thrapy. 11th ed, Saunders Company. 2004, 66.
10. Agricultural Stabilization and Conservation Service. Corn /Soy Blend Announcement CSB-3 with Updating Through Amendment1. US Agriculture, Shawnee Mission, Kansas. 1982.
11. Ronald SK, Ronald S. Pearson's composition and analysis of foods. 9th ed, London, Longman, 1997, 8-29.
۱۲. رشیدی آ. مقایسه دو روش امتیاز تصحیح شده اسیدهای آمینه از نظر قابلیت هضم پروتئینی و نسبت خالص نسبی پروتئین در ارزیابی کیفیت پروتئین شادامین گندمی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی تهران. ش ۱۳۷۳. ۱۷۹.
13. Snehil K, Sudesh J. Biological evaluation of protein quality of barley. Food Chem 1998, 61:35-39.
14. Abdulaziz M, Al-Othman M. Nutritional evaluation of some commercial baby foods consumed in Saudi Arabia. Food Sci 1997, 48:229-236.
15. Temler CH, Dormond A, Finot PA. Assesment of proteins from different sources by Protein Efficiency Ratio (PER) and by Nitrogen Retention. Nutr Rep Int 1984, 28: 267-276.
16. Liener IE. Toxic constituents of plant foodstuffs. NewYork: Academic Press.1980.

Biological Evaluation of Soya Protein Quality

Taghizade M^{3*}, Asemi Z², ShakerHosseini R³, Aminpour A⁴, Valaiee N⁵.

1&2) Dept of Nutrition, Kashan University of Medical Sciences, Corresponding Author.

3) Assist Professor, Shahid Beheshti University of Medical Sciences.

4&5) Dept of Nutrition, Shahid Beheshti University of Medical Sciences.

Abstract

Introduction: Evaluation of the quality of food proteins have a great importance because of its biological and economical aspects. However biological, microbiological, chemical and combined methods have been used and introduced for determining quality of Proteins. Among the existed methods, NPR, RNPR, TPD and PER have been suggested as appropriate methods for determining quality of Proteins. This study has been conducted to evaluate of quality protein of soya, using the mentioned methods on the soya products in 2003.

Materials & Methods: This experimental study has been made on 48 male wistar rats, aged 21-23 days under 6 food diet in bundles of 8 including 3 diet soya, Casein+Methionine and control (free Protein) in order to study RNPR and PER (The condition of studying RNPR and PER are the same with the exception that the duration of study on PER is 28 days without limitation of Protein intake) and 3 diet soya, Casein+Methionine and control for studying TPD. Period of study for NPR was 14 days. Protein intake, weight increase was determined for calculating NPR. Period of study for TPD was 9 days. Nitrogen intake and fecal Nitrogen were determined for calculating TPD. Protein intake and change in weight of animals were determined. Rate of NPR, RNPR, TPD and PER was evaluated by T- test.

Results: Indicator of NPR was calculated 3.65 ± 0.35 and 4.37 ± 0.48 for soya and Casein+Methionin respectively ($P < 0.01$) and $RNPR = 83$. Indicator of TPD was calculated 83.23 ± 2.5 and 93.45 ± 2.22 for soya and Casein+Methionin respectively ($P < 0.0001$). Indicator of PER was 2.28 ± 0.35 and 3.04 ± 0.24 for Soya and Casein+Methionin respectively ($P < 0.001$).

Conclusion: Soya protein as compared with Casein is of lower quality.

Key words: Protein quality, soya, biology.