Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

Arak Medical University Journal (AMUJ) *Original Article*
2012; 15(65): 65-73

Comparison of protein quality of two samples of commercial weaning food in rats

Asemi Z(PhD)[1], Khorrami A(M.Sc)[2*], Taghizadeh M(PhD)[1], Abedini Z(M.Sc)[2], Rashidi AA(M.Sc)[1]

1- Research Center for Biochemistry and Nutrition in Metabolic Diseases, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran
2- Department of Nursing, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran

Received: 30 Dec 2011, Accepted: 7 March 2012

Abstract

Background: Protein-energy malnutrition is regarded as one of the public health problems in developing countries as a result of poor feeding due to poverty. This study was conducted to compare protein quality of two samples of commercial weaning food, Cerelac (based on dry milk, wheat and banana containing probiotic *Bifidobactriumlactis*) and Ghoncheh (based on dry milk, wheat, and honey), in rats.

Materials and Methods: This experimental study was conducted on 64 male rats aged 23 days in 8 groups under 8 diets, including 2 test diets (Cerelaccontaining probiotic *Bifidobactriumlactis* and Ghoncheh), 1 standard diet (casein), 1 basal diet (protein free) for true protein digestibility and apparent digestibility study, 2 test diets, 1 standard diet, and 1 basal diet for net protein ratio, protein efficiency ratio, and food efficiency ratio study.

Results: The contents of true protein digestibility for casein, Cerelac, and Ghoncheh were 93.77, 84.23 and 89.82, respectively and the results were significant in all of the groups ($p<0.001$). The content of net protein ratio for casein, Cerelac, and Ghoncheh was 4.38, 4.1 and 3.17, respectively and the results were significantin all of the groups ($p=0.009$). The contents of protein efficiency ratio for casein, Cerelac, and Ghoncheh were 3.05, 2.59, and 2.01, respectively and the results were significant in all of the groups ($p<0.001$).

Conclusion: The findings of this study indicated that the protein value of Cerelaccontaining *Bifidobactriumlactis* was higher than Ghoncheh.

Keywords: Protein quality, Rats, Weaning food

*Corresponding author:
Address: Department of Nursing, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran
Email: parsian_ins_kh@yahoo.com

مقاله پژوهشی

مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک
سال 15، شماره 6 (شماره پیاپی 65)، آبان 1391، 73-65

مقایسه کیفیت پروتئینی دو نمونه غذای صنعتی کودک در موش‌های صحرایی

ذات‌الله عاصمی[1]، اشرف خرمی راد[2]*، محسن تقی‌زاده[1] ، زهرا عابدینی[2]، علی اکبر رشیدی[3]

1- استادیار، دکترای تغذیه، مرکز تحقیقات بیوشیمی و تغذیه در بیماری های متابولیک، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران
استادیار، دکترای تغذیه، گروه بیوشیمی و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران
2- مربی، کارشناس ارشد پرستاری، گروه پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
3- مربی، کارشناس ارشد تغذیه، گروه بیوشیمی و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

تاریخ دریافت: 90/10/10 تاریخ پذیرش: 90/12/17

چکیده

زمینه و هدف: سوء تغذیه پروتئین- انرژی به عنوان یک مشکل بهداشتی در کشورهای در حال توسعه، در نتیجه کم غذایی ناشی از فقر محسوب می‌شود. این مطالعه با هدف مقایسه کیفیت پروتئینی دو نمونه غذای صنعتی کودک شامل سرلاک (بر پایه شیر خشک، گندم و موز حاوی باکتری پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم لاکتیس) و غنچه (بر پایه شیر خشک، گندم و عسل) در موش‌های صحرایی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه تجربی بر روی 64 موش صحرائی 23 روزه در گروه‌های 8 تایی تحت 8 رژیم غذایی شامل: 2 رژیم تست (سرلاک حاوی پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم لاکتیس و غنچه)، یک رژیم استاندارد (کازئین) و یک رژیم پایه (بدون پروتئین) برای مطالعه قابلیت حقیقی هضم پروتئین و قابلیت هضم ظاهری و 2 رژیم تست، یک رژیم استاندارد و یک رژیم پایه برای مطالعه نسبت خالص پروتئین، نسبت کارآیی پروتئین و نسبت کارآیی غذا انجام شد.

یافته‌ها: میزان قابلیت حقیقی هضم پروتئین برای پروتئین‌های کازئین، سرلاک و غنچه به ترتیب 93/77، 84/23 و 89/82 بود و نتایج بین گروه‌ها معنی‌دار بود($p<0/001$). میزان نسبت خالص پروتئین برای پروتئین‌های کازئین، سرلاک و غنچه به ترتیب 4/38، 4/1 و 3/17 بود و نتایج بین گروه‌ها معنی‌دار بود($p=0/009$). نسبت کارآیی پروتئین برای پروتئین‌های کازئین، سرلاک و غنچه به ترتیب 3/05، 2/59 و 2/01 بود و نتایج بین گروه‌ها معنی‌دار بود($p<0/001$).

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان داد که ارزش پروتئینی سرلاک حاوی بیفیدوباکتریوم لاکتیس در مقایسه با غنچه بالاتر می باشد.

واژگان کلیدی: کیفیت پروتئینی، موش، غذای کودک

***نویسنده مسئول:** قم، دانشگاه علوم پزشکی قم، گروه پرستاری

Email: parsian_ins_kh@yahoo.com

Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

مقدمه

سوء تغذیه پروتئین- انرژی به عنوان یک مشکل اصلی بهداشتی در میان کودکان اکثر کشورهای دنیا، در حال افزایش می‌باشد(1). فقر و عادات نامناسب غذایی، عوامل اصلی ایجاد کننده این مشکل تغذیه‌ای می‌باشند(3-1). اطلاعات اخیر سازمان بهداشت جهانی نشان می‌دهد که حدود 60 درصد مرگ و میر کودکان زیر 5 سال در کشورهای در حال توسعه به دلیل سوء تغذیه ایجاد می‌شود. برآورد شده است که حدود 50/6 میلیون کودک زیر 5 سال در دنیا به سوء تغذیه مبتلا می‌باشند و 90 درصد این کودکان در کشورهای در حال توسعه زندگی می‌کنند(4). تغذیه تکمیلی زمانی شروع می‌شود که شیر مادر به تنهایی برای تامین نیازهای تغذیه‌ای نوزادان کافی نیست و بنابراین غذاهای دیگر و مایعات همراه با شیر مادر مورد نیاز می‌باشد(5، 6). در بیشتر کشورهای در حال توسعه، غذای تکمیلی اغلب از غلات و بر اساس دستور غذایی محلی که برای تهیه فرنی مورد استفاده قرار می‌گیرد تهیه می‌شود. صرف‌نظر از مقدار بالای فیبر این غذاهای تکمیلی، گزارش‌هایی موجود است که آنها را یک عامل احتمالی در ایجاد سوء تغذیه محسوب می‌کند(1، 2).

از طرف دیگر کیفیت پروتئینی، یک روش سنجش کارآیی یا مصرف پروتئین‌ها توسط بدن می‌باشد. کیفیت پروتئین به ترکیب اسید آمینه، قابلیت هضم پروتئین و دسترسی بیولوژیکی اسیدهای آمینه برای سنتز پروتئین‌های بافتی بستگی دارد(5، 7، 8). بررسی‌های انجام شده در ایران نشان داد که میزان قابلیت حقیقی هضم پروتئین(True protein Digestibility-TPD)، نسبت خالص پروتئین (Net protein ratio-NPR) و نسبت کارآیی پروتئین (Protein Efficiency Ratio-PER) برای غذای تجاری کودک سرلاک بر پایه گندم به ترتیب معادل 87، 4/3، 2/5 می‌باشد(9، 10).

پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که اگر به مقدار کافی مصرف شوند باعث ایجاد اثرات مفید در میزبان می‌شوند. در سال‌های اخیر گونه‌های خاصی از باکتری‌ها کشف شده که ویژگی پروبیوتیکی دارند و به طور عمده شامل باکتری‌های تولید کننده اسید لاکتیک، باسیلوس‌ها و قارچ‌ها می‌باشند(13-11). مطالعات زیادی نشان دادند که مصرف فرآورده‌های حاوی پروبیوتیک، منجر به بهبود تحمل لاکتوز شده(14-12) و بنابراین باعث افزایش هضم و جذب غذا شده و در نتیجه منجر به بهبود کیفیت پروتئین می‌شود. در مورد تاثیر غذای کودک حاوی پروبیوتیک بر روی کیفیت پروتئین‌ها، بر اساس جستجوی انجام شده توسط محققین این طرح، تا کنون مطالعه‌ای یافت نشده است. با این وجود، اطلاعات کمی در ایران در مورد کیفیت پروتئینی غذاهای کودک تجاری بسته‌بندی شده از قبیل سرلاک با طعم‌های مختلف حاوی پروبیوتیک و غذاهای کودک تجاری تولید داخل از قبیل غنچه با طعم‌های متفاوت وجود دارد. از این رو و نظر به اهمیت ارزش کیفی پروتئین در مواد غذائی به ویژه در کودکان مبتلا به سوء تغذیه، تحقیق حاضر با هدف مقایسه ارزش پروتئینی دو نمونه غذای صنعتی کودک سرلاک (بر پایه شیر خشک، گندم و موز حاوی باکتری پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم لاکتیس) و غنچه (بر پایه شیر خشک، گندم و عسل) در موش‌های صحرایی نر با روش‌های TPD، قابلیت هضم ظاهری (Apparent Digestibility-AD)، NPR، PER و نسبت کارآیی غذا (Food Efficiency Ratio-FER) به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

تهیهٔ رژیم های غذایی تجربی مورد استفاده در زیست آزمون ها

این مطالعه تجربی بر روی 64 موش صحرائی نر (نژاد Wistar) 23 روزه که از انستیتو پاستور (شعبه کرج) خریداری شده بود، انجام گرفت. پروتکل مطالعه بر اساس قوانین بین‌المللی در مورد حیوانات آزمایشگاهی انجام و در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی قم با کد 12050 مورخ 89/6/17 به تصویب رسید. در ابتدا، نمونه غذاهای صنعتی از نظر میزان رطوبت، چربی، فیبر، خاکستر و پروتئین، با

Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

روش‌های آزمایشگاهی(15) مورد آنالیز قرار گرفت تا بر اساس مواد موجود، برای تهیه رژیم‌های غذایی تجربی مربوطه به کار گرفته شود. در زیست آزمون‌های NPR و RNPR، 4 رژیم شامل: 2 رژیم تجربی تست سرلاک (بر پایه شیر خشک، گندم و موز حاوی پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم لاکتیس)- غنچه (بر پایه شیر خشک، گندم و عسل)، یک رژیم استاندارد (کازئین+ متیونین) و یک رژیم بدون پروتئین (شرایط مطالعه PER مشابه RNPR مقایسه شد با این تفاوت که طول مدت مطالعه PER، 28 روز و هم‌چنین فاقد رژیم بدون پروتئین بود) و در زیست آزمون‌های TPD، AD 4 رژیم شامل: 2 رژیم تجربی تست سرلاک (بر پایه شیر خشک، گندم و موز)- غنچه(بر پایه شیر خشک، گندم و عسل)، یک رژیم استاندارد (کازئین+ متیونین) و یک رژیم بدون پروتئین دیگر مورد استفاده قرار گرفت (جداول 1 و 2). تمام اجزای خشک رژیم‌ها بعد از توزین به مدت 5 دقیقه توسط مخلوط‌کن با هم مخلوط و سپس روغن ذرت به مواد مذکور اضافه شد و دوباره به مدت 15 دقیقه اجزاء رژیم‌های غذائی با هم مخلوط شدند. رژیم‌ها برای مدت 1 هفته تهیه و در یخچال نگهداری شدند. در ضمن همه رژیم‌ها از نظر مقدار رطوبت، پروتئین، چربی و خاکستر با روش‌های آزمایشگاهی AOAC اندازه‌گیری و سپس آنالیز گردید(15). در تمام مدت انجام آزمایش، درجه حرارت 22±2 و رطوبت نسبی اتاق حیوانات 70-50 درصد ثابت نگهداشته و روشنایی اتاق به مدت 12 ساعت (از ساعت 7 بعدازظهر تا 7 صبح روز بعد) تأمین گردید. کف اتاق حیوانات، هر روز شستشو داده شد. در زمان انجام زیست‌آزمون‌ها، موش‌ها در قفس‌های مجزا قرار گرفتند. فاصله محل استقرار موش‌ها با کف قفس، به کمک توری‌هایی که برای این مطالعه ساخته شده بود، حفظ گردید تا بدین ترتیب امکان مدفوع‌خواری (coprophagy) توسط حیوانات سلب شده و از اختلاط ادرار با مدفوع و غذای ریخته شده کاسته شود. به علاوه در کف قفس کاغذ صافی با قابلیت جذب آب زیاد قرار گرفته تا حداکثر ممانعت از آغشتگی مواد غذائی ریخته شده و مدفوع موش‌ها با ادرار صورت گیرد(16).

جدول 1. ترکیب نظری رژیم های پایه در انواع زیست آزمون ها

اجزاء اصلی	مقدار (درصد وزن خشک)
پروتئین	10
چربی	تا 10
ساکاروز	5
فیبر غیر محلول (سلولز)	5
مخلوط ویتامین ها و املاح	5
نشاسته	مابقی تا 100
جمع	100

جدول 2. مواد اولیه برای تهیه رژیم های غذایی تجربی (100/گرم)

گروه غذایی / اجزاء رژیم	سرلاک بر پایه شیر خشک،گندم و موز	غنچه بر پایه شیر خشک، گندم و عسل	کازئین+ متیونین	بدون پروتئین
کازئین	0		10	0/2
سرلاک	66/7		0	0
غنچه	0	66/7	0	0
شکر	5	5	5	5
روغن ذرت[1]	3/3	3/3	10	10
ویتامین ها	1	1	1	1
املاح	4	4	4	4
فیبر(سلولز)[2]	3/6	4	5	5
L- متیونین	0	0	0/3	0
کولین کلراید	0/2	0/2	0/2	0/2
نشاسته ذرت	16/2	15/8	64/5	74/6

1- تنظیم شده بر اساس موجودی چربی منابع پروتئینی و نشاسته برای دستیابی به سطح 10 درصد چربی در رژیم نهایی

2- تنظیم شده بر اساس موجودی فیبر غیرمحلول منابع پروتئینی و نشاسته، برای دستیابی به سطح فیبر 5

طراحی تجربی زیست‌آزمون‌ها

موش‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه، آزادانه به مدت 5 روز (دوره خوگیری) تحت تغذیه با غذای تجارتی قرار داده شدند. پس از مدت مزبور موش‌ها به طور تصادفی به 8 گروه 8 تایی، هر گروه شامل 2 بلوک و هر بلوک شامل 4 موش تقسیم شدند. تقسیم موش‌ها با توجه به نتایج مطالعات مشابه در بلوک‌ها به گونه‌ای بود که در نهایت، تفاوت بین میانگین‌های وزنی بلوک‌ها با یکدیگر، در محدودهٔ 0/5 گرم قرار داشته باشد(19-17).

Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

تعیین TPD و AD

بررسی این زیست‌آزمون به مدت 9 روز به طول انجامید که 4 روز اول، دورهٔ مقدماتی و 5 روز پایانی، دوره تعادلی می‌باشد. در طول دوره آزمون، غذای حیوانات به 15 گرم در روز (بر اساس ماده خشک) محدود شده اما آب به طور آزادانه در اختیار موش‌ها قرار داده شد. در دورهٔ تعادلی، جمع‌آوری مدفوع و غذای ریخته شده در هر قفس به طور روزانه صورت گرفت. در مورد هر موش، غذای ریخته شده و مدفوع به طور مجزا، به ترتیب در ظروف پلاستیکی (بدون درپوش) و شیشه‌ای (با درپوش) جمع‌آوری گردید. نمونه‌های مدفوع نیز در ظروف شیشه‌ای به مدت سه روز در درجه حرارت 50 قرار داده شدند که پس از خشک شدن، توسط هاون دستی به شکل پودر در آمده و از نظر غلظت ازت مورد آنالیز قرار گرفت(16، 20، 21).

محاسبه TPD از نسبت دریافت ازت موش‌های گروه تست منهای ازت دفع شده در مدفوع گروه تست منهای ازت دفع شده در مدفوع گروه بدون پروتئین به دریافت ازت موش‌های گروه تست انجام گرفت.

محاسبه AD از نسبت دریافت ازت موش‌های گروه تست منهای ازت دفع شده در مدفوع گروه تست به دریافت ازت موش‌های گروه تست انجام گرفت(18، 19، 22، 23).

تعیین NPR و RNPR

در این زیست‌آزمون، آب و غذا به مدت 14 روز، به طور آزادانه در اختیار حیوانات قرار داده شد و توزین موش‌ها به طور یک روز در میان صورت گرفت. در پایان دورهٔ آزمون، مقدار پروتئین دریافتی توسط هر موش محاسبه و NPR و RNPR هر یک از منابع پروتئینی تست و استاندارد، برای هر موش محاسبه شد(1، 20).

محاسبه NPR از نسبت مجموع میانگین کاهش وزن گروه بدون پروتئین و افزایش وزن گروه تست یا استاندارد به میانگین مقدار پروتئین دریافتی موش‌های گروه بدون پروتئین منهای وزن پروتئین مصرفی گروه تست یا استاندارد انجام گرفت.

محاسبه RNPR از نسبت NPR منبع پروتئینی گروه تست به منبع پروتئینی گروه کازئین ضربدر 100 انجام گرفت.

تعیین PER و FER

برای ارزیابی PER و FER، موش‌ها در ابتدا و سپس سه بار در هفته به مدت 4 هفته وزن شدند. غذا و آب به صورت آزادانه در اختیار موش‌ها قرار داده شد. افزایش وزن در طی این دوره ثبت گردید.

PER از نسبت میزان افزایش وزن موش‌ها به مقدار پروتئین مصرفی محاسبه شد و FER از میزان افزایش وزن موش‌ها به مقدار غذای دریافتی به دست آمد(1، 20، 24).

وزن موش‌ها، غذای دریافتی، غذای دفع شده و مدفوع با استفاده از ترازوی Scaltec مدل SPO-51 ساخت آلمان با شماره گواهی کالیبراسیون 8919398 از شرکت پیشگامان اندازه‌شناسی دقیق انجام شده است. برای بررسی دقت ترازو، توزین بعضی از نمونه‌ها به طور تصادفی، 3 بار تکرار شد.

6- روش توصیف و تحلیل اطلاعات

میزان NPR، TPD، AD، PER و FER گروه کازئین+ متیونین با غذاهای صنعتی در داخل نمونه‌ها تعیین و آنالیز واریانس همراه با آزمون شفه و دانت جهت مقایسه بین گروه‌های تست و استاندارد مورد استفاده قرار گرفت. در تمام آزمون‌ها $p<0/05$ معنی‌دار تلقی شد. برای آنالیز داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه 16 مورد استفاده قرار گرفت.

یافته ها

مقدار پروتئین دریافتی، پروتئین دفعی، TPD و AD برای مطالعه قابلیت هضم در گروه‌های سرلاک، غنچه و کازئین در جدول 3 ارائه شده است. نتایج آزمون آماری بین گروه‌ها در مورد پروتئین دفعی، TPD و AD معنی‌دار بود(جدول 3).

Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

جدول 3. پروتئین دریافتی و دفعی گروه های مورد مطالعه برای تعیین TPD و AD

رژیم ها	پروتئین دریافتی (گرم)	پروتئین دفعی(گرم)	TPD	AD
سرلاک	4/42±0/77	0/84±0/22	84/23±4/54	80/49±4/83
غنچه	5/16±0/73	0/68±0/14	89/82±2/12	86/66±2/1
کازئین	4/55±0/92	0/46±0/13	93/77±3/04	90/12±3/62
p	p=0/17	p<0/0001	p<0/0001	p<0/0001

مقدار افزایش وزن، غذای دریافتی، پروتئین دریافتی و NPR برای مطالعه NPR و RNPR در گروه‌های سرلاک، غنچه و کازئین در جدول 4 ارائه شده است. نتایج آزمون آماری بین گروه‌ها در مورد افزایش وزن، غذای دریافتی، پروتئین دریافتی و NPR معنی‌دار بود(جدول 4).

جدول 4. افزایش وزن، غذا و پروتئین دریافتی گروه های مورد مطالعه برای تعیین NPR و RNPR

رژیم ها	افزایش وزن (گرم)	غذای دریافتی (گرم)	پروتئین دریافتی (گرم)	NPR	RNPR
سرلاک	23/62±8/86	118/51±16/76	11/85±1/67	4/1±1/12	93/6
غنچه	20/75±9/27	139/65±19/12	13/96±1/93	3/17±0/39	72/37
کازئین	35/56±10/64	137/01±14/11	13/51±1/4	4/38±0/47	100
p	p=0/01	p=0/04	p=0/04	p=0/009	-

مقدار افزایش وزن، غذای دریافتی، پروتئین دریافتی، PER و FER برای مطالعه PER و FER در گروه‌های سرلاک، غنچه و کازئین در جدول 5 ارائه شده است. نتایج آزمون آماری بین گروه‌ها در مورد افزایش وزن، PER و FER معنی‌دار بود(جدول 5).

جدول 5. افزایش وزن، غذا و پروتئین دریافتی گروه های مورد مطالعه برای تعیین PER و FER

رژیم ها	افزایش وزن (گرم)	غذای دریافتی (گرم)	پروتئین دریافتی (گرم)	PER	FER
سرلاک	76/61±10/85	297/26±21/53	29/72±2/15	2/59±0/42	0/25±0/04
غنچه	66/26±13/78	327/65±45/6	32/76±4/56	2/01±0/25	0/2±0/02
کازئین	90/06±14/34	297/13±27/23	29/36±2/71	3/05±0/24	0/3±0/02
p	p=0/006	p=0/12	p=0/12	p<0/0001	p<0/0001

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که محصول پروتئینی غذاهای کودک سرلاک بر پایه شیر خشک، گندم و موز در مقایسه با غنچه بر پایه شیر خشک،گندم و عسل از کیفیت پروتئینی بالاتری برخوردار است.

به طور کلی نوزادان بعد از سن 6 ماهگی نیاز به مصرف مقدار کافی انرژی و غذاهایی که میزان مواد مغذی بیشتری دارند، برای تکمیل شیر مادر نیاز دارند(25). در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، مطالعات علمی نشان داده که غذاهای کودک خانگی تهیه شده از غلات و ریشه‌های گیاهی، حاوی میزان کمتری از پروتئین و سایر ریز مغذی‌های مورد نیاز جهت رشد فیزیکی و مغزی کودکان می‌باشد(26).

Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

در مطالعه حاضر میزان TPD سرلاک به ترتیب 84/23 و 89/82 به دست آمد در حالی که سایر محققان میزان آن را در یک نمونه غذای تجاری Nutrend 73/5 (21)، سرلاک بر پایه شیر 95-93 (17)، سرلاک بر پایه شیر و گندم 95-94 (17) و سرلاک بر پایه گندم 87 (9) گزارش کردند. میزان TPD برای پروتئین کازئین+ متیونین در این تحقیق مشابه دیگر تحقیقات 99 (27)، 92 (18)، 92/8 (9)، 95 (16) و 96 (17) بود. به عبارت دیگر، عوامل اصلی که موجب تفاوت مقدار TPD کازئین و غذای تجاری می‌شود مربوط به مقدار پروتئین دریافتی و دفعی گروه‌های تست می‌باشد.

این تحقیق نشان داد که میزان NPR برای پروتئین‌های سرلاک بر پایه شیر خشک، گندم و موز- غنچه بر پایه شیر خشک، گندم و عسل به ترتیب 4/1 و 3/17 می‌باشد در حالی که سایر محققان میزان NPR را در یک نمونه غذای تجاری Nutrend 2/23 (21)، NPR 14 روزه در یک نمونه غذای کودک بر پایه شیر و گندم 4/3 (9)، NPR 5 روزه سرلاک 2/65 (18) و در یک نمونه غذای تجاری Nutrend 1/29 گزارش کردند(1). احتمالاً تفاوت میزان NPR در غذاهای ذکر شده در نوع ترکیبات آنها باشد. میزان NPR به دست آمده برای پروتئین کازئین+ متیونین در مطالعه حاضر مشابه تحقیقات دیگر 3/5 (23)، 3/65 (19) و 4/3 (9) بود. به عبارت دیگر تفاوت مقدار NPR کازئین و غذاهای کودک را می‌توان مربوط به مقدار دریافت غذا، پروتئین دریافتی و کیفیت پروتئین مصرفی دانست چرا که عوامل اصلی در محاسبه NPR افزایش وزن گروه تست، کاهش وزن گروه فاقد پروتئین و میزان دریافت پروتئین گروه تست می‌باشد.

در این تحقیق میزان PER سرلاک بر پایه شیر خشک، گندم و موز- غنچه بر پایه شیر خشک، گندم و عسل به ترتیب 2/59 و 2/01 به دست آمد در حالی که سایر محققان میزان PER را برای سرلاک 2/31 (18)، سرلاک بر پایه گندم 2/5 (9، 10)، در یک نمونه غذای تجاری Nutrend 2/09 (1) و در یک نمونه غذای تجاری Nutrend 2/06 (21) گزارش کردند. میزان PER به دست آمده برای پروتئین کازئین+ متیونین در مطالعه حاضر مشابه سایر مطالعات 3 (9)، 3/5 (23) و 2/87 (19) بود.

به طور کلی در مطالعه ما، مکانسیم‌های احتمالی که باعث افزایش کیفیت پروتئینی سرلاک در مقایسه با غنچه شده است شامل موارد زیر می‌باشد: الف: فرآیند غذا که فرآیند غذا ممکن است سبب تخریب بیشتر اسیدهای آمینه و کاهش قابلیت در دسترس آنها شود به عنوان مثال حرارت متوسط در حضور قندهای احیاء کننده (گلوکز و گالاکتوز) در فرآیند شیر، سبب از دست رفتن اسید آمینه لیزین در دسترس می‌گردد که اصطلاحاً به این واکنش قهوه‌ای شدن یا میلارد گویند و سبب اتلاف مقدار زیادی لیزین در حرارت‌های بالا می‌شود(6). این موضوع به خصوص در مورد غذاهای تجاری غنچه این مطالعه صدق می‌کند به طوری که رنگ قهوه‌ای در غذاهای غنچه در مقایسه با غذای تجاری سرلاک به مراتب بیشتر بود. ب: میزان بالای ترکیبات آروما و مزه در بعضی از غذاهای تجاری را می‌توان به افزودن ترکیبات شیرین کننده و طعم دهنده نسبت داد که در نتیجه باعث مصرف بیشتر غذا می‌شود(1) این موضوع به خصوص در مورد غذاهای تجاری سرلاک این مطالعه صدق می‌کند به طوری که مزه و طعم در غذای کودک سرلاک در مقایسه با غذای تجاری غنچه به مراتب بیشتر بود. ج: چندین مطالعه نشان دادند که غذاهایی که دارای مقدار کمتری پروتئین، ویتامین A، روی و آهن هستند (به علت اثر بر روی تکامل فیزیکی و مغزی) می‌توانند بر روی ارزش پروتئینی غذاها تاثیر داشته باشد(30-28). در رژیم‌های مورد مطالعه ما، غذاهای تجاری غنچه در مقایسه با سایر غذاهای تجاری حاوی میزان کمتری آهن و فاقد عنصر منیزیم بود بنابراین به نظر می‌رسد که یکی از علت‌های اصلی پایین بودن ارزش پروتئینی غذاهای مذکور باشد. از آنجائی که عنصر منیزیم، نقش کاتالیزور را در بسیاری از آنزیم‌های سیکل کربس و سیکل گلیکولیز (در متابولیسم انرژی دخالت دارند) دارد(31)، این احتمال وجود دارد که بتواند به طور غیر مستقیم بر روی ارزش پروتئینی اثر داشته باشد. د: مطالعات زیادی نشان دادند که باکتری

Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

پروبیوتیک در بهبود تحمل لاکتوز نقش دارد(14-12). غذای تجاری سرلاک مورد استفاده در این مطالعه، حاوی باکتری پروبیوتیک بیفیدوباکتریوم لاکتیس بود که احتمالاً باعث بهبود قابلیت هضم و جذب غذا شده و به طور غیرمستقیم منجر به افزایش ارزش پروتئینی آن شده است. ه: عواملی از قبیل حجم غذایی ناشی از مقدار زیاد فیبر در رژیم غذایی(32) و نوع پروتئین (پروتئین‌های گیاهی کمتر از پروتئین‌های حیوانی هضم و جذب می‌شوند)(6) می‌تواند در کیفیت پروتئینی اثر داشته باشد.

نتیجه‌گیری

در مجموع کیفیت پروتئینی غذای صنعتی سرلاک در مقایسه با استاندارد کازئین پایین‌تر ولی در مقایسه با غذای صنعتی غنچه بالاتر بود. بنابراین پیشنهاد می‌گردد مطالعاتی بر روی محصولات پروتئینی دیگر یا به صورت مخلوط با یکدیگر یا با منابع غذائی پروتئینی حیوانی انجام شود که این ترکیبات می‌تواند موجب افزایش کیفیت پروتئینی محصول گردد. هم‌چنین متخصصین تغذیه نسبت به مصرف مخلوط‌های غلات و حبوبات با کیفیت پروتئین بالا برای استفاده گروه‌های مختلف جامعه، دستورالعمل‌های خاصی تدوین نمایند.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می‌دانند تا از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی قم به خاطر تامین هزینه مالی این طرح (شماره طرح 89165) و معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کاشان به خاطر قبول اجرای این طرح در محیط حیوان‌خانه دانشگاه، تقدیر و تشکر نمایند.

منابع

1. Ijarotimi OS. Protein and hematological evaluations of infant formulated from cooking banana fruits (Musa spp, ABB genome) and fermented bambara groundnut (Vigna subterranean L. Verdc) seeds. Nutr Res Pract. 2008;2(3):165-70.
2. Ijarotimi S, Ayobami A. Nutritional composition, sensory and biological evaluation of a potential weaning diet from low cost food materials (Sorghum bicolor and Cajanus cajan). J Food Tech 2006;4(3):178-84.
3. Sachs JD, McArthur JW. The Millennium Project: a plan for meeting the Millennium Development Goals. Lancet. 2005 2005 Jan 22-28;365(9456):347-53.
4. Faruque AS, Ahmed AM, Ahmed T, Islam MM, Hossain MI, Roy SK, et al. Nutrition: basis for healthy children and mothers in Bangladesh. J Health Popul Nutr. 2008 Sep;26(3):325-39.
5. Ruel MT, Brown KH, Caulfield LE. Moving forward with complementary feeding: indicators and research priorities. International Food Policy Research Institute (IFPRI) discussion paper 146 (April 2003). Food Nutr Bull. 2003 Sep;24(3):289-90.
6. Mahan LK, Escott-Stump S. Krause's Food Nutrition and Diet Therapy: W. B. Saunders Company; 2003.
7. Egounlety M. Production of legume-fortified weaning foods. Food Res Int. 2002;35(2):233-7.
8. Jansen G. Biological evaluation of protein quality. Food Technology. 1978;32(12):52-6.
9. Asemi Z, Taghizade M. Comparison of quality proteins regarding evaluation in two samples of home made cereal/legume mixtures with a sample of commercial baby food. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2009;19(72):38-5. [persian]
10. Asemi Z, Taghizade M, Sarahroodi S, Ahmari H. Biological evaluation of protein quality of two homemade cereal/legume mixtures and a commercial weaning food. Electronic Physician. 2010;2:85-94.
11. Liong MT. Roles of probiotics and prebiotics in colon cancer prevention: Postulated mechanisms and in-vivo evidence. Int J Mol Sci. 2008 May;9(5):854-63.
12. Lutgendorff F, Nijmeijer RM, Sandström PA, Trulsson LM, Magnusson KE, Timmerman HM, et al. Probiotics prevent intestinal barrier dysfunction in acute pancreatitis in rats via

Downloaded from amuj.arakmu.ac.ir at 12:58 +0430 on Thursday June 21st 2018

induction of ileal mucosal glutathione biosynthesis. PLoS One. 2009;4(2):e4512.
13. Lutgendorff F, Trulsson LM, van Minnen LP, Rijkers GT, Timmerman HM, Franzén LE, et al. Probiotics enhance pancreatic glutathione biosynthesis and reduce oxidative stress in experimental acute pancreatitis. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. 2008 Nov;295(5):G1111-21.
14. Guarner F, Malagelada JR. Gut flora in health and disease. Lancet. 2003 Feb;361(9356):512-9.
15. AOAC. Official methods of analysis of AOAC international. Gaithersburg: 2005.
16. FAO. Protein Quality Evaluation. Report of a joint FAO/ WHO expert consultation. Rome: 1991.
17. al-Othman AM, Khan MA, al-Kanhal MA. Nutritional evaluation of some commercial baby foods consumed in Saudi Arabia. Int J Food Sci Nutr. 1997 Jul;48(4):229-36.
18. Gahlawat P, Sehgal S. Formulation and nutritional value of home made weaning foods. Nutrition Research. 1992;12(10):1171-80.
19. Kalra S, Jood S. Biological evaluation of protein quality of barley. Food Chemistry. 1998;61(1–2):35-9.
20. Aimiuwu OC, Lilburn MS. Protein quality of poultry by-product meal manufactured from whole fowl co-extruded with corn or wheat. Poult Sci. 2006 Jul;85(7):1193-9.
21. Essien E, Abbey B, Akaninwor J. Nutritional evaluation of some traditional weaning foods from Akwa Ibom state, Nigeria. Nigerian Journal of Biochemistry and Molecular Biology. 2010;25(1):65-72.
22. Ekanayake S, Nair B, Jansz ER, Asp NG. Effect of processing on the protein nutritional value of Canavalia gladiata seeds. Nahrung. 2003 Aug;47(4):256-60.
23. Mensa-Wilmot Y, Phillips RD, Hargrove JL. Protein quality evaluation of cowpea-based extrusion cooked cereal/legume weaning mixtures. Nutrition Research. 2001;21(6):849-57.
24. Fasuyi AO. Bio-nutritional evaluations of three tropical leaf vegetables (Telfairia occidentalis, Amaranthus cruentus and Talinum triangulare) as sole dietary protein sources in rat assay. Food Chemistry. 2007;103(3):757-65.
25. Dewey KG, Brown KH. Update on technical issues concerning complementary feeding of young children in developing countries and implications for intervention programs. Food Nutr Bull. 2003 Mar;24(1):5-28.
26. FAO. The state of food insecurity in the World. Rome: 2004.
27. Koo WW, Lasekan JB. Rice protein-based infant formula: current status and future development. Minerva Pediatr. 2007 Feb;59(1):35-41.
28. Michaelsen KF, Friis H. Complementary feeding: a global perspective. Nutrition. 1998 Oct;14(10):763-6.
29. Millward DJ, Jackson AA. Protein/energy ratios of current diets in developed and developing countries compared with a safe protein/energy ratio: implications for recommended protein and amino acid intakes. Public Health Nutr. 2004 May;7(3):387-405.
30. Neumann C, Harris DM, Rogers LM. Contribution of animal source foods in improving diet quality and function in children in the developing world. Nutrition research (New York, NY). 2002;22(1):193-220.
31. Murray RK, Rodwell VW, Bender D, Botham KM, Weil PA, Kennelly PJ. Harper's Illustrated Biochemistry, 28th Edition: McGraw-Hill; 2009.
32. Ikujenlola V, Fashakin J. Bioassay assessment of a complementary diet prepared from vegetable proteins. J Food Agric Environ 2005;3(3-4):20-2.