

ارزشیابی فرآورده‌های سرشار از پروتئین نباتی *

دکتر سیمین واقفی
دکتر حسین قاسمی

خلاصه

در بعضی از کشورهای در حال توسعه بمنظور مبارزه بامشکل سوء تغذیه ناشی از کمبود پروتئین نزد کودکان فرآورده‌هایی سرشار از پروتئین نباتی با استفاده از حبوبات محلی تهیه شده و بعنوان غذای تکمیلی در دسترس مردم گذارده شده است. گرچه این فرآورده‌ها از نظر ارزش غذایی و بخصوص پروتئین بسیار غنی میباشند ولی ارزشیابی‌های اخیر نشان داده است که مصرف این غذاها برخلاف انتظار از نظر بهبود وضع تغذیه و رشد کودکان (بهبود نسبی در افزایش قد و وزن) در شرایط مطالعه، نتیجه قابل توجهی دربر نداشته است. از طرف دیگر توزیع فرآورده‌ها در مناطق نیازمند و دورافتاده و همچنین قبول و مصرف آنها در خانواده‌ها موفقیت‌آمیز نبوده و مشکلات زیادی دربر داشته است. کوشش در جهت آموزش عمومی ممکن است در مورد قبول واقع شدن چنین محصولات، بسیار موفقیت‌آمیز و چشم‌گیر باشد.

اولین بار گروهی از محققین در دانشگاه ام. آی. تی و انستیتو تغذیه امریکای مرکزی در پاناما^۱ به سرپرستی سکریم شاول^۲ بایک سلسله تحقیقات وسیع مشکلات و اهمیت سوء تغذیه ناشی از کمبود پروتئین در نزد اطفال و کودکان سن قبل از مدرسه را نشان دادند و اقدام به تهیه گردی مرکب از آرد پنبه‌دانه، ذرت و لوبیای سبز و مواد مغذی دیگر

* این مقاله یک بررسی و اظهار نظر است بر روی فعالیتهای تحقیقاتی که در این زمینه توسط دانشمندان مختلف انجام گرفته و در مجلات علمی بجا رسیده است.
* گروه اکولوژی انسانی دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی دانشگاه تهران.

کردند که آنرا بنام این کپرینا نامیدند (۱). این دانشمندان در شرایط تجربی در کشورهای امریکای مرکزی نشان دادند که باخوراندن این گرد (بتنهائی و یا همراه با سایر غذاها) به کودکان میتوان عوارض ناشیه از فقر پروتئین را در این کشورها کاهش داد. عدهای از متخصصین تغذیه در کشورهای مختلف این شیوه را دنبال نمودند و فرآوردههای گوناگونی که کم و بیش از نظر ترکیب شباهت دارند تهیه نمودند. این فرآوردهها از مواد غذائی فراوان و ارزان قیمت نظیر حبوبات - غلات و آرددانههای روغنی تهیه میشوند و در بعضی از موارد مقداری شیرخشک و یا گرد ماهی نیز به آن اضافه میشود. ارزش بیولوژیک پروتئین محتوی آنها بواسطه اثر مکمل^۲ اسیدهای آمینه موجود در هریک از این مواد غذائی بالا است. از طرف دیگر میزان درصد پروتئین موجود در این فرآوردهها نیز تا ۲۰ درصد میرسد و این رقم بخوبی با سایر غذاهای پروتئین نظیر گوشت برابری میکند.

تهیه و آزمایش این فرآوردهها شامل چند مرحله است:

- اول - تهیه ترکیباتی مخلوط از انواع مواد غذائی ارزان قیمت موجود در کشور مورد نظر بدنسبتهای مختلف.
- دوم - تجزیه شیمیائی و مطالعات لازم جهت اطمینان از سلامتی و غیر سمی بودن این مخلوط.
- سوم - تعیین ارزش بیولوژیک این مخلوط با استفاده از حیوانات آزمایشگاهی.

چهارم - تعیین میزان قابلیت قبول این فرآورده نزد کودکان و مادران از نظر ذائقه و تحمل کودک و واکنشهای احتمالی بواسطه مصرف این غذاها و بالاخره ارزشیابی از نظر بهبود وضع تغذیه و رشد کودک.

پنجم - مطالعات فنی و اقتصادی درمورد تولید در مقیاس وسیع و نحوه توزیع در سراسر کشور و نظایر آن.

چون مسئله فقر پروتئین و سوء تغذیه اطفال و کندی رشد و نمو و بیماریهای مکرر آنان مشکل بزرگی را در این کشورها بوجود آورده (۲) و در ابتدا تهیه و توزیع این محصولات نوید کمک مؤثر به حل این مشکلات را میداد ولی ارزشیابی لازم برای روشن کردن نتیجه حاصله از مصرف این فرآوردهها نشان داد که نتایج حاصله آنطور که انتظار میرفت قابل توجه نمیشد.

در هندوستان غذای اصلی مردم را دانههای نباتی و غلات تشکیل میدهد و فقر پروتئین بخصوص پروتئین حیوانی شدت چشم گیر است. بهمین جهت باتهیه و تولید فرآوردههای پروتئین در این کشور به

ارزشیابی این مواد نیز مبادرت شده است .

این فرآورده ترکیبی از پروتئین ماهی - سیبزمینی - بادام زمینی - حبوبات و سایر مواد غذائی موجود میباشد (۲) . ارزشیابی مورد بحث در این مقاله هم در مورد اثر فرآورده‌ها بر روی حیوانات آزمایشگاهی و هم ارزشیابی بر روی کودکان بوده است. دو نوع فرآورده در این ارزشیابی بکار رفته که اولی مخلوطی از ۴۰ درصد بادام زمینی و ۴۰ درصد ماش بنگال^۱ و ۲۰ درصد کنجد و دومی مخلوطی از ۴۰ درصد آرد بادام زمینی، ۲۰ درصد لوبیای سویا و ۳۰ درصد آرد کنجد گزارش شده است . در این آزمایش سه نوع رژیم غذائی بر روی سدهسته موش سفید آزمایشگاه^۲ بیست و هشت روزه بررسی شده است : (۳)

۱ - رژیم غذائی کامل با ۱۵ درصد پروتئین که با استفاده از فرآورده پر پروتئین تأمین شده بود . بعلاوه نشاسته ذرت ، روغن بادام زمینی و ویتامینها و املاح لازم .

۲ - رژیم شماره یک بعلاوه اسیدهای آمینه لایسین و متیونین^۳ .

۳ - رژیم شماره یک بعلاوه شیرخشک .

در این آزمایشها کسر راندمان پروتئین^۴ و مقدار پروتئین ضبط شده^۵ در بدن موشها تعیین گردید . نتیجه این آزمایشها نشان داد که هردو فرآورده مورد آزمایش با اختلاف جزئی برای تأمین احتیاجات پروتئین در موشها کاملاً مناسب بوده است .

نویسندگان مقاله چنین نتیجه میگیرند که مصرف فرآورده‌های سرشار از پروتئین برای کودکانی که دچار کمبود هستند میتواند مفید و مؤثر باشد و اضافه میکنند گرچه با اضافه کردن این فرآورده ارزش پروتئین باغذاهای شیرخشک‌دار برابری نمیکند ولی همچنان از غذاهای معمولی و روزمره آنان بهتر است و پروتئین مصرفی آنان را بمیزان قابل ملاحظه‌ای افزایش میدهد .

در آزمایش فرآورده دیگری مرکب از راجی^۶ و آرد بادام زمینی و آرد لوبیای سویا با چربی و شیرخشک یا گرم بنگال نتایجی شبیه به نتایج بالا بدست آمد (۴) .

در این آزمایشات پنج نوع غذای آزمایشی بالایسین و متیونین و بدون این مواد هر یک بمدت چهار هفته به موشها خوراند شد . بدین ترتیب ارزشیابی فرآورده‌های مورد بحث بر روی حیوانات بخوبی نشان داد که این فرآورده‌ها برای تکمیل و بهبود پروتئین بخصوص در غذای اطفال و کودکان قبل از سنین مدرسه مفید و مؤثر خواهد بود . ولی از

1- Gram = مانن 2- Albino Rats 3- Lysine and Methionine
4- Protein Efficiency Ratio (P. E. R.)
5- ازت ضبط شده (Retained Nitrogen) را اندازه گیری و در عدد ۶/۲۵ ضرب میکنیم .
6- Elusin Corscane

طرف دیگر ارزشیابی این فرآورده‌ها بر روی کودکان با اثر آن بر حیوانات آزمایشگاهی کاملاً متفاوت است. وقتی از غذاهاییکه از بقولات ودانه‌های پروتئینی درست شده بد اطفال خورانده میشود فوائد آن زیاد قابل تشخیص نیست.

این آزمایشات غالباً باین صورت انجام میگردد که مقدار کمی از ماده غذائی فوق را به غذای معمولی اطفال اضافه میکنند. چون اغلب مقدار اضافی این مواد کم است تغییرات غذائی اطفال نزدیک حداقل است.

گزارشی از دون^۱ و همکاران (۵) در دست است که در آن مقدار غذای اضافی بشرح زیر بوده است :

۱ - هفتاد درصد کیک بادام زمینی و بو داده ماش بنگال که ویتامین د و آ و بیگ و بدو و فسفات کلسیم بآن اضافه شده بود و آنرا غذای همه کاره^۲ نامیدند.

۲ - هشتاد و پنج درصد پروتئین جدا کرده از بادام زمینی با اضافه بوداده ماش بنگال و ویتامینهای فوق و مواد معدنی با اضافه سایر ویتامینهای ب کمپلکس که آنرا غذای پر پروتئین^۳ نامگذاری نمودند.

رژیمهای فوق بیک میزان پروتئین و ویتامینهای غذای معمولی کودکان را بالا میبردند. کودکان مورد مطالعه در سه گروه مختلف بمدت ۶ ماه تحت رژیمهای غذائی بشرح زیر قرار گرفتند :

گروه اول (گروه شاهد) ، ۲۸ نفر ، فقط از غذای معمولی خانواده با ۱۹ گرم پروتئین در روز مصرف میکردند. گروه دوم ، ۲۸ نفر ، از غذای معمولی با اضافه ۶۰ گرم از غذای همه کاره در روز و گروه سوم ، ۲۷ نفر ، از غذای معمولی با اضافه ۳۰ گرم از غذای پر پروتئین مصرف میکردند. غذای پر پروتئین دارای کالری بیشتری از غذای همه کاره بوده است ولی مقدار پروتئین دریافتی کودکان گروه دوم و سوم برابر بوده است.

ارزشیابی غذای مصرفی گروهها نشان داد که پروتئین دریافتی گروه شاهد سرانه ۱۹ گرم در روز و پروتئین دریافتی کودکان گروههای دوم و سوم سرانه ۴۰ گرم در روز بوده است. مصرف کالری در هر سه دسته مساوی بوده و روزانه به ۹۵۰ کالری میرسد. با اضافه کردن روزانه ۱۶۲ میلی گرم کلسیم مجموع مقدار دریافتی در روز به ۵۰۰ میلی گرم میرسد و مصرف ویتامین آ در گروههای دوم و سوم از صفر به ۱۷۰۰ واحد بین المللی میرسد چون این کودکان در یک کودکستان روزانه سه وعده غذا میخوردند بنابراین مقدار غذای مصرفی آنها بخوبی قابل

کنترل بود .

در این مطالعه اندازه‌گیری وزن و قد و همچنین تجزیه کامل خون در ۸ نفر از هر گروه بعمل آمد . در آزمایشات گزارش شده تفاوت محسوسی بین دسته‌های مختلف از نظر رشد و نمو مشاهده نشد . پروتئین و آلومین و ویتامین آ سرم خون نیز در این کودکان فرق قابل توجهی نداشت .

میزان هموگلوبین در هر سه دسته پائین آمد و چنین بنظر می‌آید که لازم باشد آهن نیز به‌غذای آنها اضافه گردد .

این دانشمندان آزمایشهایی دیگر نیز بامخلوط‌های پروتئین انجام داده و گزارش کرده‌اند که افزودن غذای پر پروتئین به‌غذای روزانه اطفال باعث اضافه شدن جزئی وزن و قد اطفال می‌گردد . بدین ترتیب با در نظر گرفتن نتایج بالا چند سؤال مطرح می‌شود .

۱ - آیا عدم بهبود نسبی رشد در کودکان دسته دوم و سوم در مقایسه با گروه شاهد دلیل اینست که کمبود غذایی این اطفال از دسته مواد غذایی که باخوراندن فرآورده پروتئینی افزایش داده شده نبوده است ؟

۲ - آیا کمبود کالری باعث کندی رشد و نمو گردیده و اگر به‌مقدار کالری غذایی روزانه این اطفال افزوده گردد رشد و نمو آنها بهتر خواهد شد ؟

۳ - آیا مواد دیگری از قبیل آهن نیز لازمست که به‌مخلوط‌های فوق اضافه گردد ؟

مشکل بسیار اساسی ، در این مطالعات اینست که نمیتوان دقیقاً ترکیب غذای مصرفی کودکان را تعیین نمود . در صورتیکه حذف غذای معمولی از رژیم کودک مورد مطالعه مقدور بود و محققین میتوانند ترکیب کودک را تحت رژیم غذایی مرکب از یک فرمول ساخته شده بگذارند طبیعتاً با تغییر دادن میزان هر یک از اجزاء غذایی مورد مطالعه تعیین کمبودها خیلی آسان می‌شود . این روشی است که در مطالعه بر روی حیوانات آزمایشگاهی عمل می‌شود ، ولی در مورد کودکان با اضافه کردن غذای تکمیلی به‌غذای مصرفی معمولی روزانه تشخیص اینکه تاچه‌اندازه مواد غذایی مورد احتیاج اطفال تأمین شده است بسیار مشکل می‌باشد .

شکی نیست که افزودن مواد سرشار از پروتئین به‌غذای اطفال ارزش کیفی و تا حدی کمی غذایی آنها را بالا میبرد ولی موضوع اساسی اینست که آیا توزیع این فرآورده‌ها در مناطق دورافتاده و عقب‌مانده و قبول آن از طرف نیازمندان که اکثراً بیسواد هستند و قدرت خرید آنها فوق‌العاده پائین است تاچه‌حد عملی خواهد بود .

فرض اغلب تهیه کنندگان فرمولهای این قبیل غذاها اینست که

بالاخره دولت و با بخش خصوصی تهیه و توزیع این محصولات را ضمن برنامه‌های عمرانی بعهدہ خواهد گرفت .

البته انجام این امر موفقیت قابل توجهی برای شروع کار است ولی همچنان مسأله توزیع مواد و آموزش مردم و قبول این فرآورده‌ها از طرف مصرف کننده از مسائل پیچیده‌ای است که حل نشده است . اصولاً بسیار جالب خواهد بود چنانچه انسان شناسان^۱ علاقه و توجه بیشتری برای تحقیق در زمینه شناسائی علل و مشکلات مربوط به عدم استقبال مردم و راههای حل این مشکل نشان دهند .

باتوجه به نتایج نامطلوب و مشکلاتی که استفاده از محصولات مورد بحث در بردارد استفاده از امکانات دیگر برای افزایش کیفی و کمی پروتئین غذایی بسیار جالب و مهم است و نبایستی از نظر دور بماند .

اینطور بنظر میرسد که اگر این مواد اضافی و مکمل را بتوان بصورتی در یکی از مواد غذایی روزانه بطور عمومی و کالی وارد کرد که همه افراد خانواده از آن تغذیه نمایند و هرروز آنرا بطور طبیعی مصرف نمایند البته در صورت دریافت کالری کافی نتیجه بهتر گرفته خواهد شد . یکی از این طرق افزودن حبوبات یا مواد سرشار از پروتئین و بالاخره مکمل پروتئین گندم به آرد نان میباشد . چون نان غذایی است که همه افراد از کودک و بزرگ بمقدار کافی از آن مصرف مینمایند . فرض کنیم از بین آرد بقولات و دانه‌های پر پروتئینی که مقدار لایسین^۲ آن بیشتر میباشد (از قبیل نخود - عدس و لپه) و تا حدود ۱۰ درصد به آرد نان اضافه نمایند و دولت این امر را حمایت نماید در آنصورت پروتئین مصرفی تمام کودکان و بزرگسالان که در شهرها زندگی مینمایند بمقدار قابل توجهی افزایش خواهد یافت و کیفیت پروتئین غذای آنان بهبودی محسوس پیدا میکند . این موضوع در مطالعه با حیوانات آزمایشگاه بخوبی نشان داده شده است (۶) ، بدین ترتیب که افزودن ۶ درصد آرد عدس به غذای این موشها که از نان گندم (سنگک) تهیه گردیده بود ارزش بیولوژیکی پروتئین غذای این حیوانات را بمقدار زیاد بالا میرد و افزودن ۴ درصد از گرد شیر خشک یا ۶ درصد آرد عدس به آرد گندم کسر راندمان پروتئین در موشهای آزمایشگاهی ۲۵ درصد نسبت به آنها که فقط نان گندم خورده بودند بالاتر بود . بدنبال همین آزمایشات هنگامیکه بترتیب ۱۰ و ۱۵ درصد عدس به نان اضافه شد کسر راندمان پروتئین حاصله معادل رقم بدست آمده از مصرف پروتئین حیوانی گردید .

نتایج حاصله از این آزمایشها حاکی اینست که افزودن یکی از حبوبات یا یکی از فرمولهای تهیه شده فوق به نان شاید یکی از طرق عملی

برای روبرو شدن بامشکل کمبود پروتئین در خانواده‌های نیازمند و کودکان آنها باشد .

البته نویسندگان این مقاله بخوبی توجه دارند که آزمایشات انجام شده بر روی موش آزمایشگاهی به‌تنهایی برای توصیه چنین برنامه‌ای کفایت نمیکند ولی چون نتایج حاصله بسیار امیدبخش میباشد لازمست این برنامه در ترد جمعیت نیازمند بخصوص گروه آسیب‌پذیر نظیر کودکان و مادران نیز ارزشیابی شود .

تحقیق در این زمینه ارزش و اهمیت فراوان دارد ، زیرا در صورتیکه نتایج ارزشیابی ترد انسان مثبت باشد میتواند برای بهبود تغذیه جمعیت شهرنشین کشور مورد استفاده قرار گیرد ، و در آزمایشات فوق نشان داده شده است که افزودن آرد حبوبات به‌نان تغییری در مزه و رنگ آن نمیدهد .

البته باید بخاطر داشت که يك سؤال همچنان برای کارشناسان تغذیه و سایر علاقمندان وجود دارد و آن اینست که آیا اهم مشکلات تغذیه‌ای در خانواده‌های کم‌درآمد کمبود پروتئین است یا کمبود کالری و کم غذایی ؟ و در صورتیکه مشکل کم غذایی است راه‌حل آن چیست؟ در این مورد جواب قانع کننده‌ای جز ازدیاد درآمد این طبقات بنظر نمیرسد .

REFERENCES

1. Scrimshaw, N.S. : Meeting Tomorrows protein needs.
J. Am. Diet. Ass. 54:94 (1969).
2. Devadas, P.K. Anandom and L. Bhanumathi.
J. Nutr. Dieter. 4, 51 (1967).
3. Protein supplimentation of a school lunch in India.
Nutrition Reviews 26,10 (1968).
4. Nutrition Reviews 26, 33 (1968).
5. Dunn *et al.* Nutr. Dieter. 4, 285 (1967).
6. Bolourchi S. Dessertation Abstracts 1967 pp. 374.