

برآورد میزان آهن قابل جذب نان مصرفی اصفهان

منوچهر سبزواری*

با توجه به محدودیت منابع و عدم امکان تأمین مواد غذایی، لازم است برای رفع نیازهای تغذیه‌ای مردم از ساده‌ترین روشها برای تأمین مواد مورد نیاز آنها استفاده گردد. یکی از این راهها تهیه نانهای مخصوص و غنی شده با پروتئین، ویتامینها و املاح می‌باشد (۱).

چون غذای اکثر خانواده‌های ایران را نان تشکیل می‌دهد بنابراین بیشترین انرژی مورد نیاز از طریق غلات به ویژه نان تأمین می‌شود. مقدار آرد مصرفی روزانه هر نفر بطور متوسط ۳۷۰ گرم برآورد شده است. انرژی حاصل از این مواد ۱۵۰۰ کیلوکالری می‌باشد (۱). بنابراین اگر مصرف انرژی مورد نیاز روزانه هر فرد ۲۵۰۰ کالری باشد ۶۰ درصد آن از طریق نان تأمین می‌شود (۲). به همراه نان ویتامینها و مواد معدنی (کلسیم، منیزیم، فسفر، آهن دو ظرفیتی و...) نیز جذب می‌شوند (۳). از جمله مواد موجود در نان، آهن است که مقدار قابل توجهی از این عنصر به صورت سه ظرفیتی (غیرقابل جذب برای بدن) و صفر تا ۲۵ درصد آن دو ظرفیتی و قابل جذب می‌باشد. با ایجاد مختصر تغییراتی در چاشنی غذا و اضافه کردن لاکتات به مخمرها یا افزودن ویتامین C به خمیر می‌توان آهن سه ظرفیتی را به دو ظرفیتی قابل جذب تبدیل نمود.

هدف از این مطالعه تعیین مقدار آهن دو و سه ظرفیتی در نانهای مصرفی مردم در اصفهان و بررسی افزایش آهن دو ظرفیتی از طریق اضافه نمودن اسید به خمیر بوده است.

در سطح شهر اصفهان بالغ بر ۱۰۰۰ نانوايي در ده بخش مختلف وجود دارد که اکثر آنها نان تافتون (ماشینی صفحه آهنی دوار و تنوری سنتی) می‌زنند و درصد کمی از آنها نان بربری سفید، متری و سنگک تهیه می‌کنند. ۲۵۸ نانوايي از نوع تنوری سنتی و ۶۸۸ نانوايي از نوع ماشینی صفحه آهنی دوار می‌باشد که جمعاً ۹۴۶ یعنی حدود ۹۵ درصد کل نانوايیهای موجود در شهر را تشکیل می‌دهند. در مدت اجرای طرح جمعاً ۱۲۰ نمونه از ۶۰ نانوايي مورد آزمایش قرار گرفت. طریقه انتخاب نمونه‌ها به طور اتفاقی بود. بدین ترتیب که با در دست داشتن نقشه شهر و آدرس نانوايیهای شهر از هر بخش با قرعه‌کشی دو نانوايي انتخاب و از نان و آرد مورد مصرف آنها نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها به صورت Duplicate به طریق رنگ سنجی با اسپکتروفتومتر و در طول موج ۵۱۰ میلی‌میکرون و با استفاده از از منحنی استانداردها آزمایش شد (۴).

آهن دو ظرفیتی قابل جذب، سه ظرفیتی غیر قابل جذب و آهن تام بر

حسب میلی‌گرم در صد گرم نان خشک و آرد محاسبه شد (جدول ۱). اسید استیک حاصل تخمیر بر روی آهن سه ظرفیتی اثر نداشت ولی اسید لاکتیک و اسید آسکوربیک آهن سه ظرفیتی را به دو ظرفیتی تبدیل نمود. ضمناً اسید آسکوربیک به تورم و ورآمدن خمیر کمک می‌کند (۵).

میزان آهن دو ظرفیتی موجود در نان تهیه شده 0.32 ± 0.08 و در آرد مصرفی 0.05 ± 0.042 میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم به دست آمد. تفاوت این دو مقدار مربوط به فرایند تخمیر بوده که باعث تبدیل آهن سه ظرفیتی به آهن دو ظرفیتی می‌شود. آهن توتال در آرد 2.47 و آهن توتال در نان 3.14 میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم می‌باشد که تفاوت 0.67 میلی‌گرم به احتمال قریب به یقین مربوط به اکسید آهنی است که در هنگام طبخ از صفحه آهنی دوار به نان و نیز در هنگام جدا کردن نان از صفحه آهنی به قسمت تحتانی آن اضافه می‌شود.

با استفاده از فرمول $X_{Fe} = 100(A \times B)$ می‌توان میزان آهن سه ظرفیتی موجود در نان را محاسبه کرد، که در آن A عبارتست از میزان مصرف روزانه نان، B برابر است با میزان آهن سه ظرفیتی نان و X_{Fe} برابر است با میزان آهن سه ظرفیتی دریافتی از طریق نان. با توجه به آنکه مصرف نان روزانه هر شهروند معادل ۳۷۰ گرم و هر روستایی معادل ۵۰۰ گرم آرد برآورد شده با استفاده از فرمول فوق‌الذکر به آسانی می‌توان میزان آهن سه ظرفیتی از طریق نان را به دست آورد.

مقدار آهن نان تافتون صفحه آهنی نوع دوار هر شهروند ۱۱/۵ میلی‌گرم و مقدار آهن نان تافتون ۸ میلی‌گرم می‌باشد. هر شهروند و روستایی به ترتیب ۱۵/۵ و ۱۱ میلی‌گرم آهن توتال دریافت می‌کند ولی از این آهن توتال حدود ۲۵ درصد آن آهن دو ظرفیتی است (حدود ۳ میلی‌گرم) که از فرمول فوق نیز همین عدد به دست می‌آید $[100 : (370 \times 0.08) = 3]$ میلی‌گرم. یعنی هر شهروند ۳ میلی‌گرم و هر روستایی ۴ میلی‌گرم آهن دو ظرفیتی دریافت می‌نماید و در مورد نان تافتون هر شهروند و روستایی ۱/۱ میلی‌گرم آهن دو ظرفیتی دریافت می‌نماید که از این مقادیر ده درصد آهن دو ظرفیتی جذب بدن می‌شود. آهن فروری مورد نیاز بدن ۱۰ میلی‌گرم می‌باشد که یک دهم آن قابل جذب است (۶).

*- مرکز تحقیقات تغذیه، معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی استان اصفهان، اصفهان.

آهن فروی قابل جذب تبدیل می‌نماید باعث کاهش اسید فیتیک در نان نیز می‌شود (۷) بنابراین تغییرات آهن فرو ۱۱ تا ۱۵/۵ میلی‌گرم می‌گردد و این میزان آهن به بدن می‌رسد. اگر ده درصد آن هم جذب شود میزان آهن جذب شده ۱/۱ تا ۱/۵۵ میلی‌گرم می‌باشد و برای بدن کافی است. با استفاده از ماست در رژیم غذایی روزانه و تغییر چاشنی غذا به لیموی تازه یا قارا (قره‌قوروت) و اضافه کردن لاکتات، ماست، قره‌قوروت یا ویتامین C به خمیر، تا حدودی مشکل فقر آهن و در نتیجه کم‌خونی قابل بهبود است و به نظر می‌رسد نیازی به غنی کردن آرد با آهن فرو نیست (۶).

برای افزایش آهن دو ظرفیتی قابل جذب بدن پیشنهاد می‌شود کمی شیر یا دوغ یا آب پنیر پاستوریزه به خمیر اضافه گردد تا سبب افزایش لاکتات شود و آهن سه ظرفیتی فریک را به آهن دو ظرفیتی فرو تبدیل کند. با اضافه کردن ماست، قره‌قوروت یا اسید لاکتیک یا لاکتات به خمیر، آهن دو ظرفیتی افزایش و اسید فیتیک کاهش می‌یابد (۷).

قدردانی و تشکر

از همکاران محترم مرکز تحقیقات تغذیه اصفهان آقایان ارباب‌نیا، عبداللهی و غضنفرپور سپاسگزاری می‌گردد.

جدول ۱. میزان آهن فرو، فریک و تام در نان بر حسب نوع تنور و نوع ترکیب (بر حسب میلی‌گرم در صد گرم)

آهن فرو	آهن فریک	آهن تام
● تنور دوار آهنی		
آرد	۰/۴۲±۰/۰۵	۲/۴۷±۰/۲۸
نان	۰/۸±۰/۳۲	۲/۱۴±۰/۵۷
● تنوری سنتی		
آرد	۰/۱±۰/۰۴	۲/۱±۰/۳۴
نان	۰/۳±۰/۱۱	۲/۲±۰/۲۴
● نوع ترکیب		
گندم	۰/۱۷±۰/۰۵	۲/۷±۰/۶۵
سیبوس	۰/۷۲±۰/۲	۷/۵±۰/۷

* تمام مقادیر آهن بین آرد و نان تفاوت داشت ($P < 0/05$).

تأثیر اسید لاکتیک و اسید اسکوربیک بر روی آهن سه ظرفیتی مطالعه شد و ملاحظه گردید که اگر اسیدهای لاکتیک و اسکوربیک در مجاورت آهن سه ظرفیتی (فریک) قرار گیرد آن را به دو ظرفیتی (فرو) تبدیل می‌نماید. منبع اسید لاکتیک در مواد غذایی ماست، دوغ و قره‌قوروت و منبع اسید اسکوربیک لیموی تازه، مرکبات، سبزیجات و قرص ویتامین C می‌باشد. اضافه شدن این مواد به خمیر علاوه بر اینکه آهن فریک را به

منابع

- ۱- امامی، ع. کما جیان، م. بررسی وضع نان در اصفهان. طرح پژوهشی، مرکز تحقیقات تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ۱۳۷۰.
- ۲- ان پاترن. علم مواد غذایی. ترجمه غلامی، م. چاپ اول، دانشکده کشاورزی دانشگاه مشهد ۱۳۷۲
- ۳- امامی، ع. نکاتی چند در مورد تقویت آرد با مواد مغذی. دستنوشته، مرکز تحقیقات تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ۱۳۵۹.
- 4- Brune MH, Halberg L, Glearup R. Iron absorbtion from bread in humans; inhibiting effects of phosphate groupes. *J Nut* 1992; 122 (3): 442-9.
- 5- NOGY K, ROCHE VMR. *Ascorbic acid as bread improver*. Revised Ed. Switzerland, 1994.
- ۶- صائب، م. غفارپور، م. ولانی، ن. کرجی ب. کم‌خونی فقر آهن در دختران دانش‌آموز دبیرستانهای شهر زاهدان و رابطه با عناصر مغذی دریافتی. دانشگاه علوم پزشکی زاهدان. آرایه در سومین کنگره تغذیه ایران ۱۳۷۳.
- ۷- سبزواری، م. تأثیر اسیدهای آلی بر کاهش اسید فیتیک در نانها. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، آرایه در سومین کنگره تغذیه ۱۳۷۳.