تأثیر مصرف نان کامل حاصل از گندم غنی شده با کودهای میکروبر شاخصهای خونی آهن

دکتر ابراهیم فلاحی✦ دکتر جواد مهتدی نیا✦✦ دکتر سلطانعلی محبوب ✦✦✦

یافته / سال پنجم / شماره ۱۷

چکیده

مقدمه : کم خونی ناشی از فقر آهن یکی از مهمترین و شایعترین مشکلات تغذیه ای دنیاست. این مطالعه به منظور تعیین اثر مصرف نان کامل حاصل از گندم غنی شده با کودهای میکرو بر شاخصهای خونی آهن انجام شد.

مواد و روشها : این تحقیق بصورت کارآزمایی صحرایی و بصورت دوسوکور بر روی دو روستای تجرق و خانقاه (به عنوان تجربی و شاهد) از توابع شهرستان میانه در استان آذربایجان شرقی انجام گرفت. تعداد ۳۵۰ نفر از گروههای مختلف سنی و جنسی از هر روستا براساس نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند. در مرحله اول خونگیری cc ۵ خون از هر فرد اخذ شد. ۲۵۷ نفر از روستای تجربی و ۲۶۸ نفر از روستای شاهد در این مرحله شرکت نمودند. بررسی مصرف غذایی با روش ۲۴ ساعت یادآمد (یک روز) و دو روز ثبت مواد غذایی برای هرفرد انجام شد.آزمایشات Hb (هموگلوبین)، آهن،TIBC (ظرفیت باند شدن آهن)، فریتین برای هر یک از نمونه ها بعمل آمد. درصد اشباع ترانسفرین نیزمحاسبه گردید. گندم حاصل از خاک غنی شده با کودهای میکرو به آرد کامل تبدیل گردید و به مدت ۴ ماه به اهالی روستای تجربی داده شد. روستای شاهد نیز آرد کامل حاصل از گندم معمولی را در همین مدت دریافت نمودند. سپس همان شاخصهای ذکر شده اندازه گیری شد. تعداد افراد شرکت کننده در این مرحله ۱۶۰ نفر در روستای تجربی و ۱۵۲ نفر در روستای شاهد بود.

برای مقایسه یافته های بین گروههای تجربی و شاهد (در هر گروه سنی) از آزمون Independent t test و برای مقایسه یافته ها در آغاز و پایان مطالعه از paired t test استفاده شد. در مورد فریتین سرم از تستهای غیر پارامتری استفاده شد.

یافته ها : نتایج در گروههای مختلف سنی بصورت زیر بود: تفاوت معنی داری بین مصرف نان و دریافت مواد مغذی در هر دو روستا دیده نشد.Hb در گروه سنی ۱۲- ۵ سال روستای تجربی و شاهد نسبت به آغاز مطالعه افزایش معنی داری داشت ($p<۰/۰۵$)؛ ولی در سایر گروههای سنی تغییر معنی داری مشاهده نشد. درصد اشباع ترانسفرین در همه گروههای سنی روستای تجربی افزایش معنی داری داشت ($p<۰/۰۵$). این مقادیر در پایان ماه چهارم در روستای تجربی نسبت به روستای شاهد تفاوت معنی داری داشت ($p<۰/۰۵$). در روستای شاهد گروه سنی ۱۲ و ۱۳ سال حتی کاهش درصد اشباع ترانسفرین را نشان داد ($p<۰/۰۵$). شاخص فریتین سرم در همه گروههای سنی روستاهای تجربی و شاهد کاهش معنی داری داشت ($p<۰/۰۱$).

نتیجه گیری : بجز در گروه سنی ۱۲-۵ سال تفاوت معنی داری در نتایج حاصل از دو نوع گندم بدست نیامد. مصرف هر دو نوع گندم نیز باعث کاهش فریتین سرم شد. برای اظهار نظر در مورد مصرف این نوع گندم نیاز به مطالعات بیشتری است.

واژه های کلیدی: غنی سازی، نان کامل، کود میکرو، آهن، روی

✦ استادیار گروه تغذیه ـ دانشگاه علوم پزشکی لرستان
✦✦ دانشیار ـ دانشگاه علوم پزشکی تبریز
✦✦✦ استاد ـ دانشگاه علوم پزشکی تبریز

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-02]

مقدمه

کم خونی ناشی از فقرآهن یکی از مهمترین و شایعترین مشکلات تغذیه ای دنیاست (۱،۲). فقر آهن تقریبا ۴۰٪ از جمعیت جهان را تحت تاثیر قرار داده است (۳). حدود ۵۰۰ میلیون نفر در جهان نیز مبتلا به کم خونی فقر آهن هستند (۴). شیوع فقر آهن و کم خونی ناشی از آن در ایران به صورت زیر گزارش شده است: فقر آهن در کودکان ۱۴-۵ ساله ۳۸/۸ درصد، زنان در سنین باروری ۳۴ درصد و در مردان ۱۱/۹ -۹/۹ درصد و کم خونی ناشی از فقر آهن به ترتیب در زنان سنین باروری و مردان ۲۵-۱۵ و ۱/۴-۰/۳ درصد است (۵).

آهن برای تولید هموگلوبین که نقش آن انتقال اکسیژن از ششها به بافتهاست، انتقال الکترونی و همچنین سنتز آنزیمهای وابسته به آهن که برای تولید انرژی بکار می روند، ضروری است (۳). پیامدهای اقتصادی و اجتماعی کم خونی فقر آهن بصورت کمی محاسبه شده است؛ به طوری که ۱۰٪ کاهش در غلظت هموگلوبین باعث ۲۰-۱۰٪ کاهش در عملکرد می شود (۲). کم خونی فقر آهن همچنین باعث اتلاف منابع آموزشی و مراقبتهای بهداشتی، کاهش بهره وری در اثر افزایش میزان مرگ و میر و ابتلا به بیماری در مادران و بالاخره کاهش ظرفیت جسمی و روانی در بخش بزرگی از جامعه می شود (۱).

راههای مختلفی برای مبارزه با فقر آهن وجود دارد که عبارتند از: الف- مکمل یاری (۶)، ب- غنی سازی مواد غذایی (۷)، ج- راهبردهای بر پایه مواد غذایی (۸) و د- کنترل بیماریهای انگلی(۱).

در اجرای برنامه های مکمل یاری در سطح کلان، عواملی از قبیل هزینه، زیست فراهمی، توزیع مکملها و ظرفیت دریافت آنها همگی باعث کاهش اثر بخشی برنامه ها می شوند (۱). غنی سازی مواد غذایی در واقع حمایت کننده راهبرد سوم می باشد و نباید آنرا جدا از راهبردهای بر پایه مواد غذایی دانست (۸).

نوعی گندم در ایران توسط ملکوتی وهمکاران در خاکهای غنی شده با کودهای میکرو تولید شده که دارای مقادیر بالایی آهن و روی است و نسبت مولی اسید فیتیک به روی در آن به زیر ۲۵ کاهش یافته است (۹). به نظر می رسد در چنین گندمی جذب آهن به خوبی صورت گیرد؛ زیرا اسید فیتیک موجود در آن اشباع شده و تمایلی برای ترکیب با آهن ندارد. از طرفی دیگر با مصرف نان کامل، تمام ریزمغذی های گندم که بیشتر در سبوس آن می باشد مصرف شده و دور ریخته نخواهد شد. در نتیجه علاوه بر آهن سایر ریزمغذیهای مورد نیاز بدن نیز جهت مصرف افراد جامعه در دسترس خواهد بود.

با توجه به مطالب ذکر شده در این مطالعه هدف اصلی تعیین اثر مصرف نان کامل حاصل از گندم کشت شده با کودهای میکرو بر شاخصهای خونی آهن است.

مواد و روشها

این تحقیق کارآزمایی صحرایی (Field Trial) است که به روش تجربی انجام گرفته است.اطلاعات از طریق مصاحبه و مشاهده جمع آوری شد.

این مطالعه در قالب طرح تحقیقاتی مصوب اداره امنیت غذا و تغذیه استان آذربایجان شرقی به اجرا درآمد. پس از برگزاری جلسات توجیهی مختلف با اداره غله استان، همکاری این اداره جلب گردید. ۵۰ تن گندم کشت شده با کودهای میکرو که توسط اداره جهاد کشاورزی میانه بعمل آمده بود، جهت اجرای طرح تحویل اداره غله میانه گردید. سپس در کارخانه آرد ذرت میانه نگهداری و عملیات تبدیل گندم به آرد کامل در آنجا شروع شد. به همان مقدار، گندم معمولی بصورت آرد کامل در آمد. لازم به ذکر است که نانها کاملاً سبوس دار بوده و هیچگونه سبوسی از آنها جدا نگردید. نان همانند روند سابق نانواییها تهیه می شد و اهالی محل همانند قبل از نانوایی محل نان خریداری می کردند. دو روستای اطراف میانه خانقاه و تجرق جهت اجرای مطالعه انتخاب شدند. برای انتخاب روستاها معیارهای زیر در نظر گرفته شد: داشتن نانوایی در روستا،

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-02]

داشتن فاصله کافی از شهر میانه جهت اطمینان از اینکه اهالی فقط از نان روستا استفاده می کنند و از شهر میانه نان خریداری نمی کنند، داشتن خانه بهداشت در روستا و داشتن فاصله کافی بین دو روستا جهت جلوگیری از مصرف نان توسط اهالی یک روستا از نانوایی روستای دیگر.

روستای تجرق بعنوان روستای تجربی و روستای خانقاه بعنوان روستای شاهد در نظر گرفته شد. پس از اخذ رضایت کتبی از اهالی هر دو روستا و موافقت شورای روستاها و بخشداری کندوان و تائید آن توسط کمیته امنیت غذا و تغذیه مرحله نخست طرح شروع شد.

لیست جمعیتی هر روستا به تفکیک گروههای سنی و جنسی تهیه و بصورت تصادفی نمونه های لازم انتخاب گردید. از افراد انتخاب شده ابتدا توسط پزشک معاینه و مصاحبه به عمل آمد و افرادیکه واجد شرایط زیر بودند در مطالعه شرکت داده شدند: نداشتن سابقه جراحی معده، دیابت، بیماری کلیوی، سل، عفونتهای تنفسی، تالاسمی، رژیم خاص، اهدای خون در دو هفته اخیر، مصرف مکملهای ویتامینی، مواد معدنی، مصرف دارو، منبع تهیه نان نانوایی روستا و در مورد زنان طول دوره قاعدگی کمتر از ۷ روز و یکبار در ماه .

از افراد واجد شرایط مطالعه ۵cc خون وریدی در حالت نشسته گرفته می شد.پس از جدا نمودن سر سوزن، ۱cc از آن جهت انجام آزمایش Hb در شیشه مخصوص (حاوی ۰/۲cc از EDTA۵٪) و بقیه آن در لوله همولیز ۱۰۰ × ۱۶ ریخته و سر آن با پارافیلم مسدود می شد. نمونه های خون جمع آوری شده در همان روز خون گیری به آزمایشگاه مرکزی میانه منتقل و سرم آنها با استفاده از سانتریفوژ با دور ۳۰۰۰ به مدت ۱۰ دقیقه جدا می شد. این سرمها در دمای ۱۸°c- نگهداری و پس از جمع آوری کلیه نمونه ها در شرایط یخ زده به تبریز انتقال یافته و آزمایشات مربوط انجام شد.

آزمایش هموگلوبین با دستگاه کولتر کانتر در آزمایشگاه مرکزی میانه برای نمونه های جمع آوری شده در هر روز انجام می شد.

جهت تشخیص بیماریهای انگلی، نمونه های مدفوع از هر یک از افراد شرکت کننده در مطالعه جمع آوری و آزمایش کامل مدفوع برای هر نمونه در همان روز نمونه گیری در بخش انگل شناسی آزمایشگاه مرکزی میانه انجام می شد. افراد مبتلا بلافاصله توسط پزشک معالجه می شدند.

افراد روستا و نانواها که نان را توزیع می نمودند از ماهیت نان اطلاعی نداشتند. همچنین کلیه افرادیکه آزمایشات را انجام می دادند از انتساب افراد به گروههای تجربی و شاهد مطلع نبودند.

روستای تجربی نان کامل غنی شده و روستای شاهد نان کامل معمولی را به مدت ۴ ماه دریافت نمودند. پس از ۴ ماه مجددا به روستاهای تجربی و شاهد مراجعه و از افرادیکه در مرحله اول خونگیری شده بود، نمونه های خون جمع آوری و همانند مرحله اول آزمایشات تکرار شد. ضمناً بررسی مصرف بصورت ۲۴ ساعت یادآمد و ۲ روز ثبت مواد غذایی از نمونه های شرکت کننده بعمل آمد. دو روز معمول و یک روز تعطیل برای بررسی مصرف در نظر گرفته شد.

آهن و TIBC با روش کلرومتریک[1] و با استفاده از کیت شرکت زیست شیمی ایران در آزمایشگاه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تبریز و فریتین سرم با روش رادیو ایمیونو اسی وبا استفاده از دستگاه گاما کانتر در آزمایشگاه مرکزی تبریز انجام شد. میزان ریز مغذیها و اسید فیتیک موجود در دو نوع گندم در آزمایشگاه آب و خاک کشور اندازه گیری شد.

از برنامه نرم افزاری SPSS 10 جهت وارد نمودن اطلاعات و آنالیز آنها استفاده شد. جهت مقایسه شاخصها بین گروههای سنی و جنسی مشابه در دو گروه تجربی و شاهد از آزمون Independent t test و برای بررسی تغییرات از آغاز تا پایان مطالعه از آزمون Paired t test استفاده شد. در مورد فریتین سرم بعلت اینکه توزیع نرمال نبود و چولگی به سمت چپ بود از تستهای غیر

1. Colorometric

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-02]

پارامتری (non-Parametry) استفاده شد. از تست ویلکاکسون (Wilcoxon) برای مقایسه قبل و بعد از مداخله و از تست من - ویتنی (Mann-Whitney) برای مقایسه بین دو گروه تجربی و شاهد استفاده شد.

یافته ها

از ۷۰۰ نفر در نظر گرفته شده در مرحله اول خونگیری تنها ۵۲۵ نفر حاضر به شرکت در مطالعه شدند (۲۵۷ نفر روستای تجرق و ۲۶۸ نفر روستای خانقاه). در مرحله دوم خونگیری یعنی بعد از مداخله تعداد افرادیکه حاضر به خون دادن شدند به ۳۱۲ نفر کاهش یافت (۱۶۰ نفر روستای تجرق و ۱۵۲ نفر روستای خانقاه). افراد گروه سنی ۶۰-۵۰ سال زنان به علت تعداد کم در گروه سنی زنان ۵۰-۱۳ سال ادغام گردید.

نتایج مربوط به تجزیه دو نوع گندم و شاخصهای آهن به ترتیب در جداول شماره۱ ، ۲ و ۳ آمده است.

از نظر دریافت مواد مغذی تفاوت معنی داری بین گروههای تجربی و شاهد دیده نشد.

جدول ۱: مقادیر متوسط ریزمغذیهای موجود در دو نوع آرد تجربی و شاهد حاصل از ۳ بار اندازه گیری

شاخص (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)	نوع آرد	حاصل از گندم کامل غنی شده	حاصل از گندم کامل معمولی
کلسیم		۵۰ ± ۱۰	۴۰ ± ۲۰
منیزیم		۱۴۰ ± ۲۰	۹۰ ± ۳۰
مس		۰/۴۵ ± ۰/۰۷	۰/۳۸ ± ۰/۰۵
آهن		** ۴/۵ ± ۰/۰۸	** ۳/۹ ± ۰/۰۴
روی		** ۳/۶۹ ± ۰/۰۲	** ۱/۷۹ ± ۰/۰۱

جدول ۲: مقادیر اسید فیتیک و نسبتهای مولی موجود در دو نوع آرد تجربی و شاهد

شاخص (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)	نوع آرد	حاصل از گندم کامل غنی شده	حاصل از گندم کامل معمولی
اسید فیتیک		* ۷۱۰ ± ۲۰	* ۴۷۰ ± ۳۰
نسبت مولی PA:Zn		* ۲۱/۹ : ۱	* ۲۵/۴ : ۱
نسبت مولی Zn:Fe		۰/۷۵ : ۱	۰/۴ : ۱
نسبت مولی Fe:Zn		۱/۳ : ۱	۲/۳ : ۱

جدول ۳: مقایسه میانگین شاخصهای خونی آهن در افراد مورد مطالعه به تفکیک گروههای سنی و جنسی تجربی و شاهد

شاخص	زمان مطالعه و گروههای سنی		تجربی		شاهد	
			قبل	بعد	قبل	بعد
هموگلوبین (گرم در لیتر)	۵-۱۲		*۱۳۲±۹	*۱۴۶±۱۰	*۱۳۵±۶	*۱۳۹±۶
	۱۲و۱۳		۱۳۶±۹	۱۳۵±۹	۱۳۷±۹	۱۳۶±۱۳
	۱۳-۶۰	زنان	۱۳۳±۱۴	۱۳۶±۱۱	۱۳۵±۱۷	۱۳۷±۹
		مردان	۱۴۸±۱۵	۱۴۹±۱۷	۱۴۲±۱۹	۱۴۴±۱۳
اشباع ترانسفرین (درصد)	۵-۱۲		*۱۷/۵±۹/۷	**[a]۲۰/۱±۷/۸	۱۶/۸±۸/۱	[a]۱۶/۶±۴/۳
	۱۲و۱۳		*۱۷/۱±۵	**[a]۱۹/۷±۷/۴	*۱۸/۱±۷/۳	**[a]۱۵/۹±۵/۷
	۱۳-۶۰	زنان	*۱۶/۶±۶/۱	**[a]۱۸/۳±۵/۴	۱۶/۷±۴/۵	[a]۱۷/۱±۵
		مردان	*۱۷/۷±۷/۷	**[a]۲۱/۴±۵/۶	۱۷/۳±۷/۹	[a]۱۸/۱±۴
فریتین سرم (میکروگرم در لیتر)	۵-۱۲		*۳۴/۸±۲۲	*۲۱/۸±۱۴/۵	*۳۴/۷±۲۲	*۲۳/۴±۱۳/۵
	۱۲و۱۳		**۳۱/۱±۲۱/۹	**۱۲/۹±۶	**۲۸/۴±۲۰	**۱۳/۸±۹/۳
	۱۳-۶۰	زنان	**۲۵/۱±۳/۱	**۱۴/۵±۱۱/۹	**۲۸/۴±۴۲	**۱۸/۳±۱۵/۹
		مردان	*[b]۳۹/۹±۳۵/۷	**[a]۲۶/۸±۳۰/۲	*[b]۷۷/۵۲±۹	**[a]۵۶/۶±۴۲

* = P<۰/۰۵ تفاوت بین قبل و بعد از مداخله برای هرشاخص در هر گروه

** = P<۰/۰۱ تفاوت بین قبل و بعد از مداخله برای هرشاخص در هر گروه

a = P<۰/۰۵ تفاوت بین گروهها در پایان مداخله

b = P<۰/۰۵ تفاوت بین گروهها در آغاز مداخله

بحث

در این مطالعه، اثر مصرف نان کامل حاصل از گندم غنی شده با کودهای میکرو بر شاخصهای خونی آهن بررسی شد. غلظت هموگلوبین تنها در گروه سنی ۱۲-۵ سال بطور معنی داری افزایش یافت(P<۰/۰۵) . البته افزایش Hb در گروه شاهد نیز دیده شد.در سایر گروههای سنی هیچگونه تغییری در غلظت هموگلوبین دیده نشد. زلوتکین[1] و همکاران افزایش غلظت هموگلوبین را در اثر غنی نمودن آرد با آهن و روی کمتر از غنی سازی با آهن به تنهایی نشان دادند(۱۰). البته در مطالعه آنها افراد مورد بررسی همگی مبتلا به کم خونی فقر آهن بودند؛ در حالیکه در مطالعه ما متوسط هموگلوبین پایه افراد بالا بود. پس با توجه به اینکه جذب آهن در افرادیکه هموگلوبین پایین تری

1. Zlotkin

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-02]

دارند، بالاتر و بهبودی در شاخصها سریعتر است (۱۱،۱)، عدم تغییر در هموگلوبین اکثر گروههای مورد مطالعه ما منطقی بنظر می رسد. دیج کایزن[1] و همکاران کاهش شیوع کم خونی را در بین کودکان اندونزیایی که مکمل آهن را به تنهایی دریافت کرده بودند (۳۸٪) بیشتر از آنهایی گزارش داد که مکمل آهن ـ روی دریافت نمودند.آنها دلیل این تفاوت را تداخل بین روی و آهن بیان کردند (۱۲). در مطالعه ما با وجودیکه آهن و روی هر دو افزوده شده اند؛ اما نتایج ،تداخلی را نشان نمی دهد.علت آن را احتمالا می توان پایین بودن نسبت مولی روی به آهن بیان نمود. در یک مطالعه، روی، جذب آهن را در نسبت مولی ۱/۱۴ به ۱ کاهش داد؛ اما وقتی این نسبت به زیر ۱ کاهش یافت اثر منفی دیده نشد (۱۳). در مطالعه ای دیگر نسبت ۵ به ۱ اثر منفی بر جذب آهن نشان داد (۱۴).

میزان آهن موجود در نان مصرفی گروه تجربی در مطالعه ما ۴/۵ mg / ۱۰۰g و در نان معمولی مصرفی گروه شاهد ۳/۹ mg / ۱۰۰g بود. در مطالعه ای توسط پین[2] و همکاران جذب آهن از نان غنی شده در شیلی(۲/۴ mg /۱۰۰ g) بالا (۱۰/۵٪) نشان داده شده است (۱۵). شاید بتوان علت شباهت تغییر هموگلوبین در دو گروه مورد مطالعه مارا به میزان بالای آهن هر دو نان نسبت داد.

نتایج مربوط به شاخص درصد اشباع ترانسفرین به گونه ای است که در گروههای سنی و جنسی روستای تجربی افزایش معنی داری دیده می شود؛ ولی در گروههای شاهد چنین تغییری دیده نشده است و حتی در گروه سنی ۱۲ و ۱۳ سال کاهش دیده می شود($p<۰/۰۵$) .

در گروه سنی ۱۲-۵ سال با توجه به اینکه هموگلوبین و درصد اشباع ترانسفرین هر دو افزایش یافته اند به نظر می رسد مصرف گندم غنی شده باکودهای میکرو مفید بوده است. در این گروه سنی نیاز به روی بالاست در نتیجه دریافت بالای روی باعث افزایش اشتها گردیده و دریافت آهن نیز افزایش یافته است (۱۶). اما ما نتوانستیم علتی برای افزایش درصد اشباع ترانسفرین در سایر گروههای سنی علی رغم عدم تغییر در هموگلوبین آنها بیابیم.تنها علتی که بنظر می رسد این است که چون میزان هموگلوبین پایه در این گروهها بالا بوده است در نتیجه تغییری در هموگلوبین نهایی دیده نمی شود (۱۱).

نسبت مولی اسید فیتیک به روی نیز عامل مهمی در جذب ریز مغذیها از آرد کامل می باشد (۱۷). با توجه به اینکه این نسبت در نان غنی شده پایین تر از نان معمولی بود می توان علت افزایش درصد اشباع ترانسفرین را به این موضوع نسبت داد؛ زیرا با کاهش نسبت مولی اسید فیتیک به روی جذب عناصر معدنی از گندم افزایش می یابد (۱۷،۱۸).

لورت ـ لورنی[3] و همکاران افزایش جذب روی، آهن و منیزیم را در راتهای تغذیه شده با رژیم آرد کامل گندم در مقایسه با نان سفید نشان دادند (۴ برابر برای منیزیم و ۲ برابر برای آهن و روی)؛ یعنی آرد کامل غنی از اسید فیتیک نه تنها اثر منفی بر جذب این مواد معدنی نداشته؛ بلکه زیست فراهمی آنها را افزایش داده است (۱۸).

در مطالعه ما از نظر شاخص فریتین بجز در مردان درآغاز و پایان مداخله، تفاوت معنی داری بین دوگروه تجربی و شاهد دیده نشد(جدول۳). البته در هر دو گروه میزان فریتین پس از ۴ ماه مداخله کاهش معنی دار داشت ($p<۰/۰۵$).

ساندستروم[4] کاهش سطح فریتین سرم را در طول ۸ ماه مصرف رژیم با فیتات بالا گزارش داد (۱۹). علت کاهش فریتین در مطالعه ما را نیز می توان وجود فیتات در نان کامل دانست. از طرفی با وجود کاهش نسبت مولی اسید فیتیک به روی، این کاهش برای بهبود شاخص فریتین کافی نبوده است؛ زیرا این نسبت همچنان در هر دو نوع نان بالاتر از ۱۵ می باشد، در حالیکه اگر این نسبت مولی اسید فیتیک به روی کمتر از ۱۵ باشد، جذب آهن و سایر ریزمغذیها را افزایش می دهد (۱۷).

1. Dijkhuizen
2. Pean
3. Levrat - Lverny
4. Sundestrom

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-02]

ما قبلاً نیز افزایش معنی داری در درصد اشباع ترانسفرین دختران دانشجوی (سنین باروری) مبتلا به کم خونی فقرآهن در اثر مصرف نان غنی شده بدست آورده ایم. در آن مطالعه نیز هموگلوبین افزایش معنی داری را پس از ۲ ماه مصرف نان غنی شده با آهن نشان داد (۲۰). علت تفاوت این دو مطالعه در این است که در آن مطالعه افراد کم خونی فقرآهن داشته اند و میزان هموگلوبین اولیه آنها پایین تر از حد طبیعی بوده است؛ ولی در مطالعه حاضر این میزان اولیه طبیعی بوده است. ضمنا روش غنی سازی در این دو مطالعه با هم متفاوت است.

کم خونی فقرآهن در گروهها سنی ۱۲ ـ ۵ و ۱۳ و ۱۲ سال دیده نشد (هم در آغاز مطالعه و هم پس از ۴ ماه مداخله)؛ اما در زنان سنین باروری در گروه دریافت کننده نان غنی شده از ۹ درصد در آغازمطالعه به ۴/۵ درصد در پایان مطالعه کاهش و در گروه شاهد از ۸/۲ درصد در آغاز مطالعه به ۹/۶ درصد افزایش یافت.

لایریز[1] و همکاران نیز کاهش شیوع کم خونی فقرآهن را از ۱۹ درصد به ۱۰ درصد در اثر غنی سازی گندم و ذرت در جامعه روستایی ونزوئلا نشان دادند (۲۱).

ساسیلوواتی[2] و همکاران نشان دادند که جذب آهن در غنی سازی آرد با آهن و سولفات روی کاهش می یابد و باید در مورد غنی سازی همزمان این دو محتاط عمل کرد (۲۲).

ما در انجام این مطالعه با مشکلات زیر روبرو بودیم که ممکن است بر نتایج تاثیر گذاشته باشد:۱- عدم همکاری کامل افراد هر دو روستا بطوریکه تعداد نمونه هایی که مطالعه را به پایان بردند به شدت کاهش یافت ۲- در ماه اول تبدیل گندم به آرد کامل با مشکل روبرو بود و مقداری از سبوس که از گندم جدا می شد بصورت جداگانه ریز شده و به نانواییها داده شد تا خودشان در مقادیری که محاسبه شده بود به آرد اضافه کنند تا آرد کامل بدست آید. البته در ماههای بعد این مشکل حل شد و کارخانه آرد گندم را به آرد کامل تبدیل می نمود و تمام سبوس همراه آرد بود.

با توجه به مطالب گفته شده می توان به این نتیجه رسید که ابتدا باید نسبت مولی اسید فیتیک به روی را به کمتر از ۱۵ کاهش داد و تحقیقات گسترده تری در مورد اثر این نوع نان بر شاخصهای خونی آهن بعمل آید تا بتوان به نتیجه بهتری در این زمینه دست یافت.

References

۱ ـ استوارت گیلسپی، مینا اسماعیلی و همکاران (مترجمین) «مسایل اساسی در کنترل فقر آهن»، علوم کشاورزی، چاپ اول، تابستان، ۱۳۷۸ صص ۹۷ـ۷۷

2. Ninh NX, Khan NC, Vinh ND, et al. Micronutrient deficiencies and control strategies in Vietnam. National institute of Nutrition, Hanoi, 2002; p: 2
3. King JC, Keen CL "Zinc", In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC. Modern Nutrition in Health and Disease. Lippincott Williams & Wilkins, 9th Ed, 1999; p:169
4. West CE. Iron deficiency: The problem and approaches to its solution. Food and Nutrition Bulletin, 1996; 17 (1): 37-41
5. Report of a joint WHO/UNICEF/MI inter-Country technical review meeting on fortification: flour fortification. Reporting accomplishment. 17-19 July. Cairo, Egypt, 2002; 10
6. Shrimpton R, Schultink W. Can supplement help meet the micronutrient needs of the developing world? Proceedings of the Nutrition Society, 2002 ; 61:223-229
7. Darnton- Hill I, Nalubola R. Fortification strategies to meet micronutrient needs: success and failures. Proceedings of the Nutrition Society, 002; 61:231-241

1. Layrisse 2. Susilowati

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-02]

8. Tontisirin K, Natel G, Bhattacharjee L. Food- based strategies to meet the challenges of micronutrient malnutrition in the developing world. "Proceeding of the Nutrition Society, 2002; 61: 243-250

۹- ملکوتی، م. ج، تغذیه متعادل گندم، راهی بسوی خودکفایی در کشور و تامین سلامت جامعه (مجموعه مقالات). نشر آموزش کشاورزی. تهران، سال ۱۳۷۹، صص: ۴۲۸-۳۹۵

10. Zlotkin S, Arthur P, Schauer C, Antwi KY, Yeung G, and Piekarz A. Home – fortification with iron and zinc Sprinkles or iron Sprinkles alone successfully treats anemia in infants and young children. J Nutr, 2003; 133:1075-1080
11. Viteri FE, Alvarez E, Batres R. Fortification of sugar with iron sodium ethylenediamino-tetraacetate (NaFeEDTA) improves iron status in semirural Guatemalan populations. Am J Clin Nutr, 1995; 61: 1153- 1163
12. Dijkhuizen MA, Wieringa FT, West CE, Martuti S. Effect of iron and zinc supplementation in Indonesian infants on micronutrient status and growth. J Nutr, 2001; 131: 2860-2865
13. Crofton RW, Gvozdanovic S, Kin CC, Brunt PW, Mowat NA, Agget PJ. Inorganic zinc and the intestinal absorption of ferrous iron. Am J Clin Nutr, 1989; 50: 141-144
14. Rossander- Hulten L, Brune M, Sandestrom B, Lonnerdal B, and Hallberg L. Competitive inhibition of iron absorption by manganese and zinc in human. Am J Clin Nutr, 1991; 54: 152-156.
15. Pean G, Pizarro F, Hertrampf E. Contribution of iron of bread to the Chilean diets. Rev Med Chil, 1991; 119(7): 753 – 257
16. Janet CK. Evaluating the impact of plant biofortification on human nutrition. J Nutr, 2002; 132: 511s-513s
17. Lopez HW, Leenhardt F, Coudray C. Mineral and phytic acid interactions: is it a real problem for human nutrition? Intr J Food Sci Tech, 2002; 37: 727-739
18. Levrat- Lverny MA, Coudray C, Bellanger J, et al. Whole- Wheat flour ensures higher mineral absorption and bioavailability than white wheat flour in rat. J Nutr, 1999; 82: 17-21
19. Sandestrom B. Micronutrient interactions: Effects of absorption and bioavailability. Br J Nutr, 2001; 85: S181-S185
20. Fallahi E, Kimiagar M, Valaei N, et al. Effect of fortified flour with ferrous sulfate alone and with Na_2 EDTA on iron deficiency anemia. Food, Agriculture & Environment, 2003; 384: 69-71
21. Layrisse M, Chives JF, Mendez C, et al. Early response to the effect of iron fortification in the Venezuelan population. Am J Clin Nutr, 1996; 46(6): 903-907
22. Susilowati H, Ian JG, Susi S, et al. Cofortification of iron – fortified flour with zinc sulfate, but not zinc oxide, decreases iron absorption in Indonesion children. Am J Clin Nutr, 2002; 76: 813-817

[Downloaded from yafteh.lums.ac.ir on 2026-11-02]