تأثیر مصرف نان کامل حاصل از گندم غنی شده با کودهای میکرو بر روی سرم

ابراهیم فلاحی[۱]، جواد مهتدی نیا[۲]، سلطانعلی محبوب[۳]

یافته / سال ششم / شماره ۲۳

چکیده

مقدمه: نظر به اهمیت کمبود روی و تلاش برای یافتن راه حل های مناسب جهت مبارزه با آن و به منظور تعیین اثر مصرف نان کامل حاصل از گندم غنی شده با کودهای میکرو بر روی سرم این مطالعه در سال ۱۳۸۱ انجام گرفت.

مواد و روشها: این تحقیق به صورت کارآزمایی صحرایی دو سو کور در دو روستای تجرق و خانقاه(تجربی و شاهد) از توابع شهرستان میانه در استان آذربایجان شرقی انجام گرفت.تعداد ۳۵۰ نفر از گروههای مختلف سنی و جنسی از هریک از روستاهای مورد بررسی بر اساس نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند. ۲۵۷ نفر از روستای تجرق و ۲۶۸ نفر از روستای خانقاه در این مرحله شرکت نمودند. بررسی مصرف غذایی با روش ۲۴ ساعت یاد آمد (یک روز) و دو روز ثبت مواد غذایی برای هر نمونه انجام شد. ۵ سی سی خون از هر فرد اخذ شد. اندازه گیری روی سرم با روش جذب اتمی برای هر یک ازنمونه ها به عمل آمد.

۵۰ تن گندم حاصل از خاک غنی شده با کودهای میکرو به آرد کامل تبدیل گردید و به مدت ۴ ماه به اهالی روستای تجرق داده شد. اهالی روستای خانقاه نیز آرد کامل حاصل از گندم معمولی را در همین مدت دریافت نمودند. سپس روی سرم مجددا اندازه گیری شد. تعداد افراد شرکت کننده در این مرحله ۱۶۰ نفر در روستای تجرق و ۱۵۰نفر در روستای خانقاه بود.

یافته ها: میزان آهن و روی موجود در نانهای غنی شده و معمولی (شاهد) تفاوت معنی دار داشت ($p<0/01$). نسبت مولی اسید فیتیک به روی در نان غنی شده کمتر از نان شاهد بود ولی نسبت مولی آهن به روی و برعکس در دو نوع نان تفاوتی نداشت. روی دریافتی در گروههای شاهد و مورد باهم تفاوت معنی داری داشت؛اما آهن دریافتی تنها در گروه های سنی مردان و زنان۶۰-۱۳سال باهم تفاوت معنی دار داشت و در سایر گروهها تفاوتی مشاهده نشد.روی سرم در همه گروههای سنی روستای تجربی و شاهد(بجز مردان) افزایش یافت($p<0/01$ سنی).

نتیجه گیری: به نظر می رسد برای تولید گندم مناسب باید ترکیب عناصر در کود به صورتی که تداخلی بین آنها ایجاد نشود اصلاح گردد ونسبت مولی اسیدفیتیک به روی نیز به زیر ۱۵ وحتی پایین ترکاهش یابد.

واژه های کلیدی: گندم غنی شده، کود میکرو، روی سرم

۱- استادیاردانشگاه علوم پزشکی لرستان
۲- دانشیار دانشگاه علوم پزشکی تبریز
۳- استاد دانشگاه علوم پزشکی تبریز

www.SID.ir

مقدمه

ریز مغذیها اجزایی از غذا هستند که انرژی تولید نمی کنند؛ اما نقش مهمی در اعمال بدن ایفا میکنند و به مقادیر بسیار کم مورد نیاز هستند(۱). بیش از یک سوم جمعیت جهان از سوء تغذیه ریز مغذیها رنج می برند(۲). کمبود روی از مشکلات شایع تغذیه ای است (۱،۲) که در کشورهای در حال توسعه و از جمله در کشور ما از شیوع بالایی برخوردار است (۳،۴). کمبود روی در دانش آموزان مدارس راهنمایی شهر تهران ۳۱٪ گزارش شده است که در پسران از شیوع بالاتری برخوردار بوده است (۵۹٪) و در دختران ۴۱٪ بوده است(۳). کمبود روی درکل جامعه در تهران ۱۰٪ گزارش شده است (۱۸/۷ ٪ در شهر و ۰/۳٪ در روستا)(۴).شیوع کمبود روی در خاور میانه و شمال آفریقا ۲۰/۵ ± ۳۷/۵ درصد بیان شده است(۵).

راههای مختلفی برای مبارزه با کمبود ریز مغذیها وجود دارد که عبارتند از:

الف) مکمل یاری(۶)

ب) غنی سازی مواد غذایی(۷)

ج)راهبردهای بر پایه مواد غذایی(۲)

غنی سازی مواد غذایی در واقع حمایت کننده راهبرد سوم می باشد و نباید آنرا جدا از راهبردهای بر پایه مواد غذایی دانست(۲). در کشور ما نان حاصل از گندم مهمترین ماده غذایی روزانه مردم را تشکیل می دهد(۸). به دلایل متعددی خاکهای زراعی کشور ما با کمبودشدید ریز مغذیها به ویژه روی؛ آهن و احتمالا کلسیم و منیزیم مواجه می باشند که عبارتند از: آهکی بودن خاکها؛بی کربناته بودن آب آبیاری و پایین بودن مواد آلی در خاکهای زراعی(۹). عوامل فوق سبب شده تا گیاه نتواند ریزمغذیها راجذب کندیا در صورت جذب امکان استفاده از آنها را به دلیل رسوب در آوندها نداشته باشد. به این ترتیب حرکت این مواد به برگ ودانه بسیار کند بوده و غلظت آنها در اندامهای گیاه و در نتیجه در بدن انسان پایین می باشد(۱۰).

مصرف بهینه کودهای میکرو در مزارع گندم اولا باعث حدود ۲۰٪ افزایش محصول گندم کشور خواهد شد وثانیا باعث بهبود کیفیت و نهایتا افزایش دریافت مواد مغذی از طریق مصرف نان کامل خواهد شد. زیرا در فرایند تهیه نان در حال حاضر حدود ۸۰٪ عناصر معدنی همراه با سبوس دور ریخته می شود. علت جدا کردن سبوس را فراوانی اسید فیتیک در آن ذکر کرده اند. این ترکیب از جذب ریزمغذیها جلوگیری میکند (۱، ۹،۱۱). با مصرف کود میکرو نسبت مولی اسیدفیتیک به روی کاهش یافته و بدین ترتیب عناصر معدنی برای انسان قابل جذب بوده و نیازی به سبوس گیری نمی باشد(۹).

به نظر می رسد در چنین گندمی جذب آهن بخوبی 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 ریز مغذیهای گندم که بیشتر در سبوس آن می باشد مصرف شده و دور ریخته نخواهد شد. در نتیجه علاوه بر آهن سایر ریز مغذیهای مورد نیاز بدن نیز جهت مصرف افراد جامعه در دسترس خواهد بود(۹). 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 روی سرم است.

مواد و روشها

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، 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 وجود فاصله کافی بین دو روستا جهت جلوگیری از مصرف نان توسط اهالی یک روستا از نانوایی روستای دیگر.

Archive of SID

www.SID.ir

روستای تجرق بعنوان روستای تجربی و روستای خانقاه بعنوان روستای شاهد در نظر گرفته شد. از اهالی هر دو روستا رضایت کتبی اخذ و توسط شورای روستا ها و بخشداری کندوان ونهایتا دبیرخانه امنیت غذا و تغذیه تایید شد.

لیست جمعیتی هر روستا به تفکیک سنی و جنسی تهیه شد و بصورت تصادفی نمونه های لازم انتخاب گردید. از افراد انتخاب شده ابتدا توسط پزشک معاینه و مصاحبه بعمل آمدو 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. زنان باردار و شیرده نیز از مطالعه کنار گذاشته شدند.

برای افراد واجد شرایط مطالعه پرسشنامه شماره ۲ تکمیل و ۱۰cc خون وریدی در حالت نشسته گرفته می شد. پس از جدا نمودن سر سوزن ۱/۵cc-۲cc از آن جهت انجام آزمایش Hb در شیشه CBC(حاوی ۰/۲cc از EDTA ۰۵/ ۰) و بقیه آن در لوله همولیز 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 گردید. این سرمها در دمای ^{oc}۱۸- نگهداری و پس از جمع آوری کلیه نمونه ها در شرایط فریز به تبریز انتقال یافته و آزمایش روی سرم با روش جذب اتمی انجام شد.

افراد روستا و نانواها که نان را توزیع می نمودند از ماهیت نان اطلاعی نداشتند دوسوکور[1] همچنین کلیه افرادی که آزمایشها 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 روستای تجربی و شاهد مراجعه شد و از افرادیکه در مرحله اول خون گیری شده بود نمونه های خون جمع آوری و همانند مرحله اول آزمایشات تکرار شد. ضمنا بررسی مصرف مواد غذایی بصورت ۲۴ ساعت یاد آمد و۲ روز ثبت مواد غذایی از نمونه های شرکت کننده بعمل آمد دو روز معمول و یک روز تعطیل برای مصرف در نظر گرفته شد.

از برنامه نرم افزاری spss 10 جهت وارد نمودن اطلاعات به رایانه و آنالیز آنها استفاده شد.

جهت مقایسه شاخصها بین گروههای سنی و جنسی مشابه در دو گروه مورد و شاهد از آزمون تی مستقل و برای بررسی تغییرات بین هر دو گروه از آغاز تا پایان مطالعه از آزمون تی همتا استفاده شد

یافته ها

اندازه گیری مقدار ریز مغذیها در دو نوع آرد تجربی و شاهد نشان داد که مقدار آهن و روی آرد غنی شده بیشتر از آرد شاهد است($p<۰/۰۱$). جدول شماره ۱ مقدار مواد مغذی موجود در دو نوع آرد را نشان می دهد.

جدول شماره ۱ـ مقایسه میانگین و انحراف معیار ($\bar{X} \pm SD$) ریز مغذیهای موجود در دو نوع آرد تجربی و شاهد

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

*=p<۰/۰۱

اندازه گیری میزان اسید فیتیک و محاسبه نسبتهای مولی در دو نوع آرد نشان داد که آرد شاهد با اینکه اسید فیتیک کمتری نسبت به آرد غنی شده دارد ولی نسبت مولی اسید فیتیک به روی در آن بالاتر از آرد تجربی است($p<۰/۰۵$). جدول شماره ۲ این مقادیر را نشان می دهد.

1. Double blind

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره ۲ـ مقایسه میانگین و انحراف معیار($\bar{X} \pm SD$) اسید فیتیک و نسبتهای مولی موجود در دو نوع آردتجربی و شاهد

نوع آرد شاخص	حاصل از گندم کامل غنی شده	حاصل از گندم کامل معمولی
اسید فیتیک (میلی گرم در ۱۰۰ گرم)	*۷۱۰ ± ۲۰	*۴۷۰ ±۳۰
نسبت مولیPA:Zn	*۲۱/۹ ±۱/۳	*۲۵/۴ ±۰/۸
نسبت مولیZn:Fe	۰/۷۵ :۱	۰/۴ :۱
نسبت مولیFe:Zn	۱/۳ :۱	۲/۳ :۱

*=p<۰/۰۵

بررسی مصرف مواد غذایی نشان داد که مقدار انرژی، پروتئین، آهن، کلسیم و مس دریافتی در روستای تجربی و شاهد تفاوت معنی داری با هم ندارد.مقدار روی دریافتی در گروه سنی ۱۲-۵ سال روستای تجربی ۱/۱ ± ۲/۴ میلی گرم در مقابل ۱/۹ ± ۳/۹ میلی گرم در روستای شاهد بود (p<۰/۰۱). مقدار روی مردان۶۰-۱۳ سال نیز در دو روستا تفاوت داشت(p<۰/۰۵). بطوریکه در روستای شاهد دریافت بالاتر از روستای تجربی بود.

مصرف نان، روی و آهن دریافتی حاصل از مصرف نان در گروههای مختلف در جدول شماره ۳ نشان داده شده است.

در آغاز مطالعه میانگین روی سرم در دو روستا مشابه بود، ولی پس از مصرف نانهای غنی شده و معمولی افزایش معنی داری در هر دو گروه دیده شد (p<۰/۰۱) (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۳ـ مقایسه میانگین و انحراف معیار ($\bar{X} \pm SD$) نان مصرفی و آهن و روی دریافتی روزانه حاصل از مصرف نانهای مورد مطالعه

گروههای سنی	۱۲-۵سال		۱۲و ۱۳سال		۶۰-۱۳زنان		۶۰-۱۳مردان	
	تجربی	شاهد	تجربی	شاهد	تجربی	شاهد	تجربی	شاهد
نان (گرم در روز)	۳۵۰±۳۰	۳۴۲±۲۵	۳۸۰±۳۳	۳۸۰±۳۰	۴۴۰±۳۵	۴۳۵±۲۸	۴۵۰±۳۰	۴۴۲±۲۵
آهن(mg)	** ۱۳/۵±۲	۱۱/۷ ±۳	**۱۷ ±۳	۱۵/۶±۲	**۲۲/۵±۴	۱۹/۵ ±۲	**۲۷±۴	۲۳/۴ ±۲
روی(mg)	**۱۰/۱±۱/۶	۵/۱±۱/۳	**۱۴/۸±۱/۸	۶/۸±۱/۴	**۱۸/۵±۱/۱	۸/۵±۱/۵	**۲۲/۲±۱/۱	۱۰/۲±۱/۶

** p<۰/۰۰۱

جدول شماره ۴ـ مقایسه میانگین و انحراف معیار($\bar{X} \pm SD$) روی سرم(mmol/l) در افراد مورد مطالعه به تفکیک گروههای سنی و جنسی تجربی و شاهد

گروهها	تجربی		شاهد	
گروههای سنی	قبل	بعد	قبل	بعد
۱۲ -۵	** ۱۳/۱±۲/۶	** ۱۴/۷±۱/۶	** ۱۳/۳±۲/۱	** ۱۵±۲/۵
۱۲ و ۱۳	** ۱۱/۷±۱/۶	** ۱۴/۴±۲/۳	** ۱۱/۵±۱/۲	** ۱۵±۲/۵
۶۰-۱۳ زنان	** ۱۲/۸±۱/۳	** ۱۴±۱/۶	** ۱۳/۲±۱/۸	** ۱۴/۶±۱/۷
مردان	** ۱۳/۳±۱/۲	** [a]۱۶/۱±۲/۵	۱۳/۴±۱/۴	[a]۱۴/۸±۲/۸

تفاوت معنی دار دو گروه بعد از مطالعه:a

** p<۰/۰۰۱

بحث

در مورد روی سرم نتایج حاصل از مطالعه نشان می دهد که مصرف هر دو نان مذکور باعث افزایش غلظت روی سرم در همه گروههای سنی و جنسی می شود.

بالوت[1] و همکاران تغییری در میزان روی سرم زنان مورد مطالعه که برنامه غنی سازی با آهن در مورد آنها اجرا شده بود مشاهده نکردند(۱۲). دیویدسون[2] و همکاران نیز تفاوت معنی داری در جذب روی ناشی از مصرف گندم غنی شده با آهن مشاهده نکردند. کاهش فیتات می تواند وضعیت روی را در افرادیکه نیاز به روی آنها بالاست و رژیم با پایه غلات مصرف می کنند بهبود دهد (۱۳). لونردال[3] و همکاران پیشنهاد نمودند با توجه به اینکه فیتات موجود در فرمول سویا زیست فراهمی روی راکاهش می دهدمقداررروی دراین فرمول برای کودکان آمریکایی از۵mg/l به۷mg/l افزایش

1. Ballot
2. Davidsson
3. Lonnerdal

Archive of SID
www.SID.ir

یابد تا اثر مهار کنندگی فیتات را کاهش دهد. از طرفی میزان آهن نیزاز۱۲mg/lدر فرمول سویای کودکان آمریکایی به ۷mg/lکاهش یابد تا نسبت ۱:۱ (روی:آهن) بدست آید و از تداخل این دو عنصر با هم جلوگیری شود(۱۴). کیلیک[1] و همکاران نیز سودمندی مصرف نان غنی شده با روی را پس از ۹۰ روز در کودکان۱۱-۷ ساله دبستانی نشان دادند. غلظت روی سرم در این افراد که روی اولیه آنها پایین تر از حد طبیعی بود افزایش معنی داری داشت($P<۰/۰۱$)(۱۵).پل برگر[2] و همکاران نشان دادند که دریافت حاشیه ای روی در نوزادان میمونها منجر به افزایش احتباس روی می شود که برای جبران کامل روی کافی نیست و سطح بالاتر غنی سازی با آهن اثر معنی داری بر احتباس روی ندارد(۱۶).کنت[3] و همکاران نشان دادند که افزایش دریافت روی از طریق غنی نمودن غلات صبحانه ای، روی پلاسما را در کودکان پیش دبستانی افزایش می دهد(۱۷).البته ممکن است وجود فیبر نامحلول در گندم باعث جذب روی و نهایتا افزایش آن در سرم شده باشد و اثر مهاری فیتات را بر جذب روی از بین برده باشد(۱۸).

افزایش غلظت روی همانطور که گفته شد در مطالعات مختلف تأیید شده است(۱۹) اما آنچه که قابل توجه می باشد این است که در مطالعه ما این افزایش در گروه شاهد نیز دیده می شود. با توجه به اینکه میزان اسید فیتیک آرد معمولی پایین تر از آرد غنی شده بوده است و از طرفی میزان روی آن پایین تر است شاید بتوان علت شباهت این دو گروه را در پایین بودن نسبت مولی اسید فیتیک به روی در هر دو آرد بیان نمود.

اسید فیتیک به شدت در روده با روی[4] باند شده و جذب آنرا کاهش می دهد. اثرات مهار کنندگی اسید فیتیک بر روی بوسیله نسبت مولی اسید فیتیک به روی[5] در رژیم پیش بینی می شود. هنگامی که دریافت روی غذا نزدیک به میزان مورد نیاز است، نسبت مولی بیشتر از ۱۵:۱ (روی:اسید فیتیک) از جذب روی جلوگیری می کند و منجر به کاهش روی در بدن می شود (۲۰). نسبت مولی بالای روی:اسید فیتیک خطر فقر روی را افزایش میدهد(۲۱). کاهش این نسبت از ۳۷-۲۷ به ۱۸-۳ بهبودی در زیست فراهمی روی را نشان داد (۲۲).

پروتئین های رژیم غذایی می توانند جذب روی را حتی در حضور اسید فیتیک تسهیل کنند.رژیم با فیبر بالا وقتی که همراه با رژیم غنی از پروتئین داده شد جذب روی را نسبت به همان رژیم با پروتئین پایین افزایش داد(۱۶۶/۸ میکرو مول در روز در مقابل ۱۱۹/۳ میکرو مول در روز) (۲۳). مصرف غذاهای تخمیر شده جذب روی را افزایش می دهد. این عمل به جذب اسیدهای آلی کمک می کند(اسیدهای استیک، سیتریک، لاکتیک یا مالیک) و این اسیدها تشکیل لیگاندهای محلولی با روی می دهند (۲۴).

لاورنی[6] و همکاران نشان دادند که دریافت مواد معدنی در موشهای صحرایی تغذیه شده با رژیم آرد کامل گندم در مقایسه با آرد سفید افزایش یافت. آنها ۴ برابر افزایش برای منیزیم و۲ برابر برای آهن و روی را گزارش دادند(۲۵).

با توجه به مطالب گفته شده، دیده می شود که قضاوت در مورد تداخل اسید فیتیک با روی و چگونگی تغییرات روی بسیار مشکل است.

پروتئین انتقال دهنده کاتیون های دو ظرفیتی در روده[7] مسئول انتقال عناصر دو ظرفیتی است و این عناصر برای انتقال با این پروتئین با هم رقابت دارند. وقتی که یکی از عناصر مثلا روی یا آهن غلظت بالاتری داشته باشد بر دیگری اثر گذاشته و جذب آن را کاهش می دهد(۲۶).

باید در نظر داشت که فیبر و اسید فیتیک در غذاهای غنی از فیبر همراه با هم هستند. بنابراین اثر فیبر و فیتات را با

1. Kilic
2. Polberger
3. Kenneth
4. Zinc
5. Phytic Acid/Zinc ratis
6. Lverny
7. DCT-1

Archive of SID

www.SID.ir

هم بررسی می کنیم. بطور کلی نشان داده شده است که هم در شرایط in vitro و هم in vivo فیبر غذایی ممکن است با کاتیونهای دو ظرفیتی باند شود.اما سوالات بی جواب متعددی در مورد اثرات رژیم با فیبر بالا بر دسترسی به مینرالها وجود دارد.از یک طرف میزان و نوع فیبر و از طرف دیگر وجود مواد زیادی که هم در غذا و هم در دستگاه گوارش وجود دارندممکن است بر باند شدن مواد معدنی با فیبر اثر بگذارند.برخی از این عوامل افزاینده و برخی دیگر کاهنده جذب مواد معدنی هستند(۲۳، ۲۷).

افزودن فیبر محلول به نان تغییر معنی داری بر جذب منیزیم ، آهن و روی نشان نداده است و حتی باعث بهبود تعادل کلسیم بدون اثر منفی بر سایر ریز مغذیها شده است (۲۸).

اندرسون[1] و همکاران در مطالعه ای بیان کردند که افزایش سبوس تغییری در تعادل کلسیم و روی و آهن ندارد و سطح خونی این مواد معدنی بدون تغییر باقی می ماند (۲۹). ون داکوم[2] و همکاران بیان می کنند که افزایش مقدار سبوس در نان بر تعادل مواد معدنی از قبیل کلسیم ، منیزیم ، آهن ، روی و مس اثری ندارد.اما باافزایش دفع آنها دسترسی به این مواد را کاهش می دهد (۳۰).

در یک مطالعه افزودن سبوس گندم به رژیم غذایی باعث کاهش دسترسی به آهن، روی و کلسیم گردید(۲۷).در حالیکه در مطالعه ما حتی افزایش نیز دیده شد. همانطور که قبلا نیز ذکر شد احتما لا وجود فیبر نامحلول در غذای افراد مورد مطالعه ما هم در روستای تجربی وهم شاهد اثر مهاری اسید فیتیک را کاهش داده است.

با توجه به تناقضات موجود در مطالعات مربوط به اثر فیتات بر مواد معدنی دسترسی به این مواد در غذاهای غنی از فیتات و فیبر پیچیدگی خاصی دارد(۲۳، ۳۱،۳۲).

نتایج ارائه شده توسط دکتر ملکوتی و همکاران نشان می دهد که خاک استان آذربایجان شرقی از نظر روی و آهن غنی تر از خاک سایر مناطق کشور می باشد. به همین دلیل گندم معمولی نیز در این استان از نظر نسبت مولی اسید فیتیک شرایط مشابهی با گندم غنی شده دارد (۹).

زیست فراهمی مواد معدنی از گندم بسته به واریته آن متفاوت است. حتی واریته های با اسید فیتیک یکسان اثرات متفاوتی بر زیست فراهمی منیزیم، آهن یا روی دارند و بیشتر نسبت مواد معدنی به اسید فیتیک است که اثر گذار می باشد. ورآمدن خمیر اسید فیتیک را کاهش و جذب روی را افزایش می دهد. عوامل فیزیکی و شیمیایی مختلفی بر جذب مواد معدنی از نان اثر می گذارند از جمله اندازه ذرات آرد، میزان آب، PH، دما و زمان تخمیر.به نظر می رسد اسید فیتیک تعیین کننده عمده جذب آهن و روی از آرد کامل است.گفته می شود که اثرات گندم کامل بر ریز مغذیها از فردی به فرد دیگر متفاوت است (۲۴).

نتیجه گیری کلی اینکه مطالعه ما نشان داد که هر دو نوع نان باعث افزایش روی سرم می گردد. برای رسیدن به نتیجه بهتر می توان نسبت مولی اسید فیتیک به روی را به زیر ۱۵ کاهش داد و از آرد سفید نیز بعنوان شاهد برای مطالعات بعدی استفاده نمود.

1. Anderson 2. Van Dok

Archive of SID
www.SID.ir

References

1. Ninh NX, Khan NC, Vinh ND, and Khoi HH: Micronutrient deficiencies and control strategies in Vietnam. National Institute of Nutrition. Hanoi. 2002; p:2 WWW.tulane.edu/iternut/IUNS/viet%20Nan/Vietnam.doc
2. Tontisirin K, Natel G, Bhattacharje L. Food – based strategies to meet the challenges of micronutrient malnutrition in the developing world. Proceed Nutr Soc, 2002; 61: 243 – 250

۳- محمودی م، کیمیاگر م. بررسی اپیدمیولوژی کمبود روی در مدارس راهنمایی شهر تهران. پایان نامه فوق لیسانس علوم تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۷۶، ص:۸۸

۴- اخلاقی م، کیمیاگر م، نوایی ل. بررسی شیوع کمبود روی و مس در خانوارهای شهری و روستایی تهران. پایان نامه فوق لیسانس علوم تغذیه، دانشکده علوم تغذیه و صنایع غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، ۱۳۷۷، ص:۵۸

5. Brown KH, Wuehler SE. Zinc and Health: results of recent intervention trial and implications for programmatic interventions university of California, Davis, 1999 October 21-23
6. Shrimpton R, Schultink W. Can Supplement help meet the micronutrient needs of the developing world? Proceed Nutr Soc, 2002; 61: 223 – 229
7. Darnton Hill I, Nalubola R. Fortification strategies to meet micronutrient needs: success and failures. Proceed Nutr Soc, 2002; 61: 231 – 241

۸ مهتدی نیا ج. نان و جلوگیری از ضایعات آن. چاپ اول، انتشارات سازمان کشاورزی آذربایجان شرقی، تبریز، ۱۳۷۴ ، صص: ۳۵-۱۰

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

10. Rengel Z, Batten GD, Crowley DE. Agronomic approaches for improving the micronutrient density in edible portions of field crops. Field Crops Resarch, 1999; 60:27-40

۱۱-امین پور آ، صدیق گ. اصول علم تغذیه. چاپ ششم. شرکت سهامی انتشار، ۱۳۷۲، تهران، صص: ۲۸۱ - ۲۳۹

12. Ballot DE, Macphai AP, Bothwell TH: Fortification of curry powder with NaFeEDTA in an iron – deficient population: Initial survey of iron status. AM J Clin Nutr, 1989; 49: 156 – 161
13. Davidsson L, Almgren A, Sandstrom B. Zinc absorption in adult humans: the effect of iron fortification. Br J Nutr, 1995; 74:417-25
14. Lonnerdal B. Trace element absorption in infants as a foundation to setting upper limits for trace elements in infant formula. J Nutr, 1980; 119: 1839 – 45
15. Kilic I, Ozalp I, Coskun T. The effect of zinc – supplemented bread consumption on school children with asympatic zinc deficiency. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 1998; 26: 167-71
16. Polberger S, Fletcher MP, Graham TW. Effect of infant formula zinc and iron level on zinc absorption, zinc status, and immune function in infant rhesus monkey. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 1996; 22: 34-43
17. Kenneth H , Brown S E , et al. Zinc and human health: results of recent intervention trials and implication for programmatic interventions and program – linked research Report of Conference Convend at the university of California , Davis ,1999 October 21 – 23

Archive of SID

www.SID.ir

18. Hayashi K, Hara H, Asvarujanon P, Aoyama Y, Luang pituksa P. Ingestion of insoluble dietary fiber increased zinc and iron absorption and restored growth rate and zinc absorption suppressed by dietary phytate in rats. Br J Nutr, 2001; 86: 443-51
19. Larsson M, Rossander – Hulthen L, Sandstrom B. Improved zinc and iron absorption from breakfast meals containing malted oats with reduced phytate content. Brit J Nutr, 1996; 76: 677 – 688
20. Hambidge KM, Krebs NF: Interrelationships of key variable of human zinc homeostasis: Relevance to dietary zinc requirements. Annual Rev Nutr, 2001; 21: 429 – 452
21. Sandstead HH. Cause of iron and zinc deficiencies and their effects on brain. J Nutr, 2000; 130: 347S-349S
22. Harmuth-Hoene AE, Meuser F, [Biological availability of zinc in whole grain products with different phytate contents]. Z Ernahrungswiss, 1987; 26: 250-67
23. Brown KH, Pearson JM, Rivera J, Allen LH. Effect of supplemental zinc on the growth and serum zinc concentrations of prepubertal children: a Meta – analysis of randomized controlled trials. Am J Clin Nutr, 2002; 75: 1062 – 71
24. Lopez H, Leenhardt F, Coudray C, and Remesy C. Minerals and phytic acid interaction: Is it a real problem for human nutrition? Inter J of Food Scie Tech, 2002; 37: 727-739
25. Lverny– Levrat MA , Coudray C , Bellanger J, Lopez HW, Demigne C, Rayssiguier Y, and Remesy C.Whole-wheat flour ensures higher mineral absorption and bioavailability than white wheat flour in rat. J Nutr, 1999; 82: 17-21
26. Herman S, Griffin IJ, Suwarti S, Ernawati F, Permaesih D, Pambudi D, and Abrahams SA. Cofortification of iron – fortified flour with zinc sulfate, but not zinc oxide, decreases iron absorption in Indonesian children. Am J Clin Nutr, 2002; 76: 813 – 7
27. Van Dyck K, Tas S, Robberecht H, Deelstra H. The influence of different food components on the in vitro availability of iron, zinc and calcium from a composed meal. Int J Food Sci Nutr, 1996; 47: 499-506
28. Coudray C, Bellanger J, Castiglia-Delavaud C. Effect of soluble or partly soluble dietary fibers supplementation on absorption and balance of calcium, magnesium, iron and zinc in healthy young men. Eur J Clin Nutr, 1997; 51: 375-80
29. Anderson H, Navert B, Bingham SA. The effect of breads containing similar amounts of phytate but different amounts of wheat bran on calcium, zinc, and iron balance in man. Br J Nutr, 1983; 50: 503-10
30. Van Dokkum W, Wesstra A, Schippers FA. Physiological effect of fiber-rich types of bread: The effect of dietary fiber from bread on the mineral balance of young men. Br J Nutr, 1982; 47(3): 451-60
31. Weaver CM, Heaney RP: Calcium. In: Shills ME, Olson JA, Shike M, Ross AC: Modern Nutrition in Health and Disease. 9th ed. Lippincott Williams & Wilkins, USA: 1999: 169 – 192
32. Gibson RS, Ferguson EL. Assessment of dietary zinc status in a population. Am J Clin Nutr, 1998; 68: 430s – 434s

Archive of SID

www.SID.ir