بررسی میزان اسید فیتیک در آرد، خمیر و نان سنگک و لواش ماشینی

زهرا شیخ‌الاسلامی و جلال جمالیان[۱]

چکیده

امروزه استفاده از نان‌های تهیه شده از آرد کامل، به خاطر داشتن مقادیر زیاد فیبر، ویتامین و املاح معدنی، در کشورهای غربی، و به تازگی در کشور ما عمومیت یافته است. ولی در آرد کامل گندم میزان برخی عوامل نامطلوب، که مهم‌ترین آنها اسید فیتیک است، بالا می‌باشد. اسید فیتیک ترکیبی فسفره است که به شکل نمک پتاسیم- منیزیم، به ویژه در سلول و لایه آلرون غلات وجود دارد، و معمولاً به فرم نمک آلی فیتات دیده می‌شود. میزان این ترکیب بسته به درصد استخراج آرد متفاوت است. اسید فیتیک توانایی زیادی برای اتصال به فلزات و املاح معدنی نظیر آهن، کلسیم، روی و غیره دارد. در نتیجه این عناصر را به صورت کمپلکس‌های غیر محلول در آورده، از دسترس بدن دور می‌سازد. افزون بر این، فیتات می‌تواند با پروتئین، کربوهیدرات و چربی موجود در رژیم غذایی واکنش کرده، آنها را به کمپلکس غیر محلول تبدیل و در نتیجه از هضم و جذب آنها جلوگیری کند. در پژوهش حاضر میزان اسید فیتیک در آرد، خمیر و نان‌های سنگک و لواش ماشینی متداول در خراسان اندازه‌گیری گردید. به این منظور، در مرحله نخست میزان اسید فیتیک آرد با درصدهای استخراج متداول در تهیه نان، و نیز دو آرد مخلوط ۵۰-۵۰ از این آردها اندازه‌گیری شد. در مرحله دوم نان معمولی مورد نظر (سنگک و لواش ماشینی) با استفاده از چهار تیمار از این آردها به شیوه نانوا تهیه و سپس در خمیر و نان حاصل مقدار اسید فیتیک اندازه گرفته شد. هم‌چنین، در مورد نان و آرد، ترکیبات مختلف تغذیه‌ای مرتبط با اسید فیتیک محاسبه گردید.

نتایج نشان داد که میزان اسید فیتیک در نمونه‌های آرد مورد استفاده در تهیه نان‌ها زیاد است (به طور میانگین ۵۷۰/۳۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)، و با توجه به روش کنونی تهیه نان، که در اغلب نقاط کشور رایج است، تخمیر و پخت نان نمی‌تواند کمک چندانی به کاهش اسید فیتیک موجود در نان کند. در نتیجه، میزان اسید فیتیک در نان تولیدی نیز بالا است (به طور میانگین ۳٤۷/۳۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم).

واژه‌های کلیدی: *اسید فیتیک، نان سنگک، نان لواش، آرد، خمیر*

---

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.2.15.6]

مقدمه

منشأ زمانی و مکانی پیدایش نان دقیقاً مشخص نیست، ولی آنچه مسلم است نان قدیمی‌ترین ماده غذایی است که بشر از آن استفاده کرده، و تاریخچه نان هم‌زمان با آغاز تاریخچه بشر بوده است (۵). نان غذای اصلی و پایه بسیاری از کشورهای جهان است. از این رو، قسمت اعظم انرژی، پروتئین، املاح معدنی و ویتامین‌های گروه B مورد نیاز روزانه انسان را تأمین می‌کند. در ۵۳٪ از کشورهای جهان نان تأمین کننده بیش از نیمی از کالری دریافتی مردم است، و در ۸۷٪ کشورها بالغ بر ۳۰٪. در اغلب کشورهای اروپای غربی نان منبع نیمی از کربوهیدرات‌ها، یک سوم پروتئین، افزون بر ۵۰٪ ویتامین‌های گروه B و ۷۵٪ ویتامین E در غذای روزانه است. در ایران نیز حدود ۶۰-۶۵ درصد پروتئین و کالری و حدود ۲-۳ گرم املاح معدنی مورد نیاز مردم از خوردن نان تأمین می‌شود (۳).

امروزه، استفاده از نان تهیه شده از آرد کامل و یا آردهای با درصد استخراج بالا، به دلیل مقادیر زیادتر فیبر، ویتامین و املاح معدنی توصیه می‌شود. به رغم آثار مفید تغذیه‌ای همچون مقدار ویتامین، املاح و فیبر زیاد در آرد کامل گندم، غلظت برخی مواد نامطلوب آن نظیر اسید فیتیک بیش از آردهای سفید است (۱۰).

اسید فیتیک یک ترکیب فسفره است که به شکل نمک پتاسیم-منیزیم در سلول‌های آلرون دانه گندم وجود دارد، و حدود ۷۰ درصد از کل فسفر گندم را تشکیل می‌دهد. این ترکیب در واقع شکل ذخیره‌ای فسفر در دانه غلات و حبوبات است، و به عنوان یک منبع انرژی و فرم ذخیره فسفر و املاح برای رشد گیاه حایز اهمیت است (۱۷). این ترکیب دارای خاصیت قوی کلات کنندگی با کاتیون‌های دو و چند ظرفیتی مانند آهن، کلسیم، روی، منیزیم، کرم، مس و غیره بوده، در نتیجه در ترکیب با این عناصر ایجاد کمپلکس‌های نامحلول می‌کند که باعث اختلال در جذب و دسترسی بیولوژیک به این عناصر در بدن انسان می‌شود (۱۶). توانایی اسید فیتیک برای تشکیل کمپلکس با مواد معدنی موضوع پژوهش‌های بسیار، نظیر جنبه‌های تغذیه‌ای و شیمیایی بوده است.

وقتی که نان تهیه شده از آرد با درصد استخراج بالا قسمت اعظم رژیم غذایی انسان را تشکیل دهد، عوامل نامطلوب آن به صورت کمبود این عناصر در انسان بروز خواهد کرد. سوء تغذیه ناشی از کمبود آهن ، روی و کلسیم در بخش‌های عظیمی از خاورمیانه، به ویژه ایران و مصر گزارش شده است (۱۱).

تشکیل ترکیب نامحلول اسید فیتیک و آهن مانع جذب آهن در بدن شده، یکی از عوامل ایجاد بیماری کم‌خونی تغذیه‌ای، به ویژه در کودکان و زنان است (۲، ٤ و ۱۸). هم‌چنین، گزارش ملانبی (١٤) نشان می‌دهد که برخی غلات، به دلیل دارا بودن اسید فیتیک، جذب کلسیم را مختل کرده و عامل راشیتیسم هستند. افزون بر این، نمک‌های فیتات در pH های قلیایی با پروتئین ایجاد کمپلکس می‌کنند، که از تجزیه آنزیمی پروتئین در بدن جلوگیری می‌کند (۹). هم‌چنین، در پژوهش تامسون (۱۹) امکان تشکیل دیگر کمپلکس‌های سه‌جانبه (پروتئین، اسیدفیتیک و کربوهیدرات) نیز بررسی، و مشخص شد که این امر باعث کاهش میزان هضم نشاسته می‌شود. واکنش سه جانبه بین پروتئین، اسید فیتیک و چربی نیز گزارش شده است (۱۷).

در پژوهشی که اخیراً ملکوتی (۷) انجام داده، نسبت مولی اسید فیتیک به عنصر روی در آرد و نان‌های سنگک، بربری، لواش، تافتون و باگت مقایسه، و مشخص شده است که حتی نان‌های لواش و تافتون، به رغم درصد استخراج پایین، دارای نسبت بیش از حد استاندارد می‌باشند.

در خاورمیانه، نان عامل مهمی در رژیم غذایی به شمار می‌رود، و برای تهیه آن عمدتا" آردهای گندم با درصد استخراج بالا و با زمان ورآمدن کوتاه، و یا حتی بدون مهلت ورآمدن به کار می‌رود، که باعث جلوگیری از تجزیه اسید فیتیک آن در فرایند تهیه نان می‌شود. در نتیجه سبب کاهش جذب و کاهش قابلیت استفاده عناصر معدنی (به ویژه آهن) و پروتئین شده و عوارض ناشی از کمبود آن در مردم این نواحی گزارش شده

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.2.15.6]

است (۱۰).

با توجه به آثار ضد تغذیه‌ای یاد شده برای اسید فیتیک، بررسی میزان آن در نان مصرفی مردم، به عنوان گام نخست در جهت شناخت و کاهش این ماده در نان اهمیت خاصی پیدا می‌کند. هدف از این پژوهش، بررسی وضع موجود میزان اسید فیتیک در آردها، خمیرها و دو نوع نان (لواش ماشینی و سنگک) متداول سنتی خراسان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

نمونه‌های آرد ۸۱ و ۸۶/۵ درصد استخراج از کارخانه آرد زرین مشهد[1] تهیه گردید. آرد مورد استفاده مخلوطی از واریته‌های گندم داخلی (امید، نوید و بزوستایا) بود. آرد ۹۷/۵ درصد استخراج از کارخانه آرد چکشی وثاق مشهد تهیه شد. این آرد نیز مخلوطی از واریته‌های گندم داخلی (امید، نوید و بزوستایا) بود. نحوه نمونه‌برداری تصادفی بوده و در قسمت پر کردن کیسه، در فواصل زمانی مختلف از محصول نمونه‌برداری شد. نمونه‌های آرد در کیسه‌های مخصوص حمل آرد به صورت تصادفی جمع‌آوری، به محل آزمایش حمل و روی پالت‌های چوبی در دمای ۷–۱۰ درجه سانتی‌گراد در محیط بدون رطوبت و حشرات نگهداری گردید.

آردهای تهیه شده در پنج تیمار آرد ۹۷/۵ درصد استخراج و آرد ۸۶/۵ درصد استخراج به تنهایی، آرد ۸۱ درصد استخراج به تنهایی، مخلوط ۵۰:۵۰ آردهای ۸۶/۵ و ۸۱ درصد استخراج، و مخلوط ۵۰:۵۰ آردهای ۸۶/۵ و ۹۷/۵ درصد استخراج آزمایش شدند. انتخاب این تیمارها بر اساس نحوه استفاده این آردها در نانوایی‌هاست. بدین صورت که نانوایان در تهیه نان سنگک از مخلوط ۵۰:۵۰ آردهای ۸۶/۵ و ۹۷/۵ درصد استخراج، و در تهیه لواش ماشینی از آرد ۸۶/۵ درصد استخراج به طور کامل و یا ۸۱ درصد استخراج به طور کامل، و یا اختلاط ۵۰:۵۰ از این آردها استفاده می‌کنند.

برای تهیه خمیر نان‌های سنگک و لواش، فرمولاسیون و روش کار متداول نانوا به کار رفت. برای تهیه نان سنگک و لواش ماشینی به ترتیب از فرمول ۱۰۰ کیلوگرم آرد، ۱۱۲/۵ لیتر آب و ۲۰ درصد خمیر ترش، و فرمول ۱۰۰ کیلوگرم آرد، ۶۵ لیتر آب و ۲۰ درصد خمیر ترش استفاده گردید. میزان نمک در هر دو نان یک درصد بود. آرد در داخل مخلوط‌کن آزمایشگاهی سیاره‌ای مخلوط شد. در همین زمان، نمک که در آب حل شده بود، با خمیر ترش و بقیه آب (گرم) یکباره به آرد افزوده شد و خمیر به مدت ۸–۱۰ دقیقه تا مرحله سفت و آماده شدن مخلوط گردید. خمیر تهیه شده برای نان لواش درون تغار به مدت ۱/۵ ساعت در دمای ۲۵–۳۰ درجه سانتی‌گراد تخمیر شد، و پس از چانه‌گیری، چانه‌ها به مدت ۳۰ دقیقه استراحت کرده، سپس پهن شده و پخت گردید. در مورد نان سنگک، خمیر تهیه شده چانه نمی‌شود، بلکه به صورت توده‌ای درون تغار برای مدت ۱–۳ ساعت باقی می‌ماند و در فاصله ۱–۳ ساعت پخت می‌شود.

آزمایش‌های آرد

آزمایش‌های تعیین رطوبت، خاکستر و پروتئین روی آرد طبق روش‌های AACC (۸)، و مقدار اسید فیتیک با استفاده از $FeCl_3$ و اندازه‌گیری فسفر موجود در فیتات فریک به روش رنگ‌سنجی وانادومولیبدات انجام شد (۱۱ و ۲۰).

آزمایش‌های خمیر

برای اندازه‌گیری pH خمیر ۱۹ گرم آن با ۹۱ میلی‌لیتر آب مقطر مخلوط، و با استفاده از بهم‌زن مغناطیسی به مدت سه دقیقه به صورت سوسپانسیون در آمد، و pH آن با pH متر خوانده شد (۱۲). اسید فیتیک خمیر نیز طبق روش بالا اندازه‌گیری شد.

آزمایش‌های نان

پس از خشک کردن نان در برابر هوا و دمای محیط (۱۳ و ۱۵) آزمایش اندازه‌گیری اسید فیتیک در آن انجام شد. هم‌چنین،

۱. با دستگاه‌های آسیاب ساخت شرکت Sangati

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.2.15.6]

خاکستر، پروتئین، چربی و رطوبت (۸)، و مقدار آهنی که می‌تواند جذب اسید فیتیک شود (۲۰)، در نمونه‌های نان اندازه‌گیری گردید.

بررسی‌های آماری

برای تحلیل نتایج، طرح بلوک‌های کاملاً تصادفی و آزمون دانکن در برنامه کامپیوتری MSTATC به کار رفت.

نتایج و بحث

تجزیه نمونه‌های آرد

در نخستین مرحله آزمایش، آردهای مورد استفاده در آزمایش‌ها تجزیه شیمیایی شد، که نتایج در جدول ۱ گزارش شده است.

چنان که ملاحظه می‌گردد، نمونه‌های مختلف آرد از نظر ترکیب متفاوت هستند. به خصوص میزان اسید فیتیک موجود در آنها بسیار متفاوت و تابع درصد استخراج آرد می‌باشد. هرچه درصد استخراج آرد بیشتر باشد، میزان اسید فیتیک آرد نیز زیادتر است. در آردهای مخلوط (۵۰:۵۰) نیز میزان اسید فیتیک تقریبا" حد واسط آردهای مخلوط شده است. همین طور، در مورد میزان خاکستر می‌توان گفت که چون درصد خاکستر ارتباط مستقیمی با مقدار سبوس موجود در آرد دارد، هرچه درصد استخراج بیشتر باشد، درصد خاکستر نمونه نیز زیادتر است.

ارزش تغذیه‌ای آرد کامل (۱۰۰٪ استخراج) همانند ارزش تغذیه‌ای گندم است، ولی آردهایی با درصد استخراج کمتر از آرد کامل، از نظر ارزش غذایی با گندم فرق می‌کنند، چون در هنگام تولید این محصولات مقدار متفاوتی سبوس، جوانه و آندوسپرم خارجی (که تراکم پروتئین، مواد معدنی و ویتامین‌ها در آنها بیشتر از آندوسپرم داخلی است) حذف می‌شود. مثلا" آرد با استخراج ۸۶/۵ درصد نسبت به استخراج ۸۱ درصد مقادیر بیشتری از همه مواد مغذی (بجز کربوهیدرات) را در بر دارد، ولی در مقایسه با آرد کامل مقدار بسیار کمتری فیبر دارد. در حالی که به همان نسبت میزان اسید فیتیک در آرد با درصد استخراج بالا بیشتر است.

به طورکلی، از نتایج این جدول چنین بر می‌آید که میزان اسید فیتیک در آردهای ۸۶/۵ درصد استخراج و ۸۱ درصد استخراج، به ترتیب ۳۸/۵ و ۷۲/۵ درصد کمتر از اسید فیتیک موجود در آرد ۹۷/۵ درصد استخراج بوده، و نیز مخلوط آردهای ۹۷/۵ و ۸۶/۵ درصد استخراج و مخلوط آردهای ۸۶/۵ و ۸۱ درصد استخراج به ترتیب ۱۱/۲ و ۴۵ درصد کمتر از آرد ۹۷/۵ درصد استخراج اسید فیتیک دارند. بنابراین، هرچه درصد استخراج آرد بیشتر باشد، میزان اسید فیتیک باقی‌مانده در آرد بیشتر خواهد بود. این نتایج با نتایج پژوهش نازنیک (۱۵) در چند نمونه آردهای مورد استفاده برای تهیه نان‌هایی مانند سنگک، تافتون و نان روستایی هم‌خوانی دارد.

نتایج آزمایش‌های خمیر نان‌های سنگک و لواش، شامل pH و میزان اسید فیتیک، درجدول ۲ نشان داده شده است. چنان که دیده می‌شود، هرچه درصد استخراج آرد کمتر باشد، pH خمیر پایین‌تر خواهد بود. البته اختلاف در مورد نوع درصد استخراج ناچیز است، ولی رابطه درصد استخراج با اسید فیتیک کاملا" مشخص است. به طوری که هرچه درصد استخراج آرد کمتر باشد، میزان اسید فیتیک خمیر نیز کمتر است، تا جایی که در صورت استفاده ا ز آرد ۸۱ درصد استخراج (که در تهیه خمیر نان لواش ماشینی به کار رفت) بیشترین کاهش در میزان اسید فیتیک دیده شد. هرچه درصد استخراج آرد بیشتر باشد، میزان سبوس و لایه آلرون در آن بیشتر خواهد بود. اسید فیتیک در لایه آلرون دانه گندم انباشته است. بنابراین، با افزایش درصد استخراج، میزان سبوس و در نتیجه اسید فیتیک آرد، و در نهایت خمیر افزایش خواهد یافت.

آزمایش‌های نان

آزمایش اندازه‌گیری اسید فیتیک در نان‌های لواش و سنگک، با درصدهای استخراج متفاوت انجام شد، که این نتایج نیز در جدول ۲ آمده است.

همان گونه که دیده می‌شود، در اثر پخت نان میزان اسید

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.2.15.6]

جدول ۱. ترکیب نمونه‌های آرد مورد استفاده در آزمایش[۱و۲]

نوع ترکیب[۳] / نوع آرد	رطوبت (٪)	خاکستر (٪)	پروتئین (٪)	اسید فیتیک (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)
٪۹۷/۵ استخراج	۱۳/٤۰ [a]	۱/٥٤ [a]	۱۳/۷۰ [a]	۸٥٤/۲٦ [a]
٪۸٦/۵ استخراج	۱۳/٦۳ [a]	۱/۲٦ [b]	۱۳/۱٥ [b]	٥۲٥/٦۳ [c]
٪۸۱ استخراج	۱۳/۷۰ [a]	۰/۷۷ [c]	۱۱/۱۰ [d]	۲۳٤/۹۰ [e]
مخلوط ٪۹۷/۵ و ٪۸٦/۵ استخراج[٤]	۱۳/٥۰ [a]	۱/۳٥ [b]	۱۳/۷٥ [a]	۷٥۸/۷۰ [b]
مخلوط ٪۸۱ و ٪۸٦/۵ استخراج[٤]	۱۳/٦٥ [a]	۰/۸٤ [c]	۱۱/۹٥ [c]	٤۷۸/٤۰ [d]

۱. اعداد میانگین سه تکرار می‌باشند.
۲. حروف متفاوت در هرستون نشانه معنی‌دار بودن اختلاف هستند.
۳. بر اساس وزن خشک آرد
٤. نسبت ۵۰:۵۰

جدول ۲. میزان pH و اسید فیتیک (میلی‌گرم در ۱۰۰گرم) خمیر و نان سنگک و لواش ماشینی حاصل از آردهای با درصد استخراج متفاوت[۱و۲]

ترکیب خمیر / نوع آزمایش	سنگک ٪۹۷/۵ و ٪۸٦/۵ استخراج[۳]	لواش ماشینی ٪۸۱ استخراج	لواش ماشینی ٪۸۱ و ٪۸٦/۵ استخراج[۳]	لواش ماشینی ٪۸٦/۵ استخراج
PH خمیر	۵/٦۸ [a]	۵/۳۸ [b]	۵/۳۹ [b]	۵/٤۲ [b]
اسید فیتیک در خمیر	٥۹۱/۸۳ [a]	۲٦٦/۰۰ [d]	۳٦٤/۰۱ [c]	٤۸۳/۲۰ [b]
اسید فیتیک در نان	٥۱٦/٥۳ [a]	۱۹۸/۲٤ [d]	۲۷٤/۳۸ [c]	٤۰۰/۱۲ [b]
کاهش اسید فیتیک (٪)	۱۲/۷۲ [a]	۲٥/٤۷ [a]	۲٤/٦۲ [b]	۱۷/۱۹ [c]

۱. اعداد میانگین سه تکرار هستند.
۲. حروف متفاوت در هر ردیف نشانه معنی‌دار بودن اختلاف هستند.
۳. مخلوط ۵۰:۵۰

فیتیک نسبت به مرحله تخمیر کاهش کمتری پیدا می‌کند. در واقع، از میان مراحل مختلف تهیه نان، مرحله تخمیر سهم عمده کاهش اسید فیتیک را شامل می‌شود، در حالی که تأثیر مرحله پخت کمتر است. گزارش پومرانز (۱۷) از نان‌های تهیه شده از آرد سفید، آرد کامل و آرد چاودار نیز گویای این مطلب است که تخمیر مهم‌ترین عامل در کاهش اسید فیتیک می‌باشد. هم‌چنین، اخوی‌پور (۱) با بررسی نان‌های بربری و تافتون به نتایج مشابهی دست یافت. گزارش ماهانی‌زاده (٦) از مقایسه روش‌های یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای تخمیر نیز نتایج پژوهش حاضر را تأیید می‌کند. در این مرحله هم تأثیر درصد استخراج آرد آشکار است، و دیده می‌شود که هرچه درصد استخراج آرد بیشتر باشد (نان سنگک)، کاهش اسید فیتیک نان کمتر است، و با کمتر بودن درصد استخراج آرد، کاهش میزان اسید فیتیک نان نیز بیشتر است، تا جایی که آرد ۸۱ درصد استخراج، که در تهیه نان لواش ماشینی به کار رفته، بیشترین کاهش را در میزان اسید فیتیک نان نشان می‌دهد. نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که مقدار اسید فیتیک موجود در نان‌های تولیدی از خمیر حاصل از آردهای با درصد استخراج متفاوت، تنها حدود ۱۳ تا ۲٦ درصد کمتر از خمیر مربوط به هر کدام می‌باشد، بدین معنی که فرایند پخت به نحوی که معمول نانوا

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.2.15.6]

جدول ۳. میزان پروتئین، چربی، خاکستر، رطوبت و آهن پیوند شده در نان‌های سنگک و لواش ماشینی[۱و۲]

نوع نان / نوع آزمایش[۳]	آهن پیوند شده با اسید فیتیک (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم)	رطوبت (٪)	خاکستر (٪)	چربی (٪)	پروتئین (٪)
نان سنگک از آرد ۸۶/۵+۹۷/۵ درصد استخراج[٤]	۱/٤۰ a	۳۵/۰۰ a	۱/۳۷ a	۰/٤۲ a	۱۳/۸۰ a
نان لواش ماشینی از آرد ۸۱ درصد استخراج	۰/۹۲ c	۱٦/۳٦ b	۰/۵٦ c	۰/٤۰ a	۱۱/۵۰ c
نان لواش ماشینی از آرد ۸۱+۸٦/۵ درصد استخراج[٤]	۱/۰۸ b	۱۷/۵۰ b	۰/۷۱ c	۰/٤٦ a	۱۲/۱۰ b
نان لواش ماشینی از آرد ۸٦/۵ درصد استخراج	۱/۲۰ b	۱۷/۹۰ b	۰/۸۵ b	۰/٤۰ a	۱۲/۰۰ b

۱. اعداد جدول میانگین سه تکرار می‌باشند.
۲. حروف متفاوت در هرستون نشانه معنی‌دار بودن اختلاف هستند.
۳. بر اساس وزن خشک
٤. مخلوط ۵۰:۵۰

است، کاهش چندانی در میزان اسید فیتیک نان ایجاد نمی‌کند.

برای بررسی ارزش تغذیه‌ای نان‌های مذکور، که دارای میزان نسبتا" زیادی اسید فیتیک هستند، میزان رطوبت، خاکستر، چربی، پروتئین و آهن جذب شده توسط اسید فیتیک در آنها اندازه‌گیری گردید، و نتایج در جدول ۳ خلاصه شده است.

همان گونه که در بخش ترکیبات آرد گفته شد، نان تهیه شده از آرد با درصد استخراج بیشتر حاوی مقدار بیشتری پروتئین و عناصر معدنی است. ولی دو نکته مهم را نباید نادیده گرفت: اولا" میزان اسید فیتیک این نان‌ها در حد بالایی قرار دارد (جدول ۲)، و ثانیا" میزان آهن پیوند شده با اسید فیتیک در این نان‌ها بیشتر است (جدول ۳)، و در واقع آهن قابل استفاده کمتری در آنها وجود دارد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج این پژوهش نشان داد که:

۱. مقدار اسید فیتیک در نمونه‌های آرد مورد استفاده در تهیه نان‌های سنگک و لواش ماشینی زیاد است (به طور میانگین ۵۷۰/۳۷ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم).

۲. با توجه به فرایند کنونی تهیه نان که در اغلب نقاط کشور رایج است (رعایت نکردن شرایط مناسب عمل‌آوری خمیر، زمان تخمیر نامناسب و استفاده نکردن از مخمر با درصدهای مناسب به جای خمیر ترش) میزان اسید فیتیک در طی تخمیر و پخت نان کاهش چندانی پیدا نمی‌کند، و میزان آن در نان تولیدی نیز زیاد است.

۳. درصد استخراج آرد عامل مهمی در تعیین میزان اسید فیتیک آرد و نان است. ولی باید توجه کرد که استفاده از آرد با درصد استخراج کم برای هر نوع نان (مثلا" سنگک) مناسب نیست، و نیز ارزش تغذیه‌ای (از نظر مقدار پروتئین و املاح) کمتری نسبت به آرد با درصد استخراج زیاد دارد.

٤. با توجه به آثار ضد تغذیه‌ای مهم و گوناگونی که برای اسید فیتیک برشمرده شد (که مهم‌ترین آنها کم‌خونی و فقر آهن، به ویژه در بانوان و کودکان است)، و با توجه به فرایند نادرست و ناقص تهیه نان در کشور ما، که نمی‌تواند ضمن حفظ ارزش تغذیه‌ای آن میزان اسید فیتیک را به حد قابل قبولی کاهش دهد، بررسی راه‌های عملی کاهش اسید فیتیک در نان اهمیت خاصی پیدا می‌کند. این موضوع را نگارندگان این مقاله در پژوهشی دیگر بررسی کرده‌اند که نتایج آن به طور جداگانه ارائه خواهد گردید.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.2.15.6]

منابع مورد استفاده

۱. اخوی‌پور، س. ۱۳۷۷. بررسی و مقایسه اثر دو روش تخمیر مایع و خمیر ترش بـر کیفیـت نان‌هـای تـافتون و بربـری. پایان‌نامـه کارشناسی ارشد، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، تهران.

۲. برنامه کشوری پیش‌گیری و کنترل کم‌خونی فقر آهـن. ۱۳۷۰. کنـترل کم‌خونـی فقـر آهـن. وزارت بهداشـت، درمـان و آمـوزش پزشکی، تهران.

۳. رجب زاده، ن. ۱۳٦۸. *تکنولوژی نان*. انتشارات دانشگاه تهران.

٤. صائب، م.، م. کرمی و ج. ساجدیان فرد. ۱۳۷٤. مطالعه شاخص‌های تشخیص کم‌خونی فقر آهن در دختران دانش‌آموز دبیرسـتانی شهر زاهدان. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱٤: ۳٤-٤٥.

۵. کنت، ان. ۱۳۷۰. *تکنولوژی غلات*. ترجمه نیکو آراسته. معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی.

٦. ماهانی‌زاده، م. ح. ۱۳۷۷. بررسی و مقایسه اثر دو روش تهیه خمیر به روش یک مرحله‌ای و دو مرحله‌ای بر کیفیت نـان بـاگت و لواش. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، انستیتو تحقیقات تغذیه‌ای و صنایع غذایی کشور، تهران.

۷. ملکوتی، م. ج. ۱۳۸۰. بررسی مقایسه‌ای روی، اسید فیتیک و نسبت مولی اسید فیتیک به روی در انواع نان‌های تهران. سمینار اثـر روی در سلامت انسان، تهران.

8. American Association of Cereal Chemists. 1984. Approved Methods of AACC, Method: 54-21. The Association, St. Paul, Minn.

9. Carnovale, E., E. Lugaro and G. Limbardi-Boccia. 1988. Phytic acid in faba bean and pea: effect on protein availability. Cereal Chem. 65(2): 114-117.

10. Faridi, H. A. 1980. Technical and nutritional aspects of Iranian breads. Baker's Digest (Oct.): 18-22.

11. Faridi, H. A., P. L. Finney and G. L. Rubenttialer. 1983. Effect of soda leavening on phytic acid content and physical characteristics of Middle Eastern breads. J. Food Sci. 98: 1654-1658.

12. Fretzdorff, B. and M. Brummer. 1992. Reduction of phytic acid during bread-making of whole-meal breads. Cereal Chem. 69(3): 266-270.

13. Mameesh, M. S. and M. Tomar. 1993. Phytate content of some popular Kuwaiti foods. Cereal Chem. 70(5): 502-503.

14. Mellanby, E. 1925. Med. Res. Counc. Spec. Rep. Ser. (G. B.) SRS-93. (Cited in Reddy et al., 1982).

15. Nazenik, T. S. 1974. High phytic acid in Iranian breads. J. Amer. Dietet. Assoc. 65: 651-653.

16. Platt, S. R. and F. M. Clydesdale. 1987. Interactions of iron, alone and in combination with calcium, zinc, and copper with a phytate-rich, fiber-rich fraction of wheat bran under gastrointestinal pH conditions. Cereal Chem. 64(2): 102-105.

17. Pomeranz, Y. 1990. Advances in Cereal Science and Technology. Vol X. PP. 309-311. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minn., USA.

18. Reinhold, J. G. 1975. Fibre vs. phytate as determinant of the availability of calcium, zinc and iron of breadstuffs. Nutr. Rep. Int. 12: 75-85.

19. Thompson, L. V. 1986. Phytic acid: factors influencing starch digestibility and blood glucose response. PP. 173-194. *In*: E. Graf (Ed.), Phytic Acid: Chemistry and Applications. Pilatus Press, Minneapolis, MN.

20. Thompson, D. B. and J. W. Erdman. 1982. Structural model for ferric phytate: implications for phytic acid analysis. Cereal Chem. 59: 525-528.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2026-11-12]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1382.7.2.15.6]