نشریه پژوهش‌های صنایع غذایی/ جلد ۲۶ شماره ۴/ سال ۱۳۹۵

تاثیر تیمارهای تخمیر، هیدراتاسیون سرد و هیدراتاسیون گرم بر کاهش اسیدفیتیک چهار نوع سبوس

رویا ابکا [*1]، مهدی کدیور [2] و محمد شاهدی [2]

تاریخ دریافت: ۹٤/۱/۱٦ تاریخ پذیرش: ۹۵/۱/۲۲

[1] دانشجوی دکتری علوم و صنایع غذایی ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه صنعتی اصفهان
[2] استاد گروه علوم و صنایع غذایی ، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه صنعتی اصفهان
[*]مسئول مکاتبه:Email:r_abka@yahoo.com

چکیده

غلات از اولین غذاهای شناخته‌شده بشر بوده که نقش بسیار مهمی در تغذیه مردم دنیا داشته‌اند. اولین غذاهای فراسودمند توسط غنی‌سازی با ویتامین‌ها و یا موادمعدنی به‌دست آمدند. پس از آن تمرکز بر روی غذاهای غنی از فیبرهای رژیمی قرارگرفت. فیبرهای رژیمی عملکردهای فیزیکوشیمیایی مختلفی (مانند به‌دام‌اندازی آب و تغییر ویسکوزیته) دارند که باعث تغییرات فیزیولوژیکی مانند کاهش کلسترول و اتصالات چربی، کاهش سطح گلوکز خون، جلوگیری از یبوست و تسهیل کار روده‌ها می‌شود. فیبرها معمولا بر اساس حلالیت در آب به دو دسته‌ی محلول (الیگو-ساکاریدها، بتاگلوکان و صمغ گالاکتومانان) و نامحلول (سلولز و همی‌سلولز) تقسیم‌بندی می‌شوند. این درحالی است که محتوای اسیدفیتیک آرد گندم کامل به دلیل جلوگیری از دسترسی زیستی بسیاری از املاح معدنی یک نگرانی است. شواهدی وجود دارد که هیدراته‌کردن و حرارت‌دادن مرطوب سبوس ممکن است میزان اسیدفیتیک آردهای غنی‌شده از سبوس را همراه با اثرات زیان‌بار کم‌تر بر خصوصیات رئولوژیکی خمیر، کاهش دهد. در این مطالعه اثر تیمارهای متفاوت مانند تخمیر، هیدراته‌کردن و حرارت‌دهی مرطوب بر هیدرولیز اسیدفیتیک موجود در سبوس گندم، جو، برنج و چاودار بررسی شد. نتایج نشان داد که حرارت‌دهی مرطوب اثربخش‌ترین تیمار در کاهش اسیدفیتیک بوده است.

واژگان کلیدی: اسیدفیتیک ، سبوس ، تیمار، تخمیر ، هیدراتاسیون سرد، هیدراتاسیون گرم

مقدمه

محصولات غله‌ای کامل که امروزه طرفداران بی‌شماری دارند می‌توانند بدن را در برابر اکسایش چربی‌ها، سرطان روده‌ی‌بزرگ، تجمع چربی‌های هپاتیک حفظ کنند ضمن اینکه از این طریق مقدار زیادی فیبر وارد بدن می-شود (لوپز و همکاران ۲۰۰۱). تاثیر مفید و مثبت فیبر-های رژیمی (سلولز، همی‌سلولز، بتاگلوکان، لیگنین، پکتین و صمغ‌ها) بر سلامتی انسان به‌خوبی ثابت شده است (دینگرا و همکاران ۲۰۱۲). به طور مثال سبوس گندم یک منبع غنی از فیبر رژیمی (۳۲-٥٦٪) بوده که استفاده مطلوبی از آن نشده و این منبع با ارزش از دست می‌رود (ژو و همکاران ۲۰۱۰). .همچنین حاوی مقادیر بالایی

پروتئین‌ها، ویتامین‌ها، املاح و خواص آنتی‌اکسیدانی است (کر و همکاران ۲۰۱٤). به دلیل خاصیت رانش، فیبر می‌تواند زمان توقف مواد در روده را کاهش داده و جذب گلوکز را کم نماید و این امر برای بیماران دیابتی بسیار مفید است (کک و همکاران ۱۹۹۹). بنابراین افزایش فیبرهای رژیمی در غذاهای اصلی از قبیل محصولات نانوائی پیشنهاد می‌شود. بر خلاف ارزش تغذیه ای بالای غلات، ترکیبی به نام اسیدفیتیک[1] موجود در سبوس غلات به علت خاصیت چلات کنندگی با املاح باند کرده و قابلیت دسترسی املاح آهن، روی، کلسیم و منیزیم را کاهش می‌دهد (بن و همکاران ۲۰۰٤؛ فیلیپی و همکاران ۲۰۰٦). اسیدفیتیک یک ترکیب آلی است که در پوشش خارجی غلات، در پریکارپ و لایه آلئورون آنها قرار گرفته و جداسازی پوسته مقدار بالائی از آن را حذف کرده و میزان کاهش آن بستگی به درصد استخراج دارد (سالونکه و همکاران ۲۰۱۲؛ مجذوبی و همکاران ۲۰۱٤). این ترکیب به واسطه باندکردن با املاحی که به عنوان کوفاکتور لازم است مانع چندین فرآیند متابولیکی اساسی می شود (نهاپتیان و همکاران ۱۹۷۵). به طور معمول حضور آن دلالت بر مسائل حاد مسمومیتی ندارد بلکه مانع عملکرد نوترینت‌های اساسی می‌شود و ممکن است یک ماده ضد تغذیه‌ای طبیعی فرض شود (فبلز و همکاران ۲۰۰۲). حضور این ترکیب در نان آرد کامل گندم باعث کمبود آهن و کم خونی ناشی از آن در همه کشورهای صنعتی و توسعه‌یافته شیوع دارد (ترک و همکاران ۱۹۹٦). این ترکیب قادر است درشرایط اسیدی کمپلکس پروتئین – فیتات دوتائی نامحلول و در شرایط خنثی کمپلکس فیتات-پروتئین سه تائی نامحلول از طریق یک پل کاتیونی را تشکیل دهند که منجر به کاهش حلالیت، هیدراتاسیون و در برخی مواقع فعالیت پروتئولیتیک پروتئین‌ها می‌شوند (اوربانو و همکاران ۲۰۰۳). در مطالعات invitro این مطلب تائید شده است که کمپلکس‌های فیتات-پروتئین بوسیله پیوندهای الکترواستاتیک تشکیل می‌شود و تحت شرایط فیزیولوژیک نرمال بدن از نظر بیولوژیکی غیرقابل استفاده و غیرقابل دسترس هستند و نسبت به پروتئین-های آزاد کمتر مستعد تاثیر آنزیم‌های پروتئولیتیک می-باشند (فبلز و همکاران ۲۰۰۲). بنابراین به منظور بهره-بردن از خواص مفید سبوس و در عین حال کاهش اثرات مضر اسیدفیتیک، بایستی این ترکیب را تحت تیمارهای مختلف هیدرولیز نمود. در این تحقیق تاثیر ٤ تیمارمختلف بر روی کاهش اسیدفیتیک سبوس غلات (گندم، جو، برنج و چاودار) بررسی شد. هدف از تحقیق پیدا کردن بهترین تیمار برای کاهش اسیدفیتیک به حداقل ممکن و استفاده از این سبوس‌های تیمارشده در رژیم غذائی جهت بهره‌گرفتن از اثرات سودمند آنها می-باشد.نتایج حاصل بر اساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح آماری ٥ درصد استفاده شد.

مواد و روش‌ها

سبوس گندم از کارخانه آرد جرعه اصفهان، سبوس برنج از مرکز تحقیقات کشت و صنعت شمال، سبوس جو و چاودار از دانشگاه شیراز و توسط آسیاب بهلر از دانه پوستگیری شده به‌دست آمد. اندازه ذرات سبوس بین ۰/۸۵ تا ۱/٦۱ میلی‌متر تهیه گردید و در دمای°C ۱۸- نگهداری شد.

تخمیر سبوس

۱۰۰ گرم از هر نوع سبوس با ۳۵۰ گرم آب و ۱/۲۵ گرم مخمر مخلوط شد و به مدت ۱٦ ساعت در°C ۲۵ نگهداری شد. بعد از پایان تخمیر سبوس‌ها فیلتر و خشک شدند.

۱۰۰ گرم از هر نوع سبوس با ۳۵۰ گرم آب و ۱/۲۵ گرم مخمر و ۰/۱٦۲ گرم کشت میکروبی شامل

[1]-*Phytic Acid*

(لاکتوباسیلوس برویس[۲] و لاکتو باسیلوس پلانتاروم[۳]) در شرایط مشابه شرایط بالا انکوبه شد و سپس خشک گردید.

هیدراتاسیون سبوس

۳۰۰ گرم از هر نوع سبوس در دو برابر حجم خود آب به مدت ۲٤ ساعت خیسانده شدند.بعد از ۱۲ ساعت آب تازه جایگزین شد.در پایان سبوس‌ها خشک شدند.

هیدراتاسیون گرم

۳۰۰گرم از هر نوع سبوس در دو برابر حجم خود بافر استات با PH برابر ٤/۸ در دمای°C ٥٥ به مدت ۲٤ ساعت خیسانده شد. بعد از یک ساعت محلول استات تازه جایگزین آن گردید. در پایان سبوس‌ها از محلول خارج و خشک شدند.

تعیین اسیدفیتیک

مقدار اسیدفیتیک سبوس‌ها قبل و بعد از تیمار توسط روش نهاپتیان و بصیری (۱۹۷۷) اندازه‌گیری شد. بدین منظور ٥ گرم سبوس بوسیله ۱۰۰ میلی لیتر اسید کلریدریک ۱/۲ درصد حاوی ۱۰درصد سولفات سدیم استخراج گردید. بدین‌صورت که مخلوط به مدت ۲٤ ساعت در دمای اتاق بر روی شیکر تکان داده شد.بعد از مدت زمان ۲٤ ساعت مخلوط به مدت ٤۰ دقیقه در ٥۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ گردید.۱۰ میلی لیتر از محلول شفاف روئی را برداشته و اسیدفیتیک استخراج شده بوسیله افزودن ٥ میلی لیتر از محلول ۰/٤ درصد کلرید آهن ۳ در اسیدکلریدریک ۰/٦ درصد حاوی ٥ درصد سولفات سدیم رسوب داده شد. مخلوط در یک حمام آب جوش به مدت ٤۰ دقیقه حرارت داده شد تا تشکیل رسوب کامل گردد. رسوب فیتات آهن را بوسیله سانتریفوژ کردن در ٥۰۰۰ دور در دقیقه و به مدت ۳۰ دقیقه از محلول جدا کرده و به رسوب حاصل ٦ میلی لیتر از مخلوط یک به یک حجمی – حجمی اسیدسولفوریک و اسیدنیتریک غلیظ اضافه گردید. محلول حاصل به بالن‌های هضم کلدال منتقل شد. هضم بر روی نمونه‌ها صورت گرفت و این عمل هنگامی پایان می‌پذیرد که بخارات سفید بالای مایع ظاهر شوند.۱۰ میلی لیتر آب مقطر به آرامی به محلول هضم شده و گرم اضافه شد و محلول آبی حاصل به مدت ۳۰ دقیقه در حمام آب جوش حرارت داده شد تا پیروفسفات به طور کامل از بین برود.محلول به طور کامل به بالن‌های حجمی ۱۰۰ میلی لیتری منتقل و با آب مقطر به حجم رسانده شد.٥ میلی لیتر از محلول به حجم رسیده را در بالن ۱۰۰ میلی لیتری ریخته ٥۰ میلی لیتر آب مقطر به آن افزوده و سپس ۲٥ میلی لیتر از محلول کمپلکس رنگی به آن اضافه شد و محلول با آب مقطر به حجم رسانده شد.۱۰ تا ۱٥ دقیقه بعد جذب نمونه‌ها در ٤۲۰ نانومتر خوانده شد. جذب نمونه‌ها را به منحنی استاندارد برده و مقدار فسفر از روی آن محاسبه‌شد. با ضرب کردن مقدار فسفر بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم نمونه خشک در عدد ۳/٥٥ مقدار اسیدفیتیک بر حسب میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم نمونه خشک محاسبه شد. رطوبت، خاکستر، پروتئین و چربی نمونه‌ها با استفاده از روش AACC اندازه گیری شد. همه تست‌ها در ۳ تکرار انجام شد و میانگین آنها برای محاسبات استفاده گردید.

نتایج

مقدارترکیبات و اسیدفیتیک سبوس‌های مختلف در جدول ۱ آورده شده است.

جدول۱- در صد ترکیبات شیمیائی و مقدار اسیدفیتیک سبوس‌های مختلف

نوع سبوس	رطوبت	خاکستر	پروتئین	چربی	فیتات*
گندم	۷/٤	۱/٥	۱۳/۳	۰/۹	۹۸۸
برنج	۷/٦	۱۱/۸	۹/۹	۸/۷	۸۹۱
جو	۱٤/۹	۳/۹	۱۱/٤	۳/۸	٦٦۳
چاودار	۱۰/٦	٥/٥	۱۱/۳	۳/۱	۱۱۰٤

*مقدار فیتات برحسب میلی‌گرم در صد گرم است.

[۲] *Lactobacillus brevis*

[۳] *Lactobacillus plantarum*

بیشترین مقدار فیتات مربوط به سبوس‌هایی است که هیچ گونه تیماری بر روی آنها اعمال نشده است وبیشترین میزان مربوط به سبوس چاودار و پس از آن به ترتیب سبوس گندم ، برنج و جو می باشد. بعد از اعمال تیمارها هیدراتاسیون گرم سبوس‌ها به طور مشخص (حداقل ۹۳ درصد) مقدار اسیدفیتیک سبوس‌ها را کاهش داد و اگرچه از نظر مقدار درصد کاهش تفاوت معنی داری وجود دارد ولیکن روند کاهش و میزان کم شدن اسیدفیتیک مشابه است (جدول۲). در فرآیند هیدراتاسیون گرم دمای ۵۵°Cو محیط بافری با pH برابر ٤/٨ فراهم شده که اپتیمم شرایط برای فعالیت آنزیم فیتاز موجود در سبوس‌ها می‌باشد که فعالیت بالای آنزیم باعث کاهش شدید اسیدفیتیک شده است (فردلاند و همکاران ۱۹۹۷؛ ملانبی و همکاران ۱۹۵۰). اگرچه مقدار فیتات در سبوس چاودار به طور مشخصی بالاتر از دیگر نمونه‌ها بعد از تیمار هیداراتاسیون گرم می‌باشد که به علت فعالیت کمتر فیتازدر این دانه است.

جدول۲- مقایسه میانگین ها مربوط به تاثیر فرآیند بر میزان اسید فیتیک انواع سبوس (میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم ماده خشک)

نوع سبوس	شاهد	هیدراتاسیون گرم	هیدراتاسیون سرد	تیمار		
				تخمیر با مخمر	تخمیر با مخمر و باکتری
گندم	۹۸۸^{l}	۱٤$^{(۹۹)a}$	٤٤۲$^{(۵۵)d}$	٤٤٤$^{(۵۵)d}$	٤۹٦$^{(۵۰)g}$
برنج	۸۹۱^{k}	۲۱$^{(۹۸)a}$	651$^{(۲۷)j}$	(۵٤)fe	(٤٤)ih
جو	٦٦۳^{j}	۱۵$^{(۹۸)a}$	241$^{(٦۳)c}$	٤۱٤ (۳٦)fe	٤۹۵ (۳۲)gf
چاودار	۱۱۰٤^{m}	۷۹$^{(۹۳)b}$	387$^{(٦۵)e}$	٤۲۲ (۵۰)fe ۵٤۸	٤۵٤ ٦٤۵$^{(٤۱)ji}$

اعداد داخل پرانتز درصد کاهش اسیدفیتیک می‌باشد.

میانگین‌های دارای حروف غیر مشترک با هم تفاوت معنی‌دار دارند ($P<۰/۰۵$).

هیدراتاسیون سرد مقدار فیتات را در سبوس چاودار ٦۵ درصد، در سبوس جو ٦۳ درصد، در سبوس گندم ۵۵ درصد و در سبوس برنج ۲۷ درصد کاهش می دهد. دو عامل حلالیت اسیدفیتیک در آب و هیدرولیز آن توسط تخمیر خودبه‌خودی فلور موجود روی سبوس باعث کاهش این ترکیب می‌گردد (ماهوب و همکاران ۱۹۹۸). کاهش اندک اسیدفیتیک در سبوس برنج می تواند به علت مقدار بالای روغن موجود در سبوس باشد که از فعالیت میکروبی در طول هیدراتاسیون جلوگیری می کند. از طرفی سبوس برنج غنی از املاح می‌باشد که در شرایط خنثی قادر به تشکیل کمپلکس نامحلول با اسیدفیتیک می باشند که فیتاز تاثیر اندکی بر آن دارد. فرآیند هیدراتاسیون نسبت به فرآیند هیدراتاسیون گرم تاثیر کمی بر هیدرولیز اسیدفیتیک دارد به دلیل اینکه در محیط آبی که pH آن خنثی است فیتات به فرم فیتات منیزیم نامحلول بوده و فیتاز بر آن تاثیر اندکی دارد. به طور کلی فرآیند هیدراتاسیون سرد تاثیر کمی بر هیدرولیز فیتات دارد (لوپز و همکاران ۲۰۰۱).

تخمیر سبوس‌ها با مخمر، مقدار اسیدفیتیک را در همه سبوس‌ها کاهش داد که تاثیر آن مانند تاثیر تیمار هیدراتاسیون سرد می‌باشد. کمترین میزان کاهش مربوط به سبوس جو می‌باشد که احتمالا به دلیل کم بودن مواد مغذی مورد نیاز مخمر در این سبوس می‌باشد. بیشترین کاهش مربوط به سبوس گندم بوده که به علت وجود ترکیبات مغذی مانند آندوسپرم همراه سبوس می‌باشد. از طرفی بین میزان اسیدفیتیک باقیمانده در سبوس جو و برنج بعد از تیمار با مخمر اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. نتایج هیدرولیز اسیدفیتیک در سبوس گندم بوسیله هیدراتاسیون و تخمیر با مخمر نشان می‌دهد که تاثیر این دو فرآیند مانند یکدیگر است و هر دو باعث کاهش ٦٦ درصد اسیدفیتیک اولیه می‌شوند (لوپز و همکاران ۲۰۰۱). لوپز و همکاران به این نتیجه رسیدند که هیدرولیز اسیدفیتیک در سبوس گندم بوسیله فرآیندهای هیدراتاسیون و تخمیر با مخمر به اندازه ٦۰ درصد اتفاق

می افتد و هر دو فرآیند به یک اندازه تاثیرگذار هستند. در فرآیند تخمیر با مخمر درصد بالایی از اسیدفیتیک در اثر فعالیت فیتاز و هیدرولیز اسیدفیتیک بوسیله این آنزیم کاهش می‌یابد (هارلند و همکاران ۱۹۸۹؛ ترک و همکاران ۱۹۹٦).

تخمیر با مخمر و باکتری تاثیر کمتری را در کاهش اسیدفیتیک در سبوس‌ها نسبت به تخمیر با مخمر تنها نشان داد که علت این امر رقابت بین مخمر و باکتری برای مصرف مواد مغذی می‌باشد. بدین صورت که مواد لازم برای مخمر کم شده و کاهش فعالیت مخمر باعث کاهش هیدرولیز اسیدفیتیک می‌گردد. لوپزو همکاران در سال ۲۰۰۱ نشان‌دادند که مخمرها توانائی کمتری در کاهش PHو افزایش مقدار اسید قابل تیتر کردن در مقایسه با باکتری‌ها داشته و می توانند PH را تا حدود ٥/٥ کاهش دهند که مناسب برای فعالیت فیتاز می‌باشد ولیکن کشت میکروبی لاکتوباسیل اضافه شده PH را به کمتر از ٤/٥ کاهش می‌دهد که این تغییرات در PH باعث کاهش فعالیت فیتاز که به تغییرات PH بسیار حساس است می‌شود و فیتازها فاقد اثر واقعی خود خواهند بود و نخواهند توانست که باعث شکسته شدن فیتات گردند.

نتایج نشان می‌دهد که فرآیند هیدراتاسیون گرم که اپتیمم شرایط برای فعالیت فیتاز است موثرترین روش در کاهش اسیدفیتیک بوده و فرآیندهای هیدراتاسیون، تخمیر با مخمر و تخمیر با مخمر و باکتری در رده‌های بعدی تاثیر گذاری قراردارند. بنابراین می‌توان گفت هیدرولیز اسیدفیتیک توسط فیتاز گیاهی نسبت به هیدرولیز آن توسط فیتاز میکروبی و حلالیت آن در آب موثرتر می‌باشد.

بحث

با عنایت به کاهش ۹۹ درصدی اسیدفیتیک در سبوس گندم توسط فرآیند هیدراتاسیون گرم می توان از آنها در صنعت نانوائی استفاده نمود به این طریق هم ارزش تغذیه ای نان افزایش یافته و هم از تاثیرات مضر حضور اسیدفیتیک کم می‌شود. همچنین می‌توان سبوس غلات دیگر که تحت تیمار هیدراتاسیون گرم قرار گرفته‌اند را بسته بندی نموده و به بازار عرضه کرد تا به صورت خوراکی مصرف شده و جهت سلامتی از آنها استفاده شود.

منابع مورد استفاده

Bassiri A and Nahapetian A, 1977. Differences in concentrations and interrelationships of phytate, phosphorus, magnesium, calcium, zinc and iron in wheat varieties grown under dryland and irrigated Conditions. Journal of Agricultural and Food Chemistry 25: 1118-1122.

Bohn T, Davidsson L, Walczyk T and Hurrell RF, 2004. Phytic acid added to white-wheat bread inhibits fractional apparent magnesium absorption in humans. The American Journal of Clinical Nutrition 79:418–423.

Dhingra D, Michael M, Rajput H and Patil RT, 2012. Dietary fiber in foods, A review. Journal of Food Science and Technology 49:255–266.

Febles CI, Arias A, Hardisson A, Rodrigue-Alvarez C and Sierra A, 2002. Phytic acid level in wheat flours. Journal of Creal Science 36:19-23.

Fredlund K, Asp NG, Larsson M and Sandberg AS, 1997. Phytate reduction in whole grains of wheat, rye, barley and oats after hydrothermal treatment. Journal of Cereal Science 25:83-91.

Harland BF and Frolich W, 1989. Effects of phytase from three yeasts on phytate reduction in Norwegian whole wheat flour. Cereal Chemistry 66:357-358.

Kaur KD, Jha A, Sabikh IL, Singh AK, 2014. Significant of coarse cereals in health and nutrition. A review. Journal of Food Science and Technology 51:1429-1441.

Kock SD, Taylor J and Taylor JRN, 1999. Effects of heat treatment and particle size of different brans on loaf volume of brown bread. LWT-Food Science and Technology 32: 349-356.

Lopez HW, Krespine V, Messager A, Demigine A and Remesy C, 2001. Prolonged fermentation of whole wheat sourdough reduces phytate level and increases soluble magnesium. Journal of Agricultural and Food Chemistry 44: 2657-2662.

Mahgoub SEO and Elhag SA, 1998. Effect of milling, soaking, malting, heat-treatment and fermentation on phytate level of four Sudanese sorghum cultivars. Food Chemistry 61: 77-80.

Majzoobi M, Pashangeh S, Farahnaky A, Eskandari MH and Jamalian J, 2014. Effect of particle size reduction, hydrothermall and fermentationtreatments on phytic acid content and some physicochemical properties of wheat bran. Journal of Food Science and Technology 51: 2755-2761.

Mellanby E, 1950. Some points in the chemistry and biochemistry of phytic acid and phytase. in: A Story of Nutritional Research, The Williams and Wilkins Company, Baltimore: 248-282.

Phillippy BQ, 2006. Transport of calcium across Caco-2cells in the presence of inositol hexakisphosphate. Nutrition Research 26: 146–149

Salunke R, Rawat N, Tiwari VK, Neelam K, Randhawa GS, Dhaliwal HS and Roy P, 2012. Determination of bioavailable zinc from biofortified wheat using a coupled in vitro digestion/Caco-2 reporter-gene based assay. Journal of Food Composition and Analysis 25:149-159.

Turk M, Carllson NG and Sandberg AS, 1996. Reduction in the levels of phytate during whole meal bread making: effect of yeast and wheat phytases. Journal of Creal Science 23: 257-264.

Urbano G, Aranda P, Gomez E, Frejnagel S, Porres JM, Farias J, Vidal-valverdeCand Lopez-Jurado M, 2003. Nutritional evaluation of pea protein diets after mild hydrothermal treatment and with and without added phytase. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 2415-2420.

Zhu K, Haung S, Peng W, Qian H and Zhou H, 2010. Effect of ultrafine grinding on hydration and antioxidant properties of wheat bran dietary fiber. Food Research International 43: 943–948.

Phytic acid reduction in four brans through fermentation, hydration and hydrothermal treatment

R Abka[1*], M Kadivar[2] and M SHahedi[2]

Received: April 04, 2016 Accepted: April 10, 2016
[1]PhD Student, Department of Food Science, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran
[2] Professor, Department of Food Science, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran
[*]Corresponding author: E mail: r_abka@yahoo.com

Abstract
Cereal has been considered as a major part of diet of people all over the world .Early functional foods were characterized by fortification with vitamins and minerals. Subsequently, the focus has shifted to foods enriched with dietary fiber. Dietary fiber has several physico-chemical functions (such as water binding and alteration of viscosity) which in turn contribute to physiological attenuations such as cholesterol and fat binding, decrease in blood glucose levels, preventing constipation and facilitating good colonic health. The fiber are usually classified as soluble (oligosaccharides, b-glucan, and galactomanan gums) or insoluble (cellulose, hemicellulose), based on their solubility in water. However, phytic acid content of whole wheat flour is a matter of concern, as it may prevent bioavailability a number of minerals.There are evidences that hydration/hydrothermal treatment of bran may substantially reduce phytic acid content of the bran-riched flours, along with lower detrimental effect of treated bran on dough rheological properties.
In this study the effect of different treatments; fermentation, hydration and hydrothermal on the hydrolysis of phytic acid present in brans of wheat, barley, rice and rye was investigated. The results indicated that hydrothermal was the most effective treatment in terms of phytic acid reduction.

Key words: Bran, Fermentation, Hydration, Hydrothermal, Phytic Acid, Treatment