Archive of SID

ارزیابی و مقایسه کیفیت گلوتن آردهای تجاری ایران با استفاده از روش‌های آلوئوگراف و فارینوگراف

وحیده مرادی[a*]، بابک غیاثی طرزی[b]، سید مهدی سیدین اردبیلی[b]، رضا عزیزی‌نژاد[c]

[a] کارشناس ارشد، مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

[b] استادیار دانشکده علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

[c] عضو هیأت علمی گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

چکیده

مقدمه: اگرچه آرد گندم مخلوط پیچیده‌ای از ترکیبات مختلف می‌باشد ولی اهمیت تکنولوژیک آن در اصل به کیفیت گلوتن نسبت داده می‌شود. با توجه به اهمیت گلوتن گندم در سراسر جهان، ارزیابی آن توسط روش‌های مختلف صورت می‌گیرد که انتخاب روش ارزیابی تحت تأثیر فاکتورهای مختلف می‌باشد. آلوئوگراف، روش جدیدتری نسبت به روش‌های ارزیابی معمول دیگر در ایران جهت تعیین کیفیت آردهای گندم محسوب می‌گردد. هدف از این تحقیق، مقایسه کیفیت گلوتن ۴ نوع آرد گندم با درجه استخراج‌های متفاوت شامل آرد کامل (۹۳٪)، سبوس‌گرفته (۹۰٪)، ستاره (۸۲٪)، نول (۶۴٪) با استفاده از روش آلوئوگراف و فارینوگراف و تعیین ضرایب همبستگی بین پارامترهای این روش‌ها بود.

مواد و روش‌ها: ۴ نوع آرد گندم تجاری ایران از کارخانجات تولیدکننده آرد تهیه گردید و ابتدا آزمون‌های شیمیایی شامل اندازه‌گیری رطوبت، خاکستر، پروتئین و سپس آزمون‌های رئولوژیکی شامل آلوئوگراف و فارینوگراف با سه تکرار بر روی تمام نمونه‌های آرد انجام گرفت.

یافته‌ها: نتایج مقایسه میانگین فاکتورهای آلوئوگراف آردها نشان داد که میانگین مقادیر طولی در نقطه پارگی، اندیس کشش‌پذیری و اندیس بادکردگی بین تمام نمونه‌های آرد تفاوت معنی‌دار وجود دارد و در ارتباط با فاکتورهای فارینوگراف بین تمام تیمارها در جذب آب و زمان گسترش، تفاوت معنی‌دار مشاهده می شود. بین پارامترهای فشار، طول، اندیس بادکردگی و نسبت فشار به طول پارامترهای روش آلوئوگراف و پارامترهای پایداری، درجه سست شدن بعد از ۱۰ دقیقه و عدد کیفیت فارینوگراف، در سطح اطمینان ۹۹٪ ضریب همبستگی ۱ وجود دارد. همچنین مقایسه دو روش آلوئوگراف و فارینوگراف نشان داد که بین پارامتر جذب آب فارینوگراف با پارامترهای فشار، طول، اندیس بادکردگی و نسبت فشار به طول آلوئوگراف و نیز پارامتر پایداری فارینوگراف با پارامتر انرژی آلوئوگراف در سطح اطمینان ۹۹٪ ضریب همبستگی ۱ وجود دارد.

نتیجه‌گیری: با توجه به این‌که روش آلوئوگراف روش جدیدتری نسبت به فارینوگراف می باشد ولی نتایج نشان می‌دهد که بین اکثر پارامترهای آن ضریب همبستگی ۱ وجود دارد و بنابراین می‌تواند روش مناسبی برای ارزیابی نمونه‌های آرد باشد. اگرچه بین تمام پارامترهای روش‌های فارینوگراف و آلوئوگراف ضریب همبستگی وجود ندارد ولی بین تعدادی از پارامترها ضریب همبستگی مناسبی وجود دارد که می‌توان از آن‌ها برای مقایسه دو روش انجام شده استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی

آرد گندم، آلوئوگراف، فارینوگراف، کیفیت گلوتن

نویسنده مسئول مکاتبات email: vida_moradi58@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

در دنیای امروز آرد گندم پرمصرف ترین و شناخته‌شده‌ترین نوع آرد می‌باشد. اگرچه آرد گندم، مخلوط پیچیده‌ای از نشاسته (۸۰-۷۰٪)، پروتئین‌ها (۱۸-۸٪)، چربی‌ها (۲٪)، پنتوزان‌ها (۲٪)، آنزیم‌ها و مهارکننده‌های آنزیمی و مقدار جزئی اجزاء دیگر می‌باشد ولی اهمیت تکنولوژیکی آرد گندم را در اصل به پروتئین‌های گلوتنی آن نسبت می‌دهند که وجه تمایز آرد گندم با آردهای دیگر نیز در وجود همین گلوتن می‌باشد و به دلیل نقش منحصر به فرد آن در تعیین کیفیت پخت گندم، پس از پروتئین سویا، مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین پروتئین گیاهی در جهان به‌شمار می رود (Hruskova & Smejda, 2003; Ozboy & Koksel, 1997; Pomernaz, 1988).

کمیت و کیفیت پروتئین آرد از متغیرهایی هستند که بسیار مرتبط با کیفیت فرایند می‌باشند و بسته به واریته گندم متفاوت بوده و توسط روش‌های مختلفی ارزیابی می‌گردند که انتخاب روش ارزیابی تحت تأثیر فاکتورهایی نظیر کشور، نوع گندم و کاربرد نهایی مورد نظر می‌باشد (Collar & Bollain, 2005).

تحقیقات Scanlon و همکاران (۲۰۰۰) بر روی ویژگی‌های بافت نان حاصل از آرد ضعیف و قوی نشان داد که افزایش کمیت و کیفیت پروتئین در آردها، سبب قوی‌تر شدن خمیرهای حاصل می‌گردد (Scanlon *et al*., 2000) و نیز نتایج تحقیقات Indrani وRao در همان سال روی عوامل مؤثر در کیفیت parotta (فرآورده‌ای از آرد گندم در جنوب هند) نشان داد که جذب آب فارینوگراف با امتیاز کلی کیفیت بسیار همبستگی داشتند (Indrani & Venkateswara Rao, 2000).

نتایج تحقیقات Vetrimaniو همکاران در سال ۲۰۰۵ بر اثر درجه استخراج آرد (از ۶۶ تا ۱۰۰٪) بر خصوصیات خمیر نشان داد که با افزایش درجه استخراج، پارامترهای فارینوگراف شامل مقدار جذب آب (از ۶۰/۴ تا ۷۲ ٪)، زمان گسترش خمیر (از ۲/۵ به ۵/۳ دقیقه) افزایش، در حالی که پایداری خمیر کاهش (از ۴/۵ به ۵/۲ دقیقه) یافت (Vetrimani *et al*., 2005).

Faridi و همکاران در سال ۱۹۸۷، در بررسی کیفیت نان حاصل از گندم‌های آمریکایی و کانادایی با روش آلوئوگراف، پارامترهای اندیس بادکردگی (G) و انرژی تغییر شکل خمیر (W) را برای قضاوت نهایی نان مهم دانستند (Faridi & Rasper, 1987). Indrani و همکاران در سال ۲۰۰۷ نیز این دو پارامتر را در پیش‌بینی کیفیت آردهای گندم برای تولید Paratto (نوعی فرآورده از آرد گندم در بخش‌های جنوبی هند) بهترین شاخص معرفی نمودند (Indrani *et al*., 2007). نتایج Hruskovaو Smejda بر روی نمونه های آرد، علاوه بر پارامتر انرژی تغییر شکل خمیر (W)، میزان حداکثر فشار حباب (P) را نیز پارامترهای خوبی برای پیش‌بینی کیفیت آردهای گندم محسوب نمودند (Hruskova & Smejda, 2003). از سوی دیگر در سال ۱۹۸۹، نتایج Bettge و همکاران در ارزیابی کیفیت نان تولیدی از آردهای گندم سخت و نرم شمال غرب اقیانوس آرام نشان داد که پارامترهای کشش‌پذیری خمیر و میانگین طول در پارگی، بالاترین همبستگی را با حجم نان و حجم مخصوص نان داشتند (Bettge *et al*., 1989).

مواد و روش‌ها

- آنالیز نمونه‌های آرد

۴ نوع آرد گندم شامل آرد کامل (استخراج ۹۳٪) و آرد سبوس‌گرفته (استخراج ۹۰٪) از کارخانه آرد تابان، آرد ستاره (استخراج ۸۲٪) از کارخانه آرد تک و آرد نول (استخراج ۶۴٪) از نان ماشینی سحر تهیه گردید. در کلیه آزمون‌ها نمونه آرد کامل با کد T_k، آرد سبوس‌گرفته با کد T_s، آرد ستاره با کد T_{se}، آرد نول با کد T_nمشخص شدند.

آزمون‌های شیمیایی و سپس آزمون رئولوژیکی شامل آلوئوگراف و فارینوگراف با سه تکرار بر روی تمام نمونه‌های آرد انجام گرفت. آزمون‌های انجام شده شامل اندازه‌گیری رطوبت (طبق استاندارد بین‌المللیAACC به شماره ۱۶-۴۴)، خاکستر (طبق استانداردبین‌المللیAACC به شماره ۰۱-۰۸) ، پروتئین (طبق استاندارد بین‌المللیAACC به شماره ۱۲-۴۶)، آزمون آلوئوگراف (طبق استاندارد AACC بین‌المللی به شماره A ۳۰-۵۴) و آزمون

www.SID.ir

Archive of SID

فارینوگراف (طبق استاندارد AACC بین‌المللی به شماره A ۲۱-۵۴) بودند (AACC, 2000).

- آنالیزهای آماری

جهت آزمون‌های آماری تجزیه و تحلیل واریانس و آزمون دانکن و نیز ضرایب همبستگی از نرم افزار SAS استفاده گردید.

یافته‌ها

آزمون‌های شیمیایی نمونه‌های آرد مورد استفاده در تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است. در جدول‌های ۲ و ۳ به ترتیب نتایج مقایسه میانگین فاکتورهای آلوئوگراف و فارینوگراف نمونه‌های آرد مشاهده می‌شوند که ضرایب همبستگی بین پارامترهای مختلف در روش آلوئوگراف و همچنین روش فارینوگراف به طور مجزا در جدول‌های ۴ و ۵ آورده شده است و در جدول ۶ نیز ضرایب همبستگی بین پارامترهای آلوئوگراف و فارینوگراف ارائه شده‌اند.

بحث

- آزمون آلوئوگراف نمونه‌های آرد

نتایج مقایسه میانگین فاکتورهای آلوئوگراف نمونه‌های آرد در جدول ۲ نشان می‌دهد که میانگین مقادیر طولی در نقطه پارگی، اندیس کشش‌پذیری و اندیس بادکردگی بین تمام نمونه‌های آرد تفاوت معنی‌دار وجود دارد و مقادیر آن‌ها در تیمارهای T_n، T_{se}، T_s و T_k به‌ترتیب دارای بیشترین مقدار می‌باشند. از آن‌جایی‌که نمونه‌های آرد دارای مقادیر متفاوت سبوس می‌باشند، نتایج نشان می‌دهد که با افزایش میزان درجه استخراج و در نتیجه میزان سبوس در آردها، میانگین مقادیر طولی در نقطه پارگی و اندیس کشش‌پذیری و بادکردگی کاهش می‌یابد.

محققین حضور سبوس در آرد را یکی از دلایل عمده تضعیف ویژگی‌های رئولوژیکی خمیر و کیفیت نان حاصل دانسته‌اند (Rosell *et al*., 2001) به طوری که آرد کامل و پس از آن آرد سبوس‌گرفته و ستاره با وجود مقدار پروتئین بالاتر نسبت به آرد نول از ویژگی‌های رئولوژیکی ضعیف‌تری برخوردارند.

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های ویژگی‌های شیمیایی نمونه‌های آرد*

تیمار (آرد)/ ویژگی	میانگین		
	رطوبت (٪)	پروتئین (٪)	خاکستر(٪)
T_k	۱۰ /۶۸ c	۱۳ /۲۱ a	۱ /۴۰ a
T_s	۱۰ /۷۱ c	۱۲ /۱۰ b	۱ /۲۹ b
T_{se}	۱۲/۳۰ b	۱۲ /۰۰ c	۰ /۸۲ c
T_n	۱۳ /۹۷ a	۱۱ /۶۰ d	۰ /۴۶ d

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین فاکتورهای آلوئوگراف نمونه‌های آرد*

تیمار/ویژگی	میانگین‌ها					
	حداکثرفشار (P)	میانگین مقادیر طولی درنقطه پارگی (L)	اندیس بادکردگی (G)	انرژی تغییر شکل (W)	نسبت(P/L)	اندیس کشش‌پذیری (Ie)
T_k	۱۰۰ /۰۰ a	۲۴ /۶۶ d	۱۱ /۰۳ d	۹۳ /۳۳ b	۴/۰۹ a	۲۰ /۰۰ d
T_s	۶۶ / ۶۶ b	۴۳ /۰۰ c	۱۴/ ۶۰ c	۸۸ /۶۶ b	۱/۵۵ b	۲۲/ ۸۰ c
T_{se}	۵۴ /۳۳ c	۶۳ /۰۰ b	۱۷/۶۶ b	۸۹/۶۶ b	۰/۸۷ c	۲۸/۶۰ b
T_n	۵۳ /۶۶ c	۸۴ /۰۰ a	۲۰ /۴۳ a	۱۳۶ /۶۶ a	۰ /۶۴ c	۴۶ /۱۶ a

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی‌دار ندارند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های فاکتورهای فارینوگراف نمونه‌های آرد*

تیمار/ویژگی	میانگین‌ها					
	جذب آب (درصد)	زمان گسترش (دقیقه)	پایداری (دقیقه)	درجه سست شدن پس از ۱۰ دقیقه (فارینو)	درجه سست شدن پس از ۱۲ دقیقه (فارینو)	عدد کیفیت فارینوگراف
T_k	۶۹ /۳۳ ^{a}	۳/۹۳ ^{b}	۳ /۲۰ ^{b}	۷۱/۶۶ ^{b}	۹۳/۶۶ ^{b}	۵۹/۶۶ ^{b}
T_s	۶۶ /۳۰ ^{b}	۴/ ۲۶^{a}	۲/ ۸۶^{b}	۷۳/۶۶ ^{b}	۸۹/ ۶۶^{b}	۵۵ /۰۰ ^{b}
T_{se}	۵۸ /۹۰ ^{c}	۳/ ۰۰ ^{c}	۲/۷۶ ^{b}	۹۲/۶۶ ^{a}	۱۱۸/۶۶ ^{a}	۴۴/۶۶ ^{c}
T_n	۵۳ /۲۵ ^{d}	۱/ ۹۵^{d}	۷/ ۸۵^{a}	۳۸ /۰۰ ^{c}	۵۶ /۰۰ ^{c}	۸۹ /۰۰ ^{a}

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی‌دار ندارند.

جدول ٤- ضرایب همبستگی بین پارامترهای آلوئوگراف

پارامتر	فشار	طول	اندیس بادکردگی	انرژی
فشار				
طول	۱**			
اندیس بادکردگی	۱**	۱**		
انرژی	۰/۲	۰/۲	۰/۲	
فشار/ طول	۱**	۱**	۱**	۰/۲

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین پارامترهای فارینوگراف

پارامتر	جذب آب	زمان گسترش	پایداری	درجه سست شدن پس از ۱۰ دقیقه	درجه سست شدن پس از ۱۲ دقیقه
جذب آب					
زمان گسترش	۰/۸				
پایداری	۰/۲	۰/۴			
درجه سست شدن پس از ۱۰ دقیقه	۰/۲	۰/۴	۱**		
درجه سست شدن پس از ۱۲ دقیقه	۰/۴	۰/۲	۰/۸	۰/۸	
عدد کیفیت	۰/۲	۰/۴	۱**	۱**	۰/۸

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪

با توجه به جدول ۲ تیمارهای T_n و T_{se} از نظر میزان فشار اختلاف معنی‌دار بین آن‌ها وجود ندارد. این فاکتور که مربوط به مقاومت خمیر در برابر تغییر شکل می‌باشد، در T_k دارای بیشترین مقدار و سپس در T_s، T_{se} و T_n دارای کم‌ترین مقدار می‌باشد. با توجه به مقادیر فشار و کشیدگی خمیر، نسبت بین این دو مقدار مشخص می‌گردد. نتایج نشان می‌دهد که تیمارهای T_n و T_{se} با یکدیگر تفاوت معنی دار ندارند و مقادیر آن‌ها نسبت به آردهای دیگر، کم تر بوده که فاکتورهای دیگر مانند میزان کشیدگی و فشار تأیید کننده نتایج این پارامتر می باشد. بین تیمارهای T_{se}، T_s و T_k از نظر انرژی تغییر شکل خمیر در اثر دمیدن حباب به داخل آن تا پاره شدن خمیر تفاوت معنی‌دار مشاهده نمی‌شود و مقادیر آن‌ها با یکدیگر تقریباً یکسان بوده و از تیمار T_n کم‌تر می‌باشند.

رابطه بین انرژی تغییر شکل خمیر (W) با تولید نان و بیسکویت در یک ارزیابی به این صورت می‌باشد که W کم‌تر از ۵۰ نامناسب برای تولید نان و بیسکویت، ۱۰۰-۵۰ تولید بیسکویت، ۱۵۰- ۱۰۰ تولید نان با کیفیت متوسط، ۲۵۰-۱۵۰ امکان استفاده به عنوان بهبود دهنده گندم، ۳۵۰-۲۵۰

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦- ضرایب همبستگی بین پارامترهای آلوئوگراف و فارینوگراف

پارامتر	فشار	طول	اندیس بادکردگی	انرژی	فشار/ طول	جذب آب	زمان گسترش	پایداری	درجه سست شدن (۱۰دقیقه)	درجه سست شدن (۱۲دقیقه)
فشار										
طول	۱**									
اندیس بادکردگی	۱**	۱**								
انرژی	۰/۲	۰/۲	۰/۲							
فشار/طول	۱**	۱**	۱**	۰/۲						
جذب آب	۱**	۱**	۱**	۰/۲	۱**					
زمان گسترش	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۴	۰/۸	۰/۸				
پایداری	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۱**	۰/۲	۰/۲	۰/۴			
درجه سست شدن (۱۰دقیقه)	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۱**	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۱**		
درجه سست شدن (۱۲دقیقه)	۰/۴	۰/۴	۰/۴	۰/۸	۰/۴	۰/۴	۰/۲	۰/۸	۰/۸	
عدد کیفیت	۰/۲	۰/۲	۰/۲	۱**	۰/۲	۰/۲	۰/۴	۱**	۱**	۰/۸

** معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪

گندم دارای کیفیت و پروتئین بالا و تولید نان با کیفیت عالی (Kaletunc & Breslauer, 2003).

با توجه به این که تیمار T_nدارای مقدار انرژی بالاتری (۱۳۶/۶۶) است، می‌توان گفت که آرد قوی‌تری نسبت به آردهای دیگر می‌باشد و طبق ارزیابی فوق می‌توان توسط آن نان حجیمی با کیفیت متوسط تولید نمود. محققین دیگر در میان خصوصیات مختلف آلوئوگراف، علاوه بر انرژی تغییر شکل خمیر، اندیس بادکردگی را نیز بهترین شاخص برای ارزیابی کلی کیفیت محصولات خود تشخیص دادند (Indrani *et al*., 2007).

- آزمون فارینوگراف نمونه‌های آرد

نتایج مقایسه میانگین فاکتورهای فارینوگراف نمونه‌های آرد در جدول ۳ نشان می‌دهد که بین تمام تیمارها در جذب آب و زمان گسترش، تفاوت معنی‌دار وجود دارد. مقدار جذب آب در تیمار T_k دارای بیشترین مقدار است و پس از آن در تیمارهای T_s، T_{se} و کم‌ترین جذب آب در T_n مشاهده می‌گردد. در نمونه‌های آرد با افزایش درصد استخراج آرد و در نتیجه وجود مقدار سبوس بیشتر، میزان جذب آب افزایش می‌یابد. تحقیقات نشان داده است که مقدار خاکستر بالاتر که دلالت بر ذرات سبوس بیشتر در آرد دارد، سبب افزایش میزان جذب آب می‌گردد. همچنین بررسی‌های دیگر حاکی از آن است که وجود گروه‌های هیدروکسیل در ساختار هر گونه فیبر رژیمی، سبب ایجاد اتصالات هیدروژنی بیشتر و در نتیجه تبادل بیشتر با آب می گردد و به‌همین دلیل جذب آب افزایش می‌یابد (Rosell *et al*., 2001; Sidhu *et al*., 1999; Toufeili *et al*., 1999).

با توجه به جدول ۳ مشاهده می‌گردد که از نظر فاکتور پایداری بین تیمارهای T_k، T_sو T_{se}اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. لازم به ذکر است که در ارزیابی خمیر بر اساس ویژگی‌های فارینوگراف، زمان پایداری خمیر بین ۲-۰ دقیقه کیفیت خیلی ضعیف، ۴-۲ دقیقه کیفیت ضعیف، ۷-۴ دقیقه کیفیت متوسط- قوی، ۱۰-۷ دقیقه کیفیت قوی، ۱۵-۱۰ دقیقه کیفیت خیلی قوی خمیر را نشان می دهد (Williams *et al*., 1998). میزان پایداری T_n (۷/۸۵ دقیقه) از بقیه تیمارها بالاتر بوده که می‌توان آن را در زمره آردهای قوی قرار داد و پس از آن به

www.SID.ir

Archive of SID

ترتیب در تیمار T_k، T_sو T_{se} کاهش یافته است. از نظر فاکتور درجه سست شدن و عدد کیفیت فارینوگراف بین تیمارهای T_k و T_s تفاوت معنی دار وجود ندارد. درجه سست شدن پس از ۱۲ دقیقه نسبت به ۱۰ دقیقه افزایش یافته است و تیمار T_n که سبوس کم‌تری دارد، دارای کم‌ترین درجه سست شدن و در تیمارهای دیگر که مقدار سبوس بالاتری دارند دارای مقدار بیشتری می‌باشد. مقدار عدد کیفیت در تیمار T_n (۸۹ /۰۰) از همه بالاتر و بعد به ترتیب در تیمارهای T_k، T_sو T_{se}(۵۹/۶۶، ۰۰/ ۵۵، ۶۶/ ۴۴) کاهش یافته است.

- ضرایب همبستگی پارامترهای روش آلوئوگراف و فارینوگراف

جدول‌های ۴ و ۵ ضرایب همبستگی بین پارامترهای روش آلوئوگراف و فارینوگراف را به ترتیب نشان می دهد. همان طور که مشاهده می‌گردد، بین پارامترهای فشار، طول، اندیس بادکردگی و نسبت فشار به طول پارامترهای روش آلوئوگراف و پارامترهای پایداری، درجه سست شدن بعد از ۱۰ دقیقه و عدد کیفیت فارینوگراف، در سطح اطمینان ۹۹٪ ضریب همبستگی ۱ وجود دارد. همچنین مقایسه دو روش آلوئوگراف و فارینوگراف در جدول ۶ نشان می دهد که بین پارامتر جذب آب فارینوگراف با پارامترهای فشار، طول، اندیس بادکردگی و نسبت فشار به طول آلوئوگراف و نیز پارامتر پایداری فارینوگراف با پارامتر انرژی آلوئوگراف در سطح اطمینان ۹۹٪ ضریب همبستگی ۱ وجود دارد.

نتیجه گیری

بر اساس هر دو روش به کار رفته در این تحقیق، می‌توان بیان نمود که میزان درجه استخراج آرد و در نتیجه مقدار سبوس در هر دو روش، بر روی کیفیت آرد تأثیر می‌گذارد. در آردهای روشن حاصل از مغز دانه (درجه استخراج پایین مانند آرد نول) میزان پروتئین کاهش یافته و در آردهای تیره حاصل از لایه خارجی (درجه استخراج بالا) میزان پروتئین افزایش می‌یابد که این عوامل سبب ایجاد خصوصیات متفاوت در خمیر می‌گردد، به طوری که طبق نتایج به‌دست آمده آرد نول با درجه استخراج ۶۴٪ نسبت به آردهای کامل، سبوس‌گرفته، ستاره دارای درجه استخراج ۹۳٪، ۹۰٪ و ۸۲٪ به ترتیب، با وجود این‌که نسبت به آن‌ها از پروتئین کم تری برخوردار است ولی از نظر ویژگی‌های رئولوژیکی از آن‌ها بالاتر است.

پارامترهای انرژی، میانگین مقادیر طولی در نقطه پارگی، اندیس کشش‌پذیری و اندیس بادکردگی روش آلوئوگراف به ترتیب در آرد نول، ستاره، سبوس‌گرفته و کامل کاهش می‌یابد و پارامتر میزان حداکثر فشار حباب در آرد کامل که دارای سبوس بیشتری است، نسبت به آردهای کم سبوس تر، از مقدار بیشتری برخوردار می‌باشد. از نظر ویژگی‌های فارینوگراف، آرد نول دارای زمان پایداری بیشتر، جذب آب و درجه سست شدن خمیر پس از گذشت ۱۰ و ۱۲ دقیقه کم‌تر بوده و در آردهای با سبوس بالاتر این مقادیر برعکس می‌باشد.

با توجه به این که روش آلوئوگراف روش جدیدتری نسبت به فارینوگراف می‌باشد ولی نتایج نشان می دهد که بین اکثر پارامترهای آن ضریب همبستگی ۱ وجود دارد و بنابراین روش خوبی برای ارزیابی نمونه‌های آرد می باشد. با توجه به این که امکان دارد با روش‌های مختلف کیفیت آرد ارزیابی شود، بنابراین برای مقایسه این روش‌ها لازم است مشخص گردد کدام پارامترها با یکدیگر همبستگی دارند تا برای مقایسه از آن استفاده شود. انجام آزمون‌های آماری همبستگی، نشان داد که اگرچه بین تمام پارامترهای روش‌های فارینوگراف و آلوئوگراف ضریب همبستگی وجود ندارد ولی بین تعدادی از پارامترها نظیر جذب آب فارینوگراف با پارامترهای فشار، طول، اندیس بادکردگی و نسبت فشار به طول آلوئوگراف و نیز پارامتر پایداری فارینوگراف با پارامتر انرژی آلوئوگراف در سطح اطمینان ۹۹٪ ضریب همبستگی ۱ وجود دارد که می توان از آن‌ها برای مقایسه دو روش انجام شده استفاده نمود.

منابع

AACC. (2000). Approved methods of analysis of the American association of cereal chemists. 10th ed. St. The American

www.SID.ir

Archive of SID

Association of cereal chemists. St: Paul. MN.

Bettge, A., Rubenthaler, G. L. & Pmeranz, Y. (1989). Alveograph algorithms to predict functional properties of in bread cookie baking. Cereal Chemistry, 66, 81-86.

Collar, C. & Bollain, C. (2005). Relationship between dough functional indicators during breadmaking steps in formulated samples. Eur Food Restechnol. 220:372-379.

Faridi, H. A. & Rasper, V. F. (1987). The alveograph hand book. American Association of Cereal Chemistry, St: Paul. MN.

Hruskova, M. & Smejda, P. (2003). Wheat flour dough alveograph characteristics predicted by NIR systems 6500. Czech J Food Sci., 21, 28-33.

Indrani, D., Sai Manohar, R., Yotsna, R. & Venkateswara Rao, G. (2007). Alveograph as a tool to assess the quality characteristics of wheat flour for parotta making. Journal of food engineering, 78, 1202-1206.

Indrani, D. & Venkateswara Rao, G. (2000). Effect of chemical composition of wheat flour and functional properties of dough on the quality of south Indian parotta. Food Research International, 33, 875-881.

Kaletunc, G. & Breslauer, K. J. (2003). Characterization of cereal and flours. Marcel Dekker, Inc.

Ozboy, O. & Koksel, H. (1997). Unexpected strenghening effects of coarse wheat bran on dough rheological properties and baking quality, Journal of Cereal Science, 25, 77-82.

Pomernaz, Y. (1988). Composition and functionality of wheat flour components. In: Wheat, Chemistry and Technology vol II. Pomernaz, Y. Am. Assoc. Cereal Chemistry: Paul. M. N. Pp. 219-270.

Rosell, C. M., Rojas, J. A. & Barber, D. B. (2001). Influence of hydrocolloids on dough rheology and bread quality. Food hydrocolloids, 15, 75-81.

Scanlon, M. G., Sapristein, H. D. & Faholoul, D. (2000). Mechanical properties of bread crumb prepared from flour of different dough strength. Journal of Cereal Science, 32, 235-243.

Sidhu, J. S., Al-Hooi, S. N. & Al-Saqer, J. M. (1999). Effect of adding wheat bran and germ fractions on the chemical composition of high fiber toast bread. Food Chemistry, 67, 365-371.

Toufeili, I. B., Shadarenai, S., Baalbakit, R., Khatkart, B. S., Bell, A. E. & Schofield, J. D. (1999). The role of gluten proteins in baking of Arabic bread. Journal of Cereal Science, 7, 95-107.

Vetrimani, R., Sudha, M. L. & Rao, H. P. (2005). Effect of extraction rate of flour on the quality of vermicelli. Food Research International, 38, 411-416.

Williams, P., EL-haramein, F., Nakkoul, H. & Rihawi, S. (1998). Crop quality evaluation methods and guidelines. International center for agricultural research in dry areas (ICARDA).

www.SID.ir

Archive of SID

The Assessment and Comparison of the Quality of Iranian Commercial Flours Glutens by Alveograph and Farinograph Methods

V. Moradi [a*], B. Ghiassi Tarzi [b], S. M. Seyyedain Ardebili [b], R. Azizinejad [c]

[a] M. Sc. Student of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[b] Assistant Professor of the College of Food Science and Technology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

[c] Academic Member of the Department of Agriculture, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Food Technology & Nutrition / Spring 2010 / Vol. 7 / No. 2

Abstract

Introduction: By considering the importance of wheat gluten worldwide, gluten is evaluated by several methods which the choice of assessment might be influenced by several factors such as country, wheat classification and intended application. The application of Alveogarph is a new method as compared to other routine assessment methods for testing flours quality. In this project the quality of gluten from 4 different kinds of wheat flour with different extraction rates were assesed by application of Alveograph and Farinograph methods and the results were compared.

Material & Methods: 4 different varieties of wheat flours were obtained and subjected to chemical and rheological tests.

Results: the results indicated that W, L, Ie and G paremeters of Alveograph method decreased in flours with extraction rate of 64%, 82%, 90% and 93% respectively. The P parameter in flour with extraction rate 93% which contains more bran than others was higher. On the basis of Farinograph parameters, in flour with extraction rate of 64%, the stability time was higher and water absorption and degree of softening (after 10 min, 12 min) were lower and in flours containing higher amounts of bran, this parameters acted differently.

Conclusion: Although Alveograph is a newer method as compared to Farinograph, the results indicated that for most of the factors investigated, the correlation coefficient is equal to one.

Keywords: *Alveograph, Farinograph, Gluten Quality, Wheat Flour.*

علوم غذایی و تغذیه / بهار ۱۳۸۹ / سال هفتم / شماره ۲

*Corresponding Author: vida_moradi@yahoo.com

www.SID.ir