

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 عزیزی نژاد^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٪)، سیوس گرفته (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 می‌شود. 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 این که روش آلوئوگراف روش جدیدتری نسبت به فارینوگراف می‌باشد 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

Faridi و همکاران در سال ۱۹۸۷، در بررسی کیفیت نان حاصل از گندم‌های آمریکایی و کانادایی با روش آلوتوگراف، 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 Smejda و Hruskova بر روی نمونه‌های 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_n مشخص شدند.

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

در دنیای امروز آرد گندم پرمصرف‌ترین و شناخته‌شده‌ترین نوع آرد می‌باشد. اگرچه آرد گندم، مخلوط پیچیده‌ای از نشاسته (۸۰-۷۰٪)، پروتئین‌ها (۸-۱۸٪)، 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 سوبا، مهم‌ترین و پرمصرف‌ترین پروتئین گیاهی در جهان به‌شمار می‌رود (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 وارپته گندم متفاوت بوده و توسط روش‌های مختلفی ارزیابی می‌گردند که انتخاب روش ارزیابی تحت تأثیر فاکتورهای 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 Rao و Indrani 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 Vetrmani و 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 (Vetrmani et al., 2005).

فارینوگراف (طبق استاندارد AACC بین المللی به شماره A 21-54) بودند (AACC, 2000).

بحث

– آزمون آلوئوگراف نمونه های آرد

نتایج مقایسه میانگین فاکتورهای آلوئوگراف نمونه های آرد در جدول ۲ نشان می دهد که میانگین مقادیر طولی در نقطه پارگی، اندیس کشش پذیری و اندیس بادکردگی بین تمام نمونه های آرد تفاوت معنی دار وجود دارد و مقادیر آنها در تیمارهای T_n ، T_{se} ، T_s و T_k به ترتیب دارای بیشترین مقدار می باشند. از آن جایی که نمونه های آرد دارای مقادیر متفاوت سبوس می باشند، نتایج نشان می دهد که با افزایش میزان درجه استخراج و در نتیجه میزان سبوس در آردها، میانگین مقادیر طولی در نقطه پارگی و اندیس کشش پذیری و بادکردگی کاهش می یابد.

محققین حضور سبوس در آرد را یکی از دلایل عمده تضعیف ویژگی های رئولوژیکی خمیر و کیفیت نان حاصل دانسته اند (Rosell et al., 2001) به طوری که آرد کامل و پس از آن آرد سبوس گرفته و ستاره با وجود مقدار پروتئین بالاتر نسبت به آرد نول از ویژگی های رئولوژیکی ضعیف تری برخوردارند.

– آنالیزهای آماری

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

یافته ها

آزمون های شیمیایی نمونه های آرد مورد استفاده در تحقیق در جدول ۱ نشان داده شده است. در جدول های ۲ و ۳ به ترتیب نتایج مقایسه میانگین فاکتورهای آلوئوگراف و فارینوگراف نمونه های آرد مشاهده می شوند که ضرایب همبستگی بین پارامترهای مختلف در روش آلوئوگراف و همچنین روش فارینوگراف به طور مجزا در جدول های ۴ و ۵ آورده شده است و در جدول ۶ نیز ضرایب همبستگی بین پارامترهای آلوئوگراف و فارینوگراف ارائه شده اند.

جدول ۱- مقایسه میانگین های ویژگی های شیمیایی نمونه های آرد*

میانگین	تیمار (آرد) / ویژگی
رطوبت (%)	T_k
پروتئین (%)	T_s
خاکستر (%)	T_{se}
	T_n

* میانگین های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۲- مقایسه میانگین فاکتورهای آلوئوگراف نمونه های آرد*

میانگین ها	تیمار / ویژگی
اندیس بادکردگی	T_k
میانگین مقادیر طولی	T_s
اندیس بادکردگی	T_{se}
اندیس بادکردگی	T_n

* میانگین های دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵٪ و با استفاده از آزمون دانکن تفاوت معنی دار ندارند.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های فاکتورهای فارینوگراف نمونه‌های آرد*

میانگین‌ها						تیمار/ویژگی
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	
۶۹/۳۳ ^a	۳/۹۳ ^b	۳/۲۰ ^b	۷۱/۶۶ ^b	۹۳/۶۶ ^b	۵۹/۶۶ ^b	T _k
۶۶/۳۰ ^b	۴/۲۶ ^a	۲/۸۶ ^b	۷۳/۶۶ ^b	۸۹/۶۶ ^b	۵۵/۰۰ ^b	T _s
۵۸/۹۰ ^c	۳/۰۰ ^c	۲/۷۶ ^b	۹۲/۶۶ ^a	۱۱۸/۶۶ ^a	۴۴/۶۶ ^c	T _{se}
۵۳/۲۵ ^d	۱/۹۵ ^d	۷/۸۵ ^a	۳۸/۰۰ ^c	۵۶/۰۰ ^c	۸۹/۰۰ ^a	T _n

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

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین پارامترهای آلوئوگراف

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

** 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٪

تیمارهای T_k و T_s، T_{se} 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، ۱۰۰-۱۵۰ تولید بیسکویت، ۱۵۰-۲۵۰ امکان استفاده به عنوان بهبود دهنده گندم، ۲۵۰-۳۵۰

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 معنی‌دار ندارند و مقادیر آن‌ها نسبت به آردهای دیگر، کم‌تر بوده که فاکتورهای دیگر مانند میزان کشیدگی و فشار تأیید کننده نتایج این پارامتر می‌باشد. بین

جدول ۶- ضرایب همبستگی بین پارامترهای آلونوگراف و فارینوگراف

پارامتر	فشار	طول	اندیس بادکردگی	انرژی	فشار/طول	جذب آب	زمان گسترش	پایداری (۱۰ دقیقه)	درجه سست شدن (۱۲ دقیقه)	درجه سست شدن (۱۰ دقیقه)
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 (۱۰ دقیقه)	۰/۲	۰/۲	۰/۲	**۱	۰/۲	۰/۲	۰/۴	**۱		
درجه سست شدن (۱۲ دقیقه)	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_n دارای 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 آلونوگراف، 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 می‌گردد و به همین 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_s و 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 می‌دهد (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

وحیده مرادی و همکاران

طبق نتایج به دست آمده آرد نول با درجه استخراج ۶۴٪ نسبت به آردهای کامل، سبوس گرفته، ستاره دارای درجه استخراج ۹۳٪، ۹۰٪ و ۸۲٪ به ترتیب، با وجود این که 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 کشش پذیری و اندیس بادکردگی روش آلوئوگراف به ترتیب در آرد نول، ستاره، سبوس گرفته 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 می‌دهد که بین اکثر پارامترهای آن ضریب همبستگی ۱ وجود دارد و بنابراین روش خوبی برای ارزیابی نمونه‌های آرد می‌باشد. 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 می‌توان 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

ترتیب در تیمار T_s ، T_k و T_{se} کاهش یافته است. از نظر فاکتور درجه سست شدن و عدد کیفیت فارینوگراف بین تیمارهای T_s و T_k 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 / ۱۰۰) از همه بالاتر و بعد به ترتیب در تیمارهای T_s ، T_k و T_{se} (۵۹ / ۶۶، ۵۵ / ۱۰۰، ۴۴ / ۶۶) 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 می‌دهد. 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 می‌دهد 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

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. & Koxsel, H. (1997). Unexpected strengthening 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., Saprstein, 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).

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.

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 Alveograph 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 assessed 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 parameters 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.