

تعیین خواص مکانیکی و ارزیابی شاخص های مرتبط با کیفیت

مهديه ابوالحسنی زراعتکار^{۱*}، مهدی کسرائی^۲، ماندانا محفلی^۱، نعیمه غلامرضایی^۱ و هدی بهزادیان^۱
 ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی بیوسیستم دانشگاه شیراز، Mahdiehabolhasani_2010@yahoo.com
 ۲- عضو هیئت علمی گروه مهندسی بیوسیستم دانشگاه شیراز

چکیده

گندم از مهم ترین غلات می باشد. در ایران گندم حدود ۸۰٪ کالری و ۶۰٪ پروتئین روزانه مردم تامین می نماید. هدف این پژوهش تعیین خواص مکانیکی و ارزیابی شاخص های مرتبط با کیفیت نانوائی در ۱۰ رقم گندم بود. خواص مکانیکی (مقاومت به فشار و سختی) به ترتیب توسط دستگاه اینستران مدل 20-STM santam و استاندارد AACC تعیین گردید. صفت کمی اندازه گیری شده وزن هزار دانه و صفات کیفی شامل پروتئین، حجم رسوب زلنی و میزان گلوتن بر اساس استانداردهای بین المللی تعیین گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمار رقم، اثر معنی داری در سطح احتمال ۱٪ بر خواص مکانیکی و کیفیت نانوائی دارد. رقم کراس عدل و بهار دارای بیشترین و کمترین بار بیشینه بودند. همچنین ارقام کراس عدل و بم، به ترتیب سخت ترین و نرم ترین رقم از لحاظ سختی بافت بودند. ارقام کراس عدل و بم بیش ترین و کمترین درصد پروتئین، ارقام کراس عدل و نیک نژاد حجم رسوب متوسط و رقم بم دارای حجم رسوب کم بودند. با توجه به تحقیقات انجام شده باید گندمی را به منظور تهیه نان استفاده کرد که از نظر میزان پروتئین، رسوب زلنی، گلوتن، سختی دانه و بیشینه نیروی گسیختگی در حد مطلوبی باشد. بنابراین طی این پژوهش، ارقام کراس عدل، نیک نژاد و آذر ۲ به منظور تهیه نان پیشنهاد می گردند

واژگان کلیدی: پروتئین، سختی، حجم رسوب زلنی، گلوتن خشک، نیروی گسیختگی

مقدمه

در بین غلات گندم به عنوان یک محصول استراتژیک در جهان مورد توجه می باشد. گندم نان با نام علمی Triticum aestivum از گروه گندم های هگزاپلوئید می باشد (خدابنده، ۱۳۸۲).

به همین علت در طول بیش از هفت دهه، تحقیق های بسیاری با هدف تولید بیش تر و فرآوری بهتر این محصول انجام شده است. در این میان، تعیین خصوصیات مکانیکی و شیمیایی گندم، به ویژه به دلیل تأثیر آن بر کیفیت محصول نهایی (به - ویژه نان) از جایگاه خاصی برخوردار بوده است.



آگاهی از خواص مکانیکی محصولات کشاورزی و مواد غذایی در طراحی و ساخت ماشین‌های فرآوری و نیز در بهینه سازی انواع ماشین‌ها و تجهیزات کشاورزی به ویژه در مراحل پس از برداشت و به منظور کاهش ضایعات کاربرد دارد (Martin and Steel., 1996).

اندازه گیری میزان پروتئین، سختی دانه، وزن هزار دانه، و همچنین آزمون‌های فارینوگراف، میکسوگراف، آلووگراف و اسپکتروسکوپی انعکاسی نور مادون قرمز (NIR)، از روش‌های غیرمستقیم برای تعیین کیفیت نانوائی ارقام گندم می‌باشند (Sissons et al., 2006).

بیان شده است که سختی گندم یکی از مهم‌ترین عوامل در کیفیت تولید کلوچه و نیز حجم نان است. همبستگی بسیار بالایی بین شاخص سختی و خواص رئولوژیکی خمیر و مهم‌تر از همه کیفیت گلوتن و نشاسته آسیب دیده مشاهده شده است (Hoseney, 1986).

گندم‌هایی که دارای پروتئین کمی هستند اغلب از گندم‌های نرم می‌باشند. اکثر گندم‌هایی که درصد شیشه‌ای بودن (سختی) دانه آنها بالا است، به علت بالا بودن میزان استخراج آرد از دانه هایشان، خواهان بیشتری دارند. اگرچه در عمل اکثر گندم‌هایی که درصد شیشه‌ای بودن (سختی) آنها بالا است، پروتئین زیادی هم دارند ولی گاهی اوقات ارقامی یافت می‌شوند که مطلب فوق در مورد آنها صادق نیست (Arzani., 2002).

پروتئین مهم گندم گلوتن است که از دو جزء گلیادین و گلوتئین تشکیل شده و هر کدام دارای خواص کاربردی متفاوتی هستند. در گذشته برای تعیین کیفیت گندم از میزان پروتئین کل استفاده می‌شد. اما از آن جهت که تمام پروتئین‌های گندم برای کیفیت نانوائی مناسب نیست و تنها پروتئین‌های گلوتهی دارای این خاصیت می‌باشند، علاوه بر اندازه گیری کمی، اندازه گیری‌های کیفی آرد مطرح گردید. یکی از روش‌های موجود اندازه گیری رسوب زلنی می‌باشد که اولین بار توسط زلنی مطرح گردید (Zeleny, 1947).

در تحقیق دیگری به این نتیجه رسیدند، در صورتی که فاکتور اندازه دانه تحت کنترل قرار گیرد می‌توان شاخص سختی گندم را با کمک یک رابطه خطی از برخی مشخصات شکل منحنی نیرو- تغییر شکل، به ویژه ضریب کشسانی و نیز برخی خصوصیات مکانیکی وابسته به زمان دانه گندم، همچون نسبت کاهش نیرو حاصل از آزمایش تنش آسای بدست آورد (افکاری سیاح و مینایی، ۱۳۸۱).

ارزش نانوائی ارقام مختلف گندم به مقدار گلوتن موجود در دانه آنها وابسته می‌باشد. پروتئین‌های گلوتهی شامل گلیادین‌ها و گلوتئین‌ها است و نزدیک به ۸۰ درصد پروتئین دانه گندم را این دو جزء تشکیل می‌دهد. میزان پروتئین دانه به رقم، شرایط آب و هوایی و غیره وابسته می‌باشد (Iran-Nejad and Shahbaziyan. 2005).



کیفیت آرد و پخت نان در یک رقم گندم، صفتی پیچیده و تحت تأثیر عوامل متعدد محیطی و ژنتیکی است. تعادل بین ترکیبات مختلف مانند نشاسته، پروتئین، چربی‌ها، گلوتن، عدد زنی، آب و تداخل بین این ترکیبات تعیین کننده کیفیت یک رقم هستند (Johansson *et al.*, 1998).

پیرایش فر و همکاران با بررسی کیفیت گندم های تولید بانمونه گیری از استان های مختلف کشور نشان دادند که از مجموع ۱۳/۸ میلیون تن گندم تولید شده در ۲۷ استان کشور، ۶۶/۳ درصد از کیفیت خوب، ۳۲/۳۲ درصد از کیفیت متوسط و ۱/۳ درصد از کیفیت ضعیف برخوردار می باشد. از ۱۱/۱ میلیون تن گندم خریداری شده توسط دولت در ۲۷ استان، ۶۶ درصد با کیفیت خوب، ۳۳ درصد با کیفیت متوسط و یک درصد ضعیف ارزیابی گردید (Pirayeshfar *et al.*, 2006).

برخی از محققین از جمله شاهین نیا و همکاران (۲۰۰۲) بیان نموده اند که با توجه به تلاش محققین برای کاهش حجم داده ها در ارزیابی ژرم پلاسما به منظور کاهش هزینه و زمان ارزیابی، دو صفت کیفی به دلیل رابطه مستقیم و معنی دار با دیگر صفات مرتبط با کیفیت نانوائی درصد پروتئین و حجم رسوب زنی به عنوان صفات توجیه کننده بسیاری از روابط، حائز اهمیت می باشند.

هدف از انجام این تحقیق بررسی خصوصیات مکانیکی و کیفیت نانوائی ده رقم گندم می باشد.

مواد و روش ها

در این پژوهش ۱۰ رقم گندم خالص، شامل آذر۲، الموت، بهم، بهار، چمران، شیراز، فلات، کراس عدل، مرودشت و نیک نژاد، که به طور معمول برای تهیه ی آرد نانوائی مورد استفاده قرار می گیرند از بخش زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز به میزان ۲۵۰ گرم از هر رقم تهیه شد.

برای اندازه گیری وزن هزار دانه تعداد ۱۰۰۰ عدد از هر رقم انتخاب شد و به مدت ۲۴ ساعت در آون و در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد نگه داری شد تا خشک شود، سپس با استفاده از ترازوی دیجیتالی مدل AND-GF 600 وزن دانه ها با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه گیری شد. وزن اندازه گیری شده دانه در عدد ۱/۰۸ ضرب شدند تا وزن نمونه ها در رطوبت ۸ درصد به دست آید. خواص مکانیکی ارقام گندم که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفت شامل سختی و تعیین نیروی بیشینه برای شکست دانه گندم بود.

در این تحقیق میزان سختی دانه گندم با استفاده از روش توزیع اندازه ذرات (PSI) و مطابق با استاندارد AACC 55-30 به دست آمد. طبق این استاندارد رطوبت دانه های گندم باید بین ۱۱٪ تا ۱۳٪ باشد با محاسبه شاخص اندازه ذرات، سختی گندم از جدول ۱ مشخص شد (Anonymous., 2000).



جدول ۱. مقیاس سختی نسبی گندم

PSI(%)	طبقه
۷ تا	فوق العاده سخت
۸-۱۲	خیلی سخت
۱۳-۱۶	سخت
۱۷-۲۰	نسبتاً سخت
۲۱-۲۵	نسبتاً نرم
۲۶-۳۰	نرم
۳۱-۳۵	خیلی نرم
بالا تر از ۳۵	فوق‌العاده نرم

به منظور تعیین برخی فاکتورهای مکانیکی غلات نظیر، بار بیشینه در نقطه گسیختگی از دستگاه اینستران مدل STM-20 Santam ساخت ایران استفاده شد که دارای نیروسنجی (Bongshin DBBP-SO) با ظرفیت ۵۰kgf و ساخت کشور تایوان می-باشد

. به منظور تعیین پروتئین نمونه‌های گندم از روش کلدال و مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۲۸۶۳ به منظور تعیین خصوصیات پخت، از عدد زنی و گلوتن استفاده شد. برای تعیین گلوتن خشک دانه گندم از روش استاندارد بین المللی شماره ۱۰-۰۱-۳۸ انجمن شیمی غلات آمریکا استفاده شد. برای تعیین حجم رسوب زنی از روش استاندارد بین المللی شماره ۵۶-۶۱-۰۲-۵۶ انجمن شیمی غلات آمریکا استفاده شد.

آزمایش‌ها به صورت طرح کاملاً تصادفی انجام گردید. نتایج با استفاده از نرم افزار SPSS 16 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. از آزمون F برای تعیین سطح معنی‌داری تیمارهای مختلف استفاده شد.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات بیشینه نیرو، درصد پروتئین، سختی دانه، رسوب زنی و گلوتن خشک نشان داد که ارقام مورد ارزیابی از نظر صفات کیفی در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی‌داری داشتند (جدول ۲).



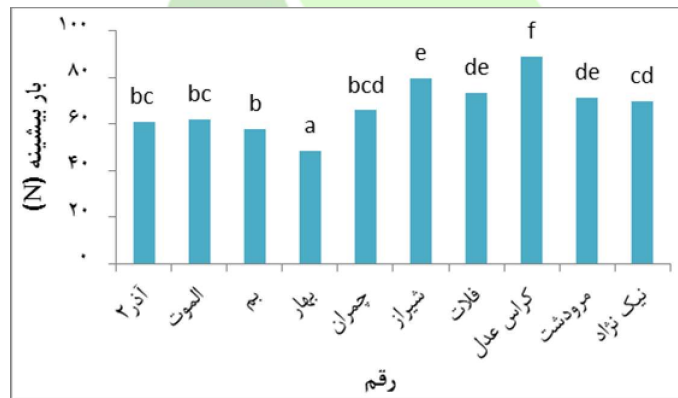
جدول ۲. تجزیه واریانس صفات مرتبط با کیفیت نانوائی ارقام گندم

F					درجه	منابع تغییرات
بیشینه نیرو	درصد پروتئین	سختی دانه	رسوب زلنی	گلوتن خشک	آزادی	رقم
۱۵/۱۹**	۱۳/۸۷**	۵۸/۷۶۹**	۲۱/۸۶**	۱۰/۷۸۵**	۹	

** در سطح احتمال یک درصد معنی دار است.

خواص مکانیکی بدست آمده در این پژوهش بیشینه نیروی گسیختگی و سختی ده رقم دانه گندم بود که در سطح احتمال ۱٪ معنی دار بودند.

نتایج بدست آمده از مقایسه میانگین اثر رقم بر روی بار بیشینه گسیختگی در شکل زیر نشان می دهد که به ترتیب رقم کراس عدل و بهار دارای بیشترین و کمترین بار بیشینه بودند.



شکل ۱. مقایسه میانگین اثر رقم بر روی بار بیشینه گسیختگی

واژه نرم و سخت در گندم به قوام خمیر حاصل از آرد مربوط است، آرد مناسب برای تولید نان بیش تر از گندم سخت تهیه می شود زیرا دارای مقدار پروتئین بیشتری است و گلوتن آن مرغوب تر است، از طرفی سختی دانه خود یکی از عوامل مؤثر در کیفیت است، گندم سخت، آردی به دست می دهد که دارای حالت زبر و دانه ای می باشد که برای تولید نان مطلوب است. درحالی که ازگندم های نرم آرد نرم به دست می آید که برای تولید بیسکویت و کیک مناسب است، بنابراین سختی دانه گندم معیار خوبی برای تعیین کاربرد آرد حاصل از آن است (افکاری سیاح و مینایی، ۱۳۸۱).

بر اساس آزمایش توزیع اندازه ذرات (PSI)، ارقام گندم مورد استفاده در این پژوهش از لحاظ کیفیت سختی در محدوده خیلی سخت تا نرم بودند که نتایج آن در جدول ۳ آورده شده است.



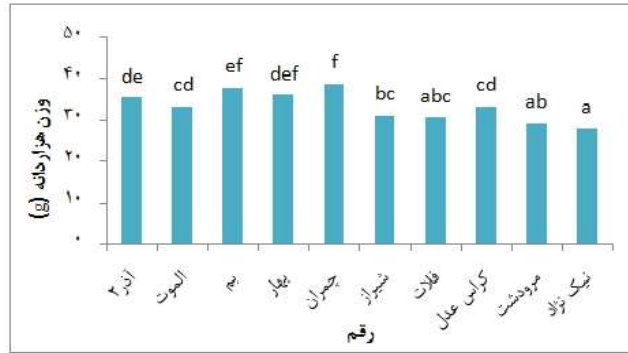
جدول ۳. میانگین مقادیر شاخص سختی و سختی نسبی

شاخص سختی نسبی	شاخص سختی (IPS)	رقم
نیمه سخت	۱۸/۶۷	آذر ۲
نیمه نرم	۲۳	الموت
نرم	۲۶/۶۳	بم
سخت	۱۵/۹۷	بهار
نیمه نرم	۲۳/۱۳	چمران
سخت	۱۶/۷	شیراز
سخت	۱۵/۵	فلات
خیلی سخت	۱۲/۱۷	کراس عدل
نیمه نرم	۲۲/۴۳	مروذشت
نیمه سخت	۲۰/۳۷	نیک نژاد

سختی دانه نشان دهنده برخی خصوصیات مانند مقاومت در برابر حشرات و مقاومت در برابر خرد شدن در طی حمل و نقل نیز می‌باشد، بنابراین استفاده از رقمی که دارای بافت سخت‌تری باشد، علاوه بر این که ضایعات محصول را کاهش می‌دهد موجب بالا رفتن کیفیت محصول نهایی (نان) می‌گردد.

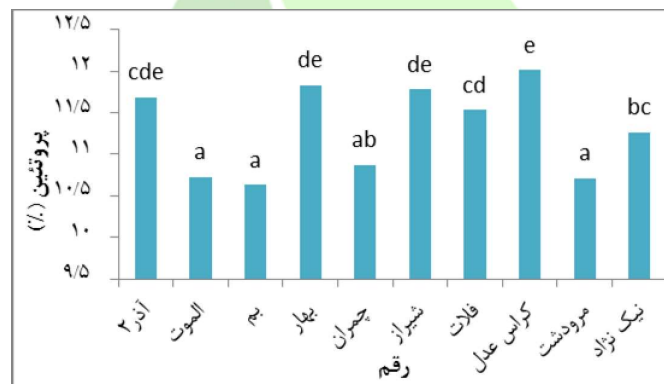
تجزیه واریانس صفات وزن هزاردانه، میزان پروتئین، حجم رسوب زلنی و میزان گلوتن نشان داد که ارقام مورد ارزیابی از نظر صفات کیفی در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری داشتند که این نشان دهنده بالا بودن میزان اختلاف بین ارقام مورد بررسی می‌باشد.

مقایسه میانگین اثر رقم بر روی وزن هزار دانه در نمودار ستونی زیر نشان می‌دهد که وزن هزار دانه، ارقام چمران و نیک نژاد به ترتیب دارای بالاترین و پایین‌ترین مقادیر وزن هزار دانه بودند. برای تعیین قطر مؤثر مخزن کارنده‌ها در تخمین حجم نظری مورد نیاز دانه از وزن هزار دانه استفاده می‌شود (Ogunjimi et al., 2002).



شکل ۲. مقایسه میانگین اثر رقم بر روی وزن هزار دانه

مقایسه میانگین صفات نشان داد که پروتئین ارقام تفاوت زیادی با یکدیگر داشتند رقم های کراس عدل، بهار، شیراز، آذر ۲ و فلات با ۱۱/۵-۱۲ درصد، رقم های نیک نژاد، الموت، مرودشت و بم با ۱۱/۵-۱۰/۶۳ درصد به ترتیب بیشترین تا کمترین میزان پروتئین را داشتند در بین ارقام، رقم های کراس عدل و بم به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار پروتئین بود.



شکل ۳. مقایسه میانگین اثر رقم بر روی پروتئین

گزارش شده است که بیشتر بودن میزان پروتئین آرد، باعث افزایش قابلیت کشش خمیر حاصله می‌شود. آنها بیان داشتند که ۲۰ درصد از تغییرات مربوط به خواص کیفی نان با میزان پروتئین قابل توجه است (Gupta, 1996). همچنین گزارش شد که می‌توان از میزان پروتئین به عنوان متغیری در پیش بینی کیفیت نانوائی استفاده نمود (Fowler, and Delaroche, 1975). در مطالعه دیگری که در آن علاوه بر تعیین مقدار پروتئین، آزرش زنی به صورت میزان رسوب نیز استفاده شد، گزارش گردید که در تهیه نان‌های سنتی ایران، یعنی نان‌های نازک و مسطح، باید از آرد گندم‌هایی استفاده شود که مقدار پروتئین و همچنین کیفیت آنها در سطح متوسطی باشند (Samiee., 2004).

مقایسه حجم رسوب زنی ارقام گندم مورد ارزیابی نشان داد که رقم های نیک نژاد و کراس عدل با حجم رسوب خوب (۳۵-۳۰) و رقم های شیراز، چمران، فلات، آذر ۲، الموت، بهار، مرودشت با حجم رسوب متوسط (۳۰-۲۴) و رقم بم دارای حجم رسوب ضعیف

بود. ۲۴



نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که رقم کراس عدل و نیک نژاد حجم رسوب متوسط و رقم بم دارای حجم رسوب کم بود. نجفیان (۲۰۰۱) با بررسی حجم رسوب با SDS تعدادی از ارقام گندم نان گزارش کرد که رقم نیک نژاد از حجم رسوب بالا و کیفیت نانوائی خوبی برخوردار است.

مقدار گلوتنی که از ارقام مختلف گندم حاصل می گردد، دارای نوسانات زیادی است: گندم بهاره آمریکایی به طور میانگین حاوی ۱۷ درصد گلوتن تجاری است، گندمهای اروپایی بالعکس حاوی ۹-۱۰ درصد گلوتن می باشند.

در این تحقیق رقم کراس عدل ۱۷/۲۰ درصد و رقم های بهار، شیراز، آذر ۲ بین ۱۵/۵۷-۱۴/۸۳ درصد و ارقام فلات، نیک نژاد، چمران، الموت، بم و مرودشت به ترتیب بین ۱۳-۱۲ درصد گلوتن خشک بودند.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که رقم کراس عدل و مرودشت به ترتیب دارای بالاترین و پایین ترین درصد گلوتن خشک بودند.

ضرایب همبستگی خصوصیات مکانیکی و کیفیت نانوائی در جدول ۴ آورده شده است که نشان دهنده همبستگی قوی بین درصد پروتئین، رسوب زلنی و گلوتن خشک با سختی دانه می باشد.

جدول ۴. ضرایب همبستگی خصوصیات مکانیکی و کیفیت نانوائی ارقام گندم

خصوصیات	وزن	بیشینه نیرو	سختی	رسوب زلنی	گلوتن خشک	درصد
هزار دانه	هزار دانه		دانه		پروتئین	پروتئین
وزن هزار دانه	۱					
بیشینه نیرو	۰/۲۴	۱				
سختی دانه	۰/۰۷۴	۰/۲۳	۱			
رسوب زلنی	۰/۰۵۵	۰/۳۳	۰/۷	۱		
گلوتن خشک	۰/۰۱	۰/۰۹۲	۰/۶۴	۰/۵۷	۱	
درصد	۰/۰۱	۰/۱	۰/۸۷	۰/۷۲	۰/۷۷	۱
پروتئین						



نتیجه گیری کلی

- رقم اثر معنی داری (در سطح احتمال ۱٪) بر خواص مکانیکی و خصوصیات موثر بر کیفیت نانوائی دانه گندم دارد.
- رقم کراس عدل و بهار به ترتیب دارای بیشترین و کمترین بار بیشینه بودند.
- در بین ارقام، رقم های کراس عدل و بم به ترتیب دارای بیشترین و کمترین مقدار پروتئین بود.
- رقم کراس عدل و مرودشت به ترتیب دارای بالاترین و پایین ترین درصد گلوتن خشک بودند.
- نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد رقم کراس عدل و نیک نژادحجم رسوب متوسط و رقم بم دارای حجم رسوب کم بود.
- طی این پژوهش رقم کراس عدل به عنوان سخت ترین رقم تعیین شد که می توان از این رقم به همراه ارقام دیگر به منظور تهیه نان مرغوب استفاده کرد. رقم بم نیز به عنوان نرم ترین رقم تعیین شد که می تواند به منظور تهیه بیسکویت و کیک و ... مورد استفاده قرار گیرد.
- با توجه به تحقیقات انجام شده باید گندمی را به منظور تهیه نان استفاده کرد که از نظر میزان پروتئین، رسوب زلنی، گلوتن، سختی دانه و بیشینه نیروی گسیختگی در حد مطلوبی باشد. بنابراین طی این پژوهش، ارقام کراس عدل، نیک نژاد و آذر ۲ به منظور تهیه نان پیشنهاد می گردند.
- در بین ارقام مورد استفاده برای تولید آرد با کیفیت نانوائی ۱۰، ۱۱، ۱۲ درصد پروتئین در صورتی می توان از گندم های ضعیف استفاده کرد که برای تقویت آن ها از گندم های قوی نیز استفاده کرد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از گروه مهندسی ماشین آلات کشاورزی و معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شیراز قدردانی می نمایم.

منابع

- ۱- افکاری سیاح، ا. ح. و مینایی، س. ۱۳۸۱. بررسی برخی از خواص مکانیکی دانه گندم و ارتباط آن با سختی گندم. مجموعه خلاصه مقالات دومین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی و مکانیزاسیون، کرج.
- ۲- خداینده، ن. ۱۳۸۲. غلات. چاپ هفتم، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.
- 3- Anonymous. 2000. AACC Method. Approved Methods of the AACC, 10th ed. Methods 55-30. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota USA.
- 4- Arzani, A. 2002. Grain quality of durum wheat germplasm as affected by heat and drought stress at grain filling period. Wheat Information Service 94:9-14.
- 5- Debbouz, A. 1983. Influence of variety and environment on Kansas wheat quality. M.S. Thesis. Kansas State University: Manhattan, pp 128.
- 6- Fowler, D. B., and I. A. Delaroche. 1975. Wheat quality evaluation. 1. Influence of genotype and environment. Can. J. Plant Sci 55: 263-269.
- 7- Gupta, R. B., S. Masci, D. Lafiandra, H.S. Bariana, and F. Macritchie. 1996. Accumulation of protein subunits and their polymers in developing grains of hexaploid wheats. Exp. Bot. 47: 1377-1385.
- 8- Hoseney, R.C. 1986 Principles of Cereal Science and Technology: A General Reference on Cereal Foods. AACC, Minneapolis, Minnesota, USA.
- 9- Iran-Nejad, H., and N. Shahbaziyan. 2005. Cereal cultivation. Wheat. Karenoo Publications. Tehran, Iran, 272 p. (In Persian).
- 10- Johansson, E., Svensson, G and W. K. Heneen, 1998. Genotype and environmental effect on factors influencing bread-making quality. In: A. E. Slinkard ed. Proc. 9th Intl. Wheat Genetics Symp 4: 175-177.
- 11- Martin, C.R., and J.L. Steel. 1996. Evaluation of rotor - crescent design for sensing wheat kernel hardness. Transactions of the ASAE 39: 2223-227
- 12- Najafian, G. 2001. Investigation of the effects of kernel protein content on expression of quality attributes in four cultivars of bread wheat as related to their HMW glutenin subunits. Iranian Journal of Agric, Sci 3: 501-513.
- 13- Ogunjimi, L.A.O.; N.A. Aviara, and O.A. Aregbesola. 2002. Some physical and engineering properties of locust bean seed. Journal of Food Engineering 55: 95-98.
- 14- Samiee, M. 2004. The quality of Iranian wheats. Self Sufficiency and Research Center for Milling, Baking and Related Industries Publications. Affiliated to the Iranian Ministry of Industry, Tehran. 56 P. (In Persian).
- 15- Sissons, M.J. 2004. Role of durum wheat composition on the quality of pasta and bread.
- 16- Sissons, M.J., B. Osborne, and . Sissons. 2006. Application of near infrared reflectance spectroscopy to a durum wheat breeding programme. Journal of Near Infrared Spectroscopy 14: 17-25.



17-Shahinnia, F., A. Rezaie, and A. Saedi. 2002. Variation and path coefficient analysis of bread making quality traits in breeding lines, cultivars and landrace varieties of wheat. *Journal of Science and Technology of Agricultural and Natural Resources* 6: 77-88.

18-Zhang, Q., W. Yang, and Z. Sun. 2005. Mechanical properties of sound and fissured rice kernels and their implications for rice breakage. *Journal of Food Engineering* 68: 65-67.

19-Zeleny, Y. 1947. A simple sedimentation test for estimating the bread baking and gluten qualities of wheat flour. *Cereal Chemistry* 24: 465-475.



Determination of Mechanical Properties of Wheat Kernels and Evaluation of Indices Related to baking quality

Mahdiah Abolhasani^{1*} Mehdi Kasraei² Mandana Mahfeli¹ Naeimeh Qolamrezaei¹ and Hoda Behzadian¹

1-Graduate students, Department of Biosystems Engineering, Shiraz University

2-Assistant professor, Department of Biosystems Engineering, Shiraz University

*- Corresponding author: Mahdiehabolhasani_2010@yahoo.com

Abstract

Wheat is an important cereal. Wheat in Iran, daily, provides about 80% of the calories and 60% of proteins for each one. The purpose of this study was to determine the mechanical properties and evaluation of indices related to baking quality of 10 wheat cultivars. The mechanical properties was pressure resistance which determined by instron device (Santam stm-20), Thirteen characteristics including; 1000 grain weight, grain protein content, Zeleny sedimentation volume and dry gluten (%). According to the result of ANOVA, the variety had a significant effect (at 1% level). The statistica result showed that varieties Keras Adl and Bahar, had the highest and lowest pressure resistance respectively, also varieties Keras Adl and Bam, had the hardness and softest tissue respectively. Varieties Keras Adl and Bam, had the highest and lowest percentage of protein, Varieties Keras Adl and Nick Neiad had inter mediate and Bam lowest Zeleny sedimentation volume. According to research conducted to prepare bread the wheat must be used that the protein, Zeleny sedimentation volume, dry gluten (%) and maximum force be desirable therefore its suggested varieties Keras Adl, Nick Neiad and Azar2 to prepare bread during to study.

Keywords: dry gluten, hardness, protein, maximum force, Zeleny sedimentation volume