"مجله علوم زراعي ايران"
جلد دوازدهم، شماره ۲ تابستان ۱۳۸۹

ارزیابی تنوع ژنتیکی برای خصوصیات مرتبط با کیفیت نانوایی در ارقام تجارتی و لاین‌های امیدبخش گندم نان

Study of genetic variation in baking quality related characteristics in bread wheat advanced lines and commercial cultivars

محمد اکبری راد[۱]، گودرز نجفیان[۲]، محسن اسماعیل زاده مقدم[۳] و منوچهر خدارحمی[۴]

چکیده

اکبری راد، م. گ. نجفیان، م. اسماعیل زاده مقدم و م. خدارحمی. ۱۳۸۹. ارزیابی تنوع ژنتیکی برای خصوصیات مرتبط با کیفیت نانوایی در ارقام تجارتی و لاین‌های امید بخش گندم نان. **مجله علوم زراعی ایران: ۱۲ (۲) ۲۲۶-۲۱۳.**

به منظور بررسی تنوع ژنتیکی ارقام ولاین‌های امیدبخش گندم نان از نظر صفات مرتبط باکیفیت نانوائی، ۸۵ رقم ولاین امیدبخش گندم نان براساس طرح آلفا-لاتیس با سه تکرار مورد ارزیابی قرار گرفتند. صفات کمی اندازه‌گیری شده شامل وزن هکتولیتر و وزن هزار دانه وصفات کیفی شامل میزان پروتئین، حجم رسوب زلنی، حجم نان، سختی دانه، میزان جذب آب، عدد فالینگ (فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز)، میزان گلوتن، شاخص گلوتن وحجم رسوب با SDS بر اساس استانداردهای بین المللی بودند. همچنین چهار صفت مرتبط با فارینوگراف شامل زمان تکامل خمیر، ثبات خمیر، درجه شل شدن خمیر پس از ۱۰ و۱۲دقیقه اندازه‌گیری شدند. پس از تجزیه واریانس داده‌های آزمایش ومقایسه میانگین‌ها با استفاده از روش‌های چند متغیره، تجزیه خوشه‌ای وتجزیه به عامل‌ها، گروه‌بندی ارقام و لاین‌ها انجام و ارتباط بین متغیرها (صفات) مشخص گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که ارقام و لاین‌های گندم برای همه صفات، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. تجزیه به عامل‌ها، از ۱۲ متغیر مورد بررسی، سه عامل با واریانس نسبی ۹۷ درصد را مشخص ساخت. عامل اول با واریانس ۷۹ درصد صفات فارینوگراف، عامل دوم با واریانس ۱۷ درصد، میزان پروتئین، حجم نان و حجم رسوب زلنی وعامل سوم با واریانس ۱/۷۵ درصد، صفاتی مانند شاخص گلوتن وحجم رسوب با SDS را شامل شدند. تجزیه خوشه ای با (الگوریتم واریانس درون گروهی) ارقام ولاین‌ها را به چهار گروه تفکیک نمود. گروه با کیفیت نانوایی بالا شامل ۲۳ رقم و لاین بود که می‌توان از آنها در برنامه‌های به نژادی در جهت بهبود کیفیت نانوایی استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: گندم نان،کیفیت نانوایی، شاخص گلوتن، حجم نان و پایداری خمیر.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۸/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۸/۱۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک:akbarirad49@yahoo.com)
۲، ۳ و ۴- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

مقدمه

عمده مصرف گندم بعنوان مهم‌ترین محصول زراعی به صورت نان است که کیفیت مطلوب آن از نظر طعم و مزه وطول مدت نگهداری وکاهش ضایعات، اهمیت بسزائی دارد (Bushuk, 1998). کیفیت نانوائی علاوه بر ساختار ژنتیکی دانه، تحت تأثیرمجموعه‌ای از اثرات خاک، آب، هوا، ذخیره بذر و ترکیبات دانه است (Finney *et al.*, 1987). شرایط اقلیمی و مدیریت‌های زراعی مانند میزان کود،آلودگی به آفات و عوامل بیماری زا، شرایط برداشت، نحوه نگهداری گندم تا زمان تبدیل به آرد، روش تهیه آرد، طرز تهیه خمیر و شرایط پخت نیز بر کیفیت نهایی گندم اثر می‌گذارند (Rezaee, 1995). فراورده‌های گندم در الگوی غذایی مردم ایران از اهمیت زیادی برخوردار است، به طوریکه ۴۰ تا ۴۵ درصد کالری وحدود ۵۰ درصد پروتئین مورد نیاز روزانه هر فرد را تأمین می نماید (Iran-Nejad and Shahbaziyan, 2005).

ارزش نانوایی ارقام مختلف گندم به مقدار گلوتن موجود دردانه آنها وابسته می باشد. پروتئین‌های گلوتنی شامل گلیادین‌ها وگلوتنین‌ها است و نزدیک به ۸۰ درصد پروتئین دانه گندم را این دو جزء تشکیل می‌دهند. میزان پروتئین دانه به رقم، شرایط آب و هوائی و غیره وابسته می باشد (Iran-Nejad and Shahbaziyan, 2005). گلوتنین‌ها نقش مهم‌تری را در کیفیت نانوائی و اختلاف میان ارقام داشته و رابطه بین نسبت گلوتنین به گلیادین و الاستیسیته گلوتن، منفی گزارش شده است. وجود تنوع در نسبت‌های گلوتنین به گلیادین و الاستیسیته گلوتن اثرات معنی‌داری بر خصوصیات رئولوژیکی (خصوصیات فیزیکی ازجمله خاصیت کشسانی ومقاومت خمیر) گلوتن وگلوتنین دارد (Khatkar *et al.*, 1995).

در فرآیند تولید نان، پروتئین‌های آرد نقش عمده‌ای را در خواص ویسکوالاستیسیته خمیر ودر نتیجه تهیه نان با کیفیت بالا دارند (Ng *et al.*,1989 و Huebner and Bietz,1987 وHoseney,1986). بنابراین نوع و مقدار پروتئین گندم از جنبه تغذیه‌ای حایز اهمیت می باشد. در کیفیت پروتئین دو عامل مؤثر می باشد. عامل اول اثر ژنتیکی واریته است که مرتبط با پروتئین‌های آن بوده و عامل دوم عوامل خارجی است که بر ترکیب آن مؤثر می‌باشند.

نقش محیط در تعیین کیفیت نانوایی بسیار چشمگیراست. ارزیابی کیفیت نانوایی ارقام تولید شده در مناطق اهواز، گرگان، کرج و ورامین نشان داد که ارقام تجاری حایز کیفیت کم یا متوسط بوده اند، اما گندم‌های تولید شده در گرگان حایز بهترین کیفیت و در اهواز دارای کیفیت متوسط بوده‌اند. در ورامین با وجود بالا بودن نسبی مقدار پروتئین، کیفیت آن ضعیف و درکرج کیفیت گندم تولید شده نسبتاً خوب گزارش شده است. در مطالعه دیگری که در آن علاوه بر تعیین مقدار پروتئین، از روش زلنی به صورت میزان رسوب نیز استفاده شد، گزارش گردید که در تهیه نان های سنتی ایران، یعنی نان های نازک ومسطح، باید از آرد گندم هایی استفاده شود که مقدار پروتئین وهمچنین کیفیت آنها در سطح متوسطی باشند. بنابراین بهره برداری از ارقام گندم مکزیکی در برنامه به نژادی ایران مورد توجه خاصی قرار گرفته است، زیرا این ارقام علاوه بر داشتن خواص زراعی مطلوب از نظر کیفی یعنی مقدار و نوع پروتئین نیز در حد مطلوب هستند (Samiee, 2004).

ایرانی (Irani, 2004) با بررسی خواص کیفی ارقام مختلف گندم نان در چند استان کشور از نظر ارزش نانوائی وفرمولاسیون مناسب خمیر برای تولید نان‌های لواش وتافتون بر اساس تجزیه کیفی وصفات مرتبط با فارینوگراف گزارش نمود که برای تولید آرد با ۱۰ ،۱۱و۱۲ درصد پروتئین، ارقام تجن و مهدوی به ترتیب به عنوان ارقام قوی وضعیف ازجنبه کیفیت نانوایی محسوب می شوند. وی نشان داد که در تولید نان های بربری، لواش وتافتون در صورتی می توان

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

ازگندم های ضعیف نظیر مهدوی استفاده کرد که برای تقویت آن تا ۵۰ درصد از گندم های قوی نظیر تجن نیز استفاده شود.

پیرایش فر و همکاران (Pirayeshfar *et al.*, 2006) با بررسی کیفیت گندم های تولید داخل با نمونه گیری از استان‌های مختلف کشور نشان دادند که از مجموع ۱۳/۸۸ میلیون تن گندم تولید شده در ۲۷ استان کشور، ۶۶/۳ درصد از کیفیت خوب،۳۲/۳۲ درصد ازکیفیت متوسط و۱/۳۸ درصد ازکیفیت ضعیف برخوردار می‌باشند. از ۱۱/۱ میلیون تن گندم خریداری شده توسط دولت در ۲۷ استان، ۶۶ درصد با کیفیت خوب، ۳۳ درصد متوسط و یک درصد ضعیف ارزیابی گردید. براساس گزارش سمیعی (Samiee, 2004) نیز در ارزیابی ارقام اصلاح شده و ارقام بومی گندم در ۱۲ استان کشور مشخص شد که برخی از ارقام گندم مانند گلستان، خزر۱،اینیا وبزوستایا، حائز کیفیت بالا و ارقام سبلان، روشن، امید وچهل نیم گزی حایز کیفیت متوسط می باشند. نجفیان وهمکاران (Najafian *et al.*, 2008) در آزمایشی با استفاده از صفت حجم رسوب SDS، ۶۷ رقم گندم نان ودوروم ایرانی را ارزیابی ودسته بندی نمودند و علاوه بر این صفت، میزان گلوتنین‌های سنگین آنها را نیز گزارش کردند. دو گروه با کیفیت خوب ومتوسط در آزمایش آنها مشخص شد. گروه متوسط‌ها برای تهیه نان‌های پهن وگروه خوب‌ها برای بهبود کیفیت ارقام ضعیف ونیز نان های حجمی پیشنهاد شدند.

هدف از انجام این آزمایش بررسی تنوع ژنتیکی کیفیت نانوایی ارقام تجارتی ولاین های امیدبخش گندم نان ایران ونیز گروه بندی آنها در رابطه با صفات کمی و کیفی مرتبط با خواص نانوایی بوده است.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش، ۸۵ لاین امیدبخش ورقم تجارتی گندم نان (جدول ۱) در مزرعه تحقیقاتی بخش تحقیقات غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر کرج در قالب طرح آماری آلفا لاتیس کشت شدند. عملیات زراعی شامل آماده سازی زمین وکشت در فصل پاییز و مراحل داشت شامل پخش کود سرک، آبیاری، مبارزه با علف‌های هرز بطور یکسان برای تمام تیمارها در فصل بهار انجام و در زمان برداشت از هر کرت آزمایشی دو کیلوگرم بذر بصورت تصادفی در سه تکرار برداشت شد و پس از سه ماه نگهداری در انبار، صفات کمی آنها شامل وزن هکتولیتر و وزن هزاردانه پس از آسیاب کردن نمونه‌ها صفات کیفی شامل میزان پروتئین، حجم رسوب زلنی، حجم نان، سختی دانه، عدد فالینگ، حجم رسوب با SDS ، میزان گلوتن مرطوب و خشک، شاخص گلوتن، میزان جذب آب آرد، براساس استانداردهای انجمن بین المللی علوم وتکنولوژی غلات (ICC) اندازه گیری شدند. همچنین صفات مرتبط با فارینو گراف (براساس دستورالعمل Anonymous, 2006) شامل زمان رسیدن وتکامل خمیر، ثبات خمیر وزمان شل شدن خمیر پس از ۱۰ و۱۲ دقیقه تعیین شدند. برای تعیین صفات میزان پروتئین آرد، حجم رسوب زلنی، حجم نان، سختی دانه ومیزان جذب آب ازدستگاه NIR PERTEN 8600 استفاده شد. صفت عدد فالینگ با استفاده از دستگاه اندازه گیری Falling Number بر اساس میزان فعالیت آنزیم آلفا آمیلاز اندازه گیری شد. برای اندازه گیری گلوتن از ۱۰ گرم آرد بدون سبوس، پس از شستشوی نشاسته با دستگاه گلوتن شور و سانتریفیوژ کردن گلوتن در ۶۰۰۰ دور دردقیقه و بر مبنای عبور گلوتن از روی تور به پشت تور، مقدار گلوتن مرطوب، گلوتن خشک، شاخص گلوتن وخاصیت الاستیسیته آن بدست آمد. حجم رسوب با SDS با استفاده از یک گرم آرد و افزودن محلول سدیم دودسیل سولفات (SDS) و اندازه گیری مقدار رسوب تعیین گردید. برای اندازه گیری صفات مرتبط با فارینوگراف، از ۲۰ گرم آرد تهیه شده با آسیاب غلطکی و دستگاه فارینوگراف برابندر استفاده و منحنی‌های مرتبط جهت بررسی خصوصیات رئولوژیکی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

خمیرترسیم شدند. (دستورالعمل Brabender, 2004)

تجزیه وتحلیل داده ها برای صفات اندازه گیری شده بر اساس طرح آلفا لاتیس انجام و میانگین صفات کمی وکیفی با روش حداقل اختلاف معنی دار (LSD) مقایسه شدند. برای گروه‌بندی ارقام از روش چند متغیره تجزیه خوشه‌ای (کلاستر) و برای تعیین نقش صفات کیفی در مقدار تغییرات ایجاد شده در هر عامل از روش تجزیه به عامل‌ها استفاده شد. تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم افزار SAS انجام گرفت (SAS, 1999).

جدول ۱- اسامی ارقام و لاین‌های امیدبخش گندم نان مورد ارزیابی

Table 1. The names of varieties and advanced lines of bread wheat

ردیف No.	ژنوتیپ Genotype	ردیف No.	ژنوتیپ Genotype	ردیف No.	ژنوتیپ Genotype
1	Karaj 1 کرج۱	30	C-81-4	59	Vee/Nac
2	Karaj 2 کرج۲	31	C-81-10	60	Line-A
3	Karaj 3 کرج۳	32	C-81-14	61	S-78-11
4	Azadi آزادی	33	C-82-12	62	S-78-12
5	Ghods قدس	34	Inia اینیا	63	S-80-18
6	Mahdavi مهدوی	35	Khazar 1 خزر ۱	64	S-82-10
7	Niknejad نیک‌نژاد	36	Moghan 1 مغان ۱	65	S-82-12
8	Marvdasht مرودشت	37	Moghan 2 مغان ۲	66	S-83-3
9	Pishtaz پیشتاز	38	Golestan گلستان	67	Sabalan سبلان
10	Shiraz شیراز	39	Alborz البرز	68	Spring B.C of Roshan بک کراس روشن بهاره
11	Sepahan سپاهان	40	Kaveh کاوه	69	Winter B.C of Roshan بک کراس روشن زمستانه
12	M-79-6	41	Rassoul رسول	70	Cross of shahi کراس شاهی
13	Bahar بهار	42	Tajan تجن	71	Maroon مارون
14	M-81-13	43	Shirodi شیرودی	72	Kavir کویر
15	M-82-9	44	Darya دریا	73	Hamoon هامون
16	WS-82-9	45	Moghan 3 مغان ۳	74	Bam بم
17	Bezostaya بزوستایا	46	Arta آرتا	75	Akbari اکبری
18	Navid نوید	47	N-81-9	76	Sistan سیستان
19	Alamot الموت	48	N-81-19	77	Shahpassand شاه پسند
20	Alvand الوند	49	Arvand اروند	78	Omid امید
21	Zarin زرین	50	Chenab چناب	79	Roshan روشن
22	MV-17	51	Bayat بیات	80	Tabassi طبسی
23	Gaspard گاسپارد	52	Falat فلات	81	Sholeh شعله
24	Gascogne گاسکوژن	53	Hirmand هیرمند	82	Sorkhtokhm سرخ تخم
25	Soisson سایسون	54	Darab 2 داراب ۲	83	Adl عدل
26	Shahriyar شهریار	55	Atrak اترک	84	Sardari سرداری
27	Toos توس	56	Chamran چمران	85	Azar-2 آذر-۲
28	C-80-4	57	Star استار		
29	C-80-6	58	Dez دز		

نتایج وبحث

تجزیه واریانس صفات وزن هزاردانه، وزن هکتولیتر، میزان پروتئین، حجم رسوب زلنی، حجم نان، سختی دانه، میزان جذب آب، عدد فالینگ، میزان گلوتن مرطوب، گلوتن خشک، شاخص گلوتن، حجم رسوب با SDS نشان داد که ارقام مورد ارزیابی از نظر صفات کیفی در سطح احتمال یک درصد اختلاف معنی داری داشتند که این نشان دهنده بالا بودن میزان اختلاف ژنتیکی بین ارقام و لاین های مورد بررسی می‌باشد (جدول ۲).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مرتبط با کیفیت نانوایی ارقام ولاین های پیشرفته گندم نان

Table 2. Analysis of-variance for traits related to baking quality in varieties and advanced lines of bread wheat

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات (MS)					
			وزن هزاردانه 1000 grain weight	وزن هکتولیتر H.L.W	درصد پروتئین Protein (%)	رسوب زلنی Zeleny	حجم نان Bread volume	سختی دانه Hardness
Replication (R)	تکرار	2	7.109	3.1288	0.09	9.08	121001.4	114.56
Block (adj)	بلوک تصحیح شده	12	1.74 ns	1.2194 ns	0.03 ns	0.91 ns	984.92 ns	3.02 ns
Genotype	ژنوتیپ	84	69.06	14.1076	0.70	10.2547	4519.78	17.80
Genotype (adj)	ژنوتیپ تصحیح شده	84	57.45 **	12.72 **	0.68 **	9.70 **	4336.98 **	16.39 **
Error	خطا	156	1.005	1.12	0.05	1.67	1018.22	2.92
Total	کل	254	23.59	5.43	0.26	4.53	3119.39	8.72

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات (MS)					
			جذب آب Water absorption	عدد فالینگ Falling number	گلوتن مرطوب Wet gluten	گلوتن خشک Dry gluten	شاخص گلوتن Gluten index	حجم رسوب SDS sedimentation
Replication (R)	تکرار	2	3.90	836.06	1.43	2.18	488.20	49.41
Block (adj)	بلوک تصحیح شده	12	0.83 ns	14002.33 *	1.47 ns	0.46 ns	115.4 ns	16.56 ns
Genotype	ژنوتیپ	84	2.88	51650.29	12.23	2.94	267.63	441.76
Genotype (adj)	ژنوتیپ تصحیح شده	84	2.78 **	49100.36 **	11.84 **	2.82 **	240.80 **	389.03 **
Error	خطا	156	0.44	7371.3	1.44	0.42	110.76	33.86
Total	کل	254	1.28	22276.56	5.01	1.27	165.83	168.06

ns : Not-significant.

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

ns: غیر معنی دار

** : به ترتیب معنی دار درسطوح احتمال پنج و یک درصد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

مقایسه میانگین صفات نشان داد که میزان پروتئین ارقام تفاوت زیادی با یکدیگر داشتند. ارقام شعله، عدل، شاه پسند، شیرودی، گلستان، بک کراس روشن زمستانه، کاوه، سبلان، کرج۱ با ۱۳-۱۲/۵درصد، ارقام و لاین‌های S-78-11، بیات، هامون، S-78-12 ، N-81-9، دریا، شیراز و اترک با ۱۲درصد و ارقام بم، خزر-۱، چمران، اکبری، نوید، سیستان، روشن و آزادی با ۱۱ درصد، به ترتیب بیشترین تا کمترین میزان پروتئین را داشتند (جدول ۳). گوپتا و همکاران (Gupta *et al*,.1996) گزارش کردند 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 توجیه است. فولر و دلاروچی (Fowler and Delaroche, 1975) گزارش کردند که می‌توان از میزان پروتئین به عنوان متغیری در پیش‌بینی کیفیت نانوائی استفاده نمود. آنها گزارش کردند که اثر میزان پروتئین بر خواص کیفی شامل عدد والوریمتری، حجم نان و شاخص مقاومت فارینوگراف (ثبات و پایداری خمیر در مقابل شل شدن خمیر) قابل توجه می‌باشد. این محققان با استفاده از روش تجزیه رگرسیون مرحله‌ای نشان دادند که میزان پروتئین دانه به ترتیب ۵۷/۸، ۶۸/۹ و ۲۰ درصد از تغییرات حجم رسوب با SDS، میزان جذب آب فارینوگراف و عدد والوریمتری را توجیه می‌کند. اختلافات قابل توجه در میزان پروتئین دانه در ارقام مورد بررسی در این آزمایش نیز نشان دهنده تنوع ژنتیکی بالا و اختلاف در صفات مرتبط با آن است.

مقایسه حجم رسوب زلنی ارقام گندم مورد ارزیابی نشان داد که ارقام شعله، گلستان، شاه پسند، شیرودی، عدل، S-80-18، داراب۲، S-82-10 ، N-81-19 دارای حجم رسوب بالا (حدود ۳۵/۵ میلی لیتر)، و ارقام سپاهان، استار، S-83-3 ،اترک وتجن دارای حجم رسوب متوسط (حدود ۳۳/۳۳ میلی لیتر) و ارقام خزر۱، آزادی، نوید، چمران، بم، اکبری، C-80-6 و سیستان دارای حجم رسوب کم (حدود ۲۹-۲۷ میلی لیتر) بودند. همانطوریکه در بالا اشاره شد، بالا بودن میزان پروتئین تعدادی از این ارقام مانند شعله، گلستان، شاه پسند، شیرودی و غیره همانند گزارش‌های سایر محققان می‌تواند مرتبط با صفت حجم رسوب SDS باشد.

از نظر حجم نان که یکی ازصفات مهم در بررسی کیفیت نانوایی می باشد، ارقام مارون، سبلان، شعله درحد بالا (حدود ۶۰۰ میلی متر مکعب برای ۱۰۰ گرم آرد) و ارقام مغان۲و۳، بهار، دز، سایسون، آذر۲ در حد متوسط (حدود۵۳۳-۵۴۱ میلی متر مکعب) و ارقام خزر۱، روشن، چمران، آزادی، بم، C-81-14، آرتا درحد پایین (حدود ۴۵۰-۴۰۰ میلی متر مکعب) قرارگرفتند. فولر وهمکاران (Fowler *et al.,* 1990) میزان پروتئین را به همراه سرعت تکامل خمیر و سختی دانه، بعنوان سه متغیر اصلی در پیش بینی خواص کیفی نان معرفی کردند. آنها تغییرات میزان پروتئین را بعنوان عامل اصلی در تنوع حجم نان گزارش نمودند. در ارقام فوق‌الذکر ارقام شعله و سبلان جزء ارقامی بودند که درصد پروتئین بالایی نیز داشتند.

ازجنبه سختی دانه ارقام پیشتاز، شاه پسند، S-82-10 و شیراز به ترتیب با ۵۶، ۵۵/۹۹، ۵۵/۹۸، ۵۵/۶۷ دارای سخت‌ترین دانه و ارقام بهار، N-81-19 ، بک کراس روشن زمستانه، اترک، S-83-3 در حد متوسط (۵۳) و رقم نیک نژاد، دریا، MV-17، سرداری، نوید، آذر۲ با حدود ۴۸-۴۶، حائز نرم‌ترین دانه‌ها بودند. فولر و دلاروچی(Fowler and Delaroche, 1975) با استفاده از روش رگرسیون گام به گام نشان دادند که سختی دانه به ترتیب ۵۶/۳، ۲۰، ۶۷/۵ و ۵۶/۴ درصد از تغییرات حجم نان، درصد جذب آب، شاخص مقاومت فارینوگراف و ارزش والوریمتری را توجیه می‌کند. آنها همچنین اظهار داشتند که سختی دانه یکی از سه متغیری است که می‌تواند در پیش‌بینی خواص کیفی نان مورد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

استفاده قرار گیرد. در تحقیق حاضر نیز ملاحظه شد ارقامی که سختی دانه بالایی داشتند از کیفیت بهتری برخوردار بوده وسایر صفات مرتبط با کیفیت در آنها در شرایط مطلوبی قرارداشتند.

برای اندیس گلوتن که از صفات مهم تعیین کننده کیفیت نانوایی است، ارقام سایسون، پیشتاز، S-78-11، چناب، Line-A حائز بیشترین (در حدود ۶۱-۵۰) و ارقام رسول، اروند، C-81-4، Vee/Nac، شهریار، بهار، سیستان، روشن وکرج۲ حائز اندیس گلوتن متوسط (حدود ۳۴) بوده و ارقام اکبری، مارون، بم، خزر۱، چمران، استار، دز، WS-82-9 نیز کمترین (۲۱-۱۶) اندیس گلوتن را داشتند. رائو و همکاران (Rao *et al.*, 1993) نشان دادند که تفاوت در خواص نانوائی ارقام مختلف را می توان به تنوع در کیفیت گلوتن مرتبط دانست.

از نظر حجم رسوب با SDS که از صفات مهم در ارزیابی های کیفی است، ارقام داراب۲ ، N-81-9 ،هیرمند، شیراز، کاوه، نیک نژاد بالاترین حجم رسوب (با حدود ۷۴-۶۶ میلی لیتر) و ارقام شعله، بک کراس روشن زمستانه، بیات، شیرودی، گاسکوژن وسرداری دارای حجم رسوب متوسط (حدود ۵۳-۵۱ میلی لیتر) وارقام خزر۱، آذر۲، بم، الوند، اروند، عدل، سبلان، S-83-3، و طبسی نیز حجم رسوب پایینی (حدود ۲۹ میلی لیتر) را داشتند. حجم رسوب با SDS نقش مهمی در قدرت گلوتن داشته وبا کیفیت پروتئین مرتبط می باشد. ارقامی که حجم رسوب بالا دارند از نظر کیفت نانوایی مطلوب بوده ومی‌توان بدون توجه به عملکرد دانه، در پیش بینی بهبود کیفیت نانوایی از آنها استفاده نمود. از روی آزمایش حجم رسوب می‌توان به کیفیت گلوتن (از نظر خواص و تورم) پی برد و میزان آن با کمیت و کیفیت گلوتن مرتبط می باشد (Najafian *et al.*, 2008).

نجفیان (Najafian, 2001) با بررسی حجم رسوب با SDS تعدادی از ارقام گندم نان، گزارش کرد که رقم نیک نژاد از حجم رسوب بالا (حدود ۵۶ میلی لیتر) وکیفیت نانوایی خوبی برخوردار می باشد. وی از نظر میزان جذب آب، رقم مرودشت (با میانگین ۶۵/۵۳ درصد) ، نیک نژاد (۶۵ درصد) و مهدوی (۶۳/۴۵ درصد) را در گروه‌های مختلفی قرار داد. از جنبه سختی دانه رقم مرودشت (با سختی دانه حدود۶۱) سخت ترین بافت آندوسپرم را داشت وبعد از آن دو رقم مهدوی ونیک نژاد (با میانگین ۴۶ و ۴۵) قرار داشتند. از نظر حجم رسوب زلنی نیز ارقام نیک نژاد و مرودشت در گروه اول ورقم مهدوی در گروه دوم قرار گرفت، که نتیجه بدست آمده در خصوص ارقام مذکور با نتایج حاصل از تحقیق حاضر مطابقت دارد.

در برنامه های به نژادی، بخصوص در نسل‌های اولیه که مقدار بذر مورد بررسی کم است، می‌توان از آزمایش رسوب SDS بعنوان یک روش مطمئن جهت پیشگوئی وگزینش لاین‌های کیفی برای ارزش نانوایی استفاده نمود(Masoudinejad *et al.*, 1994). کاریلو وهمکاران (Carrillo *et al.*, 1990) گزارش کردند که آزمون رسوب با SDS با استحکام گلوتن مرتبط بوده ومیزان بالاتر آن نشان دهنده استحکام بیشتر گلوتن می‌باشد، آنها همچنین بروجود ارتباط قوی بین نتیجه آزمون رسوب با SDS و درصد بالای پروتئین تأکید نموده‌اند.

تجزیه به عامل‌ها برروی صفات مورد بررسی وجود سه عامل مشترک با واریانس نسبی – تجمعی ۹۷ درصد را نشان داد (جداول ۴ و۵). اولین عامل با واریانس ۷۸/۵۵ درصد بعنوان عامل صفات فارینوگراف تعیین شد (جدول ۵). صفات درجه شل شدن خمیر پس از ۱۰ و۱۲ دقیقه در این عامل دارای ضرایب عاملی با علامت مثبت و صفات ثبات خمیر، زمان تکامل خمیر در این عامل دارای ضرایب منفی بودند (جدول ۵). این متغیرها نشان دهنده قدرت گلوتن قوی در ارقام مورد بررسی بوده و نقش گلوتن نیز در ارزیابی صفات کیفی به

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

جدول۳- گروه‌بندی ارقام ولاین‌های گندم مورد آزمایش ازنظر کیفیت نانوایی براساس میانگین صفات

Table 3. Grouping of wheat varieties and breeding lines for bread making quality attributes

گروه‌ها Groups	اندیس گلوتن Gluten index	میزان گلوتن خشک Dry gluten(%)	میزان گلوتن مرطوب Wet gluten (%)	حجم رسوب SDS	عدد فالینگ F.N	میزان جذب آب W.A (%)	سختی دانه H.I	حجم نان B.V	رسوب زلنی Zeleny Sed.Vol.	**میزان** پروتئین Protein (%)	**وزن** هکتولیتر H.LW	وزن هزار دانه T.G.W
بالا (High)	Soisson Pishtaz S-78-11 Chenab Line-A	Adl Sholeh Bezostaya Karaj-1 Tabassi S-80-18 Darya	Karaj-1 S-80-18 Adl Golestan Sholeh Darab-2 Arvand	Darab-2 N-81-9 Hirmand Shiraz Kaveh Ghods Niknejad	Sardari Moghan-1 Moghan-2 Golestan C-81-10	Sholeh Shahpassand Maroon Bezostaya Pishtaz	Pishtaz Shahpassand S-82-10 Shiraz Cross of shahi Moghan-3 Sholeh	Maroon Sabalan Sholeh Ghods Shahpassand Bezostaya	Sholeh Golestan Shahpassand Shirodi Adl S-80-18	Sholeh Adl Shahpassand Shirodi Golestan	Atrak Hirmand Tajan Vee/Nac Bezostaya	Roshan Hamoon Azar-2 Rassoul WS-82-9 Omid
متوسط (Medium)	Rassou Arvand C-81-4 Vee/Nac Shahriyar Bahar Sistan	Gascogne Shiraz Alamot Ghods S-78-12 Zarin	S-78-12 Spring B.C of.Roshan Maroon Hamoon S-78-11 Alvand Sepahan	Sholeh Winter B.C of.Roshan Bayat Shirodi Gascogne Sardari	Navid Vee/Nac Shahriyar C-80-4 M-79-6 Cross of shahi Shirodi	Marvdasht Atrak Line-A Bahar Chenab	Bahar N-81-19 Winter B.C of.Roshan Atrak S-83-3	Moghan-2 Bahar Dez Moghan-3 Soisson Azar-2	Sepahan Star S-83-3 Atrak Tajan	S-78-11 Bayat Hamoon S-78-12 N-81-9 Darya Shiraz	Niknejad M-82-9 Darab-2 Bayat Sorkh tokhm Hamoon	Alvand Spring B.Cof.Roshan Navid Bahar M-82-9 M-79-6
کم (Low)	Khazar-1 Chamran Akbari Maroon Bam	Navid Akbari Bam Azadi Chamran	Akbari Khazar-1 Navid Bam Azadi Chamran	Alvand Arvand Adl Khazar-1 Azar-2 Bam	Falat Winter B.C of.Roshan Bayat Karaj-2 Niknejad	Alamot MV-17 Sistan S-80-6 Navid	Darya MV-17 Sardari Navid Azar-2 Niknejad	Azadi Bam Khazar-1 Roshan Chamran	Bam Sistan Khazar-1 Azadi Navid Chamran	Akbari Navid Sistan Bam Khazar-1 Chamran	Sistan Karaj-2 C-81-4 Winter B.C of.Roshan Shahpassand Pishtaz	Arta S-80-18 C-82-12 Ghods Marvdasht

T.G.W: Thousand grain weight, H.L.W: Hectoliter weight, Zeleny sedimentation volum, B.V: Bread volume, H.I: Hardness index, W.A: Water absorption, F.N: Falling number, SDS: Sedimentation volume

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

خصوص صفات فارینوگراف مشهود بود. مثبت بودن علامت درجه شل شدن نیز حاکی از آن است که با افزایش مقدار گلوتن، استحکام خمیر بیشتر شده ودیرتر شل می شود. هرچه خمیر دیرتر شل شود زمان تکامل خمیر وثبات آن نیز افزایش می یابد. عامل دوم با واریانس ۱۶/۷۸ درصد، به عنوان عامل میزان پروتئین وحجم نان بود که دارای ضرایب عاملی مثبت بودند. عامل سوم با واریانس ۱/۷۵ درصد، عامل شاخص گلوتن وحجم رسوب با SDS که ضریب عاملی مثبت داشتند را شامل گردید. شاهین نیا وهمکاران (Shahiniya, *et al*, 2002) در ارزیابی صفات مرتبط با کیفیت نانوایی گزارش کردند که دو عامل پنهانی پروتئین دانه وحجم نان توانست ۹۸/۲۳ درصد از تنوع داده‌های صفات آنها را توجیه نماید.

تجزیه خوشه‌ای (کلاستر) به روش واریانس درون گروهی، ژنوتیپ‌ها را از نظر صفات مختلف، در چهارگروه (کلاستر) قرار داد (شکل ۱). درگروه اول ۲۹ لاین و رقم شامل M-82-9، شیرودی، N-81-19، شیراز، WS-82-9، گاسپارد، گاسکوژن، سپاهان، کاوه، نیک نژاد، M-81-13، هیرمند، مغان۲، کرج۳، نوید، C-82-12، سرخ تخم، مرودشت، مغان۳، فلات، بک کراس روشن بهاره، کرج۱، شعله، قدس، اروند، شاه پسند، مهدوی، عدل، سرداری قرار گرفتند. ارقام ولاین‌های این گروه دارای وزن هزاردانه ۴۸-۳۰ گرم،

جدول ۴- مقادیر ویژه ، واریانس و درصد تجمعی واریانس‌ها برای ۱۲ عامل در ارقام ولاین‌های گندم نان

Table 3. Eigen value, variance and variance cumulative for 12 factors in wheat varieties and lines

Factors	عامل‌ها	مقادیر ویژه Eigen values	درصد از واریانس Percentage of variance	درصد تجمعی واریانس Cumulative variance (%)
Factor 1	عامل اول	6285.16	78.5	78
Factor 2	عامل دوم	1342.84	16.7	95
Factor 3	عامل سوم	140.09	1.7	97
Factor 4	عامل چهارم	121.59	1.5	98

جدول ۵- تجزیه به عامل‌ها برای صفات کیفی ارقام ولاین‌های گندم نان

Table 4. Factor analysis for studied quality traits in wheat varieties and lines

Trait	صفت	میانگین Mean	میزان اشتراک Communality	Factors loading ضرایب عاملی 1	2	3	4
T.G.W	وزن هزار دانه	40.7529	0.129159	0.13900	0.06451	-0.25910	-0.19039
H.L.W	وزن هکتولیتر	78.9764	0.108849	0.04080	-0.17248	0.24112	-0.03524
Protein (%)	میزان پروتئین	11.8823	0.538992	-0.20528	0.66813	-0.02876	-0.14590
Zeleny	رسوب زلنی	33.2705	0.207385	0.02750	0.33445	0.09204	-0.10723
B.V	حجم نان	537.5882	0.999988	-0.38407	0.92313	-0.01337	0.01131
Hardness	سختی دانه	52.5294	0.169923	-0.21827	-0.16674	0.04870	-0.09735
Gluten index	شاخص گلوتن	34.9058	0.996732	-0.27037	0.01331	0.64380	0.15771
SDS	حجم رسوب	50.0470	0.997016	-0.49338	0.03009	0.72778	0.33362
Dough development time	زمان تکامل خمیر	3.4235	0.466501	-0.47452	0.14522	0.22181	-0.40045
Dough stability	ثبات خمیر	3.8470	0.629508	-0.72503	0.12310	0.18792	-0.21308
Degree of softening (after 10 min.)	درجه شل شدن خمیر پس از ۱۰ دقیقه	119.1058	0.999982	0.98901	0.06572	-0.04380	0.12473
Degree of softening (after 12 min.)	درجه شل شدن خمیر پس از ۱۲ دقیقه	156.7176	0.999974	0.98216	0.11405	0.07220	-0.13049

T.G.W: Thousand kernel weight, H.L.W: Hectoliter weight, B.V: Bread volume

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

وزن هکتولیتر ۸۲-۷۴ کیلوگرم، میزان پروتئین ۱۳-۱۱ درصد، سختی دانه ۵۶-۴۶، شاخص گلوتن ۴۹-۲۲، حجم رسوب SDS ۶۹-۳۰ میلی لیتر، زمان تکامل خمیر ۶-۲ دقیقه، ثبات خمیر ۶-۱ دقیقه، درجه شل شدن خمیرپس از ۱۰ دقیقه بین ۱۴۵-۷۰ و پس از ۱۲ دقیقه بین ۱۸۵- ۱۲۶ درجه فارینوگراف بودند. در این گروه ارقام مربوط به اقلیم‌های مختلف (عمدتاً مربوط به اقلیم معتدل) قرار داشته وشامل ارقام قدیم و جدید بودند. بیشتر صفات کیفی ارزیابی شده این ارقام در حد متوسط بود.

گروه دوم فقط شامل ۸ لاین ورقم (ارقام بم، اکبری، آزادی، C-81-14، خزر۱، روشن، آرتا و چمران) بود. ارقام این گروه حائز وزن هزاردانه ۵۲-۳۵ گرم، وزن هکتولیتر ۸۲-۷۸ کیلوگرم، میزان پروتئین ۱۲-۱۱ درصد، حجم رسوب زلنی ۳۴-۲۷ میلی لیتر، سختی دانه ۵۵-۵۱، شاخص گلوتن ۴۰-۱۸، حجم رسوب با SDS ۶۲-۲۷ میلی لیتر، زمان تکامل خمیر ۶-۱ دقیقه، ثبات خمیر۶-۱ دقیقه، درجه شل شدن خمیر پس از ۱۰ و۱۲دقیقه به ترتیب ۱۵۸-۸۰ و۱۸۴- ۱۴۹ درجه فارینوگراف بودند.

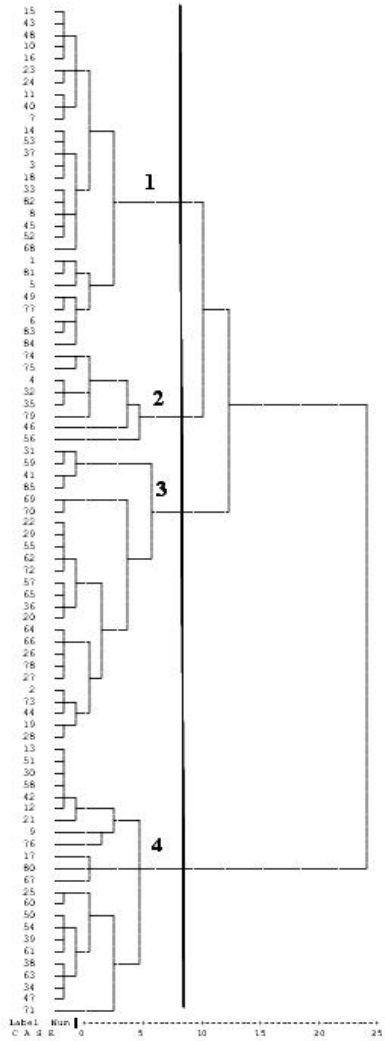
گروه سوم شامل ۲۵ لاین و رقم بود که ارقام MV-17، C-80-6، اترک، S-78-12، کویر، استار، S-82-15، مغان۱، الوند، S-83-3، S-82-10، شهریار، امید، توس، کرج۲، هامون، دریا، الموت، C-80-4، بک کراس روشن زمستانه، کراس شاهی، آذر-۲، رسول، Vee/Nac، C-81-10 در آن قرار دارند. ارقام ولاین های این گروه دارای وزن هزاردانه ۵۲-۳۴ گرم، وزن هکتولیتر۸۲-۷۴ کیلوگرم، پروتئین ۱۳-۱۱ درصد، سختی دانه ۵۵-۴۸، شاخص گلوتن ۴۹-۲۲، حجم رسوب SDS ۶۶-۲۸ میلی لیتر، زمان تکامل خمیر ۵-۱ دقیقه، ثبات خمیر ۴-۱ دقیقه، درجه شل شدن خمیر پس از ۱۰ و۱۲ دقیقه به ترتیب ۲۳۷-۱۴۴و ۲۷۹-۱۷۲ درجه فارینوگراف بودند که ترکیبی از اقلیم های مختلف با اولویت مناطق سرد وجنوب وترکیبی از ارقام قدیم وجدید می‌باشند.

گروه چهارم در رتبه اول کلاستر بندی قرار گرفت. در این گروه ۲۳ لاین امیدبخش و رقم شامل مارون (علیرغم پایین بودن شاخص گلوتن)، N-81-9، چناب، دارب۲، البرز، S-78-11 ، S-80-18 ، گلستان، اینیا، سایسون، Line-A، سبلان، بهار، بیات، C-81-4، دز، تجن، M-79-6، زرین، پیشتاز، سیستان، بزوستایا، طبسی قرار داشتند. ارقام ولاین‌های این گروه با وزن هزاردانه ۴۹-۳۳ گرم، وزن هکتولیتر۸۲-۷۴ کیلوگرم، میزان پروتئین ۱۳-۱۱ درصد، سختی دانه ۵۶-۵۰، شاخص گلوتن ۶۲-۱۸، حجم رسوب SDS ۷۵-۳۱ میلی لیتر، زمان تکامل خمیر۱۳-۲ دقیقه، ثبات خمیر۱۴- ۲ دقیقه، درجه شل شدن خمیر پس از ۱۰ دقیقه ۹۱-۷ و پس از ۱۲ دقیقه ۱۳۹-۵۴ درجه فارینوگراف بوده است. ارقام این گروه مربوط به اقلیم‌های مختلف کشور می باشند و این موضوع نشان می‌دهد که بدون درنظر گرفتن اثر اقلیم، اثر ژنتیکی کیفیت یک رقم گندم در خصوصیات کیفی آن مؤثر است و این عامل معمولاً در برنامه به نژادی ارقام تعیین می شود. در این گروه ارقام قدیمی وجدید که اکثر آنها از ارقام ولاین های جدید هستند، دارای تیپ رشد اغلب بهاره می باشند و منشأ آنها نیزارقام داخلی وهم خارجی بودند، ولی بیشتر این ارقام منشأ خارجی داشتند. بر اساس نتایج این آزمایش، ارقام ولاین‌های گروه چهارم از کیفیت بهتری برخوردار هستند، و بعد از آن به ترتیب گروه اول، دوم وسوم در مکان‌های بعدی قرار دارند.

نتایج این آزمایش گروه‌بندی مطلوبی از ارقام تجارتی و لاین‌های امیدبخش گندم نان در ارتباط با خصوصیات کیفی مرتبط با ویژگی‌های نانوایی نشان داد. این نتایج می‌تواند در برنامه‌های به نژادی کیفیت گندم نان و نیز معرفی ارقامی که کیفیت نانوایی مطلوبی دارند، به کشاورزان وکارشناسان اجرائی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]



شکل ۱- گروه‌بندی ارقام ولاین‌های گندم براساس تجزیه کلاستر برای ۱۲صفت

Fig1.Grouping of wheat varieties and lines using cluster analysis for 12 traits

کشور کمک نماید.

سپاسگزاری

بدینوسیله از مسئولین بخش تحقیقات غلات به ویژه همکاران واحد شیمی وتکنولوژی بخش به خاطر همکاری‌ها ومساعدت‌ها یشان در تمامی مراحل اجرایی این تحقیق، تشکر وسپاسگزاری می‌گردد.

منابع مورد استفاده

References

Anonymous. 2006. Instruction manual**,** farinograph-E, Publication No 17073.5E. 56pp. Brabender GmbH& co. KG, 47055 Duisburg, Germany

Bushuk, W. 1998. Wheat breeding for end product use.Euphytica. 100:137-145.

Carrillo, J. M., M. Rousset, C. O. Qualset and D. D. Kasarda. 1990. Use of recombinant inbred lines of wheat for study of association of high-molecular-weight glutenin subunits alleles to quantitative triats. Theor.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

Appl. Genet. 79: 321- 330.

Finney, K. F., W. T. Yamazaki., V. L. Youngs and G. L. Rubenthaler. 1987. Quality of hard,soft, and durum wheats. In: E.G. Heyne (ed.), Wheat and Wheat Improment. ASA, CSSA and SSSA, Inc. Publishers, Madison, Wisconsin, USA, pp 677-748.

Fowler, D. B and I. A. Delaroche. 1975. Wheat quality evaluation.1. Influence of genotype and environment. Can. J. Plant Sci. 55: 263-269.

Fowler, D. B., J. Brydon and I. A. Delaroche. 1990. Environmental and genotype influence on grain protein concentration of wheat and rye. Agron. J. 82: 655-664.

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.

Huebner, F. R. and J. A. Bietz. 1987. Improvements in wheat protein analysis and quality prediction by reversed-phase high-performance liquid chromatography. Cereal Chem. 64(1): 15-20.

Hoseney, R. C. 1986. Principles of cereal science and technology. AACC. Inc. USA, 327 P.

ICC 1998. Standards. International Association for Cereal Science and Technology (ICC), Vienna, Austeria.

Iran-Nejad, H. and N. Shahbaziyan. 2005. Cereal cultivation. (Vol. I), Wheat. Karenoo Publications, Tehran, Iran, 272 P. (In Persian).

Irani, P. 2004. Study of flour composition and suitable dough formulation for producing flat breads. Technical report. Agricultural Engineering and Technology Research Institute, 15 P. (In Persian).

Khatkar, B. S., A. E. Bell and J. D. Schofield. 1995. The dynamic rheological properties of glutens and gluten sub-fractions from wheats of good and poor bread making quality. J. Cereal Sci. 22:29-44.

Masoudi Nejad, A., B. Yazdi Samadi, and S. Abdemishani. 1994. Study on evaluation of baking of iranian wheats using SDS sedimentation volume test. Proceeding of the 3th Iranian Congress of Crop Sciences. Tabriz University, Tabriz. Iran. (In Persian).

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 J. of Agric. Sci. 3: 501-513. (In Persian with English abstract).

Najafian, G., S. Bahraee., N. Baghaee., M. Morteza-Gholi and E. Babaee-Goli. 2008. Bread making quality attributes of Iranian trade cultivars of wheat and their HMW glutenin subunits composition. In: Appels, R., Eastwood, R., Lagudah, E., Langridge, P., Mackay, M., Mcintgre, L. and P. Sharp (eds.), Proceedings of 11th International, Wheat Genetics Symposium, 24-29 Aug. 2008, Brisbane, QLD, Australia.

Ng, P. K., W. E. Slomiski., W. J. Johnson and W. Bushuk. 1989. A new perspective on glutenin structure based on fractionation by free-flow preparative isoelectric focusing. Cereal Chem. 66(6): 536-537.

Pirayeshfar, B., M. R. Jalal kamali., G. Najafian., A. Keshavarz., A. Nourinia and L. Lotfinejad. 2006. The quality of bread wheats produced in Iran during 2003-04 cropping season. Proceeding of the 9th Iranian

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

Congress of Crop Sciences. Univ. of Tehran, Abureyhan campus. (In Persian).

Rao, A. C. S., J. L. Smith., V. K. Jandhyala., R. I. Papendick and J. F. Parr. 1993. Cultivar and climatic effects on the protein content of soft white winter wheat. Crop Sci. 85: 1023-1082.

Rezaee, A. 1995. The realation between flour quality and high moulecular weight glutenin subunits in wheat. Iranian J. of Agric. Sci. 27(1): 11-21. (In Persian with English abstract).

Samiee, M. 2004. The quality of Iranian wheats. Self Sufficiency and Research Center for Milling, Baking and Related Industeries Publications. Affiliated to the Iranian Ministry of Industry, Tehran. 56 P. (In Persian).

SAS Institute. 1999. SAS/STAT user's guide. Vers. 8,SAS Institute Inc. Cary, NC, USA.

Shahinniya, F., A. Rezaee and A. Saidi. 2002. Study of variety and coefficient path analysis of realeted traits with backing quality on local and breeding wheat lines (*Triticum eastivum* L.). Proceeding of the 7th Iranian Congress of Crop Sciences. Karaj. Seed and plant Improvement Institute. (In Persian).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]

Study of genetic variation in baking quality related characteristics in bread wheat advanced lines and commercial cultivars

Akbari Rad[1], M., G. Najafian[2], M. Esmailzadeh Moghadam[3] and M. Khodarahmi[4]

ABSTRACT

Akbari Rad, M., G. Najafian, M. Esmailzadeh Moghadam and M. Khodarahmi 2010. Study of genetic variation in baking quality related characteristics in bread wheat advanced lines and commercial cultivars. **Iranian Journal of Crop Sciences. 12 (2): 213-226 (in Persian)**

To study the genetic variation in baking quality related characteristics bread wheat commercial cultivars and advanced breeding lines, an experiment was conducted with 85 cultivars/lines- using an α-lattice design with three replications. Thirteen characteristics including; 1000 grain weight, hectoliter weight, grain protein content, Zeleny sedimentation volume, bread volume, grain moisture (%), grain hardness, falling number, wet gluten (%), dry gluten (%), gluten index, SDS-sedimentation volume, as well as four farinograph components: dough development time, dough stability, degree of softening (after 10 and 12 minutes), were measured. Analysis of variance showed significant differences among genotypes for all traits. This shows high genetic variation among the cultivars and advance lines. Multivariate factor analysis performed for 12 traits, and found that three common factors defined 97% of observed variation. The first factor defined 78.55% of variation including farinogram triats. The second factor explained 16.78% of variation included; protein content, bread volume and Zeleny sedimentation volume, and the third factor explained only 1.75% of variation included; gluten index and SDS-sedimentation volume. Cluster analysis based on variances of inta-groups recognized four different clusters. The cluster with high bread making quality consisted of 23 cultivars and advanced lines. This findings would be employed in bread wheat breeding program to improve the baking quality characteristics in breeding materials.

Key words: Bread wheat, Baking quality, Gluten Index, Bread volume and Dough satability.

Received: November, 2008 Accepted: October, 2009

1- M.Sc. Graduated Student, Karaj Branch, Islamic-Azad University. Karaj, Iran (Corresponding author) (Email: akbarirad49@yahoo.com)
2, 3 & 4- Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Karaj, Iran

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-02-04]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.2.10.9]