"مجله علوم زراعی ایران"
جلد نوزدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۶

ارزیابی خصوصیات کیفی دانه چهار رقم گندم نان (*Triticum aestivum* L.) در استان‌های تولید کننده گندم کشور

Evaluation of quality properties of four wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in wheat producing provinces of Iran

سید شهریار جاسمی[۱]، فریبا نقی پور[۲]، سارا سنجانی[۳]، اسماعیل اسفندیاری پور[۴]، هنگامه خرسندی[۵] و گودرز نجفیان[۶]

چکیده

جاسمی، س. ش.، ف. نقی پور، س. سنجانی، ا. اسفندیاری پور، ه. خرسندی و گ. نجفیان.۱۳۹۶. ارزیابی خصوصیات کیفی دانه چهار رقم گندم نان (*Triticum aestivum* L.) در استان‌های تولید کننده گندم کشور. **مجله علوم زراعی ایران. ۱۹(۲): ۱۱۵-۱۰۲.**

گندم نان اصلی‌ترین محصول زراعی است که به دلیل تنوع ارقام و اثر متقابل آن‌ها با محیطی که در آن کشت می‌شوند، از تنوع کیفیت بالایی برخوردار است. در بسیاری از نقاط جهان، آب و هوا، وضعیت زمین زراعی و مدیریت زراعی نقش تعیین کننده‌ای در کیفیت ارقام گندم دارند. با توجه به عدم وجود آمار و اطلاعات در خصوص وضعیت کیفی ارقام مختلف گندم در مزارع کشاورزان، در این تحقیق خصوصیات کیفی و نانوایی شامل؛ وزن هزار دانه، میزان پروتئین و گلوتن مرطوب و ارتفاع رسوب SDS در دانه چهار رقم گندم [چمران، پیشگام (آبی) و سرداری و آذر ۲ (دیم)] که بیشترین سطح زیر کشت را در کشور دارند، طی سال‌های زراعی۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳ مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که گندم دیم آذر۲ در استان‌هایی که طی دو سال زراعی کشت شده بود، با میانگین ۱۱/٤٦ درصد پروتئین، ۲٦/۳ درصد گلوتن مرطوب و ۵۵/۲ میلی‌لیتر ارتفاع رسوب SDS، از کیفیت بالاتری نسبت به رقم سرداری برخوردار بود. بین خصوصیات کیفی دو رقم گندم آبی چمران و پیشگام در استان‌های مختلف کشور تفاوتی مشاهده نشد. نتایج نشان داد که ارقام گندم کشت شده در استان‌های کردستان، همدان و کهگیلویه و بویراحمد از کیفیت پایین‌تری از لحاظ صفات کیفی مورد مطالعه برخوردار بودند. به نظر می‌رسد پایین بودن کیفیت دانه در استان‌های مذکور به دلیل وجود درصد بالای مزارع دیم در این مناطق می‌باشد که دچار کمبود عناصر غذایی موجود در خاک بیشتری هستند.

واژه‌های کلیدی: ارقام زراعی، پروتئین، کیفیت، گلوتن مرطوب و گندم دیم.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۰۳/۲۸ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی (بررسی کیفیت گندم‌های تولیدی زارعین مناطق مختلف کشور؛ ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷) به شماره مصوب ۹۲۳۳۱-۰۳-۰۳-۴ می باشد.

۱- عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک: sh.jasemi@areeo.ac.ir)

۲- عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۳- عضو هیات علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

۴- مجری طرح گندم، معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی

۵- کارشناس دفتر مجری طرح گندم، معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی

۶- استاد مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

مقدمه

گندم نان (*Triticum aestivum* L.) گیاهی است که در محیط‌های مختلف در سراسر جهان کشت می‌شود و تقریباً ۲۰ درصد انرژی و ۲۵ درصد نیازهای پروتئینی جمعیت جهان را تأمین می‌نماید (Reddy and Hodges, 2000). در حقیقت گندم در بین گیاهان غلاتی، بیشترین و وسیع‌ترین سازگاری را به شرایط مختلف اقلیمی دارا است. امروزه این گیاه در سراسر دنیا از کرانه‌های قطبی تا حوالی استوا کشت می‌شود و تقریباً ۱۶ درصد از زمین‌های زراعی را دنیا اشغال کرده است (Hasheminasab *et al*., 2014). کشور ما نیز از نظر شرایط اقلیمی و آب و هوایی در چهار اقلیم گرم و مرطوب سواحل خزر، گرم و خشک جنوب، معتدل و سرد تقسیم‌بندی می‌شود که در هریک از این مناطق، ارقام مختلف گندم که بیشترین سازگاری را با محیط دارند، کشت می‌شوند. ارقام سرداری و آذر ۲ (Kvz/Ym71/3/Maya"S"//Bb/Inia/4/Sefid) از ارقام گندم دیم هستند که به‌منظور کشت شرایط اقلیمی مناطق سردکشور تولید شده‌اند. گندم رقم سرداری از توده گندم‌های زمستانه منطقه کردستان بوده و از طریق انتخاب توده‌ای به‌دست آمده و گندمی زودرس، حساس به خوابیدگی بوته (ورس)، مقاوم به ریزش و خشکی بوده، دانه آن سفید و کشیده و میانگین وزن هزار دانه آن ۳۹-۳۳ گرم می‌باشد (Roostaie *et al*., 2016). این رقم در بیش از ۱/۵ میلیون هکتار از دیم‌زارهای مناطق سرد و معتدل سرد کشت می‌شود. رقم آذر ۲ که حاصل از تلاقی دو رقم سرداری و اینیا می‌باشد، در مناطق مختلف دیم کشور به‌علت دارا بودن صفاتی مانند زودرسی، تحمل به تنش‌های خشکی، سرما و دارا بودن عملکرد بیشتر نسبت به ارقام سرداری و سبلان، کشت می‌شود. این رقم نسبت به بیماری زنگ زرد نیمه حساس و مقاوم به خوابیدگی بوته (ورس) و ریزش دانه بوده و میانگین وزن هزار دانه آن ۳۳ گرم است (Keshavarz *et al*., 2016). ارقام آبی چمران (مناسب برای کشت در مناطق گرم) و پیشگام (مناسب برای کشت در مناطق سرد) نیز بالاترین سطح زیر کشت را در مناطق مناسب کشت خود در کشور دارا می‌باشند. رقم چمران از مقاومت بالایی نسبت به بیماری زنگ و سیاهک برخوردار است. این رقم زودرس بوده و دارای وزن هزار دانه ۳۹ گرم است. مقاومت به خوابیدگی بوته، تحمل خشکی و گرمای انتهای فصل از دیگر مشخصات این رقم می‌باشد. رقم پیشگام نیز یکی از ارقامی است که در هر دو شرایط آبیاری معمولی و یا آبیاری محدود انتهای فصل، محصول بالا و مطمئنی تولید می‌کند. این رقم مقاوم به زنگ بوده و تحمل کم آبیاری انتهای فصل را نیز دارد. رقم پیشگام به خوابیدگی در شرایط آبیاری بارانی نسبت به سایر ارقام رایج، برتری دارد و دارای میانگین وزن هزار دانه آن ۴۶ گرم است (Keshavarz *et al*., 2016).

بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده، میانگین عملکرد گندم در کشور نسبت به تولید جهانی پائین‌تر است، بنابراین در اجرای طرح محوری گندم، به افزایش عملکرد و تولید ارقام جدید گندم آبی و دیم در کشور توجه شده است و در همین راستا عوامل اصلی پایین بودن عملکرد دانه؛ پایین بودن کارایی نهاده‌ها، تهدید پایداری تولید، پایین بودن پتانسیل ژنتیکی ارقام، محدودیت بذر یا عدم دسترسی کشاورزان گندم‌کار به بذر اصلاح شده جدید، عوامل کاهنده عملکرد و کیفیت (محدودیت‌های به‌زراعی)، تنش‌های غیرزنده و تنش‌های زنده عنوان شده است (Jalal Kamali *et al*., 2012). معطوف شدن توجه محققان کشاورزی به افزایش عملکرد و تولید، موضوع بهبود کیفیت نانوایی گندم تولیدی را کم‌رنگ نموده و نیاز به تحقیق در باره وضعیت کیفی و خصوصیات نانوایی ارقام تولیدی در کشور احساس می‌شود. برای هریک از محصولات صنایع غذایی، نیاز به کیفیت مشخصی از ارقام است که در بین

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

آنها خصوصیات کیفی، میزان پروتئین و گلوتن مرطوب از اهمیت بالاتری برخوردارند. در همین راستا سانچز گارسیا و همکاران (Sanchez-Garcia *et al*., 2015) تغییرات کیفیت نان را در ارقام گندم‌های کشت شده در اسپانیا طی قرن بیستم، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج ارزیابی‌های این محققان نشان داد که استفاده از آردهای بسیار قوی در ارقام جدید، مانع از ایجاد بافت متخلل و نرم در محصول نهایی می‌شود و این موضوع به اختلال در خصوصیات رئولوژیکی مطلوب خمیر نان‌های حجیم و ورآمده نسبت داده شد. وایسولیت و همکاران (Vaiciulyte Funki *et al*., 2015) به ارزیابی ارتباط بین خصوصیات نانوایی گندم (به خصوص میزان گلوتنین) و ویژگی‌های ارقام مختلف گندم پرداختند. آنها در این تحقیق از چهار نوع آرد زمستانه با مقادیر گلوتنین متفاوت جهت تهیه نان استفاده کردند. نتایج نشان داد که میزان گلوتنین تأثیر بسیار زیادی بر خصوصیات نانوایی آرد گندم دارد. این محققان اذعان داشتند که میزان ۱۱/۴ - ۱۰/۳۲ درصد گلوتنین در آرد گندم، باعث بهبود خصوصیات کیفی محصول تولیدی می‌شود. دنسیس و همکاران (Denčić *et al*., 2011) نیز اثر ژنوتیپ و محیط بر خصوصیات نانوایی گندم را مورد بررسی قرار دادند. برای این منظور ۱۴۰ ژنوتیپ گندم طی سال‌های ۲۰۰۰، ۲۰۰۱، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ از ۲۸ کشور انتخاب شد. نتایج نشان داد که بین نوع گندم و شرایط آب و هوایی و خصوصیات کمی و کیفی نان‌های تولیدی، همبستگی بالایی وجود داشت. هروسکوا و همکاران (Hruskova *et al*., 2000) نیز به مطالعه ارتباط بین کیفیت گندم و آرد در آسیاب‌های تجاری پرداختند. در این تحقیق از آرد گندم حاصل از ۴۰ نمونه گندم زمستانه تجاری که دارای حدود ۰/۵ درصد خاکستر بود، برای تولید نان استفاده شده و خصوصیات کیفی بر اساس روش‌های استاندارد و روش‌های سریع (*NEAR INFRARED; NIR*) مورد ارزیابی قرار گرفت و گزارش شد که یک ارتباط معنی‌دار بین میزان حجم قرص نان که یکی از خصوصیات کیفی مهم در واحدهای تولیدی است، با میزان پروتئین و گلوتن مرطوب نمونه‌های آرد گندم وجود داشت.

خاک نیز به‌عنوان یکی از ارکان تولید، نقش بسیار مهمی در کمیت و کیفیت تولیدات گیاهان زراعی از جمله گندم دارد. برای تولید مطلوب از یک محصول زراعی، محتوای عناصر پرمصرف و کم مصرف خاک باید در یک حد مشخصی باشد و کمبود هر یک از عناصر با مصرف مقدار کافی و مناسب کود برطرف شود. حد بحرانی عناصر غذایی در خاک‌های کشور که زیر کشت گندم هستند، در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- حد بحرانی عناصر غذایی در خاک‌های زیر کشت گندم در کشور (Bahrampour and Akhavan, 2015)

Table 1. Critical limit of nutrients in soils under wheat cultivation, ran

عناصر غذایی Nutrients							
کربن آلی Organic carbon (%)	فسفر Phosphorus	پتاسیم Potassium	آهن Iron	روی Iron	منگنز Manganese	مس Copper	بور Boron
	mg.kg^{-1}						
1.0	12-15	250-280	5-7	0.5-1	5-6	0.5-1	1

نتایج تحقیقات نشان داده است که پاسخ ژنوتیپ‌های گندم از نظر خصوصیات کیفی دانه نسبت به نوع خاک متفاوت است (Ma *et al*., 2010). ارقام گندم با گلوتن ضعیف تا متوسط که در خاک‌های لومی کشت شده بودند در مقایسه با کشت این ارقام در خاک‌های شنی یا رسی، عمدتاً دارای محتوی پروتئین

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

جدول ۲- توزیع کلی و استانی محتوای عناصر غذایی (برحسب درصد) در خاک‌های زیر کشت گندم کشور (Tehrani *et al.*, 2012)

Table 2. Global and provincial distribution of nutrient content of soil (%) in wheat production areas, Iran

Provinces	استان	کربن آلی <1% Organic carbon	تعداد نمونه No. of samples	فسفر <15 mg\kg P	تعداد نمونه No. of samples	پتاسیم <200 mg\kg K	تعداد نمونه No. of samples	آهن <5 mg\kg Fe	تعداد نمونه No. of samples	روی <0.75 mg\kg Zn	تعداد نمونه No. of samples	منگنز <4 mg\kg Mn	تعداد نمونه No. of samples	مس <0.75 mg\kg Cu	تعداد نمونه No. of samples
Ardabil	اردبیل	10.7	75	93.3	75	6.7	75	9.3	97	56.7	97	2.3	88	3.5	85
Isfahan	اصفهان	81.9	481	78.4	486	30.7	499	16.8	131	31.3	131	4.4	114	4.4	114
Ilam	ایلام	45.6	1035	79.9	1150	31.2	1146	44.1	68	41.8	67	10.5	19	22.6	31
W. Azerbaijan	آذربایجان.ش	65.8	278	74.0	285	17.5	285	73.6	258	40.7	258	30.8	234	22.2	234
W.Azerbaijan	آذربایجان.غ	45.0	1869	74.8	1890	10.9	1899	56.8	1794	70.1	1795	36.3	1725	16.9	1726
Bushehr	بوشهر	96.5	255	93.9	213	-	237	-	-	-	-	0	-	-	-
Tehran	تهران	70.7	167	71.0	183	11.6	181	57.2	180	44.7	179	13.7	131	5.3	95
Khorasan	خراسان	85.5	233	74.9	346	28.7	359	73.1	264	75.8	264	14.0	236	41.7	240
Khuzestan	خوزستان	83.3	5939	88.0	5939	46.8	5941	47.1	255	54.5	255	67.2	229	23.4	231
Zanjan	زنجان	89.8	719	77.7	725	5.5	725	54.2	24	60.9	23	0	15	29.4	17
Semnan	سمنان	90.2	92	84.6	91	14.3	91	76.9	13	61.5	13	0	10	0	9
Sistan & Baluchestan	سیستان و بلوچستان	-	-	-	-	-	-	0	16	56.3	16	8.3	12	91.0	11
Qazvin	قزوین	90.8	184	72.2	180	6.7	180	18.3	104	55.8	104	5.6	90	0	87
Qom	قم	66.7	3	-	-	-	-	0	25	52.0	25	27.3	11	0	8
Kurdistan	کردستان	65.3	101	51.0	102	8.8	102	52.9	102	44.1	102	1.1	87	6.9	87

Table 2. Continue

ادامه جدول ۲

Provinces	استان	کربن آلی <1% Organic carbon	تعداد نمونه No. of samples	فسفر <15 mg\kg) P	تعداد نمونه No. of samples	پتاسیم <200 mg\kg K	تعداد نمونه No. of samples	آهن <5 mg\kg Fe	تعداد نمونه No. of samples	روی <0.75 mg\kg Zn	تعداد نمونه No. of samples	منگنز <4 mg\kg Mn	تعداد نمونه No. of samples	مس <0.75 mg\kg Cu	تعداد نمونه No. of samples
Kerman	کرمان	79.0	138	62.7	142	27.0	141	43.1	65	38.5	65	11.4	35	14.7	34
Kermanshah	کرمانشاه	36.8	592	66.5	597	12.3	595	47.9	597	62.3	597	20.9	584	13.4	584
Golestan	گلستان	23.0	2730	78.6	2740	29.4	2747	10.2	294	51.7	294	32.3	294	0.4	272
Guilan	گیلان	13.0	1162	49.7	1218	75.1	1219	6.7	1009	32.6	1023	6.6	1009	6.5	1009
Lorestan	لرستان	15.2	33	63.6	33	3.0	33	56.7	60	63.3	60	34.5	58	14.3	49
Mazandaran	مازندران	8.9	1904	43.1	1909	41.5	1913	5.0	1045	34.6	1047	9.2	1047	1.7	1047
Markazi	مرکزی	92.4	458	63.0	459	14.7	463	68.0	125	28.0	125	11.2	116	32.3	99
Hamadan	همدان	61.8	1321	64.9	1320	12.0	1320	64.9	1320	73.2	1321	17.9	1321	19.5	1320
Yazd	یزد	93.6	202	52.1	192	50.2	213	100	38	44.7	38	13.6	22	0	20
Total	کل	55.7	20389	70.2	20685	33.6	20874	45.5	8102	55.1	8117	20.7	7686	13.3	7610

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

بیشتری هستند (Han *et al.*, 2007). از طرف دیگر کلیه ارقام گندم با گلوتن ضعیف تا قوی که در خاک‌های رسی کشت شده بودند، نسبت به کشت آن‌ها در خاک‌های شنی و لومی، دارای عدد فالینگ بهتر و نرخ استخراج آرد بالاتری بودند (Han *et al.*, 2008). در مجموع محتوی پروتئین و محتوی گلوتن دانه با افزایش ویسکوزیته خاک افزایش می‌یابد که این موضوع می‌تواند ناشی از ظرفیت نگهداری بالای آب در این نوع خاک‌ها باشد (Gil *et al.*, 2011). خاک‌های اراضی تحت کشت گندم کشور ایران از نظر حاصلخیزی و سایر صفات خاک، دارای دامنه تنوع بسیار گسترده‌ای هستند (جدول ۲) که می‌توانند آثار مهمی را بر کیفیت دانه تولیدی داشته باشند. نتایج آزمایش خاک مناطق استان‌های کشور که در آن‌ها گندم‌کاری انجام می‌شود در جدول ۲ ارائه شده است. این بررسی توسط موسسه تحقیقات خاک و آب و از بیش از ۲۰۰۰۰ نمونه خاک از سراسر کشور تهیه شده است.

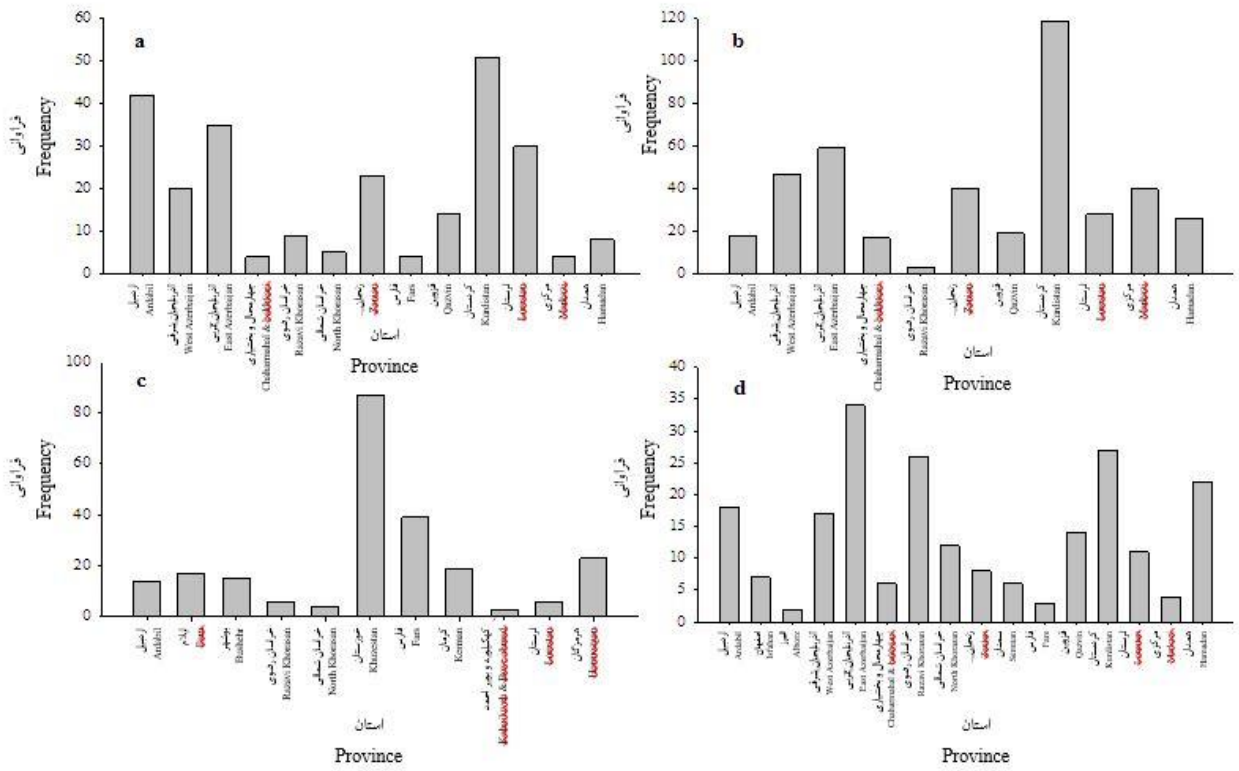
بر اساس مطالعات صورت گرفته قبلی و با توجه به ضرورت افزایش عملکرد تولید گندم در کشور از یک سو و ارتقای کیفیت دانه از سوی دیگر و همچنین عدم وجود اطلاعات در خصوص وضعیت کیفی ارقام مختلف گندم در عرصه (مزارع کشاورزان)، در این تحقیق به ارزیابی خصوصیات کیفی و نانوایی چهار رقم گندم (آبی و دیم) جمع‌آوری شده از مزارع زارعین که بیشترین سطح زیر کشت را در کشور دارند، پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق تعداد ۱۸۹۹ و ۱۶۳۴ نمونه گندم که به‌ترتیب مربوط به سال‌های زراعی۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳ بودند، از مزارع زارعین واقع در حوزه شهرستان‌های مختلف کشور جمع‌آوری شدند (تعداد نمونه برای هر شهرستان بستگی به وسعت مناطق گندم‌کاری داشت). پس از ارسال نمونه‌های گندم به آزمایشگاه شیمی و تکنولوژی غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ارقام گندم چمران، پیشگام (آبی) و سرداری و آذر ۲ (دیم) به منظور ارزیابی خصوصیات کیفی جدا و تا زمان اجرای آزمون، درون پاکت‌های کاغذی و در مکان خشک و خنک نگهداری شدند. فراوانی نمونه‌های دانه هریک از ارقام گندم که از استان‌های مختلف تهیه شده بودند، در شکل ۱ ارائه شده است. نمونه‌های ارقام گندم ابتدا با استفاده از دستگاه بوجاری آزمایشگاهی (a/s Rational Kornservice, Denmark) بوجاری و گرد و خاک، کاه و کلش، سنگ، بذر سایر گیاهان علفی و دانه‌های شکسته جدا شدند. برای اندازه‌گیری وزن هزار دانه از دستگاه شمارش دانه و ترازوی حساس با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد. نمونه‌های گندم به منظور ارزیابی میزان پروتئین و گلوتن مرطوب، با استفاده از آسیاب چکشی آزمایشگاهی (Laboratory Mill 3100, Germany) بطور کامل آرد شدند. بخشی از نمونه‌ها با استفاده از آسیاب سایشی (Cyclone Sample Mill, USA) برای انجام آزمون SDS (Sodium Dodecyl Sulfate) آسیاب شد. برای اندازه‌گیری میزان پروتئین از استاندارد تدوین شده توسط انجمن شیمی‌دانان غلات آمریکا (AACC) به شماره ۱۰-۴۶ و روش کجلدال استفاده شد. برای این کار یک گرم نمونه توزین و در یک لوله هضم قرار داده شد. ۰/۸ گرم از مخلوط کاتالیزور روی نمونه ریخته و سپس سه میلی‌لیتر اسید سولفوریک غلیظ به لوله‌ها اضافه شد. لوله‌ها روی اجاق‌های هضم قرار به آهستگی حرارت داده شدند. هنگامی که مقداری از دود و بخارات متصاعد شده، کاسته شد، حرارت افزایش داده شد. پس از زلال و بی‌رنگ شدن محتویات لوله، حدود ۲۰ دقیقه عمل هضم ادامه یافت. پس از خاتمه هضم، لوله‌ها سرد شدند و سپس به هرکدام از لوله‌ها ۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر اضافه و بهم زده شد. لوله در داخل دستگاه که مستقیماً میزان پروتئین را اندازه‌گیری می‌کند، قرار داده شدند. با تنظیم ضریب

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]



شکل ۱- فراوانی نمونه‌های دانه ارقام گندم مورد ارزیابی (a: آذر ۲، b: سرداری، c: چمران و d: پیشگام) در استان‌های مختلف کشور (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴- ۱۳۹۳)

Fig. 2. Frequency of the grain samples of wheat cultivars (a: Azar 2, b: Sardari, c: Chamran and d: Pishgam) in different provinces (2013-14 and 2014-15)

نسبت نیتروژن و پروتئین، میزان پروتئین نمونه‌ها محاسبه شد.

برای اندازه‌گیری میزان گلوتن مرطوب، از استاندارد AACC شماره ۱۱-۳۸ استفاده شد. برای این کار ۱۰ گرم نمونه آرد به اتاقک شستشوی دستگاه گلوتن‌شوی (Perten, Sweden) انتقال داده شد. مقدار ۴/۸ میلی‌لیتر محلول آب نمک دو درصد به نمونه اضافه و عمل مخلوط کردن و شستشو به مدت دو دقیقه ادامه یافت. بعد از یک مرحله شستشو در زیر جریان ملایم آب سرد (به منظور حذف ذرات نشاسته و سبوس)، مجدداً اتاقک به دستگاه وصل شده و عمل شستشو تا تکمیل شستشوی گلوتن باقی مانده به طور متوالی ادامه داده شد. در خاتمه گلوتن مرطوب به دو قسمت تقریباً مساوی تقسیم شده و روی صفحات مشبک سانتریفوژ قرار داده شد تا رطوبت اضافی آن خارج شده و میزان گلوتن مرطوب بر حسب وزن نمونه اولیه ثبت شد. برای اندازه‌گیری ارتفاع رسوب SDS، از روش کارتر و همکاران (Carter *et al.*, 1999) استفاده شد. ابتدا مقدار ۰/۶ گرم آرد با درجه استخراج ۷۵ درصد با چهار میلی‌لیتر آب مقطر درون لوله آزمایش ترکیب و به مدت ۲۰ ثانیه روی ورتکس هم زده شد. پس از پنج دقیقه استراحت، ۱۲ میلی‌لیتر محلول سدیمانتاسیون شامل نسبت حجمی ۱ به ۴۸ از SDS ۱/۵ درصد و اسید لاکتیک ۸۵ درصد در آب (۱:۸)، به لوله اضافه شده و عمل مخلوط کردن به مدت ۴۰ ثانیه روی شیکر زلنی انجام شد. بعد از پنج دقیقه استراحت، عمل مخلوط کردن ۴۰ ثانیه ادامه یافت. در خاتمه بعد از سپری شدن ۱۰ دقیقه استراحت، ارتفاع محتویات لوله

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

در حالت عمودی (ارتفاع رسوب SDS) اندازه‌گیری شد.

جهت رسم شکل‌ها از نرم‌افزار Arc GIS 10.1 و Systat Sigma Plot v12.2 استفاده شد.

نتایج و بحث

مقایسه وزن هزار دانه ارقام گندم دیم (سرداری و آذر ۲) و آبی (چمران و پیشگام) که طی دو سال زراعی در مزارع زارعین کشت شده بودند، در جدول ۳ ارائه شده است. رقم آذر ۲ در استان چهار محال و بختیاری با میانگین ۴۱/۸ گرم بیشترین و در دو استان زنجان و قزوین (به‌ترتیب با ۳۶/۱ و ۳۶/۴ گرم) کمترین وزن هزار دانه را داشتند. رقم سرداری در استان‌های آذربایجان غربی و اردبیل با ۳۹/۴ گرم و در استان کهگیلویه و بویر احمد با ۳۳/۰ گرم، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان وزن هزار دانه را داشت. نتایج نشان داد که بیشترین میانگین وزن هزار دانه رقم چمران مربوط به استان لرستان (۴۰/۴ گرم) و کمترین میانگین وزن هزار دانه مربوط به استان کهگیلویه و بویر احمد (۳۲/۷ گرم) بود. میانگین وزن هزار دانه رقم پیشگام در استان آذربایجان شرقی با میانگین ۴۱/۳ گرم بیشترین و در استان‌های فارس و سمنان با میانگین ۲۸/۸ گرم، کمترین مقدار را داشت.

جدول ۳- میانگین وزن هزار دانه (گرم) چهار رقم گندم در استان‌های مختلف کشور (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴- ۱۳۹۳)

Table 3. Means of thousand grain weight (g) of four wheat cultivars in different provinces (2013-14 and 2014-15)

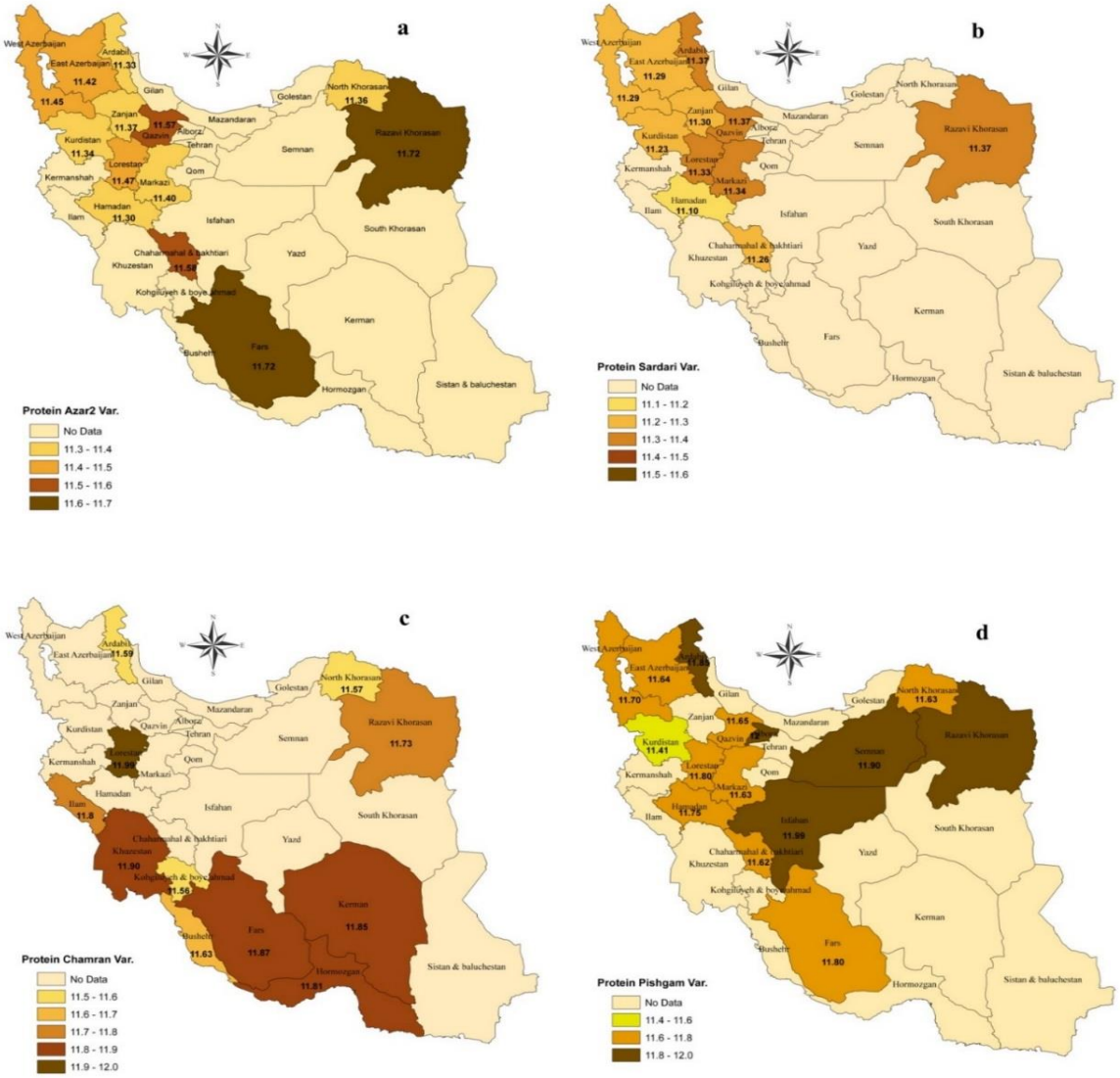
		Wheat cultivars ارقام گندم			
Provinces	استان	پیشگام Pishgam	چمران Chamran	سرداری Sardari	آذر ۲ Azar 2
Ardabil	اردبیل	40.1	33.1	39.4	39.2
Isfahan	اصفهان	41.0	–	–	–
Alborz	البرز	–	–	–	–
West Azerbaijan	آذربایجان شرقی	41.3	–	38.1	40.8
East Azerbaijan	آذربایجان غربی	40.1	–	39.4	39.3
Bushehr	بوشهر	–	33.1	–	–
Chaharmahal & bakhtiari	چهار محال و بختیاری	37.7	-	38.7	41.8
Razavi Khorasan	خراسان رضوی	36.1	33.8	34.0	37.6
North Khorasan	خراسان شمالی	37.3	34.0	–	36.6
Khuzestan	خوزستان	–	39.2	–	–
Zanjan	زنجان	36.6	–	36.6	36.1
Semnan	سمنان	28.8	–	–	–
Fars	فارس	28.8	38.5	–	38.5
Qazvin	قزوین	39.8	–	38.3	36.4
Qom	قم	–	–	–	–
Kurdistan	کردستان	39.4	–	39.1	37.9
Kerman	کرمان	–	33.8	–	–
Kohgiluyeh & Boye ahmad	کهگیلویه و بویر احمد	–	32.7	33.0	–
Lorestan	لرستان	40.4	40.5	36.9	37.0
Markazi	مرکزی	37.0	–	37.8	39.3
Hormozgan	هرمزگان	–	36.8	–	–
Hamadan	همدان	39.0	–	37.4	38.0

میزان پروتئین دانه ارقام گندم دیم (سرداری و آذر ۲) و آبی (چمران و پیشگام) که طی دو سال زراعی در مزارع زارعین کشت شده بودند، در شکل ۲ ارائه شده است. رقم آذر ۲ در استان‌های فارس و خراسان رضوی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

بـا ۱۱/۷۲ درصـد، بیشـترین و در دو اسـتان اردبیـل و همدان (به‌ترتیـب بـا ۱۱/۳۳ و ۱۱/۳۰ درصـد)، کمتـرین میـزان پـروتئین دانـه را داشـت. رقـم سـرداری نیـز در استان‌های خراسان رضـوی، قـزوین و اردبیـل بـا ۱۱/۳۷ درصد و اسـتان همـدان بـا ۱۱/۱۰، بـه‌ترتیـب بیشـترین و کمترین میزان پروتئین را داشت. در واقع رقـم آذر ۲ در اسـتان‌هـایی کـه طـی دو سـال زراعـی (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳) کشت شده بود، با میـانگین ۱۱/۴۶ درصـد، از میـزان پـروتئین بـالاتری نسـبت بـه رقـم سـرداری (با میانگین ۱۱/۲۹ درصد) برخوردار بود.



شکل ۲- میزان پروتئین دانه ارقام گندم (a: آذر ۲، b: سرداری، c: چمران و d: پیشگام) در استان‌های مختلف کشور (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴- ۱۳۹۳)

Fig. 3. Protein content of grain of wheat cultivars (a: Azar 2, b: Sardari, c: Chamran and d: Pishgam) in different provinces (2013-14 and 2014-15)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

در خصوص رقم آبی چمران که در گستره پهناورتری در کشور کشت می‌شود، مشخص شد که بیشترین میزان پروتئین دانه در استان لرستان (۱۱/۹۹ درصد) و کمترین مقدار آن در استان کهگیلویه و بویراحمد (۱۱/۵۶ درصد) بدست آمد. در دو استان البرز و اصفهان (به‌ترتیب با ۱۲/۰۰ و ۱۱/۹۹ درصد) و استان کردستان (۱۱/۴۱ درصد)، به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان پروتئین رقم پیشگام به‌دست آمد. بنابراین با مقایسه این دو رقم آبی می‌توان گفت که رقم چمران با میانگین ۱۱/۷۶ درصد و رقم پیشگام با میانگین ۱۱/۷۴ درصد، از میزان پروتئین مشابهی در استان‌های مختلف کشور در دو سال زراعی مورد ارزیابی برخوردار بودند.

میزان پروتئین دانه گندم بین ۶ تا ۲۰ درصد متغیر است که این مقدار به عوامل متعددی بستگی دارد (Rajabzadeh, 1991). با توجه به نیاز هر یک از محصولات صنایع غذایی به آردی با محتوای پروتئین مشخص، به منظور سهولت تهیه خمیر و ارائه محصولی با خصوصیات تکنولوژیکی و حسی مطلوب‌تر، تعیین کمیت و کیفیت پروتئین ارقام مختلف گندم از اهمیت به‌سزایی برخوردار است.

میزان گلوتن مرطوب ارقام گندم دیم (سرداری و آذر ۲) و آبی (چمران و پیشگام) که طی دو سال زراعی در مزارع زارعین کشت شده بودند، در شکل ۳ ارائه شده است. رقم آذر ۲ در استان خراسان شمالی با ۳۰/۶ درصد و در استان مرکزی با ۲۲/۷ درصد، به‌ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان گلوتن مرطوب طی دو سال آزمایش بود. در استان اردبیل بیشترین (۲۸/۸ درصد) و در استان کردستان کمترین (۲۲/۹ درصد) میزان گلوتن مرطوب از رقم سرداری به‌دست آمد. در واقع رقم آذر ۲ در استان‌هایی که طی دو سال (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳) کشت شده بود، با میانگین ۲۶/۳ درصد، از محتوای گلوتن مرطوب بالاتری نسبت به رقم سرداری با میانگین ۲۵/۹ درصد، برخوردار بود. نتایج مربوط به ارقام آبی نیز نشان داد که رقم چمران در دو استان کرمان و اردبیل با ۳۰/۷ درصد و در استان‌های خراسان شمالی و فارس با ۲۶/۳ درصد، به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان گلوتن مرطوب را داشت. رقم پیشگام نیز در استان سمنان بیشترین میزان گلوتن مرطوب (۲۹/۲ درصد) و استان البرز کمترین میزان (۲۰/۵ درصد) این شاخص را داشت.

گلوتن مرطوب مجموعه پروتئین‌های غیرمحلول در آب و قابل استخراج از گندم است که خود از دو قسمت گلوتنین و گلیادین تشکیل شده است. زیر واحد گلوتنین دارای وزن مولکولی بالاتر بوده و خاصیت کشش‌پذیری پایین و الاستیسته بالایی دارد. در مقابل گلیادین وزن مولکولی پایین‌تری داشته و کشش‌پذیرتر بوده و الاستیسته پایین‌تری نیز دارد.

میزان ارتفاع رسوب SDS ارقام گندم دیم (سرداری و آذر ۲) و آبی (چمران و پیشگام) که طی دو سال زراعی در مزارع زارعین کشت شده بودند، در شکل ۴ ارائه شده است. رقم آذر ۲ در استان خراسان رضوی با ۵۹/۰ میلی‌لیتر و استان مرکزی با ۵۱/۵ میلی‌لیتر، به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان ارتفاع رسوب SDS را داشتند. بیشترین میزان ارتفاع رسوب SDS در رقم دیم سرداری از استان خراسان رضوی (۵۶/۷ میلی‌لیتر) و کمترین آن از استان همدان (۵۲/۰ میلی‌لیتر) ثبت شد. رقم آذر ۲ در استان‌هایی که طی دو سال زراعی کشت شده بود، با میانگین ۵۵/۲۲ میلی‌لیتر، از میزان ارتفاع رسوب SDS بالاتری نسبت به رقم آذر ۲ (با میانگین ۵۳/۸۵) برخوردار بود.

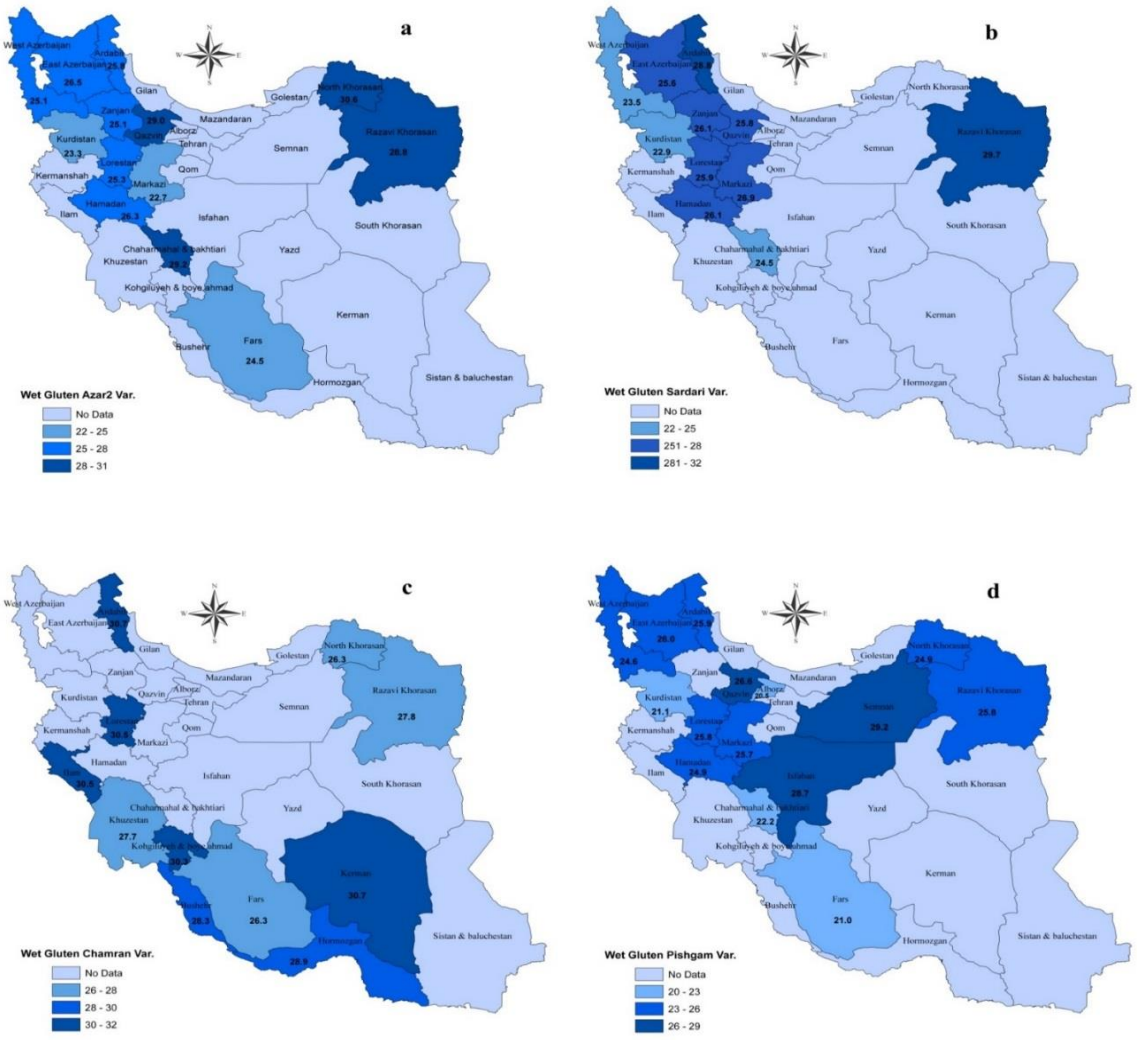
نتایج مربوط به ارقام آبی نیز نشان داد که رقم چمران در استان خوزستان بیشترین ارتفاع رسوب SDS (۶۰/۴ میلی‌لیتر) و استان کهگیلویه و بویراحمد کمترین میزان (۵۴/۳ میلی‌لیتر) این شاخص را داشت. در استان خراسان رضوی (۶۰/۳ میلی‌لیتر) و استان کردستان (۵۳/۵ میلی‌لیتر) بیشترین و کمترین میزان ارتفاع رسوب SDS از رقم پیشگام به‌دست آمد.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

با مقایسه میانگین ارتفاع رسوب SDS این دو رقم (۵۷/۶ میلی‌لیتر برای رقم چمران و ۵۷/۲ میلی‌لیتر برای رقم پیشگام) می‌توان گفت که این دو رقم از کیفیت مشابهی در استان‌های مختلف کشور طی دو سال زراعی (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴- ۱۳۹۳) برخوردار بودند.

گلوتن مرطوب به کمیت گلوتن اشاره دارد، در حالی که در کنار کمیت، کیفیت آن نیز در فرآیند نانوایی از اهمیت بالایی برخوردار است، از این‌رو اندازه‌گیری ارتفاع رسوب SDS به‌عنوان روش تغییر یافته زلنی، یک روش نسبتاً ساده برای تخمین کیفیت نانوایی می‌باشد که به‌صورت اختصاصی‌تر باعث رسوب زیرواحد گلوتنینی می‌شود (Axford *et al*., 1987).

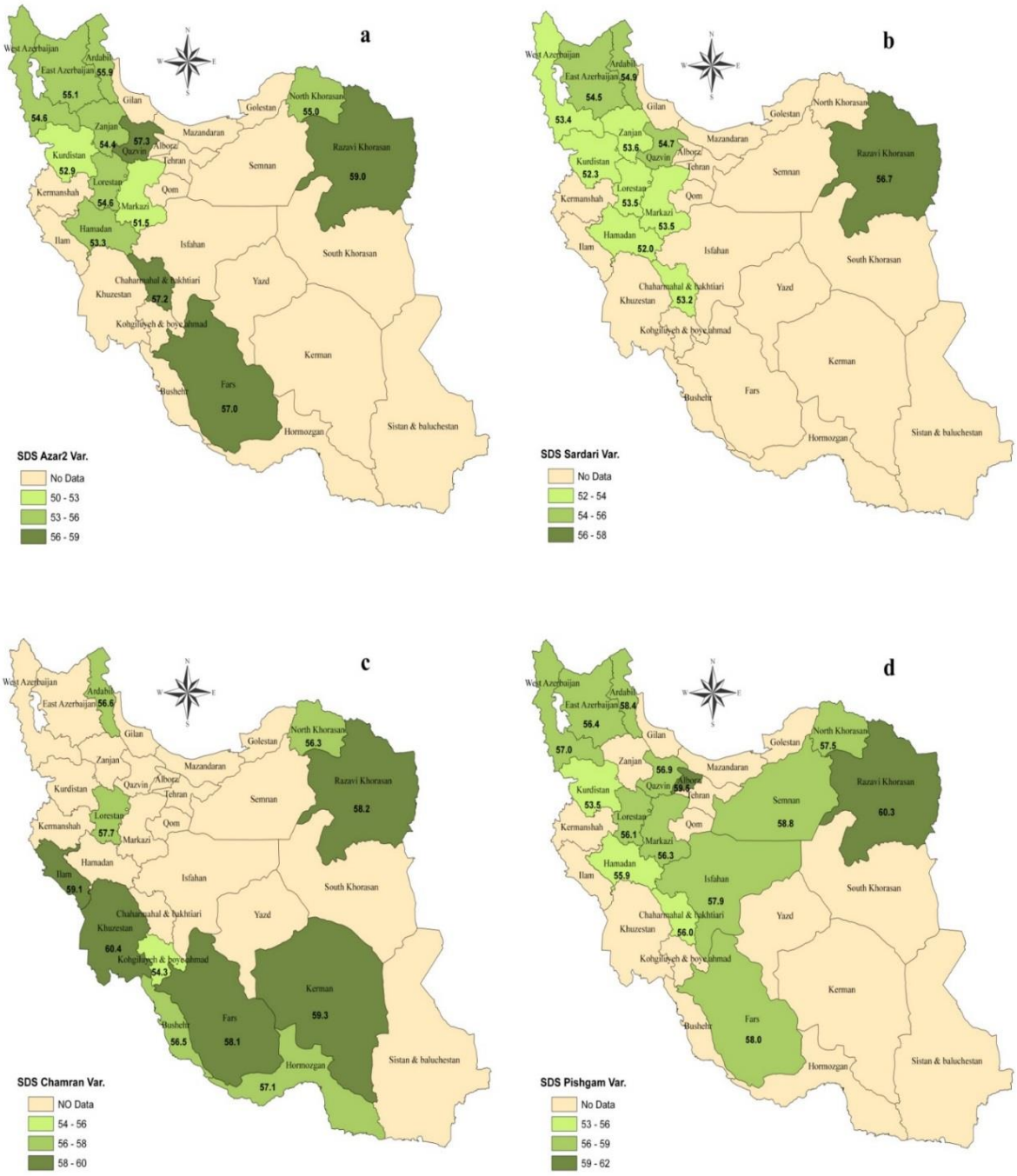


شکل ۳- میزان گلوتن مرطوب دانه ارقام گندم (a: آذر ۲، b: سرداری، c: چمران و d: پیشگام) در استان‌های مختلف کشور (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴- ۱۳۹۳)

Fig. 3. Wet gluten content of grain of wheat cultivars (a: Azar 2, b: Sardari, c: Chamran and d: Pishgam) in different provinces (2013-14 and 2014-15)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]



شکل ۴- میزان حجم رسوب SDS دانه ارقام گندم (a: آذر ۲، b: سرداری، c: چمران و d: پیشگام) در استان‌های مختلف کشور (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴- ۱۳۹۳)

Fig. 4. Sedimentation volume of grain of wheat cultivars (a: Azar 2, b: Sardari, c: Chamran and d: Pishgam) in different provinces (2013-14 and 2014-15)

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی افزایش کمیت و بهبود کیفیت گندم نیاز به شرایط اقلیمی و خاکی مناسب دارد. شرایط آب و هوایی ایران دارای دامنه گسترده‌ای از نظر سازه‌های هواشناسی از جمله دما، بارندگی، پراکنش بارندگی ورطوبت نسبی می‌باشد (به‌طوری‌که در بعضی اوقات تفاوت دما در نقاط مختلف کشور به‌طور همزمان به بیش از ۵۰ درجه سلسیوس می‌رسد). از طرف دیگر نوع خاک‌های کشور و محتوای عناصر غذایی مورد نیاز گندم در این نوع خاک‌ها نیز دارای دامنه گسترده‌ای است که نتایج آزمایش خاک استان‌های کشور مؤید این مطلب است (جدول ۲)، بنابراین شرایط حاکم بر تولید گندم در مناطق مختلف کشور و در سطح کلان‌تر، در استان‌های مختلف کشور بسیار متفاوت است که اثر این تفاوت‌ها به‌صورت تفاوت در میزان عملکرد و کیفیت ارقام مختلف گندم بروز می‌کند. نتایج این مطالعه که به بررسی میدانی صفات کیفی دانه ارقام رایج گندم که در مزارع کشاورزان بیشترین سطح زیر کشت را دارند، پرداخته شد، می‌تواند دورنمایی از وضعیت کیفیت دانه گندم در استان‌های تولید کننده گندم به تصمیم‌گیران، برنامه‌ریزان، مدیران بخش کشاورزی، محققان، کارشناسان، صنایع آردسازی و نانوایی ارائه کند تا متناسب با نیاز هر کدام از بخش‌های صنایع غذایی، نسبت به انتخاب رقم مناسب گندم و یا استان مناسب تولید کننده آن، اقدام نمایند.

منابع مورد استفاده

References

AACC. 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th Ed., Vol. 2. American Association of Cereal Chemists, St. Paul, MN. USA.

Axford, D. W., E. E. Mcdermott and D. G. Redman. 1978. Small-scale tests of bread making quality. Milling, Feed Fert. 66: 18.

Bahrampour, T. and K. Akhavan. 2015. The sampling of soil, water and plan and proper fertilizer recommendations. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Technical Manual. 51: 1-40 (In Persian).

Carter, B. P., C. F. Morris and J. A. Anderson. 1999. Optimizing the SDS sedimentation test for end-use quality selection in a soft white and club wheat breeding program. Cereal Chem. 76(6): 907–911.

Denčić, S., N. Mladenov and B. Kobiljski. 2011. Effects of genotype and environment on bread making quality in wheat. Int. J. Plant Prod. 5 (1): 1735-8043.

Gil, D. H., D. J. Bonfil and T. Svoray. 2011. Multi scale analysis of the factors influencing wheat quality as determined by Gluten Index. Field Crops Res. 123: 1-9.

Han, Q. X., T. C. Guo, H. C. Wang, Y. H. Wang and L. Y. Yan. 2007. Effects of soil texture on flag-leaf nitrogen content and grain protein content in winter wheat. J Triticeae Crops. 27: 677-681.

Han, Q.X., P. X. Liu, H. C. Wang, L. Y. Yan and T. C. Guo. 2008. Effects of different texture soil on bulk weight of kernels and some flour qualities of wheat. J. Anhui. Agric. Sci. 36: 12138-12139.

Hasheminasab, F. S., M. Mousavi Baygi, B. Bakhtiari and M. Bannayan Aval. 2014. The effects of rainfall on dryland wheat yield and water requirement satisfaction index at different time scales. Iran. Soc. Irrig. Water. 5(17): 1-13. (In Persian).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

Hruskova, M., K. Hanzlikova and R. Varacek. 2000. Wheat and flour quality relations in a commercial mill. Czech J. Food Sci. 19(5): 189-195.

Keshavarz, A., E. M. Esfandiyaripour, M. Tavazo, M. Ahmadifar and M. Khanchi. 2016. Wheat seed multiplication and supplying program. Agricultural Extension and Education Publications. (In Persian).

Jalal Kamali, M. R., T. Najafi Mirak and H. Asadi. 2012. Wheat: Research and Development Strategies in Iran. Agricultural Extension and Education Publications. (In Persian).

Ma, Z. H., F. Liu, X. L. Jie, L. Hua, S. L. Liu and C. L. Kou. 2010. Effect of different type soils on yields and qualities of different gluten wheat. Chin. J. Soil. Sci. 41: 898-903.

Roostaie, M., D. Sadeghzadeh, M. Hasanpour Hosni, R. Zadhasan, R. Eslami, A. Rezaei, E. Roohi, R. Haghparast, K. Soleymani, M. Ahmadi and Gh. Abedi Asl. 2016. Sardari wheat is suitable for planting in cold area in dry land farming areas suitable for planting cold. Nashr-e-Amoozesh Kashavarzi. (In Persian).

Sanchez-Garcia, M., F. Álvaro, A. Peremarti and A. J. Martín-Sánchez. 2015. Changes in bread-making quality attributes of bread wheat varieties cultivated in Spain during the 20th century. Eur. J. Agron. 63: 79–88.

Tehrani, M. M., M. R. Balali, F. Moshiri and A. Daryashenas. 2011. Recommendations and estimates of fertilizers in Iran: Challenges and Solutions. J. Soil. Res. 26: 123-144. (In Persian with English abdtract).

Rajabzadeh, N. 1991. Iranian Flat Bread Evaluation. Iranian Cereal and Bread Research Institute, Publication no.71, Tehran, Iran (In Persian).

Reddy, K. H. and H. F. Hodges. 2000. Climate Change and Global Crop Productivity. UK, Wallingford.

Vaiciulyte Funki, L., G. Juodeikiene and E. Bartkiene. 2015. The relationship between wheat baking properties, specific high molecular weight glutenin components and characteristics of varieties. Zemdirbyste-Agriculture. 102(2): 229–238.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

Evaluation of quality properties of four bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in wheat producing provinces of Iran

Jasemi, Sh.[1], F. Naghipour[2], S. Sanjani[3], A. Esfandyaripour[4], H. Khorsandi[5] and G. Najafian[6]

ABSTRACT

Jasemi, Sh., F. Naghipour, S. Sanjani, A. Esfandyaripour, H. Khorsandi and G. Najafian. 2017. Evaluation of quality properties of four bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in wheat producing provinces of Iran**. Iranian Journal of Crop Sciences. 19(2): 102-115. (In Persian).**

Bread wheat is known as the staple food crop and its quality properties are variable because of diffrences among cultivars, climatic conditions and farming systems. Due to the lack of adequate information about the quality of different bread wheat cultivars in the farmers' fields, in this research quality and bakery properties (thousand grain weight, protein content, wet gluten and SDS) of grain samples of four different cultivars of bread wheat (irrigated and rainfed), collected from the farmers' fields during two growing seasons 2013-14 and 2014-15, which grown on large areas in the country were evaluated. The results showed cv. Azar 2 had better quality than cv. Sardari cultivar by 11.46% protein, 26.3 wet gluten and 55.2 ml SDS in two growing seasons. On the other hand, the quality characteristics of Chamran and Pishgam irrigated bread wheat cultivars were notsignificantly different in different provinces. Also the lowest quality of wheat was observed in Kurdistan, Hamadan and Kohgiluyeh and Boyerahmad. This may be due to nutrient shortage in the soil of those provinces that are largely under rainfed production of wheat.

Key Words: Cultivars, Protein content, Quality, Rainfed bread wheat and Wet gluten.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1396.19.2.2.0]

Received: April, 2017 Accepted: June, 2017

1. Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, education and Extension Organiztion, Karaj, Iran. (Corresponding author) (Email: sh.jasemi@areeo.ac.ir)
2. Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, education and Extension Organiztion, Karaj, Iran
3. Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, education and Extension Organiztion, Karaj, Iran
4. Executive Director of Natioanl Wheat Production Plan, Deputy for Crop Production, Ministery of Jahad-e-Agriculture, Tehran, Iran
5. Wheat Expert, Directorate of Natioanl Wheat Production Plan, Deputy for Crop Production, Ministery of Jahad-e-Agriculture, Tehran, Iran
6. Professor, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, education and Extension Organiztion, Karaj, Iran