

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.، 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 نانوائی 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 زراعی ۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳ مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که گندم دیم آذر ۲ در استان‌هایی که طی دو سال زراعی کشت شده بود، با میانگین ۱۱/۴۶ درصد پروتئین، ۲۶/۳ درصد گلوتن مرطوب و ۵۵/۲ میلی لیتر 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 ۹۲۳۳۱-۳-۰۳-۴۰۰۳ می‌باشد.

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

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 هر یک 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 به منظور کشت شرایط اقلیمی مناطق سرد کشور تولید شده‌اند. گندم رقم سرداری از توده گندم‌های زمستانه منطقه کردستان بوده و از طریق انتخاب توده‌ای به دست 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 به علت 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 مطمئن 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 بذریه یا عدم دسترسی کشاورزان گندم‌کار به بذریه 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 نانویی گندم تولیدی را کم‌رنگ نموده و نیاز به تحقیق در باره وضعیت کیفی و خصوصیات نانویی ارقام تولیدی در کشور احساس می‌شود. برای هر یک از محصولات صنایع غذایی، نیاز به کیفیت مشخصی از ارقام است که در بین آنها خصوصیات

کشور انتخاب شد. نتایج نشان داد که بین نوع گندم و شرایط آب و هوایی و خصوصیات کمی و کیفی نان های تولیدی، همبستگی بالایی وجود داشت. هروسکوا و همکاران (Hruskova *et al.*, 2000) نیز به مطالعه ارتباط بین کیفیت گندم و آرد در آسیاب های 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 روش های استاندارد و روش های سریع (NEAR INFRARED; NIR) مورد ارزیابی قرار گرفت و گزارش شد که یک ارتباط معنی دار بین میزان حجم قرص نان که یکی از خصوصیات کیفی مهم در واحدهای تولیدی است، با میزان پروتئین و گلو تن مرطوب نمونه های آرد گندم وجود داشت.

خاک نیز به عنوان 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 پر مصرف و کم مصرف خاک باید در یک حد مشخصی باشد و کمبود هر یک از عناصر با مصرف مقدار کافی و مناسب کود بر طرف شود. حد بحرانی عناصر غذایی در خاک های کشور که زیر کشت گندم هستند، در جدول ۱ ارائه شده است.

کیفی، میزان پروتئین و گلو تن مرطوب از اهمیت بالاتری برخوردارند. در همین راستا سانچز گارسیا و همکاران (Sanchez-Garcia *et al.*, 2015) تغییرات کیفیت نان را در ارقام گندم های کشت شده در اسپانیا طی قرن بیستم، مورد مطالعه قرار دادند. نتایج ارزیابی های این محققان نشان داد که استفاده از آردهای بسیار قوی در ارقام جدید، مانع از ایجاد بافت متخلخل و نرم در محصول نهایی می شود و این موضوع به اختلال در خصوصیات رئولوژیکی مطلوب خمیر نان های حجیم و ورآمده نسبت داده شد. وایسولیت و همکاران (Vaiculyte Funki *et al.*, 2015) به ارزیابی ارتباط بین خصوصیات نانوائی گندم (به خصوص میزان گلو تین) و ویژگی های ارقام مختلف گندم پرداختند. آنها در این تحقیق از چهار نوع آرد زمستانه با مقادیر گلو تین متفاوت جهت تهیه نان استفاده کردند. نتایج نشان داد که میزان گلو تین تأثیر بسیار زیادی بر خصوصیات نانوائی آرد گندم دارد. این محققان اذعان داشتند که میزان ۱۱/۴ - ۱۰/۳۲ درصد گلو تین در آرد گندم، باعث بهبود خصوصیات کیفی محصول تولیدی می شود. دنسیس و همکاران (Den i *et al.*, 2011) نیز اثر ژنوتیپ و محیط بر خصوصیات نانوائی گندم را مورد بررسی قرار دادند. برای این منظور ۱۴۰ ژنوتیپ گندم طی سال های ۲۰۰۰، ۲۰۰۱، ۲۰۰۲ و ۲۰۰۳ از ۲۸

جدول ۱- حد بحرانی عناصر غذایی در خاک های زیر کشت گندم در کشور (Bahrapour and Akhavan, 2015)

Table 1. Critical limit of nutrients in soils under wheat cultivation, ran							
عناصر غذایی Nutrients							
بور	مس	منگنز	روی	آهن	پتاسیم	فسفر	کربن آلی
Boron	Copper	Manganese	Iron	Iron	Potassium	Phosphorus	Organic carbon (%)
1	0.5-1	5-6	0.5-1	5-7	250-280	12-15	1.0
mg.kg ⁻¹							

شده بودند در مقایسه با کشت این ارقام در خاک های شنی یا رسی، عمدتاً دارای محتوی پروتئین بیشتری هستند (Han *et al.*, 2007). از طرف دیگر کلیه ارقام گندم با گلو تن ضعیف تا قوی که در خاک های رسی

نتایج تحقیقات نشان داده است که پاسخ ژنوتیپ های گندم از نظر خصوصیات کیفی دانه نسبت به نوع خاک متفاوت است (Ma *et al.*, 2010). ارقام گندم با گلو تن ضعیف تا متوسط که در خاک های لومی کشت

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	Organic carbon <1% کربن آلی <1%	No. of samples تعداد نمونه	<15 mg/kg فسفر P تعداد نمونه	<200 mg/kg پتاسیم K تعداد نمونه	<5 mg/kg آهن Fe تعداد نمونه	<0.75 mg/kg روی Zn تعداد نمونه	<4 mg/kg منگنز Mn تعداد نمونه	<0.75 mg/kg مس Cu تعداد نمونه	No. of samples تعداد نمونه					
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	Organic carbon <1% کربن آلی <1%	No. of samples تعداد نمونه	<15 mg/kg فسفر P تعداد نمونه	<200 mg/kg پتاسیم K تعداد نمونه	<5 mg/kg آهن Fe تعداد نمونه	<0.75 mg/kg روی Zn تعداد نمونه	<4 mg/kg منگنز Mn تعداد نمونه	<0.75 mg/kg مس Cu تعداد نمونه	No. of samples تعداد نمونه					
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

پیشگام (آبی) و سرداری و آذر ۲ (دیم) به منظور ارزیابی خصوصیات کیفی جدا و تا زمان اجرای آزمون، درون پاکت های کاغذی و در مکان خشک و خنک نگهداری شدند. فراوانی نمونه های دانه هر یک از ارقام گندم که از استان های مختلف تهیه شده بودند، در شکل ۱ ارائه شده است. نمونه های 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 دانه های شکسته جدا شدند. برای اندازه گیری وزن هزار دانه از دستگاه شمارش دانه و ترازوی حساس با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد. نمونه های گندم به منظور ارزیابی میزان پروتئین و گلوتمن مرطوب، با استفاده از آسیاب چکشی آزمایشگاهی (Laboratory Mill 3100, Germany) بطور کامل آرد شدند. بخشی از نمونه ها با استفاده از آسیاب سایشی (Cyclone Sample Mill, USA) برای انجام آزمون SDS اندازه گیری میزان پروتئین از استاندارد تدوین شده توسط انجمن شیمی دانان غلات آمریکا (AACC) به شماره ۱۰-۴۶ و روش کجلاال 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 میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ به لوله ها اضافه شد. لوله ها روی اجاق های 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 بی رنگ شدن محتویات لوله، حدود ۲۰ دقیقه عمل هضم ادامه یافت. پس از خاتمه هضم، لوله ها سرد شدند و سپس به هر کدام از لوله ها ۲۵ میلی لیتر آب مقطر اضافه و بهم زده شد. لوله در داخل دستگاه که مستقیماً میزان پروتئین را اندازه گیری می کند، قرار داده شدند. با تنظیم ضریب نسبت نیتروژن و پروتئین، میزان پروتئین نمونه ها محاسبه شد.

کشت شده بودند، نسبت به کشت آن ها در خاک های شنی و لومی، دارای عدد فالینگ بهتر و نرخ استخراج آرد بالاتری بودند (Han et al., 2008). در مجموع محتوی پروتئین و محتوی گلوتمن دانه با افزایش ویسکوزیته خاک افزایش می یابد که این موضوع می تواند ناشی از ظرفیت نگهداری بالای آب در این نوع خاک ها باشد (Gil et al., 2011). خاک های اراضی تحت کشت گندم کشور ایران از نظر حاصلخیزی و سایر صفات خاک، دارای دامنه تنوع بسیار گسترده ای هستند (جدول ۲) که می تواند آثار مهمی را بر کیفیت دانه تولیدی داشته باشند. نتایج آزمایش خاک مناطق استان های کشور که در آن ها گندم کاری انجام می شود 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 نانویی چهار رقم گندم (آبی و دیم) جمع آوری شده از مزارع زارعین که بیشترین سطح زیر کشت را در کشور دارند، پرداخته شده است.

مواد و روش ها

در این تحقیق تعداد ۱۸۹۹ و ۱۶۳۴ نمونه گندم که به ترتیب مربوط به سال های زراعی ۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳ بودند، از مزارع زارعین واقع در حوزه شهرستان های مختلف کشور جمع آوری شدند (تعداد نمونه برای هر شهرستان بستگی به وسعت مناطق گندم کاری داشت). پس از ارسال نمونه های گندم به آزمایشگاه شیمی و تکنولوژی غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ارقام گندم چمران،

نتایج و بحث

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.

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 (به ترتیب 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

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)

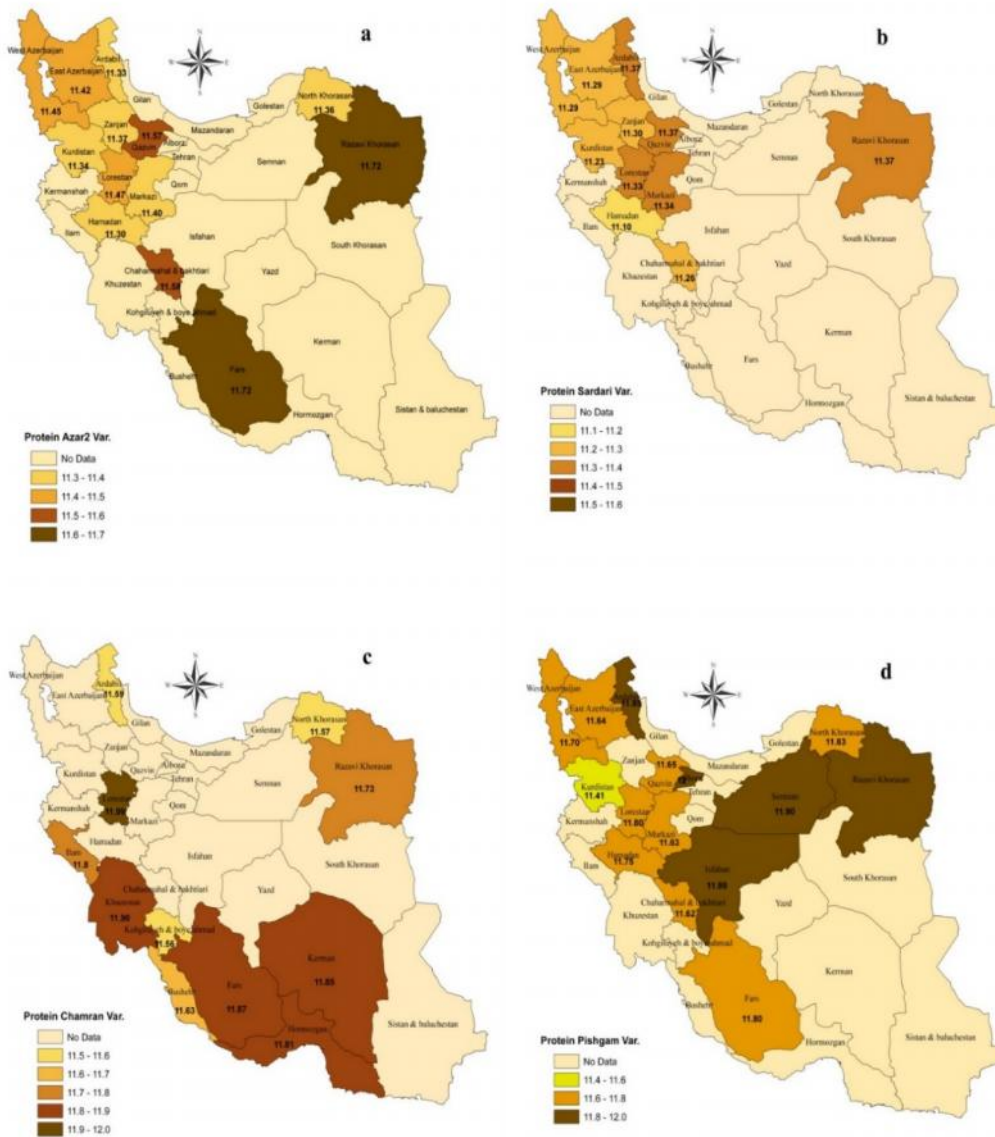
Provinces	استان	ارقام گندم Wheat cultivars			
		پیشگام Pishgam	چمران Chamran	سرداری Sardari	آذر ۲ Azar 2
Ardabil	اردبیل	40.1	33.1	39.4	39.2
Isfahan	اصفهان	41.0	-	-	-
Alborz	البرز	-	-	-	-
West Azerbaijan	آذربایجان شرقی	41.3	-	38.1	40.8
East Azerbaijan	آذربایجان غربی	40.1	-	39.4	39.3
Bushehr	بوشهر	-	33.1	-	-
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

(به ترتیب با ۱۱/۳۳ و ۱۱/۳۰ درصد)، کمترین میزان پروتئین دانه را داشت. رقم سرداری نیز در استان‌های خراسان رضوی، قزوین و اردبیل با ۱۱/۳۷ درصد و استان همدان با ۱۱/۱۰، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان پروتئین را داشت. در واقع رقم آذر ۲ در

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 با ۱۱/۷۲ درصد، بیشترین و در دو استان اردبیل و همدان

میزان پروتئین بالاتری نسبت به رقم سرداری (با میانگین ۱۱/۲۹ درصد) برخوردار بود.

استان هایی که طی دو سال زراعی (۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳) کشت شده بود، با میانگین ۱۱/۴۶ درصد، از



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

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)

دو استان کرمان و اردبیل با ۳۰/۷ درصد و در استان‌های خراسان شمالی و فارس با ۲۶/۳ درصد، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان گلو تن مرطوب را داشت. رقم پیشگام نیز در استان سمنان بیشترین میزان گلو تن مرطوب (۲۹/۲ درصد) و استان البرز کمترین میزان (۲۰/۵ درصد) این شاخص را داشت.

گلو تن مرطوب مجموعه پروتئین‌های غیرمحلول در آب و قابل استخراج از گندم است که خود از دو قسمت گلو تین و گلیدین تشکیل شده است. زیر واحد گلو تین دارای وزن مولکولی بالاتر بوده و خاصیت کشش پذیری پایین و الاستیسته بالایی دارد. در مقابل گلیدین وزن مولکولی پایین تری داشته و کشش پذیرتر بوده و الاستیسته پایین تری 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 میلی لیتر و استان مرکزی با ۵۱/۵ میلی لیتر، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان ارتفاع رسوب SDS را داشتند. بیشترین میزان ارتفاع رسوب SDS در رقم دیم سرداری از استان خراسان رضوی (۵۶/۷ میلی لیتر) و کمترین آن از استان همدان (۵۲/۰ میلی لیتر) ثبت شد. رقم آذر ۲ در استان‌هایی که طی دو سال زراعی کشت شده بود، با میانگین ۵۵/۲۲ میلی لیتر، از میزان ارتفاع رسوب SDS بالاتری نسبت به رقم آذر ۲ (با میانگین ۵۳/۸۵) برخوردار بود.

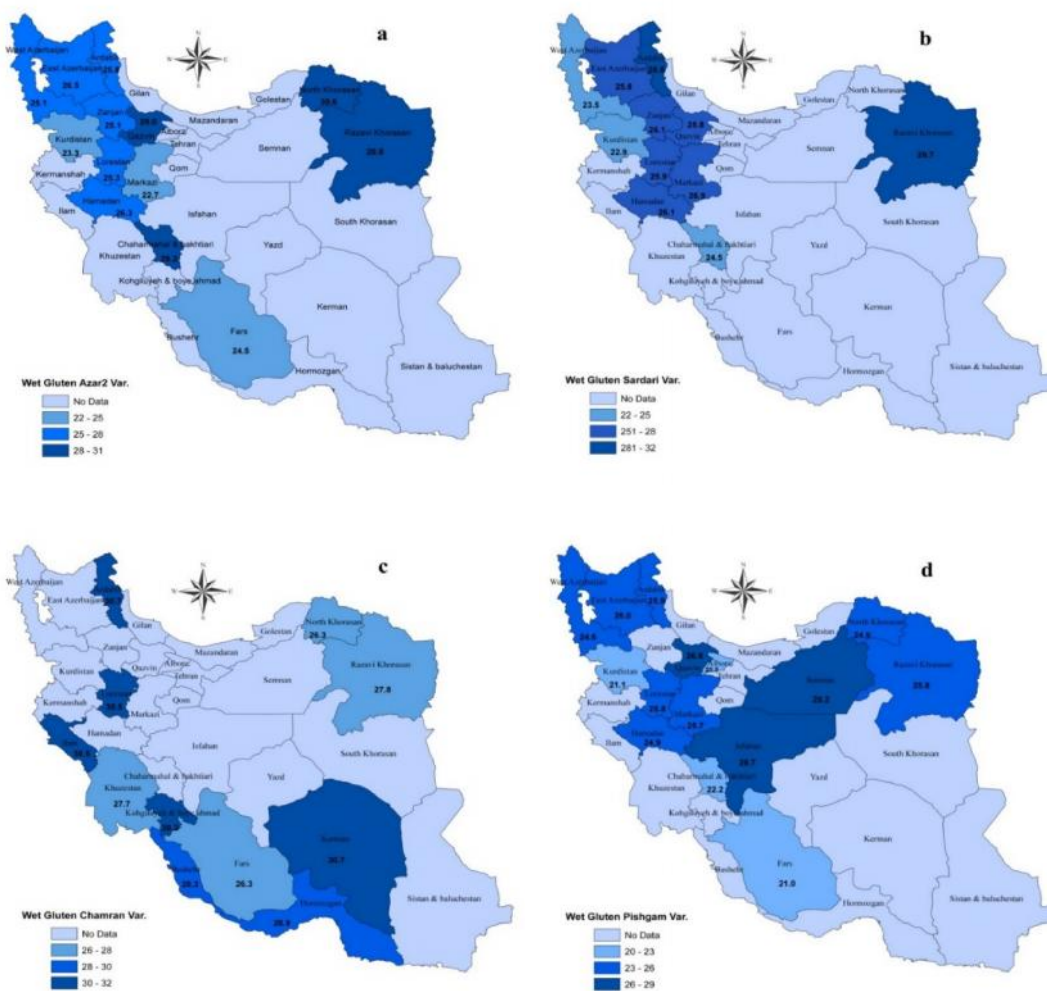
نتایج مربوط به ارقام آبی نیز نشان داد که رقم چمران در استان خوزستان بیشترین ارتفاع رسوب SDS (۶۰/۴ میلی لیتر) و استان کهگیلویه و بویراحمد کمترین میزان (۵۴/۳ میلی لیتر) این شاخص را داشت. در استان خراسان رضوی (۶۰/۳ میلی لیتر) و استان کردستان (۵۳/۵ میلی لیتر) بیشترین و کمترین میزان ارتفاع رسوب SDS از رقم پیشگام به دست آمد. با مقایسه میانگین ارتفاع رسوب SDS این دو رقم (۵۷/۶ میلی لیتر برای

در خصوص رقم آبی چمران که در گستره پهناورتری در کشور کشت می شود، 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) به دست آمد. در دو استان البرز و اصفهان (به ترتیب با ۱۲/۰۰ و ۱۱/۹۹ درصد) و استان کردستان (۱۱/۴۱ درصد)، به ترتیب بیشترین و کمترین میزان پروتئین رقم پیشگام به دست آمد. بنابراین با مقایسه این دو رقم آبی می توان 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 مطلوب تر، تعیین کمیت و کیفیت پروتئین ارقام مختلف گندم از اهمیت به سزایی برخوردار است.

میزان گلو تن 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، به ترتیب دارای بیشترین و کمترین میزان گلو تن مرطوب طی دو سال آزمایش بود. در استان اردبیل بیشترین (۲۸/۸ درصد) و در استان کردستان کمترین (۲۲/۹ درصد) میزان گلو تن مرطوب از رقم سرداری به دست آمد. در واقع رقم آذر ۲ در استان‌هایی که طی دو سال (۱۳۹۲-۹۳ و ۱۳۹۳-۹۴) کشت شده بود، با میانگین ۲۶/۳ درصد، از محتوای گلو تن 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

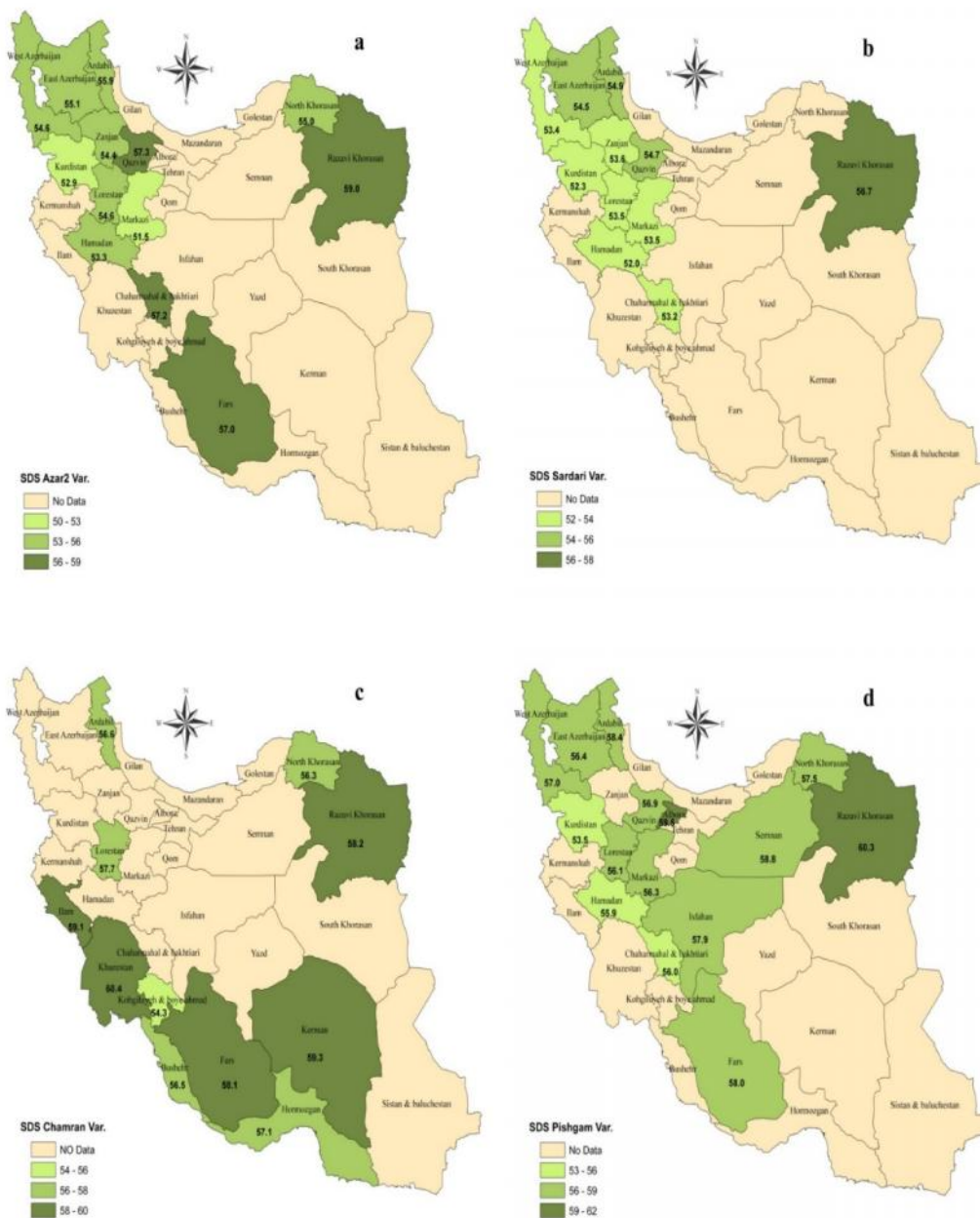
فرآیند نانوائی از اهمیت بالایی برخوردار است، از این رو اندازه گیری ارتفاع رسوب SDS به عنوان روش تغییر یافته زنی، یک روش نسبتاً ساده برای تخمین کیفیت نانوائی می باشد که به صورت اختصاصی تر باعث رسوب زیر واحد گلو تینی می شود (Axford *et al.*, 1987).

رقم چمران و ۵۷/۲ میلی لیتر برای رقم پیشگام) می توان گفت که این دو رقم از کیفیت مشابهی در استان های مختلف کشور طی دو سال زراعی (۱۳۹۲-۹۳ و ۱۳۹۳-۹۴) برخوردار بودند. گلو تن مرطوب به کمیت گلو تن اشاره دارد، در حالی که در کنار کمیت، کیفیت آن نیز در



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

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)



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)

تولید گندم در مناطق مختلف کشور و در سطح کلان‌تر، در استان‌های مختلف کشور بسیار متفاوت است که اثر این تفاوت‌ها به صورت 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 نانوايي 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.

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 و رطوبت نسبی می‌باشد (به‌طوری که 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

References

منابع مورد استفاده

- 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.
- Den i , 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).

- 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 abstract).
- 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.

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

Jasemi, Sh.¹, F. Naghipour², S. Sanjani³, A. Esfandyaripour⁴, H. Khorsandi⁵ and G. Najafian⁶

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 differences 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 not significantly different in different provinces. Also the lowest quality of wheat was observed in Kurdistan, Hamadan and Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad. 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.

Received: April, 2017

Accepted: June, 2017

1. Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, education and Extension Organization, Karaj, Iran. (Corresponding author) (Email: sh.jasemi@areeo.ac.ir)

2. Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, education and Extension Organization, Karaj, Iran

3. Faculty member, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, education and Extension Organization, Karaj, Iran

4. Executive Director of National Wheat Production Plan, Deputy for Crop Production, Ministry of Jihad-e-Agriculture, Tehran, Iran

5. Wheat Expert, Directorate of National Wheat Production Plan, Deputy for Crop Production, Ministry of Jihad-e-Agriculture, Tehran, Iran

6. Professor, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, education and Extension Organization, Karaj, Iran