

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۱۱، شماره ۱، سال ۱۴۰۱

برزگر، رقم جدید گندم آبی با سازگاری و پایداری عملکرد بالا، مناسب اراضی شور در اقلیم معتدل کشور

Barzegar, a new irrigated bread wheat cultivar, with high adaptability and yield stability, suitable for moderate climate saline lands

اشکبوس امینی^۱، حسین اکبری مقدم^۲، محمد حسین صابری^۳، محمد تقی طباطبایی^۴، داود امین آرم^۵، ذبیح الله راوری^۶، علیرضا محمدی^۷، فرزاد افشاری^۸، عبدالکریم ذاکری^۹، محمد عطا حسینی^{۱۰}، علی ملیحی پور^{۱۱}، صفرعلی صفوی^{۱۲}، شاپور ابراهیم نژاد^{۱۳}، حمید تجلی^{۱۴}، محمد حسین دهقان^{۱۵}، کمال شهبازی^{۱۶}، نصرت اله طباطبایی^{۱۷}، محمد دالوند^{۱۸}، حسن عبدی^{۱۹}، رحیم مهربانی^{۲۰}، مجتبی وهابزاده^{۲۱}، هدایت حاجی آخوندی میبیدی^{۲۲}

۱، ۸ و ۱۸- به ترتیب، دانشیار، استاد و استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

۲- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران
۳- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران
۴ و ۱۳- به ترتیب، استادیار و مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

۵- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اصفهان، ایران
۶- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران
۷- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان سمنان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سمنان، ایران
۹- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی شیراز، ایران
۱۰- محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
۱۱ و ۱۴- به ترتیب، دانشیار و مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل (مغان)، ایران

۱۲- مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
۱۵- محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران
۱۶- محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی دزفول، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران
۱۷- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۳

چکیده

امینی^۱، اکبری مقدم^۲، صابری^۳، ح.، طباطبایی^۴، م. ت.، افیونی^۵، د.، راوری^۶، ذ.، محمدی^۷، ع. ر.، افشاری^۸، ف.، ذاکری^۹، ع.، عطا حسینی^{۱۰}، م.، ملیحی پور^{۱۱}، ص. ع.، ابراهیم نژاد^{۱۲}، ش.، تجلی^{۱۳}، ح.، دهقان^{۱۴}، م. ح.، شهبازی^{۱۵}، ک.، طباطبایی^{۱۶}، ن.، دالوند^{۱۷}، م.، عبدی^{۱۸}، ح.، مهربانی^{۱۹}، ر.، وهابزاده^{۲۰}، م. و حاجی آخوندی میبیدی^{۲۱}، ۵. ۱۴۰۱. برزگر، رقم جدید گندم آبی با سازگاری و پایداری عملکرد بالا، مناسب اراضی شور در اقلیم معتدل کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۱۱ (۱): ۱۴-۱.

شوری خاک و آب از مهم ترین تنش های غیر زنده محدود کننده تولید محصولات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است. رقم برزگر حاصل دورگ گیری بین رقم گندم پیشناز به عنوان والد مادری و رقم متحمل به شوری کارچیا به عنوان والد پدری در بخش تحقیقات به نژادی غلات در کرج و انتخاب در نسل های در حال تفکیک تحت شرایط تنش شوری در ایستگاه یزد می باشد. نتایج آزمایش های مقایسه عملکرد تحت شرایط تنش شوری در اقلیم معتدل (EcWater =8-12ds/m و EcSoil =8-13ds/m) نشان دهنده برتری رقم برزگر نسبت به ارقام شاهد بم و ارگ بود، به طوری که در آزمایش سازگاری این رقم با میانگین عملکرد ۴۶۴۲ کیلوگرم در هکتار به ترتیب مقدار ۵۷۸ و ۷۳۸ کیلوگرم نسبت به ارقام بم (با عملکرد ۴۰۶۴ کیلوگرم در هکتار) و ارگ (۳۹۰۴) با عملکرد کیلوگرم در هکتار) و در مجموع به طور میانگین ۱۶/۵ درصد نسبت به میانگین ارقام شاهد افزایش عملکرد داشت و از پایداری عملکرد و سازگاری خوبی در مقایسه با ارقام شاهد برخوردار بود. این رقم در آزمایش های ترویجی در مکان های مختلف تحت شرایط تنش شوری در شرایط زارعین، با میانگین عملکرد ۴۳۸۱ کیلوگرم در هکتار نسبت به میانگین عملکرد دانه ارقام شاهد ارگ، افق و نارین (۳۶۴۸ کیلوگرم در هکتار) حدود ۲۰ درصد افزایش عملکرد داشت.

عکس‌العمل نسبت به بیماری‌های زنگ (زرد، قهوه‌ای و سیاه) نیمه مقاوم تا نیمه حساس است ولی در شرایط مناطق خشک مانند ایستگاه‌های یزد، بیرجند، زابل، سمنان و کرمان به هیچ یک از این بیماری‌ها آلودگی نشان نداد. این رقم علاوه بر مقاومت به خوابیدگی و ریزش دانه و کیفیت نانوائی خوب، و برتری عملکرد نسبت به ارقام شاهد افق، بزم و ارگ دارای سازگاری خوب در مناطق معتدل دارای آب و خاک شور می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گندم نان، تنش شوری، سازگاری، مناطق معتدل

تلفن: ۰۲۶۳۶۷۰۲۹۸۱

نویسنده مسئول: amini_ashk@yahoo.com

مقدمه

شوری یک تنش محیطی مهم است که از علل عمده مهم کاهش بهره وری محصولات کشاورزی در جهان می باشد (۸). با توجه به اهمیت راهبردی گندم و افزایش میانگین عملکرد گندم در راستای اهداف طرح افزایش تولید گندم کشور، بهره‌برداری از اراضی و آب‌های شور و لب‌شور و کیفیت پایین لازم و مورد انتظار می‌باشد. برآورد ها نشان می‌دهد که، ۲۵/۵ میلیون هکتار از خاک‌های ایران دارای درجه شوری کم تا متوسط و بیش از ۸/۵ میلیون هکتار دارای درجه شوری زیاد می‌باشند (۱۶). بر اساس گزارش دیگری، ۵۰ درصد از اراضی تحت آبیاری در ایران شور است (۱۱). بخش‌های وسیعی از استان‌های یزد، اصفهان، فارس، خراسان جنوبی، کرمان، قم، تهران، البرز، قزوین، سمنان و خراسان رضوی، سیستان و بلوچستان، خوزستان، بوشهر و اراضی اطراف دریاچه ارومیه در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی به نحوی متاثر از تنش شوری آب و خاک هستند و به تدریج از دسترس خارج می‌گردند (۱ و ۳). یکی از اهداف مهم به نژادی در این مناطق معرفی ارقام با تیپ رشد بهاره/بینابین، نسبتاً زودرس، پر پتانسیل، دارای کیفیت نانوائی خوب، متحمل به شوری و خشکی آخر فصل می‌باشد (۱ و ۲). ارقام نیشابور، سیستان، بم، ارگ، افق و نارین ارقام متحمل به شوری معرفی شده برای مناطق معتدل و گرم شور در کشور هستند که در مناطق دارای آب یا خاک شور مورد کشت و کار قرار می‌گیرند. ارقام با

سازگاری وسیع در محیط‌های متفاوت معمولاً عملکرد متوسط و پایدار دارند، ولی ارقام با سازگاری محدود فقط در شرایط مطلوب، پتانسیل محصول دهی بالا و در شرایط نامساعد، دارای عملکرد ضعیفی می‌باشند (۱۴ و ۹).

روش رتبه‌بندی (Ranking)، توسط محققین مختلف برای تعیین پایداری و سازگاری ارقام بکار گرفته شده است (۵، ۶، ۱۳ و ۱۵). در بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم در شرایط تنش شوری، با استفاده از معیارهای مختلف پایداری، روش غیرپارامتریک رتبه‌بندی و معیارگزینش توام عملکرد و پایداری کانگ (۱۲)، معیارهای مناسبی برای گزینش ارقام با عملکرد بالا و پایدار شناسایی شدند (۷ و ۱). عملکرد دانه در گندم به عنوان یکی از شاخص‌های مهم تحمل به تنش شوری گزارش شده است (۱۰). افزایش جمعیت و نیاز بیشتر بشر به محصولات کشاورزی، استفاده از اراضی و آب‌های شور را چه در حال حاضر و چه در آینده ضروری می‌سازد. با توجه به بحران آب در کشور که در طی چند سال اخیر شدت بیشتری یافته و با توجه به محدود بودن منابع آب و خاک مناسب برای کشاورزی و نیاز به معرفی ارقام متحمل به شوری جدید گندم، از سال ۸۲-۱۳۸۱ در قالب برنامه به‌نژادی برای تنش شوری در گندم، غربال، ارزیابی گزینش ارقام و لاین‌های متحمل به شوری در مناطق دارای آب یا خاک شور آغاز شد. حاصل این پروژه‌ها دستیابی به چندین لاین متحمل و با پتانسیل عملکرد بالا در

اراضی مناطق شور کشور بوده که مقاله حاضر به معرفی گندم برزگر، که دارای سازگاری و عملکرد بالا در مناطق معتدل دارای آب و خاک شور، مقاوم به خوابیدگی و ریزش دانه و کیفیت نانوایی خوب می‌باشد، پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

رقم برزگر با شجره Pishtaz/Karchia در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ با شماره تلاقی 1-Ns1959 از دورگ گیری بین رقم گندم پیشتاز با سازگاری وسیع به عنوان والد مادری و رقم متحمل به شوری کارچیا (با منشا هندوستان) بعنوان والد پدری با هدف تولید ارقام با پتانسیل عملکرد بالا و متحمل به شوری ایجاد گردید. در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ بذور F_1 این تلاقی در مزرعه به‌نژادی بخش تحقیقات غلات در کرج کشت و مورد بررسی قرار گرفتند. ارزیابی دورگ مورد نظر (نسل F_2) و ادامه گزینش این رقم در نسل‌های در حال تفکیک تا رسیدن به خلوص در طول سال‌های زراعی ۸۷-۱۳۸۳ به روش بالک انتخابی (Selected bulk) در یزد تحت شرایط تنش شوری ($Ec_{Soil}=8-13ds/m$ و Ec_{Water}) انجام گردید. این لاین در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در آزمایش مشاهده ای خزانه شوری در ایستگاه یزد در شرایط آب و خاک شور با شاهد‌های بم و نیشابور در اردکان یزد، کشت و مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت. در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در آزمایش مقایسه عملکرد

مقدماتی در ایستگاه‌های مناطق شور معتدل (یزد، اصفهان و بیرجند) به همراه ارقام شاهد بم و ارگ مورد بررسی قرار گرفت. در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های پیشرفته همراه با شاهد‌های کویر، بم و ارگ در ایستگاه‌های یزد، زابل و بیرجند با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در شرایط تنش شوری مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت.

رقم برزگر در سال‌های زراعی ۹۱-۱۳۹۰ و ۹۲-۱۳۹۱ با کد MS-90-15 در آزمایش سازگاری به همراه شاهد‌های بم و ارگ (مجموعاً ۲۰ لاین و رقم) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در پنج ایستگاه اصفهان (رودشت)، بیرجند (امیرآباد)، کرمان (اختیارآباد)، زابل (زهک) و یزد (اردکان) تحت شرایط تنش شوری کشت و بررسی شد. مساحت کاشت کرت‌ها $3/6$ مترمربع و پس از حذف نیم متر حواشی، مساحت برداشت ۳ مترمربع بود. پس از برداشت و انجام تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها، تجزیه پایداری عملکرد ژنوتیپ‌ها با استفاده روش غیر پارامتری رتبه‌بندی انجام گرفت. میانگین میزان شوری آب و خاک مناطق انجام آزمایش‌های مقایسه عملکرد و گزینش این رقم به ترتیب ۱۲-۸ و ۱۳-۸ دسی‌زیمنس بر متر بود. همچنین با توجه به شوری خاک و احتمال عدم جوانه زنی تعدادی از بذور، تراکم بذر به میزان ۵۰۰ دانه در مترمربع بود.

در کنار برنامه‌های به‌نژادی و ارزیابی

عملکرد، بررسی واکنش به بیماری‌ها (زنگ‌های زرد، قهوه‌ای و سیاه) در ایستگاه‌های تحقیقاتی مناطق هدف و مناطق Hot Spot کشور نیز انجام و همچنین صفات مرتبط با کیفیت نانویی شامل درصد پروتئین، عدد زلنی، سختی دانه، مقادیر گلوتن خشک و مرطوب و SDS نیز اندازه‌گیری و تعیین گردید. در سال‌های زراعی ۱۳۹۲-۹۶، این رقم در مزارع کشاورزان استان‌های یزد، سیستان و بلوچستان، کرمان، سمنان، خراسان جنوبی و ورامین در قالب طرح‌های ترویجی با ارقام شاهد (ارگ، افق و نارین) در شرایط تنش شوری مورد بررسی قرار گرفت. در آزمایشات ترویجی شوری آب آبیاری و خاک مکان‌های مختلف به ترتیب ۱۰/۷-۴/۷۵ و ۱۲/۷-۸/۵ دسی زیمنس بر متر بودند.

برزگر با میانگین عملکرد دانه ۴۹۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به ارقام شاهد بم و نیشابور به ترتیب ۲۰۰ و ۲۲۵ کیلوگرم برتری عملکرد نشان داد و با توجه به عملکرد دانه بالا و خصوصیات مناسب زراعی (وزن هزاردانه، عدم چروکیدگی، ارتفاع بوته و غیره) برای بررسی بیشتر در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی تحمل به شوری در اقلیم معتدل انتخاب گردید. در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در آزمایش ارزیابی مقدماتی تحمل به شوری که بدون تکرار و با شرکت ۱۶۴ لاین (با احتساب شاهد‌ها) بصورت یکنواخت در مناطق معتدل (یزد، اصفهان و بیرجند) در شرایط تنش شوری اجرا گردید، رقم برزگر با میانگین عملکرد ۴۵۶۸ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با ارقام شاهد ارگ و بم (به ترتیب با میانگین عملکرد ۴۳۹۴ و ۴۳۵۰ (کیلوگرم در هکتار) برتری داشت (جدول ۱). در این آزمایش رقم برزگر با توجه عملکرد بالا و برتری نسبت به شاهد‌ها، برای ادامه بررسی در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته تکراردار انتخاب شد.

نتایج و بحث

نتایج آزمایش مشاهده‌ای در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در اردکان یزد نشان داد که رقم

جدول ۱- میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) رقم برزگر و ارقام شاهد در آزمایش ارزیابی مقدماتی تحمل به شوری در ایستگاه‌های مناطق معتدل در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸

لاین/رقم	یزد	اصفهان	بیرجند	میانگین کل عملکرد	درصد برتری نسبت شاهد
برزگر	۵۵۰۰	۴۷۱۷	۳۴۸۶	۴۵۶۸	-
ارگ (شاهد ۱)	۴۸۱۹	۴۰۵۰	۴۳۱۲	۴۳۹۴	۳/۹
بم (شاهد ۲)	۴۸۶۷	۳۹۹۰	۴۱۹۲	۴۳۵۰	۵

در آزمایش بررسی عملکرد ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم متحمل به شوری در سال زراعی

۸۹-۱۳۸۸، در ایستگاه‌های یزد و بیرجند، رقم برزگر با میانگین عملکرد ۴۶۱۸ کیلوگرم در

در آزمایش بررسی عملکرد ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم متحمل به شوری در سال زراعی

۷۹ بود (جدول ۲).

نتایج ارزیابی به بیماری زنگ زرد در دو ایستگاه زرقان و مشهد نیز حاکی از مقاومت قابل قبول این رقم در مقایسه با ارقام شاهد بود. رقم برزگر در این آزمایش هم با توجه به عملکرد مطلوب و پایداری عملکرد و سایر خصوصیات زراعی مناسب مانند تیپ زراعی مناسب، مقاومت به بیماری‌ها، مقاومت به خوابیدگی و ریزش دانه برای ادامه بررسی در آزمایش سازگاری مناطق شور اقلیم معتدل انتخاب شد.

هکتار و شاخص نسبی عملکرد ۱۳۳ درصد (YIR=133%) نسبت به شاهد‌های ارگ، بم و کویر برتر و دارای عملکرد پایدار بود (جدول ۲). در این آزمایش میانگین عملکرد دانه رقم ارگ (شاهد اول) برابر ۳۶۷۶ کیلوگرم در هکتار و شاخص نسبی عملکرد آن ۱۰۶، عملکرد دانه رقم بم (شاهد دوم) برابر ۳۶۸۸ کیلوگرم در هکتار و و شاخص نسبی عملکرد آن ۱۰۶، و عملکرد دانه رقم کویر (شاهد سوم) برابر ۲۷۲۷ کیلوگرم در هکتار و شاخص نسبی عملکرد آن

جدول ۲- میانگین عملکرد و شاخص نسبی عملکرد (درصد YIR)، رقم برزگر و ارقام شاهد در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های پیشرفته در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹

لاین/رقم	یزد	بیرجند	میانگین کل عملکرد	شاخص نسبی عملکرد	درصد برتری نسبت شاهد
برزگر	۴۴۱۸	۴۸۱۹	۴۶۱۸	۱۳۳	-
ارگ (شاهد ۱)	۳۲۵۹	۴۰۹۳	۳۶۷۶	۱۰۶	۲۵/۶
بم (شاهد ۲)	۳۰۹۶	۴۲۸۱	۳۶۸۸	۱۰۶	۲۵/۲
کویر (شاهد ۳)	۲۰۵۳	۳۴۰۱	۲۷۲۷	۷۹	۶۹

۷۳۸، ۵۷۸ و ۱۰۹۴ کیلوگرم نسبت به ارقام ارگ (۳۹۰۴ کیلوگرم در هکتار)، بم (۴۰۶۴ کیلوگرم در هکتار) و کارچیا (۳۵۴۸ کیلوگرم در هکتار) افزایش عملکرد داشت. در مجموع رقم برزگر به طور متوسط ۶۵۸ کیلوگرم (۱۶/۵ درصد) نسبت به میانگین ارقام شاهد ارگ و بم برتری عملکرد داشت. از نظر بیماری زنگ زرد نیز این لاین با واکنش نیمه مقاوم تا مقاوم واکنش خوبی نسبت به این بیماری داشت. در این آزمایش، ژنوتیپ‌های شماره ۱۳ و ۱۴ که لاین‌های خواهری رقم برزگر بودند در رتبه‌های بعدی عملکرد قرار داشتند (جدول ۳).

در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۰، رقم برزگر (با کد MS-90-15) در آزمایش بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام و لاین‌های امیدبخش مناطق شور در پنج ایستگاه اصفهان، بیرجند، کرمان، زابل و یزد تحت شرایط تنش شوری مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج مقایسه میانگین عملکرد دو ساله ژنوتیپ‌ها بر اساس روش دانکن در پنج ایستگاه (جدول ۳) نشان داد که رقم برزگر (MS-90-15) با میانگین عملکرد ۴۶۴۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد را در بین لاین‌های مورد بررسی به خود اختصاص و به ترتیب مقدار

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)، رقم برزگر و سایر لاین‌های مورد بررسی در پنج ایستگاه تحت شرایط تنش شوری و نتایج مربوط به بیماری زنگ زرد در سال‌های ۹۲-۱۳۹۰

۱۳۹۱-۹۲		۱۳۹۰-۹۱		رتبه ژنوتیپ	میانگین عملکرد	شجره	کد ژنوتیپ
(زنگ زرد) مشهد	(زنگ زرد) زرقان	(زنگ زرد) مشهد	(زنگ زرد) مشهد				
30M	10MR	0	0	۱۱	۳۹۰۴ bcd	ARG (check1)	MS-90-1 (ارگ)
30M	10MS	0	0	۷	۴۰۶۴ abcd	Bam (check2)	MS-90-2 (بم)
90MS/S	100S	60MS/S	60MS/S	۱۹	۳۵۴۸ d	Karchia (check3)	MS-90-3 (کارچیا)
20M	30MR	0	0	۹	۳۹۷۶ bcd	Shi4414/Crow"s"/V82187/T.aest/5/Ti/4/La/3 /Fr/Kad//Gh/6/Bloudan/3/Bb/2*7C//Y50E/Kal*3 /7/Shi4414/ Crow"s"/V82187/T.aest/5/Ti/4/La/3/Fr/Kad//Gh/6/Alvand//Aldan"s"/Ias58	MS-90-4
30M	5MR	0	0	۲۰	۳۴۰۹ d	Marvdash//Ald"s"/Snb"s"	MS-90-5
0-40MR	10MR	0	0	۵	۴۲۴۲ abc	Pishtaz//Lov24/Coc 75	MS-90-6
0-100S	20MR	0	0	۱۳	۳۸۸۲ bcd	Pishtaz//Tui"s"/Star"s"	MS-90-7
0-100S	10-70MR	0	0	۱۲	۳۸۹۰ bcd	Bow"s"/Vee"s"/1-60-3/3/MV 17/4/Pishtaz	MS-90-8
0-30MS	60MR	0	0	۱۸	۳۵۷۹ cd	Alvd//Aldan/Ias 58/3/2*Warbler"s"	MS-90-9
30M	50MS	0	0	۱۵	۳۶۶۳ bcd	Alvd//Aldan/Ias 58/4/2*Ndd/WW//lee/Fn/3/N/4/Ti71/Resel	MS-90-10
30MS	10MR	0	0	۱۶	۳۶۲۸ bcd	Kayson/Glenson//Attila/3/Kvr/4/Alvand//Aldan"s"/Ias 58	MS-90-11
30MS	5R	0	0	۱۰	۳۹۳۶ bcd	DH2-390-1563 F3Gds/4/Anza/3/Pi//Hys/5/1-6/6/Tajan/ 7/ Milan/..	MS-90-12
40M	10R	0	0	۳	۴۶۱۶ a	Pishtaz/Karchia	MS-90-13
30MS	10MR	30MS	30MS	۲	۴۶۲۹ a	Pishtaz/Karchia	MS-90-14
30M	10MR	0	0	۱	۴۶۴۲ a	Pishtaz/Karchia	MS-90-15 (برزگر)
20MR	5MR	0	0	۸	۴۰۲۶ abcd	Alborz/5/K62909/4/Cno//K58/Tob/3/Wa/5/Chen/Aeg.sq Y3/6/Alborz/5/K62909/4/Cno//K58/Tob/3/Wa	(Taus)//BCN MS-90-16
20MR	10R	0	0	۴	۴۲۹۳ ab	Darab # 2/Zagros//Attila/Bcn	MS-90-17
30MS	70M	30MR	30MR	۱۴	۳۷۰۸ bcd	Atrak/HD 29	MS-90-18
40M	50MS	0	0	۱۷	۳۶۰۴ cd	Owl 85256/Siren//Atrak-KjF	MS-90-19
100S	100S	100S	100S	۶	۴۲۳۵ abc	MS-86-16	MS-90-20

حروف غیر همسان نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال حداقل ۵ درصد بر اساس روش دانکن است

بر اساس روش ناپارامتری و معیارهای میانگین رتبه وانحراف معیار رتبه (R, SDR) و نسبت شاخص عملکرد (Y.I.R%)، رقم برزگر (MS-90-15) با میانگین رتبه عملکرد ۳/۹ و انحراف معیار رتبه ۳/۰۷۱ و مقدار شاخص نسبی عملکرد بالا (YIR=117%) از پایداری و عملکرد بالایی نسبت به شاهد‌ها و سایر لاین‌ها برخوردار بود و با ۱۱۷ درصد شاخص نسبی عملکرد، اولین ژنوتیپ برتر از نظر این شاخص بود. در مجموع با توجه به عملکرد دانه بالا و پایداری عملکرد دانه و مقاومت قابل قبول به بیماری زنگ زرد رقم برزگر، این رقم به عنوان ژنوتیپ برتر این آزمایش شناخته شد (جداول ۳ و ۴).

ارزیابی رقم برزگر در خزانه‌های بیماری در مناطق با شدت آلودگی بالا (Hot Spot) کشور
بیماری‌های قارچی در مناطقی از کشور که دارای تنش شوری هستند به علت عدم وجود شرایط محیطی مساعد در طول مراحل رشد گندم نمی‌تواند عامل محدود کننده ای برای زراعت گندم محسوب گردند. نتایج بررسی‌های بیماری زنگ زرد در مناطق با شدت آلودگی بالا (Hot Spot) کشور و با ایجاد آلودگی مصنوعی نشان داد که رقم برزگر واکنش مقاوم (0) تا حداکثر نیمه حساس (50MS) در دزفول و کرج داشت این رقم در تمامی مناطق مورد بررسی نسبت به ارقام شاهد و تجاری (ارگ، افق، بم و سیستان) مورد کشت و کار در مناطق شور کشور، از نظر مقاومت به زنگ زرد وضعیت مشابه و در برخی موارد وضعیت بهتری

با توجه به معنی‌دار بودن اثرات متقابل ژنوتیپ در مکان در سال از روش‌های مختلف تجزیه پایداری برای بررسی سازگاری و پایداری عملکرد و تشخیص لاین‌های پایدار استفاده گردید (جدول ۴).

بر اساس ضریب تغییرات محیطی (CV) رقم برزگر (MS-90-15) و ژنوتیپ‌های شماره ۸، ۱۳، ۱۴ و ۱۶ دارای ضریب تغییرات محیطی کمتر بودند و در این میان رقم برزگر (ژنوتیپ شماره ۱۵) با داشتن کمترین مقدار ضریب تغییرات محیطی (CV=۹/۷۱) و بیشترین مقدار عملکرد دانه به عنوان مطلوب‌ترین ژنوتیپ شناسایی گردید (جدول ۴).

از طریق دو آماره اکووالانس ریک (Wi) و واریانس پایداری شوکلا (σ_i^2) ژنوتیپ‌های شماره ۲، ۹، ۵، ۱۶، ۸، ۱۸، ۱۲ و رقم برزگر به عنوان ژنوتیپ‌های پایدار شناسایی گردیدند. ولی با در نظر گرفتن عملکرد لاین‌ها و ارقام، در این میان ژنوتیپ‌های شماره ۱۵ (برزگر)، ۶ و ۱۲ علاوه بر پایداری دارای عملکرد بالا و بیشتر نسبت به شاهد ارگ بودند و فقط رقم برزگر با برتری عملکرد نسبت به هر دو شاهد (ارگ و بم) به عنوان ژنوتیپ مطلوب و پایدار تعیین گردید (جدول ۴).

بر اساس گزینش همزمان عملکرد و پایداری یا YS (معیار کانگ) رقم برزگر (لاین شماره ۱۵) با میانگین عملکرد ۴۶۴۲ کیلوگرم در هکتار و معیار گزینش YS برابر با ۲۲ برترین ژنوتیپ از لحاظ پایداری و عملکرد شناخته شد (جدول ۴).

جدول ۴- پارامترهای پایداری رقم برزرگر و سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی در آزمایش سازگاری تحت شرایط تنش شوری در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۰

شماره ژنوتیپ	میانگین عملکرد (تن در هکتار)	شاخص عملکرد و پایداری	واریانس شوکلا	اکووالانس ریک	ضریب تغییرات محیطی	شاخص نسبی عملکرد	انحراف معیار رتبه	میانگین رتبه
ارگ	۳/۹۰۴	۹	۰/۲۲۶	۱/۹۴۴	۲۱/۹۰	۹۸	۵/۸۰	۱۰/۶۰
بم	۴/۰۶۴	۱۵	۰/۰۶۲	۰/۶۱۰	۱۷/۵۴	۱۰۲	۲/۸۴	۸/۵۰
کارچیا	۳/۵۴۸	۱	۰/۳۵۶	۲/۹۹۲	۲۱/۹۳	۸۹	۴/۷۳	۱۳/۸۰
MS-90-4	۳/۹۷۶	۱۳	۰/۲۰۵	۱/۷۶۸	۲۱/۱۹	۱۰۰	۵/۳۶	۱۰/۳۰
MS-90-5	۳/۴۰۹	-۱	۰/۱۰۴	۰/۹۵۱	۲۴/۰۰	۸۶	۲/۱۸	۱۷/۱۰
MS-90-6	۴/۲۴۲	۱۷	۰/۳۷۹	۳/۱۸۲	۲۲/۲۹	۱۰۷	۶/۱۸	۷/۸۵
MS-90-7	۳/۸۸۲	۷	۰/۱۸۳	۱/۵۹۰	۲۱/۸۲	۹۸	۵/۸۱	۱۰/۸۰
MS-90-8	۳/۸۹۰	۸	۰/۱۰۹	۰/۹۹۷	۱۵/۸۰	۹۸	۴/۳۵	۱۱/۷۰
MS-90-9	۳/۵۷۹	۲	۰/۱۰۱	۰/۹۳۲	۱۸/۹۲	۹۰	۴/۱۴	۱۵/۱۵
MS-90-10	۳/۶۶۳	۵	۰/۱۷۵	۱/۵۳۱	۲۰/۶۶	۹۲	۴/۴۱	۱۳/۱۰
MS-90-11	۳/۶۲۸	۴	۰/۴۳۳	۳/۶۱۹	۲۴/۳۲	۹۱	۶/۳۳	۱۱/۹۰
MS-90-12	۳/۹۳۶	۱۰	۰/۱۴۳	۱/۲۷۰	۲۰/۰۰	۹۹	۵/۳۱	۱۱/۲۰
MS-90-13	۴/۶۱۶	۱۶	۰/۵۱۳*	۴/۲۶۳	۱۵/۵۹	۱۱۶	۵/۱۶	۵/۷۰
MS-90-14	۴/۶۲۹	۲۱	۰/۲۶۹	۲/۲۹۰	۱۵/۹۸	۱۱۷	۴/۶۱	۴/۸۰
MS-90-15 (برزرگر)	۴/۶۴۲	۲۲	۰/۱۴۶	۱/۲۹۲	۹/۷۱	۱۱۷	۳/۰۷	۳/۹۰
MS-90-16	۴/۰۲۶	۱۴	۰/۱۰۴	۰/۹۵۴	۱۶/۳۲	۱۰۱	۴/۵۱	۹/۹۰
MS-90-17	۴/۲۹۳	۱۸	۰/۳۷۷	۳/۱۶۸	۱۸/۳۹	۱۰۸	۵/۳۷	۷/۶۵
MS-90-18	۳/۷۰۸	۶	۰/۱۴۲	۱/۲۵۷	۲۳/۰۰	۹۳	۳/۹۲	۱۳/۵۰
MS-90-19	۳/۶۰۴	۳	۰/۳۴۵	۲/۹۰۹	۲۹/۷۰	۹۱	۵/۴۹	۱۴/۲۵
MS-90-20	۴/۲۳۵	۱۲	۰/۵۶۳*	۴/۶۷۲	۱۸/۷۴	۱۰۷	۵/۸۱	۸/۳۰
میانگین	۳/۹۷۴	۱۰	۰/۲۱۴	۲/۱۱۰	۱۹/۸۹	۱۰۰	۴/۷۷	۱۰/۵۰

برای بیماری زنگ سیاه (ژناده Ugg99) در سال ۱۳۹۵ (۲۰۱۶) در کشور کنیا نشان داد که رقم برزرگر دارای واکنش نیمه حساس نسبت به این بیماری بود.

نتایج بررسی های مربوط به کیفیت نانوائی

میانگین نتایج معیارهای مرتبط با کیفیت نانوائی رقم برزرگر و ارقام شاهد که در سال‌های متفاوت و ایستگاه‌های مختلف تحت تنش شوری انجام گرفته، در جدول ۵ نشان داده شده است. رقم برزرگر با رنگ دانه زرد و حدود ۱۱/۸ درصد پروتئین دانه از کیفیت نانوائی مطلوبی برخوردار است. درصد پروتئین ارقام شاهد ارگ (۱۲) و بم (۱۱/۶) می‌باشد (جدول ۵).

داشت. به‌عنوان مثال در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در ایستگاه مشهد رقم برزرگر واکنش عاری از بیماری (0) داشت در حالی که ارقام شاهد واکنش نیمه حساس تا نیمه مقاوم (10MR-30MS) نشان دادند. بطور کلی این رقم دارای واکنش متحمل تا نیمه حساس به بیماری زنگ زرد و قهوه‌ای در مناطق با شدت آلودگی بالا کشور بود ولی در مناطق اجرای آزمایشات به نژادی و مناطق هدف برای کشت (یزد، بیرجند، زابل، سمنان، منطقه رودشت اصفهان و کرمان) که شرایط برای گسترش و ظهور بیماری نیست، طی سال‌های بررسی مصون و عاری از بیماری بود. نتایج ارزیابی‌ها

این صفت نیز نسبت به شاهد بم (۵۵) برتر بود (جدول ۵). بطور کلی رقم برزگر از لحاظ بیشتر معیارهای کیفیت نسبت به ارقام شاهد برتر یا در حد ارقام شاهد بود و در مجموع این رقم دارای کیفیت نانوایی خوب و قابل قبولی می‌باشد (جدول ۵)

حجم رسوب زلنی این لاین ۳۱/۳ بود که نشان دهنده کیفیت و کمیت مطلوب پروتئین آن بوده و از لحاظ این صفت نیز در حد شاهد‌های ارگ (۳۲) و بم (۳۱/۳) بود. رقم برزگر به طور میانگین دارای ۲۵ درصد گلوتن مرطوب بود. حجم رسوب با SDS رقم برزگر ۵۸ بود که از لحاظ

جدول ۵- میانگین معیارهای مرتبط با کیفیت نانوایی رقم برزگر و ارقام شاهد در شرایط تنش شوری

رقم	درصد پروتئین	حجم رسوب	حجم نان	شاخص گلوتن	درصد گلوتن مرطوب	درصد جذب آب	شاخص سختی دانه	عدد زلنی
برزگر	۱۱/۸	۵۸	۴۹۵	۲۱	۲۵	۶۳/۵	۴۷/۳	۳۱/۳
ارگ	۱۲	۵۸	۴۸۶	۳۳	۲۶	۶۳/۴	۴۷	۳۲
بم	۱۱/۶	۵۵	۴۸۹	۴۰	۲۵	۶۳/۴	۴۸/۲	۳۱/۳

تفکیک نوع آزمایش، در سال‌ها و مکان‌های مختلف اجرا در شرایط تنش شوری در جدول ۶ نشان داده شده است.

بررسی رقم جدید در پروژه‌های تحقیقی -

ترویجی

نتایج بررسی‌های تحقیقی - ترویجی به

جدول ۶- نتایج بررسی‌های ترویجی رقم برزگر در مناطق مختلف با آب و خاک شور[†]

مناطق اجرای طرح	عملکرد رقم برزگر (کیلوگرم در هکتار)	ارقام شاهد	عملکرد رقم شاهد (کیلوگرم در هکتار)	درصد برتری یا افزایش (+) / کاهش (-) نسبت به شاهد
اردکان یزد، ۹۳-۱۳۹۲	۳۵۱۱	ارگ	۲۷۰۸	+۲۹/۶
باقی یزد، ۹۳-۱۳۹۲	۳۳۱۳	ارگ	۲۷۵۰	+۲۰/۴
اردکان یزد، ۹۵-۱۳۹۴	۴۳۱۲	نارین	۲۹۷۷	+۴۴/۸
سمنان، ۹۵-۱۳۹۴	۴۷۰۰	نارین	۴۶۲۶	+۱/۵
ده قاسم آباد زابل، ۹۵-۱۳۹۴	۲۸۸۵	نارین	۲۰۰۵	+۴۳/۸
سیرجان (کفه مور) کرمان، ۹۶-۱۳۹۵	۴۸۰۵	نارین	۴۳۶۰	+۱۰/۲
سیرجان (قطارینه) کرمان، ۹۶-۱۳۹۵	۴۷۷۵	نارین	۴۳۹۰	+۸/۷
امیرآباد بیرجند، ۹۳-۱۳۹۲	۵۷۷۸	ارگ	۴۹۹۴	+۱۵/۷
حسن آباد طبس، ۹۴-۱۳۹۳	۵۳۴۲	نارین	۴۴۱۴	+۳۰/۹
میانگین عملکرد تمام مناطق	۴۳۸۱	ارگ	۳۴۸۴	+۲۵/۷
		افق	۳۵۰۵	+۲۴/۹
		نارین	۳۹۵۶	+۱۰/۷
		میانگین شاهد‌ها	۳۶۴۸	+۲۰/۱

[†] (Ec_{Water} = 7.8-10.4 ds/m, Ec_{Soil} = 8.5-12.7 ds/m)

نتایج بررسی‌های انجام شده اعم از ارزیابی‌های مشاهده‌ای، ارزیابی مقایسه عملکرد مقدماتی، پیشرفته سازگاری و همچنین نتایج بررسی‌های تحقیقی - ترویجی نشان دهنده برتری چشمگیر رقم برزگر نسبت به شاهد‌های آزمایش شامل ارقام تجارته افق، ارگ، بم و نارین در اراضی کشاورزی با آب و خاک شور در منطقه معتدل بود. رقم برزگر دارای تیپ رشد بهاره با طول دوره رشد متوسط بوده، در مجموع نسبت به ارقام تجاری متحمل به شوری (افق، ارگ و بم) دارای برتری نسبی عملکرد سازگاری بالاتری برخوردار می‌باشد. این رقم همچنین مقاوم به خوابیدگی و مقاوم به ریزش دانه می‌باشد (جدول ۷).

همان‌طوری که پیداست برتری این رقم در آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی اجرا شده در شرایط زارعین در مناطق مختلف دارای آب و خاک شور، نسبت به ارقام شاهد مورد کشت در این مناطق نیز مشهود بود، و این برتری در تمامی مناطق (به جز آزمایش‌های ترویجی سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ زابل و سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ حسن آباد طبس) مشاهده شد، به طوری که رقم برزگر دارای میانگین عملکرد ۴/۳۸۱ تن در هکتار در مقایسه عملکرد ۳/۶۴۸ تن در هکتار میانگین ارقام شاهد (افق، ارگ و نارین به ترتیب با میانگین عملکرد ۳/۵۰۵، ۳/۴۸۴ و ۳/۹۵۶ تن در هکتار) بود که نسبت به میانگین عملکرد دانه ارقام شاهد در شرایط زارعین حدود ۲۰ درصد افزایش عملکرد داشت.

جدول ۷- خصوصیات زراعی و مورفولوژیک رقم برزگر در مقایسه با رقم شاهد ارگ*

صفات	برزگر	ارگ
عملکرد دانه در شرایط تحقیقاتی (تن در هکتار)	۴/۶۴۲	۳/۹۰۴
عملکرد دانه در شرایط زارعین (تن در هکتار)	۴/۳۸۱	۳/۴۸۴
ارتفاع بوته (سانتی متر)	۷۳	۶۵
خوابیدگی	مقاوم	مقاوم
ریزش دانه	مقاوم	مقاوم
رنگ سنبله (گرم)	سفید	قهوه‌ای
وزن هزار دانه (گرم)	۳۷	۳۷
تعداد روز تا گلدهی (از زمان کاشت)	۱۵۱	۱۵۳
درصد پروتئین (میانگین)	۱۱/۸۰	۱۲
میانگین سختی دانه	۴۷	۴۷
میانگین درصد گلو تن مرطوب	۲۵	۲۶
واکنش نسبت به زنگ زرد (در مکان‌های مختلف)	نیمه مقاوم تا نیمه حساس	نیمه مقاوم تا نیمه حساس
واکنش نسبت به زنگ قهوه‌ای (در مکان‌های مختلف)	نیمه حساس	نیمه حساس
واکنش نسبت به نژاد Ug99 زنگ سیاه	نیمه حساس	نیمه مقاوم تا نیمه حساس

*: مقادیر این صفات مربوط به میانگین آزمایشات مقایسه عملکرد در شرایط تنش شوری می‌باشد
($E_{cSoil}=8-13 \text{ ds/m}$ و $E_{cWaterl}=8-12 \text{ ds/m}$)

توصیه‌های ترویجی

با توجه به پتانسیل عملکرد بالا و برتری عملکرد رقم برزگر نسبت به ارقام شاهد (در هر دو شرایط تحقیقاتی و زارعین)، سازگاری خوب در مناطق معتدل دارای آب و خاک شور، مقاومت به خوابیدگی، مقاومت به ریزش دانه، کیفیت خوب رقم برزگر در مقایسه با ارقام شاهد ارگ، افق، بم و نارین این رقم جهت کشت در اراضی آبی شور ($Ec_{Water}=6-11ds/m$ و $Ec_{Soil}=7-13ds/m$) در اقلیم معتدل کشور (استان‌های یزد، کرمان، خراسان جنوبی و رضوی، فارس، سیستان، قم، سمنان، اصفهان و مناطق مشابه) توصیه می‌گردد. تاریخ کاشت مناسب رقم برزگر در اراضی تحت تنش شوری در اقلیم معتدل از اوایل تا اواخر آبان‌ماه، می‌باشد. تیمارهای کودی در اراضی شور از اهمیت خاصی برخوردار بوده و میزان مصرف کودهای شیمیایی بسته به نوع خاک، زراعت قبلی و سایر عوامل متفاوت است. بطور کلی توصیه بر مصرف کودها بر اساس تجزیه خاک و نتایج آزمایشگاه خاکشناسی و تحت مشاوره کارشناس تغذیه گیاهی می‌باشد. میزان بذر بسته به نوع خاک،

تهیه بستر، تاریخ کاشت و سایر عوامل متفاوت می‌باشد. بطور عمومی با توجه به عملیات زراعی خاص در خاک‌های شور تراکم بذر رقم برزگر ۵۰۰ دانه در مترمربع در نظر گرفته می‌شود که براساس وزن هزار دانه آن حدود ۱۸۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار است. کاشت رقم برزگر در شرایط شوری، با توجه به این که تجمع شوری اکثراً بر روی راس پشته‌ها انجام می‌گیرد به صورت جوی و پشته‌ای توصیه نمی‌گردد. مناسب‌ترین روش کاشت برزگر در شرایط شور کشت نواری می‌باشد. علاوه بر این بهتر است در هنگام کشت رقم برزگر در شرایط شور از روش هیرم کاری به جای خشکه کاری استفاده نمود. این روش علاوه بر شستشوی نمک از سطح خاک در هنگام کاشت، بستری مناسب برای بذور جوانه زده مهیا نموده و باعث افزایش درصد بوته‌های سبز و عدم وجود سله می‌گردد. زراعت گندم در اراضی شور در استان‌های یزد، اصفهان، کرمان، خراسان و زابل در تناوب با یونجه و پنبه و در سال‌های اخیر با کلزا است ولی در زمین‌های با شوری بالای ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر تناوب زراعی گندم محدود به یونجه و جو می‌باشد.

منابع

۱- امینی، ا.، اکبری مقدم، ح.، صابری، م. ح.، طباطبائی، م. ت.، افیونی، د.، راوری، س. ذ.، محمدی، ع.، افشاری، ف.، ذاکری، ع. ک.، عطا حسینی، م.، اکبری، ع. و آخوندی میبدی، ه. ۱۳۹۶. نارین، رقم جدید گندم آبی با سازگاری و عملکرد بالا مناسب برای مناطق با تنش شوری خاک و آب در اقلیم معتدل و معتدل گرم کشور. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی

و باغی ۶ (۲): ۱۴۷-۱۳۵.

- ۲- امینی، ا.، وهازاده، م.، مجیدی هروان، ا.، افیونی، د.، طباطبائی، م. ت.، صابری، م. ح.، لطفعلی آینه، غ. و راوری، س. ذ. ۱۳۸۹. پایداری و سازگاری عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم نان با استفاده از معیارهای مختلف پایداری در شرایط تنش شوری. مجله به نژادی نهال و بذر ۲۶ (۱): ۴۱۱-۳۹۷.
- ۳- امینی، ا. ۱۳۹۸. گزارش نهایی معرفی لاین جدید گندم متحمل به شوری MS-90-15 جهت کشت در مناطق با تنش شوری خاک و آب در اقلیم معتدل. بخش تحقیقات غلات، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، شماره ۹۸/۵۵۸۴۱۰. ۳۸ صفحه.
- ۴- روستایی، م.، صادق زاده اهری، د.، حسامی، ع.، سلیمانی، ک.، پاشاپور، ه.، محمودی، ک. ن.، پورسیاه بیدی، م. م.، احمدی، م. م.، حسنی، م. و عابدی اصل، غ. ۱۳۸۲. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم نان در مناطق سردسیر و معتدل دیم. نهال و بذر ۱۹ (۲): ۲۷۵-۲۶۳.
- ۵- محفوظی، س.، امینی، ا.، چایچی، م.، جاسمی، س. ش.، ناظری، م.، اسکویی، س. ع.، امین زاده، غ. و رضایی، ع. ۱۳۸۸. بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ های گندم زمستانه با استفاده از معیارهای مختلف پایداری تحت شرایط تنش خشکی آخرفصل. مجله نهال و بذر ۲۵: ۸۳-۶۵.
6. Amini, A., Vahabzadeh, M., Afiuni, D., Saberi, M. H. and Tabatabaei, M. T. 2008. Study of adaptation and grain yield stability of wheat genotypes in salt affected regions of Iran. 18th EUCARPIA General Congress. Valencia, Spain, 9-12 Sept, 2008. 228 pp.
7. Canam, T., Li, X., Holowachuk, J., Yu, M., Xia, J., Mandal, R., Krishnamurthy, R., Bouatra, S., Sinelnikov, I., Yu, B., Grenkow, L., Wishart, D. S., Steppuhn, H., Falk, K. C., Dumonceaux, T. J. and Gruber, M.Y. 2013. Differential metabolite profiles and salinity tolerance between two genetically related brown-seeded and yellow-seeded *Brassica carinata* lines. Plant Sci., 198: 17-26.
8. Delacy, I. H., Basford, K. E., Cooper, M., Bull, J. K. and McLaren, C. B. 1996. Analysis of multi-environment trials. An historical perspective. pp.39-124. In: Cooper, M. and G.L.Hammer (eds.). Plant Adaptation and Crop Improvement. CAB. International. USA.
9. Goudarzi, M. and Pakniyat, D. H. 2008. Evaluation of wheat cultivars under salinity stress based on some agronomic and physiological traits. J. A. S. S. 4:35-38.
10. Kamkar, B., Kafi, M. and Nassiri Mahallati, M. 2004. Determination of the most sensitive developmental period of wheat (*Triticum aestivum* L.) to salt stress to optimize saline water utilization. 4th International Crop Science Congress. Brisbane, Australia.
11. Kang, M. S. 1993. Simultaneous selection for yield and stability in crop performance trials: consequences for growers. Agron J. 85:754-757.
12. Ketata, H. 1988. Genotype x environment interaction. ICARDA. Proceedings of Biometrical Techniques for Cereal Breeders. ICARDA. Aleppo, Syria: pp.16-32.
13. Lin, C. and Binns, M. R. 1991. Genetic properties of four types of stability parameter. Theor. Appl. Genet. 82: 505-509.
14. Nassar, R. L. and Huhn, M. 1987. Studies on estimation of phenotypic stability: Test of significance for non-parametric measures of phenotypic and genotype-environmental components of variability. III. Multiple lines and crosses. Heredity 23:

339-365.

- 15. Quereshi, A. S., Qadir, M., Heydari, N., Turrall, H. and Javadi, A. 2007.** A review of management strategies for salt– prone land and water recourses in Iran. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 23 pp.