

بهاران، رقم جدید گندم نان متحمل به خشکی آخر فصل و با کیفیت نانوائی خوب برای کشت در مزارع آبی مناطق معتدل ایران

گودرز نجفیان^۱، منوچهر خدارحمی^۱، فرشاد بختیار^۱، رضا نیکوسرشت^۱، احمدرضا نیکزاد^۳، غلامحسین احمدی^۲، داوود افیونی^۴، احمد جعفرنژاد^۵، جواد حسن پور^۶، فرزاد افشاری^۱، محمود عطا حسینی^۷، عبدالکریم ذاکری^۳، رحیم مهرابی^۱، بیژن دهنوی^۸، حمیدرضا کبیریان^۹، علی ناظری^{۱۰}، علیرضا بدری^{۱۱}، شعبان کیا^{۱۱} و نصرت‌اله طباطبایی^{۱۲}

- ۱- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ۲- بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران
- ۳- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زرقان، ایران
- ۴- بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
- ۵- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نیشابور، ایران
- ۶- بخش تحقیقات نظام‌های نوین زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۷- بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
- ۸- مدیریت ترویج، سازمان کشاورزی استان کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
- ۹- مدیریت ترویج، سازمان کشاورزی استان خراسان رضوی، مشهد، ایران
- ۱۰- مدیریت ترویج، سازمان کشاورزی استان البرز، کرج، ایران
- ۱۱- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
- ۱۲- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۲۰

چکیده

نجفیان گ، خدارحمی م، بختیار ف، نیکوسرشت ر، نیکزاد ا، احمدی غ ح، افیونی د، جعفرنژاد ا، حسن پور ج، افشاری ف، عطا حسینی م، ذاکری ع، مهرابی ر، دهنوی ب، کبیریان ح ر، ناظری ع، بدری ع ر، کیا ش، طباطبایی ن (۱۳۹۶) بهاران، رقم جدید گندم نان متحمل به خشکی آخر فصل و با کیفیت نانوائی خوب برای کشت در مزارع آبی مناطق معتدل ایران. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۶ (۱): ۱۱ - ۱.

رقم بهاران در سال ۱۳۸۶ به صورت لاین در قالب خزانه بین‌المللی ESWYTth 28 از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم سبوسه وارد کشور شد. این رقم در سال ۸۷-۱۳۸۶ در کرج و زرقان به طور متوسط ۶/۳۵۲ تن در هکتار عملکرد در مقایسه با ۶/۴۶۳ تن در هکتار متوسط ارقام شاهد (بهار و پیشناز) داشت. در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی اقلیم معتدل در کرج در شرایط نرمال عملکرد ۱۰/۸۴۲ تن در هکتار در مقابل عملکرد ۹/۳۷۶ تن در هکتار رقم شاهد پیشناز و در شرایط قطع آبیاری عملکرد ۶/۷۷۳ تن در هکتار در مقابل ۶/۲۶۴ تن در هکتار رقم شاهد برای آن ثبت شد. در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در شرایط تنش کم آبی آخر فصل عملکرد این رقم ۶/۶۵۸ تن در هکتار در مقابل ۵/۷۷۵ تن در هکتار شاهد زودرس و متحمل به خشکی WS-82-9 بود. در آزمایش سازگاری طی سال‌های ۹۱-۱۳۸۹ میانگین عملکرد این رقم ۵/۱۴۴ تن در هکتار در مقابل ۴/۹۹۰ تن در هکتار لاین WS-82-9 و ۴/۸۳۰ تن در هکتار رقم سیروان در شرایط قطع آبیاری از مرحله شروع سنبله‌دهی بود و نسبت به میانگین کل ژنوتیپ‌ها ۶ درصد برتری

نشان داد. در آزمایش‌های تحقیقی - تطبیقی استان کرمانشاه این رقم عملکرد دانه برابر ۴/۶۸۷ تن در هکتار در مقابل همین مقدار برای رقم شاهد سیروان نشان داد. در آزمایش تحقیقی - ترویجی در استان البرز لاین جدید با عملکرد ۵/۷۰۶ تن در هکتار در مقابل ۵/۰۹۲ تن در هکتار رقم سیروان برتر بود. واکنش رقم بهاران در خزانه‌های بررسی بیماری‌ها تحت آلودگی مصنوعی از ۰ (مصون) تا 40MR برای زنگ زرد و 30M/MS برای زنگ قهوه ای بود. این رقم دارای کیفیت نانوائی خیلی خوب و زودرس بوده و در سال ۱۳۹۴ برای کاشت در شرایط تنش رطوبتی آخر فصل در مناطق معتدل معرفی گردید.

واژه‌های کلیدی: بهاران، تحمل به تنش کم آبی، رقم جدید و گندم نان.

آدرس پست الکترونیکی نگارنده مسئول: goodarzn@yahoo.co.uk

مقدمه

یک هفتم کل کشت دنیا را در برمی گیرد. با وجود اینکه طی پنجاه سال اخیر تولید گندم در جهان بیش از سه برابر شده است ولی با توجه به رشد روزافزون جمعیت، اکثر کشورهای جهان واردکننده این محصول می‌باشند.

بر اساس آمارهای منتشره در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، سطح برداشت گندم در کل کشور حدود ۶/۰۶۸ میلیون هکتار برآورد شد که معادل ۵۱/۲ درصد از کل سطح محصولات زراعی و ۷۱ درصد کل از سطح غلات کشور می‌باشد، در این میان سهم اراضی آبی ۳۷/۲ درصد و اراضی دیم ۶۲/۷ درصد است. همچنین میزان تولید گندم کشور در این سال حدود ۱۰/۵۷۸ میلیون تن برآورد شد که معادل ۱۴/۳ درصد از کل تولید محصولات زراعی و ۶۰/۳ درصد از کل تولید غلات کشور است. سهم تولید اراضی آبی ۶۷ درصد و اراضی دیم ۳۳ درصد برآورد شد. البته سابقه تولید گندم در سال‌های پر باران حتی بین ۱۴ تا ۱۵ میلیون تن هم گزارش شده است. میانگین عملکرد گندم آبی کشور در این سال ۳۱۳۱ کیلوگرم در هکتار و میانگین عملکرد گندم دیم

گندم از نظر تولید و سطح زیر کشت، مهم‌ترین محصول کشاورزی ایران است و از نظر اقتصادی و تأمین غذای اصلی مردم از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد. افزایش میزان محصول گندم، مانند سایر فرآورده‌های کشاورزی، به عوامل مختلفی همچون، انتخاب و کشت بذر اصلاح شده پر محصول، تهیه زمین و بستر بذر مناسب، استفاده بهینه از کودهای مختلف، آبیاری صحیح و به موقع و مبارزه مستمر با آفات و امراض بستگی دارد. امروزه با وجود کشت انواع محصولات زراعی در اقصی نقاط جهان و کاهش اتکای بشر به گندم، این محصول استراتژیک همچنان در کانون توجه جهانیان قرار دارد و تحقیقات مختلفی در مورد بهبود کمی و کیفی آن در حال انجام است.

بر اساس اطلاعات منتشره از طرف سازمان خوار و بار و کشاورزی جهان (فائو) در سال ۲۰۱۴ سطح زیر کشت گندم جهان ۲۲۰/۴۱۷ میلیون هکتار و میزان تولید آن ۷۲۹/۰۱۲ میلیون تن با میانگین عملکرد ۳/۳۰۷ تن در هکتار بوده است (۷). در حال حاضر این محصول حدود

مواد و روش‌ها

رقم بهاران (WS-89-7) در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ به صورت لاین در قالب خزانه بین‌المللی 28thESWYT از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) با شجره (KAUZ/PASTOR/PBW343) و تاریخچه انتخاب (-CMSS00M02401S-030M-030WGY-030M-18M-0Y) دریافت شده و به همراه ارقام شاهد پیشتاز و بهار در کرج و زرقان فارس مورد بررسی قرار گرفت.

در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ این رقم با شماره ژنوتیپ ۱۳۴ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی تحت شرایط تنش کم آبی و شرایط نرمال آبیاری با ارقام تجاری غالب اقلیم معتدل شامل بهار، پیشتاز، مرودشت و لاین M-83-17 در ایستگاه کرج از نظر عملکرد و سایر خصوصیات زراعی و کیفیت نانواپی مورد بررسی قرار گرفت و واکنش آن نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای ارزیابی شد.

رقم بهاران در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ با شماره ژنوتیپ ۱۸ در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته اقلیم معتدل در شرایط قطع آب از مرحله به سنبله رفتن در کنار دو لاین امیدبخش و متحمل به خشکی آخر فصل WS-82-9 و DN-11 در سه ایستگاه کرج، اصفهان، نیشابور مورد بررسی قرار گرفت. در این سال واکنش به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای این ژنوتیپ و همچنین کیفیت نانواپی آن مورد ارزیابی قرار گرفت.

۹۱۹ کیلوگرم در هکتار بود. بیشترین میانگین عملکرد گندم آبی با ۴۶۶۴ کیلوگرم در هکتار متعلق به استان کرمانشاه و کمترین آن با ۲۱۴۱ کیلوگرم در هکتار به استان سیستان و بلوچستان تعلق داشت. همچنین بیشترین میانگین عملکرد گندم دیم (بین استان‌هایی که گندم دیم کاشته‌اند) با ۲۶۷۸ کیلوگرم در هکتار متعلق به استان مازندران و کمترین آن با ۳۳۱ کیلوگرم در هکتار به استان خراسان رضوی تعلق داشت. (۱) در سال‌های اخیر بر اساس نیاز عرصه و در تطابق با تغییرات آب و هوایی ارقام گندم متعددی به کشاورزان کشور معرفی شده است که میتوان به ارقام پارسی، سیوند و سیروان برای مناطق معتدل، پیشگام و میهن برای مناطق سرد، مهرگان و چمران ۲ برای مناطق گرم و خشک جنوب و نهایتاً مروارید و گنبد برای مناطق گرم و مرطوب شمال اشاره نمود.

بهره‌وری مصرف آب در شرایط کنونی کشور یکی از صفات بسیار مهم در معرفی ارقام زراعی است. کشاورزان گندمکار به خوبی به این امر واقف بوده و متقاضی کاشت ارقام متحمل به خشکی و زودرس هستند. بر این اساس گروه به‌نژادی گندم آبی اقلیم معتدل کشور با بررسی و تحقیق در مراحل مختلف چرخه به نژادی ارقام گندم لاین WS-89-7 با شجره KAUZ/PASTOR/PBW343 را با نام «بهاران» برای جایگزینی قسمتی از سطح زیر کشت ارقام آبی در مناطق معتدل مواجه با تنش خشکی پیشنهاد نمود.

بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

میانگین عملکرد رقم بهاران (WS-89-7) در آزمایش بین‌المللی ESWYTth 28 سال ۸۷-۱۳۸۶ در کرج و زرقان در شرایط آبیاری نرمال، ۶/۳۵۲ تن در هکتار در مقایسه با شاهد های پیش‌تاز و بهار با میانگین ۶/۴۶۳ تن در هکتار بود که در بین مواد انتخاب شده برای ورود به چرخه ژرم پلاسما اقلیم معتدل قرار گرفت (۲).

در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ لاین WS-89-7 در قالب آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی خشکی اقلیم معتدل (شامل ۲۱۸ ژنوتیپ با احتساب شاهد های آزمایش) در کرج مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است (۳).

همانطور که ملاحظه می‌شود رقم بهاران (WS-89-7) علاوه بر داشتن پتانسیل عملکرد خوب و وزن هزار دانه بالا در شرایط نرمال، در شرایط تنش و قطع آب نیز بیشترین میزان عملکرد دانه و وزن هزار دانه را نسبت به شاهد های آزمایش نشان داد. میزان شاخص حساسیت به خشکی برای وزن هزار دانه ۰/۴۳ می‌باشد که نسبت به سایر لاین ها از کمترین میزان شاخص SSI برخوردار است (بهترین وضعیت) که این امر نیز بدلیل بالا بودن وزن هزار دانه این لاین در شرایط تنش خشکی می‌باشد. با توجه به هدف تحمل به خشکی

در طی سال های زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ این رقم به عنوان ژنوتیپ شماره ۷ (لاین WS-89-7) آزمایش سازگاری خشکی اقلیم معتدل در پنج ایستگاه کرج، اصفهان، نیشابور، کرمانشاه و ورامین تحت شرایط قطع آب از مرحله به سنبله رفتن به بعد در کنار شاهد های آزمایش، لاین WS-82-9 و رقم سیروان مورد بررسی قرار گرفت. در طی این دو سال واکنش به بیماری های زنگ زرد و قهوه ای و نیز کیفیت نانوائی آن نیز مورد بررسی قرار گرفت.

رقم مذکور در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در بررسی های آنفارم در مزارع زارعین دو منطقه از استان کرمانشاه با رقم شاهد سیروان مورد مقایسه قرار گرفت. در این سال واکنش این لاین در خزانه تله (Trap Nursery) نسبت به بیماری زنگ زرد تعیین شد. همچنین کیفیت نانوائی این ژنوتیپ در این سال با استفاده از نمونه های دریافتی از مزارع زارعین مورد بررسی قرار گرفت.

در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ رقم بهاران در آزمایش تحقیقی - ترویجی در استان های البرز و خراسان رضوی در شرایط زارعین با رقم شاهد سیروان مقایسه شد. در این سال عکس العمل لاین جدید نسبت به بیماری زنگ زرد در خزانه تله (Trap Nursery) نیز مورد بررسی مجدد قرار گرفت. همچنین وجود و یا عدم وجود ژن های مقاومت به بیماری های مهم گندم نیز با استفاده از مارکر های مولکولی مورد

جدول ۱- مقایسه عملکرد ژنوتیپ WS-89-7 (رقم بهاران) با ارقام شاهد در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی (شرایط نرمال و تنش خشکی) در ایستگاه کرج در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷

| رقم | عملکرد شرایط نرمال (تن در هکتار) | عملکرد شرایط تنش (تن در هکتار) | وزن هزار دانه شرایط نرمال (گرم) | وزن هزار دانه شرایط تنش (گرم) | مقدار SSI برای وزن هزار دانه |
|-------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
| بهار | ۸/۳۴۰ | ۵/۳۰۰ | ۳۲/۶ | ۲۲/۳ | ۱/۲۳ |
| پیشواز | ۹/۳۸۰ | ۶/۲۶۰ | ۳۷/۲ | ۲۴/۹ | ۱/۳۱ |
| مروذشت | ۶/۴۱۰ | ۴/۲۵۰ | ۲۹/۶ | ۲۲/۰ | ۱/۰۳ |
| M-83-17 | ۷/۵۶۰ | ۶/۰۱۰ | ۲۹/۹ | ۲۵/۹ | ۰/۵۳ |
| میانگین چهار شاهد | ۷/۹۲۰ | ۵/۴۵۰ | ۳۲/۳ | ۲۳/۸ | - |
| بهاران | ۱۰/۸۴۰ | ۶/۷۷۰ | ۴۲/۴ | ۳۷/۸ | ۰/۴۳ |

آخر فصل و اهمیت وزن هزار دانه تحت این شرایط، این جزء عملکرد نقش اساسی در موفقیت ژنوتیپ‌های برتر داشت.

در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ رقم بهاران (WS-89-7) در قالب آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته اقلیم معتدل در شرایط قطع آب از مرحله به سنبله رفتن (شامل ۳۶ ژنوتیپ در دو آزمایش هر کدام با شرکت ۱۸ ژنوتیپ) در ایستگاه‌های کرج، اصفهان و نیشابور مورد ارزیابی قرار گرفت که با میانگین عملکرد ۶/۶۵۸ تن در هکتار عملکردی بیشتر از کلیه ژنوتیپ‌ها و دو لاین شاهد WS-82-9 (بسیار زودرس) و DN-11 به ترتیب با عملکردهای ۵/۷۷۵ و ۶/۴۰۰ تن در هکتار داشت. رقم بهاران در کلیه مناطق جزء ژنوتیپ‌های برتر بود و به همین دلیل برای ادامه بررسی‌ها انتخاب شد. عکس العمل لاین مذکور نسبت به بیماری زنگ زرد در این سال مقاوم گزارش شد و کیفیت نانوائی آن خوب بود (۵).

در طی سال‌های زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ رقم بهاران (WS-89-7) با عنوان ژنوتیپ شماره هفت در قالب آزمایش سازگاری خشکی اقلیم معتدل در پنج ایستگاه کرج، اصفهان، نیشابور، کرمانشاه و ورامین تحت شرایط قطع آب از مرحله به سنبله رفتن به بعد به همراه شاهد‌های آزمایش (لاین WS-82-9 و رقم سیروان) مورد بررسی سازگاری قرار گرفتند که مقادیر میانگین‌ها در جدول ۲ ارائه شده‌اند. این جدول نشان می‌دهد که از لحاظ متوسط عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی بین دو ژنوتیپ شماره ۶ با ۵/۲۶۷ تن در هکتار بعنوان برترین و ژنوتیپ شماره ۱۷ با ۴/۱۶۰ تن در هکتار قرار گرفتند. در دوره دو ساله آزمایش سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ خشکتر بود و این موضوع روی عملکردهای این سال و میانگین دو سال نیز موثر بود (۶).

شاهد اول آزمایش لاین WS-82-9 است که لاینی متحمل به خشکی است و تنش‌های شدید

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های عملکرد دانه برای ارقام مورد بررسی در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل (WS-ERWYT 89) در شرایط تنش خشکی

| میانگین (تن در هکتار) | شجره | ژنوتیپ |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| ۵/۲۶۷a | FRET2/TUKURU//FRET2 | WS-89-6 |
| ۵/۱۹۷ab | CROC_1/AE.SUARROSA (205)//KAUZ/3/BJY/COC//PRL/BOW/4/BJY/COC//PRL/BOW | WS-89-15 |
| ۵/۱۷۱ab | WAXWING*2/KUKUNA | WS-89-10 |
| ۵/۱۴۴ab | KAUZ/PASTOR//PBW343 = (Baharan) | WS-89-7 (رقم بهاران) |
| ۵/۱۳۶ab | ND643//2*SERI/RAYON | WS-89-12 |
| ۵/۱۳۴ab | BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI | WS-89-9 |
| ۵/۰۰۴abc | PASTOR/TILHI | WS-89-13 |
| ۴/۹۹۰abc | [Ww33G/Vee"S"//Mrn/4/HD2172/Bloudan//Azd/3/San/Ald"s"//Avd] = (WS-82-9) | WS-89-1 (شاهد زودرس) |
| ۴/۹۱۱abc | D67.2/P66.270//AE.SUARROSA (320)/3/CUNNINGHAM | WS-89-16 |
| ۴/۹۰۹abc | BOW/PRL//BUC/3/LUAN/4/PASTOR/3/KAUZ*2/OPATA//KAUZ | WS-89-8 |
| ۴/۸۸۸abc | CROC_1/AE.SUARROSA (224)//OPATA/3/BJY/COC//PRL/BOW/4/BJY/COC//PRL/BOW | WS-89-14 |
| ۴/۸۳۰bcd | Sirvan | WS-89-2 (رقم سیروان) |
| ۴/۷۰۵cde | Azd/HD 2172//V83035/3/Tjn | WS-89-3 |
| ۴/۶۸۶cde | Shuha-5/Byt | WS-89-4 |
| ۴/۴۹۵def | SUNSU//RDWG/MILAN | WS-89-11 |
| ۴/۴۲۳ef | Bocro-4/Marv | WS-89-5 |
| ۴/۳۶۲ef | TAM200/Kauz | WS-89-18 |
| ۴/۱۶۰f | OK82282//Bow/NKT/3/Sardari-HD75 | WS-89-17 |
| ۴/۸۵۶ | - | میانگین |

میانگین‌هایی در ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

نرمال عملکردی بیشتر از لاین WS-82-9 دارد. این ژنوتیپ با عملکرد دانه ۴/۸۳۰ تن در هکتار در حد میانگین کل ژنوتیپ‌ها بوده و رتبه دوازدهم را کسب نموده است. ژنوتیپ شماره ۷ با عملکرد دانه ۵/۱۴۴ تن در هکتار از ژنوتیپ‌های برتر آزمایش بوده است. بدلیل اینکه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در این تحقیق

را به خوبی تحمل می‌کنند و در مجموع با عملکرد ۴/۹۹۰ تن در هکتار رتبه ۸ را به خود اختصاص داده است زودرسی این ژنوتیپ در شرایط خشکی شدید سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در برتری نسبی آن بر رقم سیروان موثر بود (جدول ۲).
شاهد دوم رقم سیروان است که در شرایط

حساس به تنش از طریق کاهش وزن هزار دانه بیشتر تحت تأثیر قرار گیرد. لذا برای قضاوت صحیح در انتخاب ارقام متحمل به خشکی علاوه بر عملکرد دانه صفت وزن هزار دانه بسیار مهم است. در این رابطه میانگین چهار صفت زراعی و مورفولوژیک حاصل از داده‌های دو سال آزمایش در ایستگاه کرج در جدول ۳ ارائه شده است.

در شرایط آبیاری کامل انتخاب شده و به خلوص رسیده‌اند، اغلب آنها دارای قدرت پنجه‌زنی مناسب و تعداد دانه در سنبله بالایی بودند. و از آنجا که تنش خشکی اعمال شده در این آزمایش از مرحله گرده‌افشانی به بعد بوده، بنابراین انتظار بر این است که در کلیه ژنوتیپ‌ها عملکرد از طریق تعداد دانه در سنبله کاهش محسوسی نداشته و در عوض در ژنوتیپ‌های

جدول ۳- میانگین خصوصیات زراعی ژنوتیپ‌های مورد بررسی طی دو سال زراعی ۹۱-۱۳۸۹ در ایستگاه کرج تحت شرایط تنش خشکی آخر فصل

| کد ژنوتیپ | شجره | ارتفاع بوته | تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیک سنبله‌دهی | وزن هزاردانه |
|----------------------|--|-------------|---|--------------|
| WS-89-1 (شاهدزودرس) | WS-82-9 | ۱۰۸ | ۲۲۳ | ۲۸ |
| WS-89-2 (رقم سیروان) | Sirvan | ۹۳ | ۲۲۵ | ۲۶ |
| WS-89-3 | Azd/HD 2172//V83035/3/Tjn | ۹۶ | ۲۲۶ | ۲۵ |
| WS-89-4 | Shuha-5/Byt | ۹۸ | ۲۲۶ | ۲۴ |
| WS-89-5 | Bocro-4/Marv | ۸۹ | ۲۲۴ | ۲۱ |
| WS-89-6 | FRET2/TUKURU//FRET2 | ۸۹ | ۲۲۲ | ۳۴ |
| WS-89-7 (رقم بهاران) | KAUZ/PASTOR//PBW343 | ۸۹ | ۲۲۳ | ۳۰ |
| WS-89-8 | BOW/PRL//BUC/3/LUAN/4/PASTOR/3/KAUZ*2/OPATA//KAUZ | ۹۳ | ۲۲۳ | ۲۷ |
| WS-89-9 | BABAX/LR42//BABAX*2/3/VIVITSI | ۹۹ | ۲۲۳ | ۳۰ |
| WS-89-10 | WAXWING*2/KUKUNA | ۹۷ | ۲۲۳ | ۲۷ |
| WS-89-11 | SUNSU//RDWG/MILAN | ۹۳ | ۲۲۴ | ۳۰ |
| WS-89-12 | ND643//2*SERI/RAYON | ۹۹ | ۲۲۲ | ۲۵ |
| WS-89-13 | PASTOR/TILHI | ۸۸ | ۲۲۲ | ۲۶ |
| WS-89-14 | CROC_1/AE.SQUARROSA (224)//OPATA/3/BJY/COC//PRL/BOW/4/BJY/COC//PRL/BOW | ۹۷ | ۲۲۲ | ۲۸ |
| WS-89-15 | CROC_1/AE.SQUARROSA (205)//KAUZ/3/BJY/COC//PRL/BOW/4/BJY/COC//PRL/BOW | ۱۰۳ | ۲۲۳ | ۲۶ |
| WS-89-16 | D67.2/P66.270//AE.SQUARROSA (320)/3/CUNNINGHAM | ۹۴ | ۲۲۱ | ۲۴ |
| WS-89-17 | OK82282//Bow/NKT/3/Sardari-HD75 | ۱۱۵ | ۲۲۳ | ۲۳ |
| WS-89-18 | TAM200/Kauz | ۹۸ | ۲۲۴ | ۱۹ |
| میانگین | | ۹۶ | ۲۲۳ | ۲۶ |

بالایی نشان داده بودند جزء لاین‌های برتر قرار گرفتند ولی دو لاین شماره ۱۰ و ۱۵ وزن هزاردانه خوبی در شرایط تنش آبی نداشتند. در ضمن لاین شماره ۱۰ نسبت به زنگ زرد حساس بود. رقم بهاران (لاین شماره ۷) در این آزمایش وزن هزار دانه ۳۰ گرم نشان داد که جزء برترین‌ها بود (جدول ۴).

در طی دو سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ بدلیل مشکل در سامانه آبیاری مزرعه ایستگاه کرج و تنش خشکی شدید در مرحله پر شدن دانه، ژنوتیپ‌های متحمل و زودرس، مانند شاهد شماره ۱ نیز دچار چروکیدگی دانه شدند و لذا میانگین وزن هزار دانه ژنوتیپ‌ها کلاً پایین بود. با این حال برخی از لاین‌ها وزن هزاردانه‌ای در حد ۳۰ گرم و یا بیشتر نشان دادند. لاین‌های شماره ۶، ۱۰ و ۱۵ نیز که عملکرد

جدول ۴- خصوصیات زراعی رقم بهاران در مقایسه با رقم شاهد سیروان

| | |
|--|--|
| رقم بهاران (لاین 7-89-WS) | رقم سیروان |
| عادت رشد: بهاره | عادت رشد: بهاره |
| میانگین ارتفاع بوته: ۸۹ سانتی متر | میانگین ارتفاع بوته: ۹۴ سانتی متر |
| رنگ دانه: زرد کهربایی | رنگ دانه: زرد کهربایی |
| میانگین وزن هزار دانه شرایط نرمال: ۴۴ گرم | میانگین وزن هزار دانه شرایط نرمال: ۴۶ گرم |
| میانگین وزن هزار دانه در شرایط تنش: ۳۰ گرم | میانگین وزن هزار دانه در شرایط تنش: ۲۶ گرم |
| مقاومت به خوابیدگی: مقاوم | مقاومت به خوابیدگی: مقاوم |
| وضعیت ریزش دانه: مقاوم | وضعیت ریزش دانه: مقاوم |
| وضعیت رسیدن: زودرس | وضعیت رسیدن: زودرس |
| میانگین درصد پروتئین دانه: ۱۲/۴ | میانگین درصد پروتئین دانه: ۱۲ |
| میانگین درصد گلوتن مرطوب: ۳۱ | میانگین درصد گلوتن مرطوب: ۲۸ |
| میانگین درصد گلوتن خشک: ۱۱ | میانگین درصد گلوتن خشک: ۱۰/۲ |
| میانگین سختی دانه: ۵۵ | میانگین سختی دانه: ۵۴ |
| کیفیت نانوایی: خوب | کیفیت نانوایی: خوب |
| نوع سنبله: ریشک دار | نوع سنبله: ریشک دار |
| رنگ سنبله در زمان رسیدن: زرد | رنگ سنبله در زمان رسیدن: زرد |

در مقایسه با رقم شاهد حساس بولانی (100S) بسیار مطلوب بود. در رابطه با بیماری زنگ قهوه‌ای گندم دارای واکنش مقاوم تا نیمه حساس (0-30MS) در شرایط مزرعه بود و عکس‌العمل آن نسبت به بیماری زنگ سیاه گندم در ایستگاه کلاردشت در طی دو سال

نتایج بررسی واکنش رقم بهاران نسبت به بیماری‌های زنگ زرد، قهوه‌ای و سیاه گندم در مرحله گیاهچه‌ای و گیاه کامل نشان داد که واکنش مرحله گیاه کامل آن در ایستگاه‌های مورد بررسی نسبت به بیماری زنگ زرد از مصون تا نیمه مقاوم 0-40MR گزارش شد که

سیروان گزارش شد. با توجه به پتانسیل عملکرد بالا و تحمل به کم آبی رقم سیروان، حتی برابری این لاین با رقم سیروان آنرا شایسته معرفی می‌نماید. داشتن ارقامی متعدد همانند سیروان و یا بهتر از آن مطمئناً به افزایش تولید گندم و نیز افزایش بهره‌وری مصرف آب کمک می‌نماید (شکل ۱).

مناطق مناسب برای کاشت

رقم گندم بهاران برای کاشت در مزارع مواجه با تنش رطوبتی آخر فصل در مناطق معتدل کشور از جمله استان‌های تهران، البرز، خراسان رضوی، فارس، اصفهان، لرستان، کرمانشاه، سمنان و یزد و سایر مناطق معتدل توصیه می‌شود. این رقم در مناطقی که بهار کوتاه بوده و مواجهه با تنش رطوبتی آخر فصل حادتر است می‌تواند به پایداری تولید گندم کمک کند. به دلیل ارتفاع بوته مناسب این رقم می‌توان در شرایط آبیاری کامل نیز از این رقم عملکرد مطلوبی برداشت نمود. کیفیت نانویی این رقم خوب بوده و به ارتقاء کیفیت گندم تولیدی در مناطق کاشت کمک خواهد نمود

نکات مهم برای کاشت، داشت و برداشت

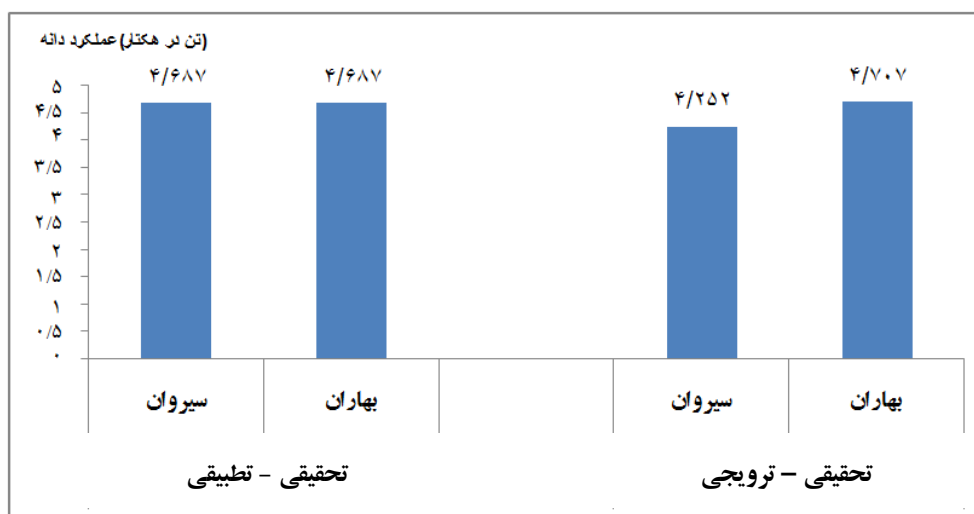
رعایت تناوب از اصول بسیار مهم در کشت محصولات زراعی از جمله گندم بوده و کشت متوالی گندم در یک زمین از نظر خستگی خاک، توسعه آفات و بیماریها و علف‌های هرز توصیه نمی‌شود. مناسب‌ترین تناوب برای این

زراعی ۹۱-۱۳۸۹ با واکنش مقاومت 0-5R تعیین گردید.

با استفاده از نشانگرهای مولکولی به طور خلاصه نتیجه‌گیری شد لاین WS-89-7 دارای بلوک ژنی LR26/Yr9/Sr31/Pm8 بوده و احتمالاً حاوی ژن Yr15 (بدلیل فاصله نزدیک با LR26/Yr9/Sr31/Pm8) و همچنین بلوک ژنی Lr46/Yr29/Pm39 (بدلیل تایید یکی از نشانگرهای SSR) نیز می‌باشد (۴).

کیفیت نانویی رقم بهاران، طی سال‌های ۹۱-۱۳۸۹ در کنار رقم شاهد سیروان که دارای کیفیت نانویی خوبی می‌باشد مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که این ژنوتیپ در بهترین حالت دارای دانه درشت با میانگین وزن هزار دانه ۴۹ گرم، وزن هکتولتر عالی ۸۲/۹ کیلوگرم، ۱۳/۱ درصد پروتئین دانه، ۳۵ میلی لیتر حجم رسوب زنی، حجم نان ۵۱۰ میلی لیتر، سختی دانه ۵۸، درصد گلوتن مرطوب ۳۵ و ارتفاع رسوب SDS برابر ۷۱ می‌باشد که نشان دهنده وضعیت مطلوبی از لحاظ کیفیت نانویی است.

میانگین عملکرد رقم بهاران در آزمایش تحقیقی - تطبیقی سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ در دو منطقه از استان کرمانشاه (شهرستان‌های صحنه و ماهیدشت) در حد شاهد سیروان ارزیابی شد. این رقم در آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی استان‌های البرز و خراسان رضوی بهتر از رقم شاهد سیروان بود و به طور متوسط عملکرد آن ۱۱ درصد برتر از رقم



شکل ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه رقم بهاران با رقم شاهد سیروان در آزمایش‌های تحقیقی - تطبیقی و تحقیقی - ترویجی در مناطق مختلف در شرایط قطع آب از مرحله سنبله‌دهی به بعد

کرد. تسطیح زمین و کشیدن ماله یکی از مهم‌ترین عملیات در تهیه بستر مناسب کشت گندم می‌باشد. در صورتی که در سیستم کشاورزی حفاظتی اقدام به کاشت می‌شود بر اساس دستورالعمل خاص آن سیستم عمل گردد.

تعیین دقیق میزان عناصر اصلی مورد نیاز کشت گندم در صورتی عملی است که نمونه خاک مزرعه از عمق (۳۰-۰) سانتی‌متر تهیه و مورد تجزیه قرار گرفته و پس از تعیین مقدار عناصر موجود در خاک میزان کود لازم مشخص گردد. به عنوان یک توصیه کلی مصرف ۱۰۰ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل به صورت پایه، ۲۵۰ کیلوگرم اوره (۱۰۰ کیلو در موقع کشت و ۱۵۰ کیلو در دو مرحله به ساقه رفتن و گرده‌افشانی گندم) و در صورت نیاز مصرف ۱۰۰ کیلو سولفات پتاسیم در هر هکتار

منظور، کشت گندم بعد از نباتات علوفه‌ای، نباتات وجینی (چغندرقد، سیب زمینی، دانه‌های روغنی و...) ویا بعد از آیش می‌باشد. در صورت کشت گندم بعد از ذرت یا گندم وجو باید جهت پوشاندن سریع بقایای زراعت قبلی و ایجاد تعادل به مقدار کود اوره مصرفی به صورت پایه ۵۰ کیلوگرم در هکتار اضافه شود.

شخم زدن باید در مرحله‌ای صورت گیرد که رطوبت خاک در حد مناسب بوده و زمین گاورو باشد عمق ۲۵ سانتی‌متر جهت شخم زمین مورد کشت مناسب‌ترین عمق شخم می‌باشد. برای داشتن دانه‌بندی مناسب خاک و جلوگیری از پودر شدن خاک باید از اجرای عملیات اضافی پرهیز نموده و حتی‌المقدور سعی شود که از ماشین‌های چند کاره که تعداد عملیات زراعی را به حداقل می‌رسانند استفاده

توصیه می‌شود. مصرف ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و ۱۵ کیلوگرم اسید بوریک در ارتقاء کمی و کیفی محصول مؤثر خواهد بود. مناسب‌ترین زمان کاشت رقم بهاران در مناطق اقلیم معتدل کشور اواخر مهر تا ۲۰ آبان ماه می‌باشد. میزان بذر مصرفی قابل توصیه در صورت کاشت با ردیفکارهای معمولی و ایجاد

فارو آبیاری با تراکم حدود ۴۰۰ بذر در مترمربع ۱۷۰-۱۶۰ کیلوگرم در هکتار و در سیستم دستپاش ۲۰۰-۱۸۰ کیلوگرم بذر در هکتار می‌باشد. در مناطق سن خیز مبارزه با سن مادر و پوره سن که موجب کاهش کمی و کیفی محصول گندم می‌شوند اکیداً توصیه می‌شود.

منابع

- ۱- بی‌نام (۱۳۹۴) آمارنامه کشاورزی جلد اول محصولات زراعی سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات
- ۲- خداحمی م (۱۳۸۸) گزارش نهایی پروژه بررسی صفات کمی ژنوتیپ‌های گندم بهاره در آزمایش‌های بین‌المللی مشاهده‌ای و مقایسه عملکرد در اقلیم معتدل، شماره ۸۸/۱۵۸۳، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۳۶ صفحه
- ۳- مهرابی ر (۱۳۹۳) گزارش نهایی پروژه بررسی حضور ژن‌های مقاومت به زنگ سیاه، زرد، و قهوه‌ای در ارقام در دست معرفی چهار اقلیم کشور با استفاده از مارکرهای مولکولی، شماره ۴۶۴۱۷، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۲۸ صفحه
- ۴- نجفیان گ (۱۳۸۹) گزارش نهایی پروژه بررسی ژنوتیپ‌های گندم نان در آزمایش‌های مقایسه عملکرد پیشرفته مناطق معتدل کشور (WS-ARWYT) تحت شرایط تنش خشکی آخر فصل، شماره ۸۹/۱۱۸۵، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۲۸ صفحه
- ۵- نجفیان گ (۱۳۹۱) گزارش نهایی پروژه بررسی سازگاری ژنوتیپ‌های امیدبخش گندم نان در شرایط کم آبیاری برای مناطق معتدل کشور (WS-ERWYT-89)، شماره ۴۳۰۳۱، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۳۴ صفحه

6. Anonymous (2017) FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy, faostat@fao.org