

## صدرا رقم جدید گندم نان زمستانه با پتانسیل عملکرد بالا، مناسب کاشت در مناطق سرد و معتدل سرد دیم کشور

### Sadra, a new winter bread wheat cultivar with high yield potential for cold and moderate cold dryland conditions of Iran

مظفر روستایی<sup>۱</sup>، اسماعیل زادحسن<sup>۲</sup>، جعفر جعفرزاده<sup>۳</sup>، مقصود حسنیور حسنی<sup>۴</sup>، بهزاد صادق زاده<sup>۱</sup>، سیروس محفوظی<sup>۴</sup>، کاظم سلیمانی<sup>۵</sup>، غلامرضا عابدی اصل<sup>۶</sup>، ابراهیم روحی<sup>۷</sup>، حسن احمدی<sup>۸</sup>، هوشنگ پاشاپور<sup>۸</sup>، رضا حق پرست<sup>۱</sup>، مصطفی آقایی سربرزه<sup>۹</sup>، ملک مسعود احمدی<sup>۱۰</sup>، رحمان رجبی<sup>۱۱</sup>، تقی بابایی<sup>۱۲</sup>، رسول اسلامی<sup>۱۱</sup>، رضا رضایی<sup>۱۳</sup>، نوذر بهرامی<sup>۲</sup>، فرزاد افشاری<sup>۹</sup>، رحیم هوشیار<sup>۴</sup>، سید محمود عطا حسینی<sup>۱۵</sup>، محسن یاسایی<sup>۱۶</sup>، رامین روح پرور<sup>۱۷</sup>، صمد سرکاری<sup>۱۸</sup>، معصومه خیرگو<sup>۱۹</sup>، محمود مرادی<sup>۲۰</sup>، نصرت اله طباطبایی<sup>۲۱</sup>، شهریار کیا<sup>۱۹</sup> و محمد دالوند<sup>۲۲</sup>

- ۱، ۲، ۳ و ۱۱- به ترتیب، دانشیار، مربی، استادیار و محقق، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران.
- ۴، ۹ و ۱۷- به ترتیب، دانشیار، استاد و استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۵- محقق، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زنجان، ایران.
- ۶ و ۱۸- به ترتیب، محقق و کارشناس، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، پارس آباد مغان، ایران.
- ۷ و ۲۰- به ترتیب، استادیار و محقق، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران.
- ۸- محقق، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۱۰ و ۱۵- به ترتیب، مربی و محقق، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
- ۱۲- مربی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اراک، ایران.
- ۱۳ و ۱۴- به ترتیب، استادیار و محقق، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.
- ۱۶- استادیار، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.
- ۱۹- محقق، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.
- ۲۱- محقق، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
- ۲۲- محقق، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد دزفول، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۵

### چکیده

روستایی، م.، زادحسن، ا.، جعفرزاده، ج.، حسینیور حسنی، م.، صادق زاده، ب.، محفوظی، س.، سلیمانی، ک.، عابدی اصل، غ. ر.، روحی، ا.، احمدی، ح.، پاشاپور، ه.، حق پرست، ر.، آقای سرپرزه، م.، مسعود احمدی، م.، رجبی، ر.، بابایی، ت.، اسلامی، ر.، رضایی، ر.، بهرامی، ن.، افشاری، ف.، هوشیار، ر.، عطاحسینی، س. م.، یاسایی، م.، روح پرور، ر.، سرکاری، ص.، خیرگو، م.، مرادی، م.، طباطبایی، ن.، کیا، ش. و دالوند، م. ۱۳۹۹. صدرا رقم جدید گندم نان زمستانه با پتانسیل عملکرد بالا، مناسب کاشت در مناطق سرد و معتدل سرد دیم کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۹ (۲): ۱۳۸-۱۲۹.

به منظور تولید لاین‌های گندم دارای تحمل بالا به تنش‌های خشکی و سرما، رقم صدرا در سال زراعی ۱۳۷۸-۷۹ از طریق دورگ‌گیری بین رقم سرداری (والد پدری) با لاین Azadi/Azar (والد مادری) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه ایجاد شد. نتایج حاصل از ارزیابی رقم صدرا در ایستگاه‌های تحقیقاتی مناطق سرد و معتدل سرد نشان داد که میانگین عملکرد دانه رقم صدرا و ارقام آذر ۲ و سرداری به ترتیب ۲۳۳۲، ۲۳۹۴ و ۲۲۱۴ کیلوگرم در هکتار بود و عملکرد این رقم ۸ درصد نسبت به شاهد سرداری و ۳ درصد نسبت به رقم آذر ۲ برتری داشت. در مجموع رقم صدرا سازگاری بهتری نسبت به شرایط بهینه اقلیمی نشان می‌دهد به طوری که، رقم جدید دارای پتانسیل بهره‌وری بیشتر از آب باران حتی در سال‌های ترسالی است. بر اساس نتایج، میانگین عملکرد دانه رقم صدرا و ارقام آذر ۲ و سرداری در شرایط بارش مناسب به ترتیب ۳۳۳۰، ۳۰۴۵ و ۲۵۲۲ کیلوگرم در هکتار بود. رقم صدرا دارای سازگاری عمومی و پایداری عملکرد مطلوب، تیپ رشد زمستانه، مقاوم به سرما و خشکی، با تعداد روز تا ظهور سنبله ۱۷۳ روز (از اول ژانویه)، ارتفاع بوته ۸۰ سانتی‌متر و وزن هزار دانه ۳۵ گرم می‌باشد. یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های رقم صدرا کیفیت خوب نانوائی آن است به طوری که رقم صدرا با دارا بودن پارامترهای کیفی مناسب نظیر عدد زلنی ۳۳، درصد پروتئین ۱۱/۳، سختی دانه ۴۷، شاخص گلوتن تر ۳۰، شاخص گلوتن ۵۰ و حجم رسوب SDS ۵۵ دارای کیفیت نانوائی بالایی است. رقم صدرا به دلیل عملکرد بالا و دارا بودن ویژگی‌های مطلوب زراعی برای کاشت در دیم‌زارهای مناطق سرد و معتدل سرد کشور انتخاب و معرفی شد.

واژه‌های کلیدی: گندم دیم، پتانسیل تولید، زودرسی، کیفیت نانوائی

## مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) مهم‌ترین گیاه زراعی جهان بوده و بالاترین سطح زیرکشت و تولید را در بین دیگر غلات به خود اختصاص داده است. در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ سطح زیر کشت گندم در ایران در حدود ۶/۱ میلیون هکتار بوده که ۶۳ درصد آن دیم و ۳۷ درصد آن گندم آبی بوده و در این سال میزان گندم تولیدی کشور ۱۳ میلیون تن برآورد شده است (۱). دیمزارهای سرد و معتدل کشور سطحی معادل سه میلیون هکتار با الگوی آب و هوایی مدیترانه‌ای و دارای زمستان‌های سرد، بهار کوتاه و تابستان‌های گرم می‌باشند. نوسانات بارندگی در سال‌های متوالی و توزیع غیر یکنواخت آن در هر فصل زراعی از ویژگی‌های مهم شرایط آب و هوایی در این مناطق است. در ایران بخش عمده‌ای از اراضی کشور به تولید دیم اختصاص دارد و در نتیجه بخش قابل ملاحظه‌ای از تولیدات غذایی نیز از این سیستم‌ها تأمین می‌شود. در این میان، نقش و جایگاه غلات دیم بویژه گندم به عنوان گیاه استراتژیک کشور، در مقایسه با سایر محصولات بارزتر می‌باشد. میانگین عملکرد گندم در کشور به طور عمده متکی به عملکرد گندم در اراضی دیم می‌باشد، ولی ناکافی بودن دستاوردهای تحقیقاتی، مدیریت نامناسب مزارع و عدم رعایت نکات فنی طی مراحل کاشت، داشت و برداشت این محصول باعث شده است که نقش مهم و اساسی این محصول در شرایط ناپایدار و

متغیر محیطی دیم در افزایش تولید و پایداری آن پوشیده بماند (۷). در برنامه‌های اصلاحی برای گزینش رقم‌های برتر، توجه به ویژگی‌های فیزیولوژیکی و استفاده از این شاخص‌ها در گزینش رقم‌های سازگار و پرمحصول، مهم‌ترین عامل در افزایش موفقیت آمیز عملکرد گندم در شرایط مدیترانه‌ای بوده است. همه ارقام گندمی که در گذشته برای کاشت در مناطق دیم سرد و معتدل معرفی شده‌اند دارای سازگاری در شرایط نرمال آب و هوایی می‌باشند. معرفی ارقامی که بتوانند در شرایط بسیار سخت محیطی، نرمال و ترسالی از پتانسیل عملکرد قابل قبولی برخوردار باشند، کمک شایانی به تولید گندم دیم و پایداری عملکرد گندم در کشور می‌نماید.

## مواد و روش‌ها

رقم صدرا در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ از طریق دورگ‌گیری بین رقم سرداری (والد پدری) با لاین Azadi/Azar در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه ایجاد گردید. این تلاقی به منظور تجمع صفات زودرسی، وزن دانه، مقاومت به ورس، تحمل به تنش‌های سرما و خشکی و عملکرد بیشتر در نتاج حاصل بود. بررسی نسل‌های در حال تفرق از سال ۱۳۸۱ الی ۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات دیم مراغه و ایستگاه تحقیقات دیم شیروان انجام و در نهایت رقم صدرا با شجره Azadi/Azar/Sardari و تاریخچه انتخاب IRW2000-1030-OMA

گرفتن نتایج آزمون خاک در هر ایستگاه اقدام به تغذیه (۸۵ کیلوگرم کود اوره و ۳۰ کیلوگرم فسفات آمونیوم) در زمان کاشت بصورت جایگذاری گردید. طی دوران رشد گیاهان در مزرعه و پس از برداشت محصول، صفات ذیل مورد ارزیابی قرار گرفتند: ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد روز (از اول ژانویه) تا ظهور سنبله، و رسیدگی فیزیولوژیکی، وزن هزار دانه، عملکرد دانه و درصد عملکرد نسبت به شاهد. جهت ارزیابی عکس العمل ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم دیم نسبت به بیماری سیاهک پنهان معمولی و سیاهک پاکوتاه (۹۱-۱۳۸۹) حدود هشت گرم از بذور ارقام ولاین‌های آزمایشی یک روز قبل از کاشت با اسپور زنده قارچ عامل بیماری که از سنبله‌های آلوده همان سال در مناطق اجرای آزمایش (مراغه و سنندج) جمع‌آوری شده بود به نسبت وزنی پنج در هزار در پاکت‌های جداگانه با تکان دادن پاکت‌ها به مدت سه دقیقه بطور یکنواخت آلوده شده و کاشته شدند. ارزیابی عکس العمل ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و زنگ قهوه‌ای تحت شرایط آلودگی مصنوعی در مرحله گیاهچه‌ای در گلخانه (کرج) و به منظور بررسی مقاومت گیاه بالغ در مزرعه در مناطق گرگان، مغان، اردبیل، میاندوآب، مراغه، کرج و اهواز (۹۱-۱۳۸۹) انجام شد (۳). برای تعیین کیفیت نانوائی لاین‌ها، نمونه‌هایی به واحد شیمی غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ارسال گردید. برای انجام تجزیه

OMA-OSN-OSN-1SN در سال زراعی ۱۳۸۴-۸۵ از ایستگاه تحقیقات دیم شیروان در نسل F6 انتخاب و در سال بعد وارد آزمایش مقدماتی داخلی این ایستگاه شد (۲). رقم صدرا طی دو سال زراعی ۸۸-۱۳۸۶ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی و مقایسه عملکرد پیشرفته در ایستگاه‌های سرد و معتدل مورد ارزیابی قرار گرفت و سپس به مدت سه سال زراعی (۹۱-۱۳۸۸) در آزمایش سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم در ایستگاه‌های تحقیقاتی دیم مراغه، قاملو، زنجان، اردبیل، سرارود، شیروان و ارومیه مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی به صورت سیستماتیک و آزمایشات مقایسه عملکرد پیشرفته در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و آزمایشات سازگاری نیز در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. در آزمایشات فوق هر کرت آزمایشی حاوی شش ردیف به طول شش متر و به فاصله خطوط ۲۰ سانتی متر  $6 \times 1/2 = 7/2$  متر مربع) بود. تراکم بذری مورد استفاده برای کشت ارقام ولاین‌های آزمایشی برابر ۳۸۰ دانه در مترمربع بود. بذور قبل از کشت توسط قارچ کش دیویدند و به نسبت ۱/۵ در هزار ضد عفونی شده و عملیات آماده‌سازی بستر کاشت مطابق روش متداول در ایستگاه‌های مناطق سردسیر دیم (شخم پاییزه با گاو آهن بدون برگردان و استفاده از ۲-۱ بار پنجه‌غازی در بهار سال آیش قبل از کاشت) بود. با در نظر

۲۶۰۲ و ۲۸۵۸ کیلوگرم در هکتار (جدول ۱) بود (۶). رقم صدرا با شماره ۶ به مدت سه سال زراعی (۱۳۸۸-۹۱) در قالب آزمایش سازگاری و پایداری عملکرد دانه در ایستگاه‌های مراغه، قاملو، اردبیل، زنجان، شیروان، سرارود، ارومیه و اراک مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱ و ۲). بر اساس نتایج، میانگین عملکرد دانه رقم صدرا و ارقام سرداری و آذر ۲ در آزمایش سازگاری به ترتیب ۱۹۸۴، ۱۸۲۴ و ۱۸۷۹ کیلوگرم در هکتار بود (۵). در مجموع بررسی‌های تحقیقاتی در ایستگاه‌های سرد و معتدل (۹۱-۱۳۸۶) میانگین عملکرد دانه رقم صدرا و ارقام آذر ۲ و سرداری به ترتیب ۲۳۹۴، ۲۳۳۲ و ۲۲۱۴ کیلوگرم در هکتار بود، که رقم صدرا ۸ درصد نسبت به شاهد سرداری و ۳ درصد نسبت به رقم آذر ۲ برتر بود (جدول ۱). بر اساس شاخص غیرپارامتری رتبه، نسبت شاخص عملکرد دانه و تجزیه گرافیکی اثر متقابل ژنوتیپ × محیط (GG biplot)، رقم صدرا دارای پایداری عمومی بود و بر اساس کلیه متدها پایدار تشخیص داده شد (جدول ۲). رقم صدرا داری تیپ رشد زمستانه، مقاوم به سرما و خشکی، تعداد روز تا ظهور سنبله در آن ۱۷۳ روز (از اول ژانویه)، ارتفاع بوته ۸۰ سانتی‌متر و وزن هزار دانه آن ۳۵ گرم می‌باشد (جدول ۳). رقم صدرا پتانسیل بهره‌وری بیشتر از آب باران حتی در سال‌های ترسالی را دارد به طوری که میانگین عملکرد دانه رقم صدرا و ارقام آذر ۲ و سرداری در شرایط بارش مناسب به ترتیب ۳۳۳۰، ۳۰۴۵ و

پایداری عملکرد دانه از متد غیر پارامتری رتبه‌بندی (Rank method) و ضریب شاخص عملکرد استفاده شد.

## نتایج و بحث

نسل‌های در حال تفرق از سال ۱۳۸۱ الی ۱۳۸۵ در ایستگاه‌های تحقیقات دیم مراغه و شیروان در خراسان شمالی با استفاده از روش بالک شجره‌ای تغییر یافته انجام و در نهایت رقم صدرا در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ در نسل F6 از ایستگاه تحقیقات دیم شیروان با شجره Azadi/Azar//Sardari و تاریخچه انتخاب IRW2000-1030-OMA-OMA-OSN-OSN-OMA-OMA-OSN-OSN-1SN 1SN انتخاب و در سال بعد وارد آزمایش مقدماتی این ایستگاه شد (۲، ۴ و ۶). رقم صدرا در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در ایستگاه‌های مراغه، شیروان، زنجان، سرارود و قاملو در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی ارزیابی شد. در این آزمایش میانگین عملکرد دانه رقم صدرا و ارقام شاهد سرداری و آذر ۲ به ترتیب ۲۳۳۵، ۲۲۱۸ و ۲۲۶۱ کیلوگرم در هکتار بود. رقم صدرا به همراه ۲۱ لاین انتخابی دیگر در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در قالب آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته مشترک مناطق سرد و معتدل (ایستگاه‌های مراغه، قاملو، زنجان، شیروان و سرارود) بررسی و نتایج نشان داد که میانگین عملکرد دانه رقم صدرا ۲۹۲۰ کیلوگرم در هکتار و میانگین ارقام شاهد سرداری و آذر ۲ در این بررسی نیز به ترتیب

رقم صدرا در چهار منطقه دارای عملکرد دانه برتر یا برابر با رقم سرداری و در یک منطقه دیگر عملکرد کمتری نسبت به سرداری داشت. مقایسه رقم صدرا با رقم آذر ۲ نیز نشان داد که در سه منطقه دارای عملکرد دانه برابر و یا بیشتر از آذر ۲ در دو منطقه دارای عملکرد دانه کمتری نسبت به آذر ۲ بود. رقم صدرا در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ در مزارع نمایشی و در کرت‌های بزرگ‌تر با ارقام سرداری، آذر ۲ و اوحدی در شهرستان‌های مراغه، هسار و چارایماق مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج نشان داد که میانگین عملکرد دانه رقم صدرا و ارقام سرداری، آذر ۲ و اوحدی در سه شهرستان مذکور به ترتیب ۳۰۶۱، ۲۸۳۱، ۲۸۳۳ و ۲۸۲۷ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۶). کیفیت نانوائی مناسب و در مجموع رقم صدرا به دلیل عملکرد بالا دارا بودن ویژگی‌های مناسب زراعی برای کاشت در مناطق سرد و معتدل سرد دیم کشور انتخاب و معرفی شد.

۲۵۲۲ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۲). نتایج ارزیابی به بیماری زنگ زرد تحت شرایط تلقیح مصنوعی نشان داد که عکس العمل رقم صدرا نسبت به بیماری زنگ زرد نیمه حساس الی حساس بود (۳)، ولی تحمل به بیماری در رقم صدرا در مقایسه با رقم سرداری در بسیاری از مناطق و حتی تحت شرایط آلودگی مصنوعی و طبیعی بیشتر است (جدول ۵). یکی از مهم‌ترین ویژگی رقم صدرا کیفیت خوب نانوائی آن است، به طوری که رقم صدرا با دارا بودن پارامترهای کیفی نظیر عدد زلنی ۳۳، درصد پروتئین ۱۱/۳، سختی دانه ۴۷، شاخص گلوتن تر ۳۰، شاخص گلوتن ۵۰ و حجم رسوب SDS ۵۵ از کیفیت نانوائی خوبی برخوردار است (جدول ۴).

رقم صدرا در سال‌های زراعی ۹۱-۱۳۹۰، ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ به صورت آنفارم در دیم‌زارهای برخی از شهرستان‌های استان‌های آذربایجان شرقی و کرمانشاه مورد ارزیابی قرار گرفت (۵). براساس نتایج در طی این سه سال

جدول ۱- میانگین عملکرد دانه رقم صدرا و رقم شاهد آذر ۲ در آزمایش‌های مختلف در ایستگاه‌های تحقیقاتی (۹۱-۱۳۸۶)

سال زراعی	نام آزمایش و مناطق اجرا	عملکرد رقم صدرا (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد ارقام شاهد (کیلوگرم در هکتار)	درصد برتری نسبت به شاهد
۸۷-۱۳۸۶	مقدماتی مشترک مراغه، سرارود، قاملو، زنجان و شیروان	۲۳۳۵	سرداری ۲۲۱۸ آذر ۲ ۲۲۶۱	۵ ۳
۸۸-۱۳۸۷	مقایسه عملکرد پیشرفته مشترک مراغه، سرارود، قاملو، زنجان و شیروان	۲۹۲۰	سرداری ۲۶۰۲ آذر ۲ ۲۸۵۸	۱۲ ۳
۹۱-۱۳۸۸	آزمایش سازگاری مراغه، سرارود، قاملو، شیروان و زنجان، اردبیل، ارومیه و اراک	۱۹۲۸	سرداری ۱۸۲۴ آذر ۲ ۱۸۷۹	۶ ۳
	میانگین کل	۲۳۹۴	سرداری ۲۲۱۴ آذر ۲ ۲۳۳۲	۸ ۳

جدول ۲- پارامترهای پایداری عملکرد دانه و شاخص بهره وری از آب باران و سایر ژنوتیپ های گندم نان در آزمایش سازگاری (۹۱-۱۳۸۸)

شماره لاین/رقم	شجره لاین و رقم	شاخص بهره وری از آب باران (کیلوگرم در میلی متر)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	نسبت شاخص عملکرد	ضریب تغییرات محیطی	انحراف معیار رتبه	واریانس رتبه	میانگین رتبه
۱	Na160/Hn7//Buc/3/Falke	۵/۳	۱۸۱۷	۹۷	۳۷	۳	۱۲	۹
۲	TIRCHMIR1//71ST2959/CRO W/	۵/۱	۱۷۶۸	۹۴	۷۱	۷	۴۴	۹
۳	Mahdavi/Sabalan	۵/۱	۱۷۷۰	۹۴	۳۱	۳	۱۱	۱۱
۴	Sabalan/Tui"s"/3/Snb//Pco/Pvn	۵/۲	۱۷۹۶	۹۶	۵۲	۶	۳۲	۱۱
۵	son64/?	۵/۲	۱۸۰۰	۹۶	۴۳	۵	۲۲	۱۱
۶	<b>Azadi/Azar//Sardari (صدرا)</b>	۵/۶	۱۹۲۸	۱۰۳	۳۴	۲	۳	۵
۷	Son64/4/Wr51/mida//Nt.h/3/K11 7/5/Anza/3/Pi//Nor/Hys/4/Sefid	۵/۱	۱۷۶۴	۹۴	۲۰	۲	۶	۱۲
۸	Seafallah/3/Sbn//Trm/K253	۵/۴	۱۸۴۹	۹۸	۴۶	۴	۱۶	۹
۹	Shahi/Prl"S"/Fenkang 15/Sefid	۵/۴	۱۸۷۲	۱۰۰	۶۹	۵	۲۹	۸
۱۰	Kauz//Prl/Vee#b/6/Cigunea/ 4/Anaz/3/Pi//Nor/Hys/5/Shahi	۴/۸	۱۶۵۵	۸۸	۳۶	۶	۳۲	۱۶
۱۱	SARA-BW-F6-06-85-86-2-5	۵/۱	۱۷۷۲	۹۴	۳۲	۴	۱۲	۱۱
۱۲	KS82142/PASTOR	۵/۰	۱۷۳۸	۹۲	۴۷	۶	۳۲	۱۲
۱۳	Ogosta/Sefid//4848Mashhad/Sab alan	۵/۴	۱۸۶۹	۹۹	۷۷	۷	۴۵	۹
۱۴	GB 14	۵/۲	۱۷۹۹	۹۶	۴۵	۴	۱۹	۱۰
۱۵	Un 11	۵/۲	۱۸۱۰	۹۶	۶۸	۶	۳۹	۹
۱۶	Sar//soc/aroofen	۴/۹	۱۶۹۶	۹۰	۶۲	۷	۴۸	۱۱
۱۷	Rasad (شاهد رصد)	۵/۲	۱۸۱۱	۹۶	۴۶	۵	۲۷	۱۱
۱۸	Sardari (شاهد سرداری)	۵/۳	۱۸۲۴	۹۷	۵۵	۵	۲۸	۱۰
۱۹	Azar-2 (آذر)	۵/۴	۱۸۷۹	۱۰۰	۷۰	۵	۲۴	۷
	LSD %5		۲۱۸					

جدول ۳- میانگین برخی خصوصیات زراعی رقم صدرا و ارقام شاهد در ایستگاههای تحقیقاتی (۹۱-۱۳۸۶)

ویژگیهای مهم زراعی	صدرا	سرداری	آذر ۲
تعداد روز تا ظهور سنبله	۱۷۳	۱۷۶	۱۷۵
تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	۲۱۸	۲۱۸	۲۱۸
ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	۸۰	۷۷	۷۹
وزن هزار دانه (گرم)	۳۵	۳۵	۳۴
عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	۲۳۹۴	۲۲۱۴	۲۳۳۲
ورس	مقاوم	حساس	مقاوم
رنگ دانه	روشن (سفید)	روشن (سفید)	روشن (سفید)
عکس العمل به زنگ زرد	نیمه حساس تا حساس	حساس	نیمه حساس
پتانسیل تولید در سال‌های پرباران (کیلوگرم در هکتار)	۳۳۳۰	۲۵۲۲	۳۰۴۸
وضعیت ریزش دانه	مقاوم	مقاوم	مقاوم
میانگین درصد پروتئین دانه	۱۱/۳	۱۱/۲	۱۱
میانگین سختی دانه	۴۷	۴۵	۴۳
گلوتن تر	۳۰	۲۹	۲۹
شاخص گلوتن	۵۰	۴۵	۱۷

جدول ۴- خصوصیات کیفیت نانویی رقم صدرا و ارقام شاهد

نام رقم	ارتفاع رسوب SDS	شاخص گلوتن	درصد گلوتن تر	عدد فالینگ	درصد جذب آب	سختی دانه	درصد رطوبت	حجم نان (میلی‌لیتر)	حجم رسوب زنی (میلی‌لیتر)	درصد پروتئین
صدرا	۵۵	۵۰	۳۰	۴۵۱	۶۳	۴۷	۱۱/۵	۴۲۰	۳۳	۱۱/۳
سرداری	۵۶	۴۵	۲۹	۴۷۰	۶۳/۶	۴۵	۱۱/۲	۴۰۸	۲۹	۱۱/۲
آذر ۲	۵۴	۷	۲۹	۴۸۲	۶۳/۲	۴۳	۱۰/۸	۴۱۱	۲۹	۱۱
هما	۵۲	۳۰	۲۷	۴۵۲	۶۳/۵	۴۴	۱۱	۴۲۰	۳۲	۱۱/۲
اوحدی	۵۴	۱۱	۲۸	۴۶۰	۶۴	۴۵	۱۱/۲	۴۸۰	۳۲	۱۱
باران	۵۲	۲۸	۳۰	۴۴۱	۶۴	۴۶	۱۰/۵	۴۸۰	۳۲	۱۱/۱

جدول ۵- واکنش رقم صدرا و ارقام شاهد به بیماری زنگ زرد در مرحله گیاهچه ای در گلخانه و در

مرحله گیاه بالغ در مزرعه (۹۱-۱۳۸۹)

سال	نام لاین/رقم	ایزوله گلخانه (کرج) Sari 90-7	ایزوله گلخانه (کرج) Zarghan 90-73	میان‌دوآب	مشهد	مغان	گرگان	مراغه	زرقان فارس
	صدرا	-	-	-	100S	-	20MS	40MS	40MS
۱۳۸۸-۸۹	سرداری	-	-	-	100S	-	60S	100S	100S
	آذر ۲	-	-	-	100S	-	20MS	60MS	50MS
	صدرا	-	-	0	0	80 S	-	0	60 S
۱۳۸۹-۹۰	سرداری	-	3	0	0	100 S	-	0	100 S
	آذر ۲	-	3	0	0	100 S	-	0	60 MR
	صدرا	3+	3+	10S	50MS	0	-	0	0
۱۳۹۰-۹۱	سرداری	2+CN	0;CN	40S	90MS	100S	-	0	0
	آذر ۲	3+	3	10S	10MR	0	-	0	0

جدول ۶- میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) رقم صدرا و ارقام شاهد در مزارع کشاورزان (۹۵-۱۳۹۰)

شهرستان	۱۳۹۴-۹۵ (مزارع نمایشی- ترویجی)				۱۳۹۲-۹۳		۱۳۹۱-۹۲		۱۳۹۰-۹۱	
	چارایماق	هشترود	مراغه	چارایماق	مراغه	روانسر	هشترود	روانسر	دالاهو	میانگین کل
صدرا	۲۹۶۵	۲۹۱۷	۳۳۰۰	۲۷۸۱	۲۵۶۷	۲۲۹۰	۲۱۴۰	۶۴۷	۱۳۲۹	۲۳۲۶
سرداری	۳۴۹۸	۱۹۵۸	۳۰۳۸	۲۷۸۹	۲۴۵۸	۲۲۳۴	-	۸۳۷	۱۱۲۸	۲۲۴۳
آذر ۲	۳۱۹۶	۲۳۲۳	۲۹۵۰	۲۸۴۷	۳۰۳۳	۲۲۰۲	۲۰۳۴	۷۵۴	۱۵۴۵	۲۳۲۰
اوحدی	۲۷۵۰	۲۱۶۷	۳۵۶۳	-	-	-	۱۹۱۰	۵۴۲	-	۲۱۸۶



**توصیه ترویجی**

گندم صدرا برای کاشت در مزارع دیم مناطق سرد و معتدل کشور توصیه می‌شود. این رقم سازگار با شرایط تنش خشکی و سرما بوده و برای تولید بیشتر رعایت تناوب‌های زراعی بسیار مهم بوده و مناسب‌ترین تناوب برای این منظور، کشت گندم بعد از حبوبات، گندم - گلرنگ، گندم - آیش می‌باشد و کشت گندم بعد از گندم توصیه نمی‌شود. مناسب‌ترین تاریخ کاشت در مناطق کوهستانی و سردسیر از ۲۵ شهریور الی ۲۰ مهر ماه و قبل از اولین بارندگی موثر پاییزه است. در مناطق معتدل تاریخ کشت مناسب این رقم از ۱۵ مهر الی ۱۵ آبان و قبل از اولین بارندگی موثر پاییزه می‌باشد. مناسب‌ترین میزان بذر برای کاشت در این رقم در مناطق سرد بر اساس ۳۸۰ دانه در متر مربع (۱۷۰-۱۴۵ کیلوگرم در هکتار) و در مناطق معتدل بر اساس ۳۰۰ الی ۳۵۰ دانه در مترمربع (۱۶۵-۱۳۰ کیلوگرم در هکتار) با توجه به وزن هزاردانه می‌باشد. در کاشت این رقم استفاده از دستگاه‌های بذرکار با فاصله خطوط کشت کمتر (۱۷ الی ۲۰ سانتی‌متر) و قابلیت جایگذاری کود زیر بذر توصیه می‌شود. مناسب‌ترین عمق کاشت برای رقم صدرا ۴ الی ۵ سانتی‌متر است. برای تغذیه مناسب مزرعه و برآورد دقیق نیاز

غذایی لازم است قبل از کاشت آزمون تجزیه خاک انجام گرفته و بر اساس میزان عناصر غذایی موجود در خاک فرمول کودی توصیه شود. برای مناطقی که این امکان وجود ندارد، به عنوان یک توصیه کلی مصرف ۲۵ الی ۳۵ کیلوگرم سوپر فسفات تریپل به صورت پایه، ۸۰ کیلوگرم اوره در موقع کشت و به صورت جایگذاری توصیه می‌شود. در مناطقی که در اواخر زمستان و اوایل بهار دارای بارندگی مناسب می‌باشند، با توجه به پیش‌بینی بارش مقدار ۴۰ الی ۵۰ کیلوگرم اوره به صورت سرک مصرف کنند. رقم صدرا به دلیل پتانسیل عملکرد بالا، مقاومت به ورس و بهره‌وری بیش از بارش باران برای کاشت در دیم‌زارهای پرتانسیل و بارندگی‌های خوب (بیش‌تر از ۴۵۰ میلی‌متر) توصیه می‌شود. عملیات تهیه بستر بذر و رعایت اصول کاشت، داشت و برداشت در دستورالعمل فنی گندم موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور درج شده است. مبارزه با علف‌های هرز در مرحله انتهای پنجه‌زنی و ابتدای ساقه‌دهی صورت گیرد. 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- احمدی، ک.، عبادزاده، ح.، حاتمی، ف.، عبدشاه، ه. و کاظمیان آ. ۱۳۹۹. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، جلد اول: محصولات زراعی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۷ صفحه.
- ۲- جعفرزاده، ج. ۱۳۸۹. گزارش نهایی بررسی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های زمستانه و بینابین گندم نان در آزمایشات مقایسه عملکرد در شرایط دیم سردسیر و معتدل سرد. شماره ثبت ۱۳۸۹/۳۳۵/۰ مورخ ۸۹۱۳/۳/۲۷. موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. ۳۴ صفحه.
- ۳- حسنیور حسنی، م.، افشاری، ف.، یاسائی، م.، عطا حسینی، م.، سرکاری، ص. و هوشیار، ر. ۱۳۹۱. گزارش نهایی بررسی واکنش ژنوتیپ‌های گندم مربوط به آزمایشات مقایسه عملکرد مقدماتی و پیشرفته یکنواخت سراسری دیم ۹۰-۱۳۸۹ نسبت به بیماری زنگ زرد. شماره ثبت ۴۰۷۲۸، مورخ ۱۳۹۱/۰۲/۱۸. موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. ۴۳ صفحه.
- ۴- روستایی، م. ۱۳۹۴. گزارش نهایی مطالعه خصوصیات زراعی و عملکرد دانه لاین های امید بخش گندم نان در مزارع کشاورزان استان آذربایجان شرقی در شرایط دیم. شماره ثبت ۵۰۱۸۲، مورخ ۱۳۹۵/۰۶/۱۰. موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. ۲۳ صفحه.
- ۵- روستایی، م.، حسنیور حسنی، م.، زاد حسن، ا.، جعفرزاده، ج.، صادقراده، ب.، اسلامی، ر.، رضایی، ر.، سلیمانی، ک.، عابدی اصل، غ.، روحی، ا.، پاشاپور، ه.، حق پرست، ر.، آقایی، م.، احمدی، م.، خلیل زاده، غ.، بابایی، ت.، رجبی، ر.، افشاری، ف.، هوشیار، ر.، روح پرور، ر.، عطاحسینی، س. م.، مرادی، م.، سرکاری، ص.، خیرگو، م. و کیا، ش. ۱۳۹۷. گندم هشترود، گندم نان زمستانه برای کاشت در دیم‌زارهای مناطق سرد و معتدل کشور، نشریه علمی-ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی (۲): ۱۷۵-۱۸۵.
- ۶- زادحسن، ا.، روحی، ا.، احمدی، م. م.، عابدی اصل، غ.، ر.، پاشاپور، ه.، حق پرست، ر. و بابایی، ت. ۱۳۹۳. گزارش نهایی بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در مناطق سردسیر و معتدل دیم. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. شماره ثبت ۴۴۲۰۵، مورخ ۱۳۹۲/۱۰/۱۶. موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. ۳۸ صفحه.
- ۷- کشاورز، ع.، جلال کمالی، م. ر.، دهقانی، ع.، حمیدنژاد، م.، صدیقی، ب.، حیدری، ا. و محسنین، م. ۱۳۸۱. طرح افزایش عملکرد و تولید گندم آبی و دیم کشور. ۹۰-۱۳۸۱. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. کرج. ۴۵ صفحه.