

رخشان، رقم جدید گندم نان آبی با پتانسیل عملکرد بالا، مقاوم به زنگ‌های گندم، با کیفیت نانوائی خوب و مناسب برای کشت در مزارع آبی مناطق معتدل ایران

Rakhshan, New Bread Wheat Cultivar, with High Grain Yield Potential, Resistance to Wheat Rusts and Good Bread Making Quality and Suitable for Irrigated Conditions in Temperate Agro-climatic Zone of Iran

گودرز نجفیان^۱، منوچهر خدارحمی^۲، فرشاد بختیار^۲، رضا نیکوسرشت^۴، احمدرضا نیکزاد^۵،
غلامحسین احمدی^۴، اکبر قندی^۶، احمد جعفرنژاد^۷، عزت‌اله نباتی^۸، جواد حسن پور^۹، حسن عبدی^۹،
احمد زارع فیض آبادی^{۱۰}، فرزاد افشاری^{۱۱}، محمود عطا حسینی^{۱۱}، عبدالکریم ذاکری^{۱۱}،
محسن یاسایی^{۱۲}، علی ناظری^{۱۳} و نصرت‌اله طباطبایی^{۱۳}

۱، ۲ و ۳- به ترتیب استاد، استادیار و کارشناس موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
۴- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات،
آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران
۵ و ۱۲- به ترتیب مربی و استادیار، 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
۶- مربی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش
و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
۷، ۱۰ و ۱۱- به ترتیب استادیار، استاد و مربی، 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
۸- مربی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش
و ترویج کشاورزی، لرستان، ایران
۹- استادیار، 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
۱۳- کارشناس ارشد بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان
تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خوزستان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۲

چکیده

نجفیان، گ.، خدارحمی، م.، بختیار، ف.، نیکوسرشت، ا.ر.، احمدی، غ.، قندی، ا.، جعفرنژاد، ا.، نباتی، ع.، حسن پور، ج.، عبدی، ح.، زارع
فیض آبادی، ا.، افشاری، ف.، عطا حسینی، م.، ذاکری، ع.، یاسایی، م.، ناظری، ع. و طباطبایی، ن. ۱۳۹۷. رخشان، رقم جدید گندم نان آبی با
پتانسیل عملکرد بالا، مقاوم به زنگ‌های گندم، با کیفیت نانوائی خوب و مناسب برای کشت در مزارع آبی مناطق معتدل ایران. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های
تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۷(۱): ۳۱-۴۷.

گندم رقم رخشان در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ بصورت لاین خالص با شجره "SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA//BOW/3/BCN/4/KAUZ" در قالب آزمایش بین‌المللی
IBWSN⁴¹ از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) وارد شد و در بررسی اولیه در کرج، کرمانشاه و زرقان
به طور میانگین ۹۰۱۹ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه در مقایسه با ۹۰۶۹ کیلوگرم در هکتار ارقام شاهد (پیشناز، شیراز،
مروذشت و بهار) داشت. در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی اقلیم معتدل در کرج، زرقان فارس،
نیشابور، اصفهان و اسلام‌آباد غرب با میانگین عملکرد ۸۷۱۰ کیلوگرم در هکتار در مقابل ۷۹۱۰ کیلوگرم در هکتار ارقام شاهد
(پارسی، سیوند، بهار و پیشناز) انتخاب شد. در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در همان پنج منطقه
پتانسیل عملکرد دانه بیشتر از ۷ تن در هکتار، مقاومت به بیماری‌ها و کیفیت نانوائی خوب برای آن ثبت شد. در آزمایش
سازگاری در سال‌های ۹۲-۱۳۹۰ میانگین عملکرد این رقم ۷۶۹۵ کیلوگرم در هکتار در مقابل ۷۵۸۲ کیلوگرم در هکتار رقم
پارسی و ۷۵۴۷ کیلوگرم در هکتار رقم سیوند بود. در مجموع آزمایش‌های تحقیقی - تطبیقی و

تحقیقی- ترویجی در مزارع زارعین این رقم، میانگین عملکرد دانه ۸۲۳۳ کیلوگرم در هکتار در شرایط بهینه در مقایسه با رقم پاریسی با عملکرد دانه ۷۷۳۴ کیلوگرم در هکتار برای همان شرایط نشان داد. در آزمایش‌های تحقیقی- ترویجی شرایط بهینه در استان البرز و کرمانشاه به ترتیب پتانسیل ۱۰۱۱۶ و ۱۱۲۹۰ کیلوگرم در هکتار برای این رقم ثبت شد. واکنش رقم رخشان نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای در شرایط آلودگی مصنوعی از ۰ (مصون) تا 30MS بود. واکنش این رقم نسبت به زنگ سیاه نژاد Ug99 در کنیا در شرایط آلودگی شدید، 40MR بود. این رقم دارای کیفیت نانوائی خوب و نسبتاً زودرس می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: رقم اصلاح شده، تحمل به تنش، رخشان، گندم آبی.

مقدمه

تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌های سال‌های اخیر گویای این مطلب است که در ایران مصرف آب بایستی بهینه گردد و در واقع شاخص مقدار تولید ماده خشک به ازای واحد آب مصرفی بایستی معیار مقایسه پتانسیل‌های ارقام جدید گندم و حتی سایر محصولات گردد. سیاست‌های نوین مدیریت آب الزام نموده تا محور برنامه‌های وزارت جهاد کشاورزی بر اساس کاهش تقاضای آب باشد. مناطق معتدل کشور که عمدتاً شامل استان‌های تهران، البرز، اصفهان، فارس، کرمانشاه، خراسان رضوی و جنوبی، یزد و بخشهایی از استان‌های کرمان، لرستان، قم و قزوین می‌باشند با وجود کم آبی و خشکی آخر فصل نمی‌توانند با استفاده از پتانسیل ارقام معرفی شده برای شرایط بهینه حداکثر تولید را داشته باشند. ارقام گندمی که در گذشته برای مناطق معتدل معرفی شده‌اند به شرایط آبیاری نرمال سازگاری داشته‌اند و پتانسیل تولید آنها بالاست. اما در عمل بسیاری از کشاورزان گندم کاری که بذر اصلاح شده این ارقام را کشت می‌نمایند، اغلب به دلیل عدم وجود آب کافی بخصوص در فصل بهار با انجام یک و یا دو بار آبیاری نمی‌توانند نیاز آبی ارقام فوق‌الذکر را برآورده کنند و این امر موجب کاهش راندمان محصول می‌گردد. بنظر می‌رسد که یکی از دلایل اصلی پایین بودن متوسط عملکرد گندم آبی (کمتر از ۴ تن در هکتار) کشور همین باشد. در راستای رفع این

مشکل، به نژادی برای معرفی ارقام متحمل به تنش کم آبی در گندم بسیار با اهمیت بوده و در بخش گندم آبی معرفی ارقامی که با حداکثر ۲ نوبت آبیاری در بهار پس از قطع بارندگی‌های بهاره (در مقایسه با ۴ نوبت در حالت نرمال) در مناطق معتدل بتوانند عملکرد مطلوبی با کیفیت دانه مناسب تولید کنند، از استراتژی‌های موثر تحقیقات گندم است. در برنامه به نژادی گندم برای تحمل به خشکی آخر فصل که از سال ۱۳۸۱ در اقلیم معتدل کشور شروع شد در سیکل اول لاین WS-82-9 که لاینی بسیار زودرس و متحمل به کم آبی آخر فصل بود انتخاب شد که تنها بدلیل حساس شدن نسبت به بیماری زنگ زرد برای نامگذاری پیشنهاد نشد. رقم جدید سیروان حاصل بررسی‌های دور دوم این برنامه است که در کنار تحمل به کم آبی واجد مقاومت قابل قبول نسبت به بیماری زنگ زرد نیز هست و خوشبختانه در راستای این راهبرد مورد استقبال کشاورزان قرار گرفته است (۵). در دور سوم بررسی‌ها رقم بهاران معرفی شد که رقمی زودرس و متحمل به کم آبی است. با توجه به تنوع اقلیمی و وسعت زیاد مناطق گندم کاری اقلیم معتدل و نیز نیاز بخش اجرا و طرح افزایش عملکرد گندم آبی و دیم کشور (طرح خود اتکایی گندم) معرفی ارقام جدید مشابه ارقام سیروان و بهاران با خصوصیات متفاوت می‌تواند به تولید بیشتر و پایداری آن در منطقه کمک نماید. در راستای عملیاتی نمودن اهداف طرح خود

رقم رخشان در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی تحت شرایط نرمال آبیاری در اقلیم معتدل در ایستگاه‌های کرج، زرقان فارس، نیشابور، اصفهان و اسلام‌آباد غرب در کنار ارقام شاهد پارسی، سیوند، بهار و پیشتاز (شاهد متحمل به خشکی) با شماره ژنوتیپ ۱۸۹ مورد بررسی عملکرد و سایر خصوصیات زراعی قرار گرفت. در این سال واکنش این رقم به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای و نیز کیفیت نانویی آن مورد ارزیابی قرار گرفت.

این رقم در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته اقلیم معتدل در پنج منطقه کرج، اسلام‌آباد غرب، زرقان، اصفهان و نیشابور در شرایط نرمال آبیاری در کنار دو رقم پارسی و سیوند مورد بررسی قرار گرفت. در این سال همچنین بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای و نیز کیفیت نانویی این ژنوتیپ مورد بررسی قرار گرفت.

رقم رخشان با کد M-90-16 به عنوان ژنوتیپ شماره ۱۶ آزمایش سازگاری نرمال اقلیم معتدل در دو سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ و ۹۲-۱۳۹۱ در هشت ایستگاه کرج، زرقان فارس، اصفهان، نیشابور، کرمانشاه، بروجرد، مشهد و ورامین تحت شرایط آبیاری نرمال در کنار ارقام شاهد پارسی و سیوند مورد بررسی سازگاری قرار گرفت. در این دو سال واکنش به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای و نیز کیفیت نانویی این ژنوتیپ مورد بررسی قرار گرفت.

اتکایی مبتنی بر اقتصاد مقاومتی گندم، سلسله بررسی‌هایی که از قبل آغاز شده بودند طوری مدیریت شدند که منجر به دستیابی به رقم رخشان گردیدند. معرفی رقم جدید گندم برای مناطق با شرایط نرمال آبیاری و نیز مناطق دارای تنش خشکی آخر فصل در اقلیم معتدل و یا مناسب برای کشت در سیستم‌های کاشتی که در آن آب کمتری به گندم اختصاص داده می‌شود، می‌باشد به طوری که از لحاظ اقتصادی تولید پایدار محصول با کاشت چنین ارقامی در شرایط تنش رطوبتی آخر فصل با صرفه تر از کاشت ارقام رایج باشد. البته این ارقام می‌بایست در شرایط بهینه نیز پتانسیل بالا و عملکرد مناسب داشته باشند.

مواد و روش‌ها

رقم رخشان (مشخص شده با کد M-90-16) در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ به صورت لاین خالص و در قالب خزانه بین المللی مشاهده‌ای IBWSN⁴¹ از مرکز تحقیقات بین‌المللی ذرت و گندم (CIMMYT) با شجره SHARP/3/PRL/SARA/TSI/VEE#5/5/VEE/LI RA/BOW/3/BCN/4/KAUZ و تاریخچه انتخاب (CMSA00Y00820T-040M-0P0Y-) 040M-040SY-030M-7ZTM-0ZTY-0M-0SY) دریافت شد و در ایستگاه‌های تحقیقاتی کرج، زرقان فارس و اسلام‌آباد غرب در کنار ارقام شاهد پیشتاز، بهار، شیراز و مرودشت مورد بررسی قرار گرفت.

در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ این رقم در بررسی‌های تحقیقی-تطبیقی در مزارع زارعین مناطق اسلام‌آباد غرب و صحنه از استان کرمانشاه و نیز مزارع زارعین استان تهران در منطقه ورامین با رقم شاهد پارسی در شرایط نرمال آبیاری مورد مقایسه قرار گرفت. همچنین در استان خراسان رضوی با رقم پارسی در شرایط تنش رطوبتی مقایسه شد. در این سال واکنش این لاین نسبت به بیماری زنگ زرد و قهوه‌ای تعیین شد.

در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ رقم رخشان در آزمایش تحقیقی-ترویجی در استان‌های تهران، البرز، لرستان، کرمانشاه و اصفهان در شرایط آبیاری نرمال و نیز قطع آبیاری بعد از مرحله سنبله‌دهی، به ترتیب با ارقام شاهد پارسی و سیروان مقایسه شد. در این سال عکس‌العمل لاین جدید نسبت به بیماری زنگ زرد نیز مورد بررسی مجدد قرار گرفت.

نتایج و بحث

رقم رخشان در سال ۸۸-۱۳۸۷ در آزمایش بین‌المللی IBWSN⁴¹ در کرج، زرقان فارس و اسلام‌آباد غرب در شرایط آبیاری نرمال میانگین عملکرد ۹۰۱۹ کیلوگرم در هکتار را در مقایسه با ۹۰۶۹ کیلوگرم در هکتار میانگین چهار رقم شاهد پیشتاز، بهار، شیراز و مرودشت داشت و به دلیل مقاوم بودن به زنگ زرد گندم در زمره مواد انتخابی برای ورود به برنامه به‌نژادی گندم آبی اقلیم معتدل قرار گرفت (۱).

این رقم در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در قالب آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی شرایط نرمال اقلیم معتدل با شماره ۱۵۸ در کرج، زرقان فارس، اسلام‌آباد غرب، اصفهان و نیشابور در کنار ارقام شاهد پارسی، سیوند، بهار و پیشتاز مورد مقایسه عملکرد و سایر خصوصیات قرار گرفت و با عملکرد مطلوب ۸۷۱۰ کیلوگرم در هکتار و در کل ۷ درصد برتری نسبت به میانگین کل ژنوتیپ‌های مورد بررسی در مقابل عملکرد ارقام شاهد پارسی: ۸۳۶۰، سیوند: ۷۶۴۰، بهار: ۷۷۳۰ و پیشتاز: ۷۹۰۰ کیلوگرم در هکتار و خصوصیات مطلوب دیگر از جمله مقاومت به بیماری‌ها برای بررسی‌های تکمیلی و آزمایش‌های تکراردار پیشرفته انتخاب گردید. در این آزمایش میانگین وزن هزاردانه ۴۶ گرم در ۵ منطقه مورد بررسی و رکورد ۵۰ گرم در کرج، ارتفاع بوته ۹۳ سانتی‌متر و زودرسی مناسب برای رقم مورد نظر ثبت گردید (۲).

رقم رخشان در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته اقلیم معتدل در شرایط آبیاری نرمال در ایستگاه‌های کرج، زرقان، کرمانشاه، اصفهان و نیشابور در کنار رقم شاهد پارسی از لحاظ عملکرد و سایر خصوصیات از جمله کیفیت نانویی و مقاومت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. در این سال رقم مذکور با میانگین عملکرد ۷۲۸۹ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با عملکرد ۷۴۵۳ کیلوگرم در هکتار رقم پارسی و بدلیل داشتن مقاومت مطلوب نسبت به

پایداری با استفاده از روش AMMI انجام شد. برای استفاده از این روش میانگین ژنوتیپ‌ها، ایستگاه‌ها و مجموع مربعات مربوط به اشتباه آزمایشی کل تجزیه واریانس استفاده شد و برای تفسیر پایداری ژنوتیپ‌ها نمودار بای‌پلات مربوط به آن بر اساس دو مولفه اول رسم گردید (۴).

بر اساس نمودار بای‌پلات رسم شده ژنوتیپ شماره ۱۶ با قرار گرفتن در مرکز نمودار کمترین اثر متقابل ژنوتیپ × مکان را بر اساس دو مولفه اول نشان داد که حاکی از پایداری و سازگاری عمومی خوب این لاین است. بررسی پایداری ژنوتیپ‌های مورد بررسی با روش رتبه بندی (Rank) نیز انجام شد. لاین‌های شماره ۴، ۵، ۷، ۱۰، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۶ و ۱۷ با انحراف معیار رتبه کمتر، بیشترین پایداری عملکرد دانه را از خود نشان دادند. دو ژنوتیپ شماره ۵ و ۱۶ کمترین میانگین رتبه (وضعیت بهتر) را داشتند (۴).

بر اساس نتایج پنج ساله ارزیابی در خزانه بیماری‌ها بدست آمده در مناطق زرقان، ساری، مشهد، اسلام‌آباد غرب و اردبیل (جدول ۲) رقم رخشان نسبت به بیماری زنگ زرد گندم دارای واکنش قابل قبول مقاومت 0-30MR بود و تنها در یک مورد در اردبیل واکنش 30MS ثبت گردید. از طرفی واکنش رقم حساس بولانی در اکثر مناطق بین (60-100S) تعیین شد. در آزمایش گلخانه‌ای با نژاد 64E2A+, Yr27 دارای واکنش مقاومت (0) بود که نشان دهنده

بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای برای بررسی سازگاری انتخاب شد. کیفیت نانویی این رقم در این آزمایش مطلوب ارزیابی شد که در بخش اطلاعات کیفیت به آن اشاره خواهد شد (۳).

رقم رخشان با کد M-90-16 در سال‌های زراعی ۹۱-۱۳۹۰ و ۹۲-۱۳۹۱ به عنوان ژنوتیپ شماره شانزده آزمایش سازگاری شرایط نرمال اقلیم معتدل در هشت ایستگاه کرج، زرقان فارس، نیشابور، اصفهان، اسلام‌آباد غرب، ورامین، مشهد و بروجرد در کنار ارقام پارسی و سیوند (به عنوان ژنوتیپ‌های شماره ۱ و ۲) مورد بررسی سازگاری قرار گرفت (۴).

میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها بر اساس نتایج دو ساله در جدول ۱ ارائه شده‌اند. همان‌طوری که ملاحظه می‌شود، ژنوتیپ M-90-16 با عملکرد دانه ۷۶۹۵ کیلوگرم در هکتار در صدر جدول با اختلاف اندکی بعد از ژنوتیپ شماره ۵ قرار گرفت و بقیه ژنوتیپ‌ها با عملکرد دانه‌ای در دامنه ۶۹۹۴ تا ۷۶۹۵ کیلوگرم در هکتار قرار گرفتند. دو ژنوتیپ شماره ۱ و ۲ به ترتیب ارقام شاهد پارسی و سیوند بودند. با توجه به اینکه دو رقم پارسی و سیوند ارقام پرپتانسیلی هستند و لاین مورد بررسی اندکی بیشتر از دو رقم شاهد عملکرد دانه داشت می‌توان نتیجه گرفت این لاین در شرایط مطلوب تولید بالایی خواهد داشت (جدول ۱).

بدلیل معنی‌دار شدن اثر متقابل ژنوتیپ × مکان در تجزیه مرکب، تجزیه

جدول ۱- میانگین‌های عملکرد دانه برای ژنوتیپ‌های مورد بررسی در آزمایش سازگاری بر اساس نتایج دو ساله در ۸ ایستگاه مورد بررسی (مقایسه با روش دانکن و در نظر گرفتن احتمال ۰.۵٪)

رتبه میانگین	میانگین عملکرد (کیلو گرم در هکتار)	شجره	کد ژنوتیپ
۱	۷۲۹ a	Pishtaz/3/Jup/Bjy"s"//Kauz"s"	M-90-5
۲	۷۶۵۹ ab	SHARP/3/PRL/SARA//TSI/VEE#5/5/VEE/LIRA//BOW/3/ BCN/4/KAUZ	M-90-16 (رخشان)
۳	۷۵۸۸ abc	Pishtaz//Lov24/Coc 75	M-90-4
۴	۷۵۸۲ abc	Parsi	M-90-1 (پارسی)
۵	۷۵۵۱ abc	Pishtaz//Falat/Barakat	M-90-6
۶	۷۵۵۱ abc	IR/FR (Aldric)	M-90-9
۷	۷۵۴۷ abc	Sivand	M-90-2 (سیوند)
۸	۷۵۳۹ abc	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Cocoraque 75/4/Chamran	M-90-7
۹	۷۵۰۵ abcd	WBL1*2/BRAMBLING	M-90-18
۱۰	۷۳۲۶ abcde	WAXWING*2/TUKURU	M-90-17
۱۱	۷۲۹۰ abcde	Azd/Hd 2172//V-83035/3/Bow"s"/Vee"s"//1-60-3	M-90-8
۱۲	۷۲۸۸ abcde	NAC/TH.AC//3*PVN/3/MIRLO/BUC/4/2*PASTOR	M-90-13
۱۳	۷۲۱۸ bcde	Gv/Ald "s"/5/Ald "s"/4/Bb/GII/Cno..../6/Marv	M-90-12
۱۴	۷۲۱۱ cde	PRL/2*PASTOR= Sirvan	M-90-15 (سیروان)
۱۵	۷۱۸۹ cde	IR/FR (FD03142)	M-90-10
۱۶	۷۱۳۲ cde	Pishtaz//Lov24/Coc 75	M-90-3
۱۷	۷۰۶۰ de	VORB/FISCAL	M-90-14
۱۸	۶۹۹۴ e	PFAU/MILAN//FISCAL	M-90-11

حروف غیر همسان نشان‌دهنده اختلاف معنی دار در سطح احتمال حداقل ۰.۵٪ هستند.

وجود ژن‌های موثر گیاهیچه‌ای در این رقم می‌باشد. بر اساس تحقیقات انجام شده توسط محققان مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT)، حضور ژن‌های مقاومت به بیماری زنگ سیاه $Sr2$ و $Sr24$ در این رقم تایید شده است (۶). با توجه به پیوستگی ژن $Sr2$ با ژن مقاومت $Yr30$ ، احتمال می‌رود که این ژن مقاومت به بیماری زنگ زرد در رقم رخشان وجود داشته باشد. نتایج بررسی مولکولی احتمال حضور ژن $Yr29$ را نیز تایید نموده است. ژن $Sr2$ از ژن‌های مقاومت پایدار به بیماری زنگ سیاه است که در مقابل زنگ سیاه نژاد Ug99 ایجاد مقاومت می‌نماید.

نکته مهم در رابطه با رقم رخشان مقاومت آن نسبت به جدایه زرقان به عنوان نژاد با بیماری زایی بالا است که در طی دهه اخیر نه تنها در استان فارس بلکه در اغلب مناطق گندم کاری اقلیم معتدل به شکل نژاد غالب در آمده و سبب نیمه حساس تا حساس شدن اکثر ارقام گندم قدیمی در استان فارس و جنوب آن و نیز سایر مناطق معتدل کشور شده است. این ویژگی رقم رخشان را می‌توان به عنوان یکی از برتری‌های آن ذکر نمود.

بر اساس نتایج پنج ساله ارائه شده در

جدول ۲- ارزیابی رقم گندم رخشان (M-90-16) نسبت به بیماری زنگ زرد در سال‌های ۹۴-۱۳۸۹

سال بررسی	نام رقم/لاین	واکنش مرحله گیاه بالغ				ارزیابی گیاهچه در گلخانه کرج (64E2A+, Yr27)
		زرقان	مشهد	اسلام آباد غرب	قراخیل ساری	
۹۰-۱۳۸۹	M-90-16 (رخشان)	0	0	-	10R	20MR
	پارسی	40M-60MS	0	-	0	20MR
	سیوند	40M-70MS	0	-	20MR	40MS
	بولانی (شاهد حساس)	100S	80S	-	100S	100S
	M-90-16 (رخشان)	-	0	-	0	10MS
	پارسی	-	20MR	-	0	20MR
۹۱-۱۳۹۰	سیوند	-	50MS	-	0	20M
	بولانی (شاهد حساس)	-	100S	-	100S	100S
	M-90-16 (رخشان)	30MR	10MR	-	0	5MR
	پارسی	60MS	20MR	-	0	20MR
	سیوند	80MS	10MR	-	0	40M
	بولانی (شاهد حساس)	100S	100S	-	60S	100S
۹۲-۱۳۹۱	M-90-16 (رخشان)	20MR	0	0	0	10MR
	پارسی	20M	0	5R	0	20MR
	سیوند	40MS	0	10M	0	20MR
	بولانی (شاهد حساس)	100S	100S	100S	100S	100S
	M-90-16 (رخشان)	10MR	0	-	0	30MS
	پارسی	50MR	10MR	-	0	10MR
۹۴-۱۳۹۳	سیوند	40MS	20MR	-	0	40M
	بولانی (شاهد حساس)	100S	100S	-	100S	100S

0: نشان‌دهنده علایم مقاومت‌بندی جوش زنگ، ۹-۷: حساسیت کامل، R: مقاوم، MR: نیمه مقاوم، M: متوسط، MS، نیمه حساس و S: حساس

رقم به طور میانگین دارای وزن هزار دانه ۴۲ گرم می‌باشد (در بهترین حالت دارای دانه درشت با وزن هزار دانه ۴۷ گرم و در آزمایش‌های به‌نژادی تا ۵۰ گرم نیز برای آن ثبت شد). میانگین وزن هکتولتر آن ۸۰ و در بهترین حالت ۸۱/۷ کیلوگرم ثبت گردید. میانگین درصد پروتئین دانه این رقم ۱۲/۳ و در بهترین حالت ۱۳ بود، میانگین حجم رسوب زلنی آن ۳۴ میلی‌لیتر و در بهترین حالت ۳۵ میلی‌لیتر برای آن اندازه‌گیری شد. میانگین حجم نان رقم رخشان ۴۶۶ میلی‌لیتر بود و در بهترین حالت ۵۲۲ میلی‌لیتر برای آن ثبت گردید. میانگین سختی دانه این رقم ۵۵ و بیشترین سختی برای دانه آن ۵۷ بود که برای گندم‌های نان عالی ارزیابی شد. درصد گلوتن مرطوب آن ۲۷ بود و در برترین حالت درصد ۳۰ نیز برای آن ثبت شد. نهایتاً میانگین ارتفاع رسوب SDS برای رقم رخشان برابر با ۶۵ و در برترین حالت ۷۸ نیز برای آن ثبت شد. نتایج فوق نشان دهنده وضعیت مطلوب کیفیت نانوائی می‌باشد. با توجه به ویژگی‌های تعیین شده، که میانگین آنها در جدول ۵ ارائه شده است. کیفیت نانوائی رقم جدید رخشان با رقم شاهد پارسی برابر بوده و در برخی موارد بهتر نیز بود. رقم رخشان و رقم شاهد پارسی هر دو در گروه ژنوتیپ‌های با کیفیت نانوائی خوب دسته‌بندی می‌شوند.

رقم رخشان در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در بررسی‌های تحقیقی-تطبیقی در مزارع زارعین

جدول ۳ رقم رخشان نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای گندم دارای واکنش قابل قبول مقاوم تا نیمه حساس (0-30MS) بود (نسبت به رقم بولانی با ۱۰۰-۶۰ درصد حساسیت). این رقم در مرحله گیاهچه‌ای دارای واکنش مقاومت (0) بود که نشان دهنده حضور ژن/های مقاومت مرحله گیاهچه‌ای می‌باشد.

واکنش رقم رخشان نسبت به نژاد محلی زنگ سیاه در ایستگاه کلاردشت کاملاً مقاوم (0) و در کنیا نسبت به نژاد Ug99 نیمه مقاوم تعیین شد. با توجه به گزارش‌های مرکز بین المللی تحقیقات ذرت و گندم (سیمیت)، این رقم حاوی ژن مقاومت St2 می‌باشد. ولی واکنش پایین‌تر آن نسبت به سایر ارقام را می‌توان به حضور حداقل یک ژن دیگر مقاومت در این رقم نسبت داد (جدول ۴) (۶).

با توجه به عکس‌العمل‌های فنوتیپی مشاهده شده در رقم رخشان به سه بیماری زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای و زنگ سیاه، احتمال حضور ترکیبات ژنی با استفاده از ارزیابی‌های مولکولی انجام شد و برخی ترکیبات تایید شدند. نظر به اینکه جمع کردن مقاومت به سه بیماری مهم در یک رقم کار بسیار دشواری است، از این ویژگی می‌توان به عنوان یکی از خصوصیات حائز اهمیت در معرفی رقم رخشان یاد کرد.

کیفیت نانوائی رقم رخشان در سال‌های مختلف به همراه رقم شاهد پارسی که از کیفیت نانوائی خوبی برخوردار می‌باشد ارزیابی شد (جدول ۵). همانطوریکه مشاهده می‌شود این

جدول ۳- ارزیابی رقم گندم رخشان (M-90-16) نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای در سال‌های ۹۴-۱۳۸۹

سال بررسی	نام رقم/لاین	واکنش مرحله گیاه بالغ				ارزیابی مرحله گیاهچه در کرج با استفاده از جدایه ۱۴۰
		اهواز	گرگان	ساری	اردبیل	
۹۰-۱۳۸۹	M-90-16 (رخشان)	5MS	-	-	--	-
	پارسی	R	-	-	--	-
	سیوند	60MS	-	-	--	-
۹۱-۱۳۹۰	بولانی (شاهد حساس)	60S	-	-	--	-
	M-90-16 (رخشان)	0	10MR	-	--	-
	پارسی	0	0	-	--	-
	سیوند	40MS	20MS	-	--	-
	بولانی (شاهد حساس)	70S	60S	-	--	-
	M-90-16 (رخشان)	0	0	-	--	0
۹۲-۱۳۹۱	پارسی	0	20MR	-	--	0
	سیوند	30MS	50S	-	--	-
	بولانی (شاهد حساس)	100S	100S	-	--	3+
	M-90-16 (رخشان)	5R	30MS	10MR	5R	0;
۹۳-۱۳۹۲	پارسی	5R	60S	20MS	50S	0
	سیوند	50MS	90S	70S	60S	-
	بولانی (شاهد حساس)	100S	100S	100S	80S	3+
	M-90-16 (رخشان)	0	20MS	0	5R	-
۹۴-۱۳۹۳	پارسی	0	50S	0	30S	-
	سیوند	20MS	80S	50S	40S	-
	بولانی (شاهد حساس)	20S	100S	100S	30S	-

0: نشان‌دهنده علایم مقاومت‌بندی جوش زنگ، ۹-۷: حساسیت کامل، R: مقاوم، MR: نیمه مقاوم، M: متوسط، MS، نیمه حساس و S: حساس

جدول ۴ - واکنش رقم گندم رخشان (M-90-16) به بیماری زنگ سیاه (*Puccinia graminis*)

سال	رقم / لاین	کلاردشت	کنیا
	(رخشان) M-90-16	0	-
۹۰-۱۳۸۹	پارسی	5R	5MR
	سیوند	10MR	50M
	موراکو (شاهد حساس)	100S	100S
	(رخشان) M-90-16	-	35M
۹۱-۱۳۹۰	پارسی	-	20MR
	سیوند	-	50MS
	موراکو (شاهد حساس)	-	100S
	(رخشان) M-90-16	5R	-
۹۲-۱۳۹۱	پارسی	5R	5R
	سیوند	5R	70MR
	بولانی (شاهد حساس)	80S	-
	(رخشان) M-90-16	5MR	40MR
۹۴-۱۳۹۳	پارسی	10MR	5MR
	سیوند	40M	50S
	موراکو (شاهد حساس)	100S	90S

R: مقاوم، MR: نیمه مقاوم، M: متوسط، MS: نیمه حساس و S: حساس

رقم در مجموع و با توجه به آزمایش‌های تحقیقی تطبیقی در مناطق مختلف در شرایط بهینه نسبت به رقم شاهد پارسی در دو مورد عملکرد بیشتر و در دو مورد نسبت به این رقم عملکرد کمتر داشته است. در شرایط آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی شرایط بهینه رقم مذکور نسبت به شاهد پارسی و سیروان برتر بوده است. در شرایط تنش رقم مذکور نسبت به رقم پارسی برتر و نسبت به رقم شاهد متحمل

دو استان تهران و کرمانشاه با رقم شاهد پارسی در شرایط نرمال مورد مقایسه قرار گرفت. این لاین در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی در مناطق مختلف و تحت شرایط متفاوت با ارقام شاهد پارسی و سیروان بعنوان ارقام شاهد شرایط نرمال و خشکی آخر فصل مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۶ آورده شده است. همان طوری که ملاحظه می‌شود عملکرد این

جدول ۵- نتایج ارزیابی‌های کیفیت رقم رخشان (M-90-16) در مقایسه با رقم پارسی در سال‌های زراعی مختلف در ایستگاه کرج و مشهد

شماره ردیف	ژنوتیپ	رنگ	وزن هزار دانه (گرم)	وزن هکتولتر (کیلوگرم)	درصد سن زدگی	درصد پروتئین دانه	حجم رسوب زلی (میلی‌لیتر)	حجم نان (میلی‌لیتر)	درصد رطوبت آرد	سختی دانه	درصد جذب آب آرد	عدد فالینگ	درصد گلوتن مرطوب	الاستیسیته گلوتن	شاخص گلوتن	ارتفاع رسوب SDS (میلی‌متر)
۱	پارسی (۸۸-۸۹) کرج	سفید	۴۹	-	۰/۵	۱۱/۸	۳۲	۴۹۱	۱۰	۵۱	۶۳/۸	-	۳۲	نرمال	۲۵	-
۲	پارسی (۸۹-۹۰) کرج	سفید	۴۹	-	-	۱۱/۸	۳۳	۴۹۰	۱۰/۵	۵۴	۶۴/۲	-	۲۴	شل	۱۲	۶۷
۳	پارسی (۹۰-۹۱) کرج	سفید	-	-	-	۱۲/۲	۳۴	۴۸۵	۱۰/۵	۵۳	۶۴/۱	-	۲۹	نرمال	۳۲	۶۸
۴	پارسی (۹۱-۹۲) کرج	سفید	-	۷۸/۳	-	۱۲/۹	۳۵	۴۸۲	۱۱	۵۴	۶۴/۵	۴۲۷	۲۹	نرمال	۴۸	۷۵
۵	پارسی (۹۱-۹۲) مشهد	سفید	۳۶	-	Tr*	۱۲/۵	۳۵	۵۰۰	۱۲/۱	۵۴	۶۵/۲	۴۸۸	۳۰	شل	۱۷	۶۰
۶	پارسی (۹۳-۹۴) کرج	سفید	۴۲	۷۶/۷	Tr	۱۲/۴	۳۴	۴۹۰	۱۰/۵	۵۴	۶۴/۷	۴۸۰	۳۰	نرمال	۵۳	۷۰
	میانگین	سفید	۴۴	۷۸	۰/۵	۱۲/۳	۳۴	۴۹۰	۱۱	۵۳	۶۴/۴	۴۶۵	۲۹	نرمال	۳۱	۷۰
۱	رخشان (۸۸-۸۹) کرج	سفید	۴۴	-	Tr	۱۱/۶	۳۲	۴۰۰	۱۰/۴	۵۳	۶۴/۱	-	۲۱	نرمال	۵۲	-
۲	رخشان (۸۹-۹۰) کرج	سفید	۴۲	-	-	۱۲	۳۴	۴۹۱	۱۰/۶	۵۴	۶۴/۳	-	۲۸	نرمال	۳۶	۶۰
۳	رخشان (۹۰-۹۱) کرج	سفید	-	۷۹	۰/۵	۱۲/۵	۳۵	۵۲۲	۱۰/۵	۵۷	۶۵/۴	۳۸۰	۲۶	نرمال	۸	۶۰
۴	رخشان (۹۱-۹۲) کرج	سفید	-	۷۸/۲	-	۱۳	۳۵	۴۲۲	۱۱/۵	۵۷	۶۵/۲	۴۸۷	۳۰	نرمال	۳۷	۷۸
۵	رخشان (۹۱-۹۲) مشهد	سفید	۳۴	-	Tr	۱۲/۵	۳۵	۴۸۱	۱۲	۵۵	۶۵/۲	۴۶۳	۳۲	نرمال	۴۵	۶۴
۶	رخشان (۹۳-۹۴) کرج	سفید	۴۷	۸۱/۷	-	۱۲	۳۳	۴۸۱	۱۰/۲	۵۲	۶۴	۴۸۱	۲۲	سخت	۷۷	۶۰
	میانگین	سفید	۴۲	۸۰	۰/۵	۱۲/۳	۳۴	۴۶۶	۱۱	۵۵	۶۵	۴۵۳	۲۷	نرمال	۴۳	۶۵

*Tr: مخفف trace یا ناچیز می‌باشد.

جدول ۶- مقایسه عملکرد رقم رخشان (M-90-16) با ارقام پارسی و سیروان در آزمایش‌های تحقیقی - تطبیقی و تحقیقی - ترویجی در شرایط بهینه و تنش رطوبتی در شرایط زارعی

آزمایش و شرایط اجرا	پارسی (تن درهکتار)	سیروان (تن درهکتار)	M-90-16 (تن درهکتار)	تفاوت عملکرد نسبت به شاهد (کیلوگرم)
۹۳-۱۳۹۲ تحقیقی-تطبیقی بهینه - ورامین	۶/۷۶۰	-	۷/۱۰۲	+۳۴۲ (۵ درصد)
۹۳-۱۳۹۲ تحقیقی-تطبیقی بهینه - صحنه استان کرمانشاه	۷/۹۶۸	-	۷/۷۰۹	-۲۵۹ (۳ درصد)
۹۳-۱۳۹۲ تحقیقی-تطبیقی بهینه - اسلام آباد غرب استان کرمانشاه	۷/۸۹۸	-	۷/۳۳۵	-۵۶۳ (۷.۶ درصد)
۹۳-۱۳۹۲ تحقیقی-تطبیقی بهینه - تربت جام استان خراسان رضوی*	۵/۹۲۰	-	۶/۵۱۰	+۵۹۰ (۱۰ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی بهینه- ورامین - استان تهران	-	۶/۷۹۰	۶/۶۸۰	-۱۱۰ (۱.۶ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی بهینه- نظر آباد - استان البرز مزرعه ۱	-	۸/۷۵۰	۱۰/۱۱۶	+۱۳۶۶ (۱۵.۶ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی بهینه- نظر آباد - استان البرز مزرعه ۲	-	۷/۷۳۶	۹/۷۳۷	+۲۰۰۱ (۲۶ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی بهینه- استان لرستان- بروجرد	-	۷/۴۰۰	۷/۶۲۰	+۲۲۰ (۳ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی بهینه- صحنه استان کرمانشاه	۱۰/۱۲۳	-	۱۱/۲۹۰	+۱۱۶۷ (۱۱.۵ درصد)
۹۳-۱۳۹۲ تحقیقی-تطبیقی تنش - گناباد استان خراسان رضوی	۴/۸۵۰	-	۵/۱۵۰	+۳۰۰ (۶.۲ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی تنش - نظر آباد - استان البرز	-	۴/۳۳۴	۳/۸۱۴	-۵۲۰ (۱۳.۶ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی تنش - ورامین - استان تهران	-	۵/۴۲۰	۵/۲۵۰	-۱۷۰ (۳.۲ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی تنش - اصفهان	-	۵/۲۰۰	۵/۱۳۰	-۷۰ (۱.۴ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی تنش - سراب نیلوفر استان کرمانشاه	۳/۸۲۵	-	۴/۳۴۳	+۵۱۸ (۱۳.۵ درصد)
۹۴-۱۳۹۳ تحقیقی - ترویجی تنش - حسن آباد استان کرمانشاه	-	۳/۴۷۰	۳/۱۷۸	-۲۹۲ (۹.۱ درصد)

*: در منطقه تربت جام استان خراسان رضوی خسارت سرما باعث کاهش عملکردهای شرایط بهینه شده است

جدول ۷- خصوصیات زراعی گندم رقم رخشان نسبت به رقم شاهد پارسی

رقم پارسی	رقم رخشان
عادت رشد: بهاره	عادت رشد: بهاره
میانگین عملکرد دانه در آزمایش سازگاری: ۷۵۸۲ کیلوگرم در هکتار	میانگین عملکرد دانه در آزمایش سازگاری: ۷۶۹۵ کیلوگرم در هکتار
میانگین عملکرد دانه در مزارع زارعین شرایط بهینه: ۷۷۳۴ کیلوگرم در هکتار	میانگین عملکرد دانه در مزارع زارعین شرایط بهینه: ۸۲۳۳ کیلوگرم در هکتار
میانگین ارتفاع بوته: ۹۵ سانتی متر	میانگین ارتفاع بوته: ۱۰۰ سانتی متر
رنگ دانه: زرد کهربایی	رنگ دانه: زرد کهربایی
میانگین وزن هزار دانه شرایط بهینه: ۴۴ گرم	میانگین وزن هزار دانه شرایط بهینه: ۴۲ گرم
مقاومت به خرابیدگی: مقاوم	مقاومت به خرابیدگی: مقاوم
وضعیت ریزش دانه: مقاوم	وضعیت ریزش دانه: مقاوم
عکس العمل نسبت به زنگ زرد: نیمه مقاوم تا نیمه حساس	عکس العمل نسبت به زنگ زرد: نیمه مقاوم
وضعیت رسیدن: نسبتاً زودرس	وضعیت رسیدن: نسبتاً زودرس
تعداد روز تا ظهور سنبله: ۱۸۱ روز	تعداد روز تا ظهور سنبله: ۱۸۱ روز
تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیک: ۲۲۵ روز	تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیک: ۲۲۳ روز
میانگین درصد پروتئین دانه: ۱۲/۳	میانگین درصد پروتئین دانه: ۱۲/۳
میانگین درصد گلو تن مرطوب: ۲۹	میانگین درصد گلو تن مرطوب: ۲۷
میانگین سختی دانه: ۵۳	میانگین سختی دانه: ۵۵
کیفیت نانوائی: خوب	کیفیت نانوائی: خوب
تیپ سنبله: ریشک دار	تیپ سنبله: ریشک دار
رنگ سنبله در زمان رسیدن: زرد	رنگ سنبله در زمان رسیدن: زرد

کنار رقم سیروان که با توجه به تحمل خوب به کم آبی و بهره‌وری مصرف آب مناسب به سرعت در حال توسعه می‌باشد کمک شایانی به افزایش کمی و کیفی تولید گندم در مناطق معتدل کشور بنماید. در آزمایش سازگاری در ایستگاه کرج تعداد روز لازم از کاشت تا سنبله‌دهی و رسیدن فیزیولوژیک برای این رقم

به خشکی سیروان کاهش عملکرد ۷۰ کیلوگرم تا ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار نشان داده است. در مجموع داده‌های فوق نشان دهنده پتانسیل خوب عملکرد این رقم در مزارع زارعین در شرایط نرمال و نیز تحمل به کم آبی قابل رقابت با رقم سیروان می‌باشد (جدول ۷).

شایان ذکر است رقم رخشان می‌تواند در

به ترتیب ۱۸۱ و ۲۲۳ روز و برای رقم شاهد پارسی نیز ۱۸۰ و ۲۲۵ روز بود.

توصیه‌های ترویجی

رقم رخشان برای کاشت در مزارع آبی مناطق معتدل کشور توصیه می‌شود. این رقم در شرایط کم آبی نیز با قطع آب آخر سازگاری دارد و در شرایط تنش خشکی نیز میتواند به پایداری تولید و صرفه جویی در میزان مصرف آب آبیاری کمک کند.

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 منظور، کشت گندم بعد از نباتات علوفه‌ای، نباتات وجینی (چغندر قند، سیب زمینی، دانه‌های روغنی و...) و یا بعد از آیش می‌باشد. کشت گندم بعد از ذرت، گندم و جو توصیه نمی‌شود ولی به هر دلیلی در صورت کشت گندم بعد از ذرت یا گندم و جو باید جهت پوساندن سریع بقایای زراعت قبلی و ایجاد تعادل باید به مقدار کود اوره مصرفی به صورت پایه ۵۰ کیلوگرم در هکتار اضافه شود.

شخم زدن زمین باید در مرحله‌ای صورت گیرد که رطوبت خاک در حد مناسب بوده و زمین گاورو باشد عمق ۲۵ سانتی متر 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 حتی المقدور سعی شود که از ماشین‌های چندکاره که تعداد عملیات زراعی را به حداقل می‌رسانند استفاده گردد. 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) سانتی متر 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 توصیه می‌شود. مصرف ۴۰ کیلوگرم در هکتار سولفات روی و ۱۵ کیلوگرم اسید بوریک در ارتقاء کمی و کیفی محصول مؤثر خواهد بود. مصرف کودهای میکرو به ویژه به صورت محلول پاشی در مرحله پر شدن دانه، تاثیر بسزایی در ارتقاء کیفیت گلوتن گندم تولیدی خواهند داشت.

مناسب‌ترین زمان کاشت این رقم در مناطق

واقع در اقلیم معتدل اواخر مهر تا ۲۰ آبان ماه می‌باشد.

با ردیف کارهای معمولی و ایجاد فارو آبیاری و تراکم حدود ۴۰۰ بذر در متر مربع میزان ۱۶۰-۱۷۰ کیلوگرم در هکتار و در سیستم دستپاش مصرف ۲۰۰-۱۸۰ کیلوگرم بذر در هکتار قابل توصیه می‌باشد.

استفاده از علف کش 2.4.D به میزان ۱/۵ لیتر یا گرانتار به میزان ۲۰ گرم در هکتار در مورد علف‌های پهن برگ و سم تاپیک یا پوماسوپر به میزان یک لیتر در هکتار در مورد

علف‌های باریک برگ در مرحله بین پنجه‌زنی و به ساقه رفتن گندم قابل توصیه است .

در صورت وجود هر دو نوع علف هرز با توجه به قابلیت اختلاط سم گرانتار با سموم مخصوص باریک برگ ها می‌توان از سم مخلوط به نسبت‌های فوق‌الذکر استفاده نموده و مبارزه شیمیایی را با انجام یک نوبت سمپاشی اجرا نمود.

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- خدارحمی، م. ۱۳۸۹. ارزیابی ژنوتیپ‌های گندم بهاره در آزمایش‌های بین‌المللی در اقلیم معتدل. گزارش نهایی شماره ۸۹/۱۴۴۹، ثبت: ۸۹/۱۱/۱۸، بخش تحقیقات غلات، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۴۲ صفحه.
- ۲- بختیار، ف. ۱۳۸۹. ارزیابی صفات کمی و کیفی لاین‌های گندم نان در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی یکنواخت اقلیم معتدل (PRWYT-M). گزارش نهایی شماره ۸۹/۱۰۶۱، ثبت: ۸۹/۸/۱۳۸۹، بخش تحقیقات غلات، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۴۰ صفحه.
- ۳- نجفیان، گ. ۱۳۹۰. ارزیابی لاین‌های به‌نژادی گندم نان در آزمایش‌های مقایسه عملکرد پیشرفته مناطق معتدل کشور (ARWYT-M). گزارش نهایی شماره ۳۹۷۳۱، ثبت: ۹۰/۹/۳۰، بخش تحقیقات غلات، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۲۵ صفحه.
- ۴- نجفیان، گ. ۱۳۹۲. بررسی پایداری عملکرد و سازگاری ژنوتیپ‌های امیدبخش گندم نان در آزمایش مقایسه عملکرد یکنواخت منطقه‌ای اقلیم معتدل کشور (ERWYT-M-90). گزارش نهایی شماره ۴۴۱۹۲، ثبت: ۹۲/۱۰/۱۶، بخش تحقیقات غلات، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، ۳۵ صفحه.
- ۵- نجفیان، گ.، خدارحمی، م.، امینی، ا.، افشاری، ف.، ملیحی‌پور، ع.، احمدی، غ.، نیکوسرشت، ر.، کفاشی، ا. ک.، امین، ح.، ذاکری، ع. ک.، نیکزاد، ا. ر.، جعفرنژاد، ا.، افیونی، د.، حسن‌پور، ج.، محمدی، ع.، عطاحسینی، م.، ناظری، ع.، میرزایی، ا.، شورابی، ع. ا.، شادمهری، ا.، بدری، ع.،

مومن، ع. و صادقی، ن. ۱۳۹۱. سیروان، رقم جدید گندم نان متحمل به خشکی آخر فصل و با کیفیت
نانوایی خوب برای کشت در مزارع آبی مناطق معتدل ایران. مجله یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان
زراعی و باغی، جلد ۱، شماره ۱: ۱-۱۰.

6. Njau, P. N., Wanyera, R., Singh, D., Singh, R., and Gethi, M. 2011. Release of
Stem Rust Resistant Wheat Varieties for Commercial Production in Kenya. JAST
A 1 (2011): 587-598.