

## تربابی، رقم جدید گندم آبی مناسب کشت در مزارع تحت تنش خشکی مناطق معتدل کشور

### Torabi, new wheat cultivar suitable for water-stressed conditions of temperate regions of Iran

فرشاد بختیار<sup>۱</sup>، گودرز نجفیان<sup>۲</sup>، منوچهر خدارحمی<sup>۱</sup>، غلامحسین احمدی<sup>۳</sup>، احمد جعفرنژاد<sup>۴</sup>، شکوفه ساریخانی خرمی<sup>۵</sup>، داوود امین آزر<sup>۶</sup>، اکبر قندی<sup>۷</sup>، عزت اله نباتی<sup>۸</sup>، احمد زارع فیض آبادی<sup>۹</sup>، احمد رضا نیکزاد<sup>۱۰</sup>، حسن عبدی<sup>۱۱</sup>، فرزاد افشاری<sup>۲</sup>، عبدالکریم ذاکری<sup>۵</sup>، محسن یاسایی<sup>۵</sup>، سید محمود عطا حسینی<sup>۱۲</sup>، نصرت اله طباطبایی<sup>۱۳</sup>، محمد دالوند<sup>۱۴</sup>، شاپور ابراهیم نژاد<sup>۱۵</sup>، صفرعلی صفوی<sup>۱۶</sup>، محمد علی دهقان<sup>۱۷</sup>، کمال شهبازی<sup>۱۸</sup>، رحیم مهربانی<sup>۱۹</sup>، علی ناظری<sup>۲۰</sup> و سید علی طباطبائی<sup>۲۱</sup>

- ۱، ۲ و ۲۰- به ترتیب، استادیار، استاد و محقق، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.
- ۴- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نیشابور، ایران.
- ۵ و ۱۰- به ترتیب، استادیار و مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی زرقان، ایران.
- ۶ و ۷- به ترتیب، استادیار و مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اصفهان، ایران.
- ۸- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بروجرد، ایران.
- ۹ و ۱۲- به ترتیب، استاد و محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مشهد، ایران.
- ۱۱- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تهران، ایران.
- ۱۳- محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اهواز، ایران.
- ۱۴- محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد دزفول، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی دزفول، ایران.
- ۱۵- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ساری، ایران.
- ۱۶- دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اردبیل، ایران.
- ۱۷- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی گرگان، ایران.

۱۸- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مغان، ایران.

۱۹- دانشیار، گروه بیوتکنولوژی، دانشکده مهندسی کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ایران.

۲۱- دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی یزد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۲۳

### چکیده

بختیار، ف.، نجفیان، گ.، خدارحمی، م.، احمدی، غ. ح.، جعفرنژاد، ا.، ساریخانی خرمی، ش.، داوود آزر، د.، قندی، ا.، نباتی، ع.، زارع فیض آبادی، ا.، رضا نیکزاد، ا.، عبدی، ح.، افشاری، ف.، ذاکری، ع.، یاسایی، م.، عطا حسینی، س. م.، طباطبایی، ن.، دالوند، م.، ابراهیم نژاد، ش.، صفوی، ص. ع.، دهقان، م. ع.، شهبازی، ک.، مهرایی، ر.، ناظری، ع. و طباطبائی، س. ع. ۱۳۹۹. تراپی، رقم جدید گندم آبی مناسب کشت در مزارع تحت تنش خشکی مناطق معتدل کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۹(۲): ۱۱۳-۱۰۱.

گندم ترابی در سال ۱۳۸۹ در قالب خزانه 28<sup>th</sup> SAWSN از مرکز تحقیقات بین المللی ذرت و گندم (سیمیت) به کشور وارد شد و در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در شرایط قطع آبیاری از مرحله سنبله دهی مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی اقلیم معتدل تحت شرایط تنش خشکی آخر فصل در کرج با عملکرد ۴۸۷۸ کیلوگرم در هکتار در مقابل متوسط عملکرد ۳۹۳۹ کیلوگرم در هکتار رقم شاهد پارسی انتخاب شد. این رقم در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته مناطق معتدل کشور با میانگین عملکرد دانه ۶۶۳۴ کیلوگرم در هکتار در شرایط تنش خشکی در مقایسه با عملکردهای ۶۰۷۳ و ۶۷۶۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ارقام شاهد پارسی و سیروان برای بررسی سازگاری انتخاب شد. میانگین عملکرد رقم ترابی در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل طی سال‌های ۹۴-۱۳۹۲ در شرایط تنش خشکی ۶۵۱۶ کیلوگرم در هکتار در مقابل ۶۱۱۰ کیلوگرم در هکتار رقم سیروان و ۵۶۹۷ کیلوگرم در هکتار رقم پارسی بود و عملکرد این رقم نسبت به میانگین کل شاهد‌های آزمایش در شرایط تنش ۹/۴۱ درصد برتری نشان داد. با توجه به وضعیت خوب واکنش رقم ترابی نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و زنگ قهوه‌ای و همچنین زودرسی و کیفیت نانواپی خیلی خوب آن، رقم جدید برای بررسی در سطح مزارع زارعین انتخاب شد که در مجموع آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی دارای میانگین عملکرد دانه ۸۶۳۷ کیلوگرم در هکتار در شرایط بهینه و ۵۶۷۲ کیلوگرم در هکتار در شرایط قطع آبیاری در مقایسه با میانگین عملکرد ارقام شاهد پیش‌تاز با عملکرد ۶۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط بهینه و شاهد سیروان با عملکرد ۵۱۰۴ کیلوگرم در هکتار در شرایط تنش بود.

واژه‌های کلیدی: گندم آبی، زودرسی، تحمل به خشکی، ترابی

## مقدمه

۷۰۰ هزار هکتار (حدود ۳۰ درصد) از سطح زیر کشت گندم آبی کشور با متوسط عملکرد ۴۲۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد معرفی ارقام جدید گندم با پتانسیل عملکرد بالا مانند ارقام سیروان، بهاران، رخشان و طلایی با خصوصیات زراعی متفاوت می‌توانند به تولید بیشتر و پایداری آن در منطقه کمک نماید.

معرفی ارقام جدید گندم در اقلیم معتدل کشور به منظور کاشت در مناطق نرمال و یا دارای تنش خشکی آخر فصل و همچنین مناسب برای کشت در سیستم‌هایی که در آن آب کمتری به گندم اختصاص داده می‌شود، 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 از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در راستای عملیاتی نمودن اهداف طرح خود اتکایی مبتنی بر اقتصاد مقاومتی گندم، سلسله بررسی‌هایی که از قبل آغاز شده بودند طوری مدیریت شدند که منجر به دستیابی به رقم ترابی با خصوصیات فوق شد.

## مواد و روش‌ها

لاین منتج به معرفی رقم ترابی ابتدا در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ به همراه ۱۹۲ ژنوتیپ دیگر در آزمایش بررسی پتانسیل عملکرد خزانه‌های بین‌المللی گندم بهاره در اقلیم معتدل (28<sup>th</sup> SAWSN) با شماره ژنوتیپ ۹۲ تحت شرایط تنش خشکی آخر فصل به همراه لاین‌های شاهد WS-82-9 و DN11 در ایستگاه تحقیقاتی

تغییرات اقلیمی و خشکسالی‌های اخیر کشور زنگ خطر را برای تولیدات کشاورزی در ایران به صدا در آورده است. در دهه‌های اخیر همچنین ذخیره آبی منابع زیر زمینی موجود کاهش یافته و بسیاری از رودخانه‌های فصلی کشور خشک شده‌اند. همه این موارد گویای این مطلب است که در ایران مصرف آب خصوصاً در بخش کشاورزی که بیشترین مصرف کننده آب در کشور است بایستی بهینه گردد. سیاست‌های نوین مدیریت آب الزام می‌نماید 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 در زراعت گندم نمی‌توانند با استفاده از پتانسیل ارقام معرفی شده این محصول برای شرایط بهینه حداکثر تولید را داشته باشند. 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 دو نوبت آبیاری در بهار پس از قطع بارندگی‌های بهاره (در مقایسه با چهار نوبت آبیاری در حالت نرمال) در مناطق معتدل بتوانند عملکرد مطلوبی با کیفیت دانه مناسب تولید کنند، از استراتژی‌های موثر تحقیقات به نژادی گندم است (۶). با توجه به تنوع اقلیمی و وسعت زیاد مناطق گندم کاری در اقلیم معتدل که شامل

اسلام آباد غرب مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ در آزمایش ارزیابی مقدماتی عملکرد لاین‌های مختلف گندم برای اقلیم معتدل تحت شرایط تنش خشکی آخر فصل با شماره ژنوتیپ ۲۳۳ به همراه ارقام شاهد پارسی، سیوند، بهار و پیش‌تاز به روش سیستماتیک (مشاهده‌ای) بدون تکرار در دو شرایط آبیاری بهینه و تنش آبی آخر فصل (قطع آبیاری در مرحله ۵۰ درصد سنبله دهی) در ایستگاه کرج مورد مطالعه قرار گرفت. در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ این لاین در آزمایش ارزیابی ارقام و لاین‌های به‌نژادی گندم نان در آزمایش‌های مقایسه عملکرد پیشرفته مناطق معتدل کشور تحت شرایط آبیاری بهینه و تنش رطوبتی آخر فصل مورد مطالعه قرار گرفت. در این بررسی تعداد ۳۲ لاین گندم نان به همراه چهار شاهد گندم نان اقلیم معتدل شامل ارقام پارسی و سیروان و لاین‌های WS-86-14 و M-87-16 در دو آزمایش مقایسه عملکرد تکراردار در پنج ایستگاه تحقیقات کشاورزی (کرج، کرمانشاه، زرقان، نیشابور و اصفهان) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش در ایستگاه‌های کرج، کرمانشاه و زرقان در شرایط بهینه آبیاری و در ایستگاه‌های کرج، نیشابور و اصفهان در شرایط تنش رطوبتی آخر فصل (قطع آبیاری در مرحله ۵۰ درصد سنبله دهی) اجرا شد. در این سال همچنین بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای و نیز کیفیت نانویی این ژنوتیپ مورد بررسی قرار گرفت. در طی سال‌های زراعی ۹۳-۱۳۹۲ و ۹۴-۱۳۹۳ لاین جدید با کد

اصلاحی M-92-20 با شماره ۲۰ در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل در پنج ایستگاه کرج، زرقان فارس، کرمانشاه، بروجرد و مشهد (تحت شرایط آبیاری بهینه) و سه ایستگاه اصفهان، نیشابور و ورامین (تحت شرایط قطع آب از مرحله سنبله دهی به بعد) به همراه ارقام شاهد پارسی و سیروان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. در این دو سال واکنش به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای و نیز کیفیت نانویی این ژنوتیپ مورد بررسی قرار گرفت. در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ علاوه بر تکثیر بذر برای بررسی‌های تحقیقی-ترویجی واکنش لاین M-92-20 در خزانه‌های تله (Trap nursery) نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ لاین M-92-20 در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی در استان‌های البرز، تهران، کرمانشاه، یزد و خراسان رضوی در شرایط آبیاری بهینه و نیز قطع آبیاری از مرحله سنبله دهی به بعد با ارقام شاهد پیش‌تاز، پارسی، سیوند، سیروان، بهاران و رخشان مقایسه شد. در این سال عکس‌العمل این لاین نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای در خزانه تله نیز مورد بررسی مجدد قرار گرفت.

### نتایج و بحث

عملکرد رقم ترابی در آزمایش بررسی پتانسیل عملکرد خزانه‌های بین‌المللی گندم بهاره در ایستگاه اسلام آباد غرب ۷۵۳۴ کیلوگرم در هکتار و متوسط عملکرد کلیه ژنوتیپ‌ها ۶۲۲۶ کیلوگرم

سیروان برای بررسی سازگاری انتخاب شد. کیفیت نانویی این لاین در این آزمایش مطلوب ارزیابی شد که در بخش اطلاعات کیفیت مورد اشاره قرار خواهد گرفت (۴).

در آزمایش سازگاری رقم تراپی (لاین M-92-20) در محیط‌های بهینه با عملکرد دانه ۷۲۰۵ کیلوگرم در هکتار جزو ژنوتیپ‌های با پتانسیل عملکرد بالا بود ولی نسبت به ارقام شاهد پارسی و سیروان دارای عملکرد کمتری بود. این عملکرد بیشتر ارقام شاهد که دیررس تر هستند به نظر بیشتر تحت تاثیر شرایط آب و هوایی ایستگاه‌های معتدل سرد مانند کرج، اسلام آباد غرب و مشهد بوده که باعث کمک به ژنوتیپ‌هایی با دوره رشد طولانی‌تر شده است، در حالی که در شرایط تنش خشکی در سه ایستگاه ورامین، نیشابور و اصفهان میانگین عملکرد این رقم ۶۷۸۷ کیلوگرم در هکتار در مقابل ۶۳۳۹ و ۶۶۱۰ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ارقام شاهد پارسی و سیروان بود (جدول ۱). به دلیل معنی دار نشدن اثر متقابل ژنوتیپ × مکان و ژنوتیپ × سال تجزیه پایداری با روش‌های پارامتریک انجام نشد اما با استفاده از روش رتبه‌بندی، وضعیت پایداری ژنوتیپ‌های آزمایش مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۱ نتایج تجزیه با روش رتبه‌بندی (Ranking) را برای ژنوتیپ‌های مورد بررسی بر اساس داده‌های دو ساله نشان می‌دهد. همان طوری که ملاحظه می‌شود لاین M-92-20، (رقم تراپی) بعد از ارقام شاهد دارای کمترین مقدار میانگین رتبه برتری میزان عملکرد دانه در مناطق مختلف می‌باشد.

در هکتار بود. در این بررسی متوسط عملکرد لاین‌های شاهد متحمل به خشکی WS-82-9 و DN-11 به ترتیب ۶۸۲۷ و ۶۰۶۷ کیلوگرم در هکتار گزارش شد. با توجه به عملکرد دانه و سایر خصوصیات مطلوب زراعی، این رقم از آزمایش خزانه‌های بین‌المللی گندم بهاره برای ورود به چرخه ژرم پلاسما اقلیم معتدل انتخاب شد (۳). در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی اقلیم معتدل رقم تراپی با عملکرد مطلوب ۵۵۳۹ کیلوگرم در هکتار در شرایط بهینه و ۴۸۷۸ کیلوگرم در هکتار در شرایط تنش خشکی در مقایسه با متوسط عملکرد رقم شاهد پارسی با ۶۳۹۷ کیلوگرم در هکتار در شرایط نرمال و ۳۳۳۹ کیلوگرم در هکتار در شرایط تنش خشکی آخر فصل و خصوصیات مطلوب دیگر از جمله وزن هزار دانه ۳۹ گرم و متوسط ارتفاع بوته ۹۹ سانتی‌متر و زودرسی مناسب و مقاومت به بیماری‌ها برای بررسی‌های تکمیلی در آزمایش تکراردار پیشرفته انتخاب شد (۲).

در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته اقلیم معتدل این لاین با متوسط عملکرد ۷۶۱۷ کیلوگرم در هکتار در مقابل ۷۸۵۵ کیلوگرم در هکتار رقم شاهد سیروان و ۷۵۶۱ کیلوگرم در هکتار رقم پارسی در کلیه مکان‌ها و نیز با میانگین عملکرد دانه ۶۶۳۴ کیلوگرم در هکتار در شرایط تنش خشکی در مقایسه با عملکردهای ۶۰۷۳ و ۶۷۶۸ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ارقام شاهد پارسی و سیروان و با توجه به سایر خصوصیات زراعی از جمله مقاومت به بیماری‌ها و کیفیت نانویی خوب و مقاومت بیشتر نسبت به ریزش دانه نسبت به شاهد

جدول ۱- میانگین‌های عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در آزمایش سازگاری بر اساس نتایج دو ساله در هشت ایستگاه تحقیقاتی

ژنوتیپ	شجره	میانگین شرایط بهینه (تن در هکتار)	میانگین شرایط تنش (تن در هکتار)	میانگین رتبه	انحراف معیار رتبه	درصد شاخص نسبی عملکرد
M-92-1 (شاهد ۱)	Parsi	۷۹۲۳	۶۳۳۹	۷/۹	۵/۷	۱۰۵
M-92-2 (شاهد ۲)	Sirvan	۸۰۱۲	۶۶۱۰	۶/۰	۴/۳	۱۰۸
M-92-3	WS-89-6	۶۵۸۶	۶۲۸۰	۱۲/۸	۵/۵	۹۵
M-92-4	WS-89-7	۷۴۴۵	۶۴۶۸	۹/۲	۵/۰	۱۰۳
M-92-5	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Cocoraque 75/4/Inia	۷۱۳۰	۶۵۰۶	۹/۳	۴/۴	۱۰۱
M-92-6	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Cocoraque 75/4/Inia	۷۵۷۰	۶۲۴۶	۱۰/۲	۵/۲	۱۰۲
M-92-7	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Suweon 220/4/Chamran	۷۶۰۶	۶۲۷۲	۹/۹	۶/۵	۱۰۳
M-92-8	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Suweon 220/4/Chamran	۷۲۶۶	۶۰۷۲	۱۱/۹	۵/۹	۹۹
M-92-9	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Suweon 220/4/Chamran	۶۹۳۴	۵۷۹۲	۱۴/۰	۶/۰	۹۴
M-92-10	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Suweon 220/4/Chamran	۶۹۲۸	۶۴۱۶	۱۰/۹	۵/۹	۹۸
M-92-11	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Suweon 220/4/Chamran	۷۴۹۰	۵۹۸۱	۱۱/۱	۶/۲	۱۰۰
M-92-12	Bow"s"/Vee"s"//1-60-3/3/Suweon 220/4/Chamran	۷۳۴۸	۶۲۲۵	۹/۵	۵/۰	۱۰۱
M-92-13	PRL/2*PASTOR/4/CHOIX/STAR/3/HE1/3*CNO79//2*SERI	۷۲۷۰	۶۵۷۳	۹/۲	۴/۰	۱۰۳
M-92-14	TILHI/5/PF74354//LD/ALD/4/2*BR12*2/3/JUP//PAR214*6/FB6631/6/.....	۶۱۹۰	۵۷۵۵	۱۶/۶	۳/۹	۸۶
M-92-15	W3918A/Jup//Shuha "s"/3/Shiraz	۷۰۷۹	۶۲۴۷	۱۱/۰	۴/۹	۹۸
M-92-16	PRL/2*PASTOR/5/HUITES/4/CS/TH.SC//3*PVN/3/MIRLO/BUC	۶۶۶۲	۶۷۶۳	۱۰/۸	۵/۷	۹۸
M-92-17	CROC_1/AE.SQUARROSA (205)//KAUZ/3/PASTOR/4/THELIN	۶۸۹۴	۶۱۴۹	۱۳/۵	۵/۴	۹۶
M-92-18	MTRWA92.161/PRINIA/5/SERI*3//RL6010/4*YR/3/PASTOR/4/BAV92	۷۱۹۳	۶۹۵۵	۷/۸	۶/۰	۱۰۴
M-92-19	SOKOLL//PRL/2*PASTOR	۶۹۷۷	۶۷۸۱	۹/۳	۶/۴	۱۰۲
M-92-20 (تراپی)	CHEN/AEGILOPS SQUARROSA (TAUS)//BCN/3/BAV92/4/BERKUT	۷۲۰۵	۶۷۸۷	۹/۰	۵/۵	۱۰۳
میانگین (تن در هکتار)		۷۱۹۰	۶۳۶۱			
5% LSD (tha <sup>-1</sup> )		۰/۶۸۹	۰/۶۹۹			

سنبله‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک رقم تراپی در مقایسه با برخی از ارقام تجاری گندم کشت شده در اقلیم معتدل در سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ در جدول ۲ آورده شده است.

در سال زراعی ۱۳۹۲-۹۳ در ایستگاه زرقان رقم مذکور نسبت به ارقام شاهد سیروان و پارسی به ترتیب چهار و شش روز زودرس تر بود. در سال زراعی ۱۳۹۳-۹۴ نیز این رقم در ایستگاه‌های کرج و زرقان به ترتیب شش و سه روز زودرس تر از ارقام شاهد بود. زودرسی رقم مذکور نسبت به ارقام دیررس اقلیم معتدل باعث صرفه‌جویی یک نوبت آبیاری به میزان حداقل ۱۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار در سال می‌شود (۵).

در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته اقلیم معتدل طی سال زراعی ۱۳۹۲-۹۳ در ایستگاه زرقان رقم تراپی نسبت به ارقام شاهد پارسی و سیروان به ترتیب شش و سه روز زودرس تر بود. در سال زراعی ۱۳۹۳-۹۴ نیز در ایستگاه‌های کرج و زرقان به عنوان نمونه مناطق مورد بررسی به ترتیب پنج و سه روز زودرس تر از ارقام شاهد بود. همچنین بررسی رقم تراپی در کرت‌های ارقام تجاری ایستگاه کرج در سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ نشان داد که تاریخ رسیدن فیزیولوژیک این رقم در مقایسه با رقم طلایی به عنوان زودرس‌ترین رقم معرفی شده در مناطق معتدل تنها دو روز دیررس تر بود. اطلاعات مربوط به تعداد روز تا

جدول ۲- تعداد روز تا سنبله‌دهی و رسیدن فیزیولوژیک رقم تراپی و ارقام تجاری کشت شده در ایستگاه کرج (سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶)

بهاران	سیوند	سیروان	پارسی	تراپی	طلایی	صفت
۱۸۴	۱۸۹	۱۸۵	۱۸۵	۱۸۳	۱۷۷	تعداد روز از کاشت تا ظهور سنبله
۲۲۴	۲۳۱	۲۲۶	۲۲۸	۲۱۸	۲۱۶	تعداد روز از کاشت تا رسیدن فیزیولوژیک

بر اساس نتایج پنج سال ارائه شده در جدول ۳، رقم تراپی (لاین M-92-20) نسبت به بیماری زنگ زرد گندم دارای واکنش مقاومت تا نیمه حساس با شدت کم (0-10MS) در مناطق مختلف شامل زرقان، ساری، مشهد، کرج، مغان، اسلام آباد، بروجرد و اردبیل بود. در آزمایش گلخانه‌ای با جدایه زرقان نژاد 238E190A+, Yr27 و نژاد 38E190A+, Yr27 دهلران رقم تراپی واکنش حساسیت (7-8) نسبت به این بیماری نشان داد که نشان دهنده

ارزیابی رقم تراپی از لحاظ عکس‌العمل به بیماری‌ها برای سه بیماری زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای و زنگ سیاه صورت گرفت. از میان این سه بیماری بیشترین خسارت به گندم در مناطق معتدل را بیماری زنگ زرد ایجاد می‌کند و در درجه اول اهمیت قرار دارد. نتایج ارزیابی‌های انجام شده در سال‌های زراعی ۱۳۹۱-۹۶ در خزانه‌های بیماری‌ها برای زنگ‌های مختلف گندم در جداول ۳، ۴ و ۵ نشان داده شده است.

جدول ۳ - واکنش رقم گندم ترابی (لاین M-92-20) به عامل بیماری زنگ زرد (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

سال	ژنوتیپ	زرقان	ساری	مشهد	کرج	اردبیل	بروجرد	اسلام آباد	مغان	آزمایش گیاهچه
۱۳۹۱-۹۲	M-92-20	20MR	0	10MR	-	10MR	-	-	-	-
	پارسی	40MS	0	10MR	50MS	10MR	-	-	-	-
	سیروان	10MR	0	0	10MR	20MR	-	-	-	-
۱۳۹۲-۹۳	M-92-20	5R	0	0	5R	5R	-	-	-	-
	پارسی	40MS	0	10MR	30MR	5R	-	-	-	-
	سیروان	10MR	0	10MR	-	10MR	-	-	-	-
۱۳۹۳-۹۴	M-92-20	10R	0	0	20MR	10MR	-	-	-	-
	پارسی	40M	10MR	20MR	30MR	20MR	-	-	-	-
	سیروان	20MR	0	0	10MR	30MR	-	-	-	-
۱۳۹۴-۹۵	M-92-20	5R	0	0	10R	5R	0	10MS	0	Race: 38E190A+ (IT: 8)
	پارسی	50MS	0	20MR	20MR	20MR	20MS	20M	10MR	IT: 0;
	سیروان	10MR	0	0	30MR	40MS	-	-	-	-
۱۳۹۵-۹۶	M-92-20	10MR	0	10MR	10MR	10MR	0	0	0	Race:38E190A+, Yr27 (IT: 7)
	پارسی	40MS	20MR	0	10R	30MR	0	5R	10R	IT: 0;
	سیروان	20MR	-	0	20MR	20MR	10M	10M	0	-
	بولانی (حساس)	100S	60S-100S	80S-100S	100S	80S-100S	80SS	90S	100S	
۱۳۹۶-۹۷	M-92-20	5R	0	0	0	5R	-	-	-	-
	پارسی	50MS	0	40MR	10MR	10MR	-	-	-	-
	سیروان	10MR	0	20MR	20MR	10MR	-	-	-	-
	بولانی (حساس)	100S	100S	100S	100S	100S	-	-	-	-

Infection Type: IT, نوع واکنش

در ارزیابی گیاهچه‌ای واکنش‌های 0 و 1=مقاوم، 3=نیمه مقاوم، 5=نیمه مقاوم تا نیمه حساس، 7=نیمه حساس و 9=کاملاً حساس هستند.  
در ارزیابی مزرعه‌ای واکنش‌های 0=مصون، R=مقاوم، MR=نیمه مقاوم، M=نیمه مقاوم تا نیمه حساس، MS=نیمه حساس و S=حساس هستند.



عدم وجود ژن‌های مقاوم موثر گیاهچه‌ای در این رقم می‌باشد، لذا مقاومت مزرعه‌ای آن می‌تواند به ژن‌های موثر مرحله گیاه کامل مربوط باشد. بر اساس نتایج ارائه شده در طی پنج سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۱، رقم ترابی (لاین M-92-20) نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای گندم دارای واکنش مقاوم تا نیمه حساس (0-30MS) بود. با توجه به نتایج آزمایشات در سال‌های مختلف در ایستگاه‌های اهواز و گرگان در مجموع واکنش این رقم نسبت به زنگ قهوه‌ای قابل قبول بود (جدول ۴).

جدول ۴- واکنش رقم ترابی (لاین M-92-20) نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای در سال‌های مختلف

سال	ژنوتیپ	اهواز	گرگان
	M-92-20	0	0
۱۳۹۱-۹۲	پارسی	30MS	20MR
	سیروان	0	30MS
	M-92-20	5R	20MR
۱۳۹۲-۹۳	پارسی	5R	30MS
	سیروان	5R	20MS
	بهاران	5R	30MS
	M-92-20	20R	30MS
۱۳۹۳-۹۴	پارسی	20MS	40S
	سیروان	10R	30S
	M-92-20	R	0
۱۳۹۴-۹۵	پارسی	30MR	30MS
	سیروان	50S	80S
	M-92-20	5MS	0
۱۳۹۵-۹۶	پارسی	20MS	0
	سیروان	20MS	80S
	M-92-20	0	20MR
۱۳۹۶-۹۷	پارسی	10MR	20MS
	سیروان	40MS	50MS
سال‌های مختلف	Bolani (شاهد حساس)	40-100S	100S

ولی نسبت به نژاد Ug99 (بر اساس ارزیابی در کنیا) حساس می‌باشد (جدول ۵).

واکنش رقم ترابی (لاین M-92-20) نسبت به نژادهای محلی (داخل کشور) بیماری زنگ سیاه نیمه مقاوم تا نیمه حساس بوده

جدول ۵- واکنش رقم گندم ترابی (لاین M-92-20) به بیماری زنگ سیاه (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*)

سال	لاین/رقم	همدان	کلاردشت	اردبیل	مغان	کنیا (Ug99)
۱۳۹۴-۹۵	M-92-20	10S	40MS	50MS	20MR	70S
	پارسی	40MR	10MR	80MS	40MR	30M
	Morocco (شاهد حساس)	40S	80S-100S	60S	100S	100S

دهنده پتانسیل عملکرد خوب این رقم در مزارع زارعین در شرایط نرمال و نیز کم آبیاری می‌باشد.

خصوصیات زراعی رقم ترابی در مقایسه با ارقام شاهد در جدول ۸ آورده شده است.

#### توصیه ترویجی

تحمل به خشکی آخر فصل، پتانسیل عملکرد خوب در شرایط نرمال و کم آبی انتهای فصل، رسیدگی مناسب، کیفیت نانوائی خوب و مقاومت قابل قبول نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای و نیز مقاومت به ریزش دانه نسبت به رقم سیروان از شایستگی‌های رقم ترابی می‌باشد. برای سایر موارد از جمله توصیه‌های مرتبط با کاشت، داشت و برداشت به دستورالعمل فنی زراعت گندم مراجعه شود (۱). تاریخ کاشت مناسب این رقم در مناطق معتدل دهه دوم 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.

نتایج مربوط به ارزیابی کیفیت نانوائی رقم ترابی در کرج در کنار رقم پارسی به تفکیک سال در جدول ۶ ارائه شده است. با توجه به این که رقم پارسی از لحاظ کیفیت نانوائی رقم خوبی است و همان طوری که داده‌های سال‌های متفاوت و میانگین چهار ساله بررسی‌ها نشان می‌دهد رقم مذکور نیز می‌تواند به عنوان رقم دارای کیفیت نانوائی خوب دسته بندی گردد. از لحاظ برخی صفات مانند حجم نان، وزن هکتولتر و سختی دانه این رقم از رقم گندم پارسی بهتر است.

رقم تربلی (لاین M-92-20) در سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ در آزمایش تحقیقی-ترویجی در استان‌های البرز، تهران، یزد، خراسان رضوی و کرمانشاه در شرایط آبیاری نرمال و نیز قطع آبیاری از مرحله سنبله‌دهی به بعد با ارقام شاهد مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۷ ارائه شده است.

میانگین عملکرد رقم ترابی در شرایط نرمال آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی در مناطق مختلف نسبت به میانگین رقم شاهد پیش‌تاز به طور متوسط ۴۰/۴۴ درصد و نسبت به میانگین رقم شاهد سیروان در شرایط کم آبیاری ۱۱/۱۲ درصد افزایش نشان داد. داده‌های فوق نشان

جدول ۶- نتایج ارزیابی های کیفیت رقم ترابی (لاین M-92-20) در مقایسه با رقم پارسی در سال های زراعی مختلف در ایستگاه کرج

نام رقم یا لاین	سال	رنگ دانه	وزن هکتولیترا (کیلوگرم)	درصد سن زدگی	درصد پروتئین دانه	حجم رسوب زلی (میلی لیتر)	حجم نان (میلی لیتر)	درصد رطوبت دانه	شاخص سختی دانه	درصد جذب آب آرد	شاخص عدد فالینگ	درصد گلوتن مرطوب	الاستیسیته گلوتن	شاخص گلوتن	ارتفاع رسوب SDS
ترابی	۱۳۹۰-۹۱	سفید	-	-	۱۲	۳۳	۴۵۱	۱۰/۵	۵۵	۶۵/۱	-	۳۳	N	۴۱	-
	۱۳۹۱-۹۲	سفید	-	-	۱۱/۹	۳۳	۴۹۱	۱۰/۸	۵۵	۶۵/۴	-	۲۷	N	۴۴	۶۹
	۱۳۹۲-۹۳	سفید	۸۲/۳	Tr	۱۱/۶	۳۳	۴۷۰	۱۰/۴	۵۵	۶۵	۴۱۳	-	S	۱۰	۶۰
	۱۳۹۴-۹۵	سفید	۸۰/۸	-	۱۲/۵	۳۵	۴۶۷	۱۰/۲	۵۳	۶۵/۲	۴۶۶	۲۸	N	۲۵	۶۵
میانگین	-	-	۸۱/۶	۱۲	۳۴	۴۷۰	۱۰/۵	۵۴/۵	۶۵/۲	۴۴۰	۲۹/۳	-	-	۳۰	۶۵
پارسی	۱۳۹۰-۹۱	سفید	-	-	۱۳	۳۴	۴۸۶	۱۱	۵۳	۶۵	-	۳۱	N	۲۲	-
	۱۳۹۱-۹۲	سفید	-	-	۱۲	۳۴	۴۵۸	۱۱	۵۱	۶۴	-	۳۱	-	۳۶	۷۱
	۱۳۹۲-۹۳	سفید	۸۰/۵	Tr	۱۱/۵	۳۲	۴۲۲	۱۰/۵	۵۴	۶۴/۲	۵۰۰	-	N	۳۰	۵۹
	۱۳۹۴-۹۵	سفید	۷۴/۹۵	-	۱۲/۵	۳۵	۴۲۰	۱۰/۲	۵۲	۶۳/۹	۴۲۰	۳۱	N	۴۵	۶۶
	میانگین	-	۷۷/۷	-	۱۲/۲	۳۴	۴۴۶	۱۰/۷	۵۳	۶۴/۳	۴۶۰	۳۱	-	۳۳	۶۵

N و S در ستون الاستیسیته گلوتن به ترتیب نشان دهنده Normal (معمولی) و Soft (نرم) هستند.  
Tr در ستون درصد سن زدگی نشان دهنده Trace یا درصد جزئی می باشد.

جدول ۷- مقایسه عملکرد رقم ترابی با ارقام شاهد در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی در شرایط مختلف در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵

تفاوت عملکرد نسبت به شاهد (درصد)	ترابی (کیلوگرم در هکتار)	شاهد (کیلوگرم در هکتار)	آزمایش و شرایط اجرا
+۴۸/۴۲	۷۴۲۱	۵۰۰۰ (پیشناز)	استان البرز (حومه شهرستان کرج) - بهینه
-۱۱/۴۳	۹۵۱۸	۱۰۷۴۶ (رخشان)	استان البرز- نظرآباد (روستای قوچ حصار) - بهینه
+۴/۷۹	۷۶۵۰	۷۳۰۰ (پیشناز)	استان تهران، ورامین (روستای یوسف آباد) - بهینه
+۶/۹۰	۷۷۵۰	۷۲۵۰ (سیوند)	استان یزد (شهرستان خاتم) - بهینه
+۳/۲۵	۷۰۸۳	۶۸۶۰ (بهاران)	استان خراسان رضوی (شهرستان نیشابور) - بهینه
+۲۸/۸۶	۱۲۴۰۰	۹۶۲۳ (پارسی)	استان کرمانشاه- صحنه (روستای سمنگان) - بهینه
+۴/۵۵	۵۷۵۰	۵۵۰۰ (سیروان)	استان البرز- نظرآباد (روستای مصطفی آباد) - کم آبیاری
+۵/۰۹	۶۵۶۸	۶۲۵۰ (سیروان)	استان تهران، ورامین (کشت و صنعت اشراق) - کم آبیاری
+۱۳/۷۵	۴۰۵۳	۳۵۶۳ (سیروان)	استان خراسان رضوی (شهرستان فیروزه) - کم آبیاری
+۵۴/۵۰	۶۳۱۶	۴۰۸۸ (پارسی)	استان کرمانشاه- ماهیدشت (روستای چغا گینو) - کم آبیاری
+۴۰/۴۴	۸۶۳۷	۶۱۵۰ (پیشناز)	میانگین عملکرد در شرایط نرمال
+۱۱/۱۲	۵۶۷۲	۵۱۰۴ (سیروان)	میانگین عملکرد در شرایط کم آبیاری

جدول ۸- خصوصیات زراعی رقم ترابی در مقایسه با ارقام شاهد سیروان و پارسی

پارسی	سیروان	ترابی	خصوصیات زراعی
			عادت رشد
	بهاره	بهاره	متوسط عملکرد دانه در شرایط بهینه آزمایش سازگاری (کیلوگرم در هکتار)
۷۹۲۳	۸۰۱۲	۷۲۰۵	متوسط عملکرد دانه در شرایط تنش آزمایش سازگاری (کیلوگرم در هکتار)
۵۶۹۷	۶۱۱۰	۶۵۱۶	متوسط عملکرد دانه در مزارع زارعین شرایط بهینه (کیلوگرم در هکتار)
۷۸۷۵	-	۸۶۳۷	متوسط عملکرد دانه در مزارع زارعین شرایط کم آبیاری (کیلوگرم در هکتار)
۴۰۸۸	۵۱۰۴	۵۶۷۱	میانگین ارتفاع بوته (سانتی متر)
۹۵	۹۴	۱۰۰	رنگ دانه
زرد کهربایی	زرد کهربایی	زرد کهربایی	میانگین وزن هزار دانه شرایط نرمال (گرم)
۴۴	۴۶	۴۵	مقاومت به خوابیدگی
مقاوم	مقاوم	مقاوم	وضعیت ریزش دانه
مقاوم	نیمه مقاوم	مقاوم	وضعیت رسیدگی فیزیولوژیکی
نسبتاً زودرس	نسبتاً زودرس	زودرس	مقاومت نسبت به بیماری زنگ زرد
نیمه مقاوم	نیمه مقاوم	مقاوم	مقاومت نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای
نیمه مقاوم	نیمه مقاوم تا نیمه حساس	مقاوم تا نیمه حساس	میانگین درصد پروتئین دانه
۱۲/۲	۱۲	۱۲	میانگین درصد گلوتن مرطوب
۳۱	۲۸	۲۹	میانگین سختی دانه
۵۳	۵۴	۵۵	کیفیت نانوایی
خوب	خوب	خوب	وجود ریشک یا تیغک روی سنبله
ریشک‌دار	ریشک‌دار	ریشک‌دار	رنگ سنبله در زمان رسیدن
زرد	زرد	زرد	

استفاده از علف کش 2.4.D به میزان ۱/۵ لیتر یا گرانستار 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 گرانستار با سموم مخصوص باریک برگ‌ها 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- اسماعیل زاده مقدم، م.، امینی، ا.، پیرایش فر، ب.، خدارحمی، م.، مهرور، م. ر.، نجفی میرک، ت. و نجفیان، گ. ۱۳۹۴. راهنمای گندم (کاشت، داشت و برداشت). نشر آموزش کشاورزی. ۴۲۶ صفحه.
- ۲- بختیار، ف. ۱۳۹۱. گزارش نهایی پروژه ارزیابی مقدماتی عملکرد لاین‌های مختلف گندم برای اقلیم معتدل تحت شرایط تنش خشکی آخر فصل (WS-PRWYT). سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. تهران، ایران. فروست ۴۲۲۲۸. ۲۴ صفحه.
- ۳- خدارحمی، م. ۱۳۹۱. گزارش نهایی پروژه بررسی پتانسیل عملکرد خزانه‌های بین‌المللی گندم بهاره در اقلیم معتدل. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. تهران، ایران. فروست ۴۱۹۷۵. ۴۳ صفحه.
- ۴- نجفیان، گ. ۱۳۹۲. گزارش نهایی پروژه بررسی لاین‌های به‌نژادی گندم نان در آزمایش‌های مقایسه عملکرد پیشرفته مناطق معتدل کشور تحت شرایط تنش خشکی آخر فصل (WS-ARWYT). سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. تهران، ایران. فروست ۴۴۴۲۴. ۲۸ صفحه.
- ۵- نجفیان، گ. ۱۳۹۵. گزارش نهایی پروژه بررسی پایداری عملکرد و سازگاری ژنوتیپ‌های امید بخش گندم نان در آزمایش مقایسه عملکرد یکنواخت منطقه‌ای اقلیم معتدل کشور (ERWYT-M-92) تحت شرایط آبیاری نرمال و تنش رطوبتی آخر فصل. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. تهران، ایران. فروست ۴۹۶۲۳. ۳۶ صفحه.
- ۶- نجفیان، گ.، خدارحمی، م.، بختیار، ف.، نیکزاد، ا.، احمدی، غ.، نیکوسرشت، ر.، قندی، ا.، جعفر نژاد، 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 نانویی خوب و مناسب برای کشت در مزارع آبی مناطق معتدل ایران. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. جلد ۷، شماره ۱: ۴۷-۳۱.