

دانش رقم جدید گندم آبی، با پتانسیل عملکرد مناسب، کیفیت نانوایی خوب و مقاوم به بیماری زنگ قهوه‌ای جهت کشت در مناطق معتدل کشور

Danesh, new irrigated wheat variety with good yield potential, good bread making quality and resistant to leaf rust Appropriate for cultivation in temperate climate of Iran

گودرز نجفیان^۱، فرشاد بختیار^۲، منوچهر خدارحمی^۲، غلامحسین احمدی^۳، رضا نیکوسرشت^۳، احمد جعفرنژاد^۴،
داوود امین آزر^۵، عزت اله نباتی^۶، احمد زارع فیض آبادی^۷، احمد رضا نیکزاد^۸، فضل الله حسینی^۹،
شکوفه ساریخانی خرمی^۹، حسن عبدی^{۱۰}، فرزاد افشاری^{۱۰}، عبدالکریم ذاکری^۹، محمود عطا حسینی^{۱۱}، محسن یاسایی^{۱۲}،
نصرت اله طباطبایی^{۱۳}، محمد دالوند^{۱۴}، شاهپور ابراهیم نژاد^{۱۴}، صفرعلی صفوی^{۱۵}، محمد علی دهقان^{۱۶}، علی ملیحی پور^۲،
رحیم هوشیار^{۱۷}، مهرداد چایچی^{۱۸}، سید طاها دادرزایی^۲، حسام الدین مفیدی^{۱۴}، احمد احمدپور ملک‌شاه^{۱۴}،
کمال شهبازی^{۱۹} و علی ناظری^{۲۰}

- ۱، ۲ و ۲۰- به ترتیب، استاد، دانشیار و کارشناس، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.
- ۴، ۷ و ۱۱- به ترتیب، استادیار، استاد و محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
- ۵- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.
- ۶- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بروجرد، ایران.
- ۸، ۹ و ۱۲- به ترتیب، مربی، استادیار و دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی زرکان، ایران.
- ۱۰- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تهران، ایران.
- ۱۳- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اهواز، ایران.
- ۱۴- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ساری، ایران.
- ۱۵ و ۱۹- به ترتیب، دانشیار و استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اردبیل، ایران.
- ۱۶- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی گرگان، ایران.
- ۱۷- محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی میاندوآب، ایران.

۱۸- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی همدان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۷/۲۵

چکیده

نجفیان، گ.، بختیار، ف.، خدارحمی، م.، احمدی، غ. ح.، نیکوسرشت، ر.، جعفرنژاد، ا.، امین آزر، د.، نباتی، ع.، زارع فیض آبادی، ا.، نیکزاد، ا. ر.، حسنی، ف.، ساریخانی خرمی، ش.، عبدی، ح.، افشاری، ف.، ذاکری، ع. ک.، عطا حسینی، م.، یاسایی، م.، طباطبایی، ن.، دالوند، م.، ابراهیم نژاد، ش.، صفوی، ص. ع.، دهقان، م. ع.، ملیحی پور، ع.، هوشیار، ر.، چایچی، م.، دادرزایی، ط.، مفیدی، ح.، احمدپور ملک‌شاه، ا.، شهبازی، ک.، و ناظری، ع. ۱۴۰۳. دانش رقم جدید گندم آبی، با پتانسیل عملکرد مناسب، کیفیت نانوائی خوب و مقاوم به بیماری زنگ قهوه‌ای جهت کشت در مناطق معتدل کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی (۲): ۱۳-۲۵۷-۲۳۷.

لاین گندم آبی M-96-13 (نامگذاری شده بنام دانش) انتخاب شده از میان ژرم پلاسماهای دریافتی از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم در قالب خزانه (47th IBWSN) در سال ۱۳۹۳ در سه ایستگاه تحقیقاتی در اقلیم معتدل ارزیابی شد. این لاین با توجه به برتری عملکرد نسبت به ارقام شاهد و دارا بودن خصوصیات مطلوب زراعی برای ادامه بررسی انتخاب شد. لاین مذکور در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ در آزمایش مقدماتی اقلیم معتدل با عملکرد ۷۲۲۹ کیلوگرم در هکتار نسبت به ارقام شاهد پارسی، سیروان، بهاران و سیوند با میانگین عملکرد ۷۲۲۹ کیلوگرم در هکتار برتری داشت. این لاین در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته ایستگاه‌های اقلیم معتدل در شرایط بهینه و تنش به ترتیب با میانگین عملکرد ۷۷۲۷ و ۵۳۱۹ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم بهاران با عملکرد ۷۴۲۱ و ۴۷۲۹ کیلوگرم و رقم رخشان با عملکرد ۶۹۶۳ و ۵۳۱۷ کیلوگرم در هکتار برتری داشت. میانگین عملکرد لاین M-96-13 و ارقام شاهد رخشان و بهاران در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل طی سال‌های ۹۸-۱۳۹۶ در شرایط بهینه به ترتیب ۸۶۳۳، ۸۵۱۱ و ۸۵۴۵ کیلوگرم در هکتار بود. در سال زراعی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ در مزارع زارعین مناطق مختلف، لاین M-96-13 با میانگین عملکرد دانه ۷۱۴۶ و ۶۷۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب در شرایط بهینه و کم آبیاری در مقایسه با میانگین عملکرد ارقام شاهد با ۶۶۷۴ و ۴۵۷۲ کیلوگرم در هکتار در هر دو شرایط برتری بود. لاین M-96-13 از ویژگی‌های زراعی مطلوبی مانند ارتفاع بوته مناسب، مقاومت به خوابیدگی و کیفیت نانوائی خوبی برخوردار می‌باشد. این لاین پس از بررسی در کمیته ملی معرفی رقم در سال ۱۴۰۰ بنام "دانش" معرفی شد.

واژه‌های کلیدی: به نژادی گندم آبی، رقم جدید، اقلیم معتدل، تنش خشکی، سازگاری

مقدمه

بیشتر از نیمی از زمین‌های زراعی ایران هر ساله به زراعت گندم اختصاص می‌یابد که جایگاه مهم و درخور توجه این محصول را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات آماری کشور تولید گندم در ایران در سال زراعی ۴۰۲-۱۴۰۱ برابر ۱۶/۶۲۰ میلیون تن بود. این میزان تولید از سطح ۷/۵ میلیون هکتار (۲/۸ آبی، ۴/۷ میلیون هکتار دیم) حاصل گردید. از میزان تولید فوق ۶/۱۴۲ میلیون تن از دیم و ۱۰/۴۷۷ میلیون تن از گندم آبی برداشت شده است (Anonymous, 2024). مناطق معتدل کشور که شامل بخش‌های وسیعی از استان‌های خراسان، مرکزی، سمنان، تهران، البرز، اصفهان، یزد، فارس، کرمان، کرمانشاه، لرستان و مناطقی از استان‌های ایلام، چهارمحال و بختیاری، زنجان، همدان و سیستان و بلوچستان می‌باشند، از شرایط مستعدی برای زراعت گندم برخوردار بوده و بالغ بر ۲۸ درصد از سطح زیر کشت گندم آبی را به خود اختصاص می‌دهند. با توجه به استعداد مناطق زراعی این اقلیم در تولید گندم، معرفی ارقام با پتانسیل تولید مطلوب و ارزش نانوائی بالا ضرورت داشته که سعی بر آن است تا در قالب طرح گندم نان برای اقلیم معتدل این هدف مهم حاصل گردد.

در سال‌های اخیر به نژادی گندم آبی موفقیت‌های چشمگیری داشته است و شاهد این موضوع معرفی ارقام پر پتانسیلی است که باعث

افزایش قابل توجه در راندمان عملکرد در واحد سطح شده‌اند. رقم رخشان که در سالهای اخیر معرفی شده است در مزارع کشاورزان تا بیش از ۱۲ تن در هکتار عملکرد دانه داشته است (Najafian et al., 2018). اما متغیر بودن عوامل محیطی از یک طرف و فشار انتخابی که بر جوامع پاتوژن مانند زنگ‌ها در اثر این عوامل بوجود می‌آید به مرور زمان سبب شکسته شدن مقاومت این ارقام به بیماری‌ها یا آسیب در اثر مخاطرات محیطی دیگر می‌گردد. بعنوان مثال می‌توان به شکسته شدن مقاومت ارقام موفقیت‌مانند چمران، مروارید، فلات، قدس، آزادی، مهدوی و ... نسبت به بیماری زنگ زرد اشاره نمود. در این راستا برای جلوگیری از اپیدمی بیماری‌های رایج گندم و برای تولید پایدار محصول، افزایش تنوع ژنتیکی از طریق پیشبرد برنامه‌های به نژادی و افزایش تعداد ارقام اصلاح شده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Najafian et al., 2017). رقم دانش بعنوان یک رقم جدید با مقاومت قابل قبول نسبت به نژادهای جدید بیماری زنگ زرد و قهوه‌ای و نیز خصوصیات زراعی مناسب یکی از خروجی‌های فعالیت‌های به نژادی گندم آبی برای مناطق معتدل می‌باشد و جزو اهداف برنامه و تحقیقات آن می‌باشد.

مواد و روش‌ها

سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳:

لاین گندم M-96-13 در سال زراعی ۱۳۹۳-۱۳۹۴ با شماره ۱۱۸۲، شجره SW89.5277/BORL95//SKAUZ/3/PRL/2* PASTOR/4/HEILO/5/WHEAR/SOKOL L و تاریخچه انتخاب CMSS08B00462S- 099M-099NJ-099NJ-2WGY-0B از مرکز بین المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) در قالب خزانه IBWSN 47th به کشور وارد شد و در آزمایش بررسی پتانسیل عملکرد خزانه‌های بین المللی گندم بهاره اقلیم معتدل در کرج، کرمانشاه و زرقان مورد ارزیابی قرار گرفت. ارقام پارسی و سیوند بعنوان شاهد (بعد از هر ۲۰ ژنوتیپ) مورد استفاده قرار گرفتند و لاین‌های برتر از شاهد برای آزمایش مقدماتی ارزیابی عملکرد انتخاب شدند.

سال زراعی ۱۳۹۴-۹۵:

در آزمایش ارزیابی مقدماتی عملکرد لاین‌های مختلف گندم برای اقلیم معتدل، لاین M-96-13 با شماره ژنوتیپ ۱۳۶ به همراه سایر لاین‌ها و ارقام شاهد پارسی، سیروان، بهاران و سیوند به روش سیستماتیک (مشاهده‌ای) در کرت‌های با مساحت ۶ متر مربع و بدون تکرار در شرایط آبیاری بهینه در ایستگاه‌های کرج، کرمانشاه، نیشابور و زرقان و شرایط تنش آبی آخر فصل (قطع آبیاری در مرحله ۵۰٪ سنبله دهی) در ایستگاه کرج مورد مطالعه قرار گرفت. تجزیه تحلیل و انتخاب بر اساس روش رتبه‌بندی عملکرد لاین‌ها و توجه به خصوصیات مختلف آنها

بود.

سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶:

در آزمایش ارزیابی ارقام و لاین‌های گندم نان، لاین M-96-13 با شماره ژنوتیپ ۲۷ 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 ۳۶ لاین گندم نان به همراه دو رقم شاهد رخشان و بهاران در دو آزمایش مقایسه عملکرد تکراردار در پنج ایستگاه تحقیقات کشاورزی (کرج، کرمانشاه، زرقان، نیشابور و اصفهان) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی جمعا تعداد ۴۰ شماره در کرت‌های با مساحت ۶ متر مربع مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش در ایستگاه‌های کرج، کرمانشاه و زرقان در شرایط بهینه آبیاری و در ایستگاه‌های نیشابور و اصفهان در شرایط تنش رطوبتی آخر فصل (قطع آب از مرحله سنبله دهی) اجرا شد. روش تجزیه و تحلیل تجزیه واریانس ساده مناطق و تجزیه رتبه بندی روی کلیه مناطق بود.

سال‌های زراعی ۱۳۹۶-۹۷ و ۱۳۹۷-۹۸

(آزمایش VCU):

طی سال‌های زراعی ۱۳۹۶-۹۷ و ۱۳۹۷-۹۸ لاین جدید M-96-13 با شماره ۱۳ در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل در هشت ایستگاه کرج، زرقان فارس، کرمانشاه، بروجرد و مشهد (تحت شرایط آبیاری بهینه) و اصفهان، نیشابور و

زرد و قهوه‌ای در خزانه تله (Trap nursery) نیز مورد بررسی مجدد قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج به نژادی:

سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳:

متوسط عملکرد لاین M-96-13 در آزمایش ارزیابی لاین‌های بین المللی برتر از ارقام شاهد پارسی با ۱۰۹۷۹ کیلوگرم در هکتار و سیوند با ۱۰۸۳۴ کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به عملکرد دانه و سایر خصوصیات زراعی مطلوب لاین M-96-13 در زمره مواد انتخابی برای ورود به چرخه ژرم پلاسما اقلیم معتدل قرار گرفت.

سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴:

متوسط عملکرد لاین M-96-13 در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ در آزمایش مقدماتی یکنواخت اقلیم معتدل در شرایط آبیاری بهینه ۷۳۵۵ کیلوگرم در هکتار در مقابل ارقام شاهد پارسی، سیروان، بهاران و سیوند به ترتیب با میانگین عملکردهای ۷۷۸۵، ۷۲۵۴، ۶۷۰۶ و ۷۱۶۹ کیلوگرم در هکتار و میانگین عملکرد کل ارقام شاهد ۷۲۲۹ کیلوگرم در هکتار بود. علاوه بر پتانسیل عملکرد به دلیل خصوصیات مطلوب دیگر از جمله مقاومت به خوابیدگی، تحمل به ریزش و متوسط وزن هزار دانه بالا (۴۶ گرم) در مقایسه با میانگین وزن هزار دانه شاهد‌های آزمایش پارسی (۴۴ گرم)، سیروان (۴۴ گرم)، بهاران (۴۴ گرم) و سیوند (۳۹ گرم) و میانگین کلیه شاهد‌ها (۴۳ گرم)، زودرسی مناسب با

ورامین (تحت شرایط قطع آب از مرحله سنبله دهی) به همراه ۱۸ لاین دیگر و ارقام شاهد رخشان و بهاران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. پس از تجزیه واریانس مرکب و مقایسه میانگین‌ها، تجزیه پایداری عملکرد لاین‌های مورد بررسی انجام شد.

سال زراعی ۹۹-۱۳۹۸:

علاوه بر تکثیر بذر برای بررسی‌های تحقیقی - ترویجی در این سال واکنش لاین M-96-13 در خزانه‌های تله (Trap nursery) در ایستگاه‌های زرقان، ساری، مشهد، کرج، اردبیل، بروجرد، اسلام آباد، مغان برای زنگ زرد و در ایستگاه‌های اهواز، گرگان، ساری، اردبیل، دزفول، کلاردشت، مغان و بروجرد برای زنگ قهوه‌ای و در ایستگاه‌های کلاردشت و اردبیل برای زنگ سیاه مورد بررسی قرار گرفت.

سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹:

در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ لاین M-96-13 در آزمایش تحقیقی - ترویجی در استان‌های البرز، خراسان رضوی، فارس، اصفهان و یزد در شرایط آبیاری بهینه و نیز کم آبیاری از مرحله سنبله دهی به بعد با ارقام شاهد ترابی، رخشان، سیروان، بهاران و فرین مقایسه شد. در این آزمایش‌ها لاین‌ها و ارقام شاهد در هر منطقه در کرت‌های بزرگ با مساحت حداقل ۲۰۰۰ متر مربع کشت و مقایسه شدند و کل مساحت کرت برای محاسبه عملکرد برداشت شد. همچنین عکس العمل این لاین نسبت به بیماری‌های زنگ

سال های زراعی ۹۷-۱۳۹۶ و ۹۸-۱۳۹۷

(آزمایش VCU):

بدلیل خسارت سرما در کرج و تنش شدید خشکی آزمایش در زرقان داده های سال اول این دو ایستگاه قابل استفاده نبود و لذا داده های دو ساله آنها از تجزیه مرکب حذف شد. مقایسه میانگین های کلیه مناطق به روش آزمون LSD نشان داد که لاین M-96-13 با میانگین عملکرد دانه ۷۲۱۹ کیلوگرم در هکتار یکی از ژنوتیپ های برتر از ارقام شاهد بود (جدول ۱). تجزیه واریانس جداگانه برای سه محیط بهینه و سه محیط تنش، انجام شد. مقایسه میانگین عملکرد ارقام در دو شرایط آبیاری بهینه و تنش (جدول ۱) نشان دهنده عملکرد بالاتر لاین موصوف در شرایط بهینه نسبت به دو رقم شاهد رخشان و بهاران و عملکرد قابل قبول آن نسبت به رقم شاهد زودرس بهاران در شرایط تنش می باشد (Najafian, 2019). با توجه به نتایج، برخی از لاین های مورد بررسی در آزمایش مذکور از نظر میزان عملکرد دارای وضعیت مناسبی بودند که از این بین لاین شماره شش M-96-6 از طریق برنامه به نژادی مناطق گرم با نام جلال برای مناطق گرم جنوب کشور معرفی شد و لاین شماره ۱۶ علی رغم عملکرد بالا به علت واکنش ضعیف آن نسبت به بیماری ها از گردونه رقابت حذف گردید (جدول ۱).

متوسط تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک ۲۰۹ روز در مقایسه با میانگین تعداد روز تارسیدگی فیزیولوژیک ارقام شاهد پارسی (۲۱۱ روز)، سیروان (۲۱۲ روز)، بهاران (۲۰۸ روز) و سیوند (۲۱۴ روز) و میانگین کلیه شاهد ها (۲۱۲ روز) و مقاومت به بیماری ها برای بررسی های تکمیلی و آزمایش های تکراردار پیشرفته انتخاب شد.

سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵:

در مجموع شرایط آبی و تنش لاین M-96-13 با میانگین کل عملکرد ۶۷۶۴ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با ۶۳۴۴ کیلوگرم در هکتار رقم شاهد رخشان و ۶۳۰۵ کیلوگرم در هکتار رقم شاهد بهاران دارای ۶ درصد برتری نسبت به میانگین کل شاهد های آزمایش بود. این لاین با میانگین عملکرد دانه ۷۷۲۷ کیلوگرم در هکتار در آزمایش های شرایط نرمال در مقایسه با ارقام شاهد رخشان و بهاران به ترتیب با عملکرد ۷۴۲۱ و ۶۹۶۳ کیلوگرم در هکتار و نیز با میانگین عملکرد دانه ۵۳۱۹ کیلوگرم در هکتار در آزمایش های شرایط تنش در مقایسه با ارقام شاهد رخشان و بهاران با عملکرد ۴۷۲۹ و ۵۳۱۷ کیلوگرم در هکتار و با میانگین رتبه کل ۶ برتری داشت. در نهایت این لاین با توجه به برتری عملکرد و سایر خصوصیات مطلوب به همراه لاین های برتر دیگر برای بررسی در آزمایشات یکنواخت سراسری اقلیم معتدل انتخاب شد.

جدول ۱- مقایسه میانگین دو ساله (سال‌های زراعی ۹۸-۱۳۹۶) عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در شرایط نرمال و تنش رطوبتی در ۶ ایستگاه مورد بررسی.

Table 1. Two years means comparison (2017-2019) of grain yields of investigated genotypes under normal and water stressed conditions in 6 research stations.

ژنوتیپ Genotype	میانگین کلیه مناطق (کیلوگرم در هکتار) All locations mean (kg ha ⁻¹)	میانگین رتبه در کلیه مناطق Mean of ranking in all locations	میانگین شرایط بهینه (کیلوگرم در هکتار) Mean of Normal condition (kg ha ⁻¹)	میانگین شرایط تنش (کیلوگرم در هکتار) Mean of Water stressed condition (kg ha ⁻¹)
M-96-1 (Rakhshan)	7170	7	8511	5828
M-96-2 (Baharan)	7206	5	8545	5867
M-96-3 (M-91-18)	6914	16	8034	5793
M-96-4 (M-92-20)	6911	18	7916	5906
M-96-5	6912	17	7954	5870
M-96-6 (Jalal)	7262	2	8439	6085
M-96-7	6939	14	8097	5780
M-96-8	7044	9	8322	5765
M-96-9	7009	11	8345	5672
M-96-10	7033	10	8230	5836
M-96-11	6949	13	8302	5596
M-96-12	7143	8	8476	5811
M-96-13 (Danesh)	7219	3	8633	5805
M-96-14	7174	6	8451	5898
M-96-15	6982	12	8037	5927
M-96-16	7282	1	8611	5954
M-96-17	6542	20	7572	5512
M-96-18	7207	4	8458	5955
M-96-19	6933	15	8541	5326
M-96-20	6889	19	8382	5395
M-96-21	6498	21	8018	4978
Mean	7010	-	8280	5741
LSD 5%	407	-	751	420

ب- بررسی پایداری ژنوتیپ ها برای عملکرد دانه بر اساس نتایج دو ساله:

با استفاده از روش رتبه بندی، وضعیت پایداری لاین های امید بخش در آزمایش مقایسه عملکرد یکنواخت سراسری (سال ۱۳۹۶-۱۳۹۸) مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۲ نتایج تجزیه با روش رتبه بندی (Ranking) را برای ژنوتیپ های مورد بررسی بر اساس داده های دو ساله نشان می دهد.

با استفاده از روش رتبه بندی و مقیاس برتری P_i (Lin and Binns, 1988)، وضعیت پایداری ژنوتیپ های آزمایش مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۲). همانطوریکه ملاحظه می شود ژنوتیپ ۱۳ دارای حداقل مقدار میانگین رتبه و انحراف معیار رتبه بوده که پایداری عمومی عملکرد آن را نسبت به ارقام شاهد نشان می دهد. از لحاظ مقیاس برتری P_i نیز ژنوتیپ شماره ۱۳ حداقل مقادیر عددی را کسب کرد که نشان دهنده عملکرد بهتر و پایداری آن روی محیط های مختلف می باشد. بر اساس اطلاعات این جدول لاین شماره ۱۳ دارای شاخص نسبی عملکرد ۱۰۳ بود. علی رغم اهمیت عملکرد دانه، بایستی به سایر صفات، از جمله مقاومت به بیماری های زنگ زرد، قهوه ای و سیاه و کیفیت نانوائی این لاین توجه نمود.

عکس العمل نسبت به بیماری ها:

عکس العمل لاین M-96-13 به سه بیماری زنگ زرد، زنگ قهوه ای و زنگ سیاه با استفاده از روش های علمی مربوط به هر بیماری ارزیابی شد (Peterson *et al.*, Roelfs *et al.*, 1992، 1948، Roelfs *et al.*، Stakman *et al.*, 1962، 1948، Mcneal *et al.*, 1971 و *al.*, 1992). این سه بیماری بیشترین مخاطره را در مناطق معتدل بیماری زنگ زرد ایجاد می کند و در درجه اول اهمیت قرار دارد. نتایج ارزیابی های انجام شده در سال های زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۵ در خزانه های بیماری ها برای زنگ های مختلف در جداول ۳ تا ۵ ارائه شده است.

واکنش لاین گندم M-96-13 نسبت به عامل بیماری زنگ زرد (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

بر اساس نتایج شش ساله ارائه شده در جدول ۳ لاین M-96-13 نسبت به بیماری زنگ زرد گندم دارای واکنش مقاومت قابل قبول (0-50MS) در مناطق مختلف کشور شامل زرقان، ساری، مشهد، کرج، مغان، اسلام آباد، بروجرد و اردبیل بود. از طرفی تیپ آلودگی رقم حساس بولانی در اکثر مناطق با آلودگی بالای (70-100S) تعیین گردید. با این وجود در سال های شیوع و گسترده بیماری زنگ زرد به خصوص در مناطق اسلام آباد و بروجرد یک نوبت سمپاشی در این لاین ضروری است.

جدول ۲- نتایج روش رتبه بندی برای میانگین ژنوتیپ‌های مورد بررسی بر اساس نتایج دو ساله (سال‌های زراعی ۹۸-۱۳۹۶) آزمایش در ۱۴ محیط

Table 2. Ranking results of the two-years yield means of investigated genotypes (2017-2019) in 14 environments

ژنوتیپ genotype	میانگین عملکرد** MEAN_M	انحراف معیار میانگین STD_M	ضریب تغییرات میانگین CV_M	رتبه میانگین MEAN_R	انحراف معیار رتبه STD_R	ضریب تغییرات رتبه CV_R	مجموع رتبه SUM_R	نسبت برتری عملکرد YIR %	شاخص لین و پینز Pi
M-96-1 (Rakhshan)	7.111	2.1	30.1	9.7	6.4	65.9	136	102	0.48
M-96-2 (Baharan)	7.110	1.9	26.1	9.9	4.3	43.4	139	102	0.43
M-96-3 (M-91-18)	6.958	1.6	23.1	11.0	6.0	55.0	154	100	0.42
M-96-4 (M-92-20)	6.879	1.6	23.5	12.4	5.2	41.9	173	98	0.62
M-96-5	6.897	1.6	23.3	10.8	6.0	56.0	151	99	0.62
M-96-6 (Jalal)	7.310	1.7	23.6	6.9	6.5	94.3	96	105	0.28
M-96-7	6.985	1.9	27.3	11.3	6.6	58.3	158	100	0.40
M-96-8	7.027	2.1	29.8	10.4	6.4	61.0	146	101	0.46
M-96-9	7.002	1.9	27.2	10.4	6.3	60.5	146	100	0.40
M-96-10	7.004	1.9	26.8	11.0	5.6	51.3	154	100	0.45
M-96-11	6.994	1.8	25.8	11.7	5.7	48.7	164	100	0.36
M-96-12	7.071	2.1	29.4	9.9	5.9	59.2	139	101	0.48
M-96-13 (Danesh)	7.199	1.8	25.6	9.3	5.7	61.1	130	103	0.26
M-96-14	7.183	1.9	26.1	8.0	4.2	52.8	112	103	0.26
M-96-15	6.905	1.9	27.6	11.2	6.8	61.0	157	99	0.79
M-96-16	7.315	2.0	26.8	7.7	5.4	70.3	108	105	0.18
M-96-17	6.439	1.6	24.5	16.1	4.2	26.1	225	92	1.38
M-96-18	7.094	1.8	24.9	10.4	4.9	46.8	146	102	0.45
M-96-19	6.936	1.9	26.9	14.0	5.6	39.9	196	99	0.41
M-96-20	6.960	1.9	26.8	12.4	5.9	47.4	174	100	0.33
M-96-21	6.389	1.6	25	16.7	6.6	39.2	234	91	1.47

*: در این جدول نتایج ۱۴ محیط ارائه شده و داده های دو محیط کرج (به دلیل خسارت سرما) و زرقان (به دلیل تنش خشکی) در سال اول حذف شده اند.

** اختلاف میانگین های ژنوتیپ ها در جدول ۱ با جدول ۲ به دلیل این است که در تجزیه رتبه بندی از نتایج سال دوم ایستگاه های کرج و زرقان نیز استفاده شده است.

جدول ۳ - واکنش لاین گندم M-96-13 به عامل بیماری زنگ زرد (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) در سال‌های زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۴

Table 3. Reaction of M-96-13 wheat line to yellow rust (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*) during different years 2015-2021

سال Year	لاین/واريته Line/Cv.	زرغان Zarghan	ساری Sari	مشهد Mashhad	کرج Karaj	اردبیل Ardabil	بروجرد Brojerd	اسلام آباد Islam Abad	مغان Moghan	آزمون گیاهچه Seedling test
1399-1400	(M-96-13)	20MR	0	0	0	40M	40MS	-	30M	-
2020-2021	Rakhshan	20MR	0	0	0	40M	60S	-	20MR	-
1398-99	(M-96-13)	5R	0	10M	0	40M	40MS	50MS	10MR	Race: 14E158A+, Yr27 (IT: 7)
2019-2020	Rakhshan	5R	0	50MS	20M R	30MR	50MS	50MS	5MR	
1397-98	(M-96-13)	10MR	0	10MR	10M R	30MR	50MS	50MS	5MR	Race: 174E150A+, Yr27 (IT: 7)
2018-2019	Rakhshan	20MR	0	20MR	20M R	5R	-	-	-	
1396-97	(M-96-13)	10MR	0	30MS	30M	10MR	-	-	-	Race: 38E158A+, (IT: 8)
2017-2018	Rakhshan	30MR	0	30M	30M	20MR	-	-	-	
1395-96	(M-96-13)	10MR	0	0	-	20MR	-	-	-	-
2016-2017	Rakhshan	20MR	0	0	-	30MR	-	-	-	-
1394-95	(M-96-13)	20M	-	5MR	-	-	-	-	-	-
2015-2016	Baharan	30MR	-	0	-	-	-	-	-	-
	Bolani (Sus.)	100S	70S-100S	80-100S	100S	80S-100S	80S	90S	100S	7

: Infection Type, IT less than 7 mean resistant, IT 7 to 9 mean susceptible.

واکنش لاین گندم M-96-13 نسبت به عامل

بیماری زنگ قهوه‌ای (*Puccinia tritricina*)

بر اساس نتایج ارائه شده (جدول ۴) در طی سال‌های زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۵، لاین M-96-13 نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای گندم دارای واکنش مقاوم (0-30MS) بود. حداکثر واکنش این لاین در شرایط همه‌گیری نسبت به بیماری

زنگ قهوه‌ای در خزانه بیماری ایستگاه گلستان اهواز و عراقی محله گرگان به ترتیب 20MS و 30MS ثبت شده است. (واکنش رقم بولانی در این شرایط 100S بود). باتوجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد در صورت همه‌گیری شدید بیماری زنگ قهوه‌ای در مناطق کشت، این لاین مقاومت قابل قبولی داشته باشد.

جدول ۴- واکنش لاین گندم M-96-13 به جدایه‌های عامل بیماری زنگ قهوه‌ای در مزرعه در

سال‌های زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۵

Table 4. Reaction of M-96-13 wheat line to different isolates of leaf rust in field during 2016-2021

سال Year	لاین/واريته Line/Cv.	اهواز Ahvaz	گرگان Gorgan	ساری Sari	اردبیل Ardabil	دزفول Dezful	کلاردشت Kelardasht	مغان Moghan	بروجرد Broujerd
1399-1400	(M-96-13)	0	15MS	0	0	5MS	TMS	20MR	0
2020-2021	Rakhshan	0	0	0	0	5MS	0	0	0
	Baharan	0	40S	0	0	5MS	0	5MR	0
	Bolani	0	80S	70S	70S	90S	70S	100S	0
1398-99	(M-96-13)	20MR	15MS	R	10MR	0	TMS	10MR	
2019-2020	Talaci	20MR	20MR	20MS	10MS	0	TMR	TMR	0
	Rakhshan	30MR	0	R	10MR	0	0	20MR	0
	Baharan	5MR	0	R	10R	0	0	10MR	0
	Bolani	100S	100S	70S	60S	0	30MS	100S	0
1397-98	(M-96-13)	20MS	30MS	0	-	-	-	-	-
2018-2019	Talaci	20MR	0	R	30MS	70S	TMR	0	10MS
	Rakhshan	30MR	0	R	30MS	TMS	R	5MR	10MS
	Baharan	40MR	0	R	30MS	TMS	R	20S	10MS
	Bolani	70S	80S	80S	60S	20S	30MS	20MS	20S
1396-97	(M-96-13)	20MS	30MS	0	-	-	-	-	-
2017-2018	Rakhshan	0	30MS	0	-	-	-	-	-
	Baharan	0	30MS	10MS	-	-	-	-	-
	Bolani	70S	100S	10MS	-	-	-	-	-
	M-96-13	10MS	0	-	-	-	-	-	-
1395-96	Rakhshan	30MS	0	-	-	-	-	-	-
2016-2017	Baharan	40MS	0	-	-	-	-	-	-
	Bolani	100S	100S	-	-	-	-	-	-

واکنش لاین گندم M-96-13 به بیماری

زنگ سیاه (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*)

واکنش این لاین در شرایط مزرعه در مرحله گیاه کامل در سال‌ها و مناطق مختلف از TR تا

80MSS متغیر بوده است با توجه به نتایج ارزیابی‌های انجام شده به نظر می‌رسد این لاین از مقاومت قابل قبولی در برابر نژادهای محلی بیماری زنگ سیاه در کشور برخوردار نباشد. معمولاً در مناطق معتدل بیماری زنگ سیاه زمان رسیدن گندم ظاهر می‌شود ولی در صورت بروز بیماری در مراحل فنولوژیکی قبل از رسیدن برای جلوگیری از شیوع آن کنترل شیمیایی پیشنهاد می‌شود.

جدول ۵ - واکنش لاین گندم M-96-13 نسبت به بیماری زنگ سیاه در مرحله گیاه کامل طی سال‌های زراعی ۱۳۹۵-۱۴۰۰

Table 5. Reaction of M-96-13 wheat line to stem rust in adult plant stage during 2016-2021

واکنش مرحله گیاه بالغ Adult Plant Reactions			
سال Year	ژنوتیپ Genotype	کلاردشت Kelardasht	اردبیل Ardabil
1399-1400 202-2021	M-96-13	TR	-
	Rakhshan	TR	-
	Morocco	80S	
1398-99 2019-2020	M-96-13	TR	50MSS
	Rakhshan	TR	-
	Morocco	100S	80S
1397-98 2018-2019	M-96-13	50MS	70MSS
	Rakhshan	50MS	60MSS
	Morocco	90S	90S
1396-97 2017-2018	M-96-13	80MSS	40M
	Rakhshan	60MSS	50MSS
	Morocco	100S	70S
1395-96 2016-2017	M-96-13	20MR	-
	Rakhshan	20MR	-
	McNair	100S	-

که داده‌های سال‌های متفاوت و میانگین چهار ساله بررسی‌ها نشان می‌دهد لاین مذکور نیز می‌تواند به عنوان لاین دارای کیفیت نانوائی خوب دسته بندی گردد. از نظر صفات وزن هزاردانه، حجم رسوب زنی، حجم نان، سختی دانه، درصد گلوتن مرطوب و شاخص گلوتن این لاین از رقم بهاران بهتر بود.

کیفیت نانوائی:

نتایج مربوط به ارزیابی کیفیت نانوائی لاین M-96-13 در کرج در کنار رقم بهاران به تفکیک سال در جدول ۶ ارائه شده است. برای ارزیابی کیفیت نانوائی از روش‌های استاندارد بین المللی استفاده شد (Anonymous, 2004). با توجه به اینکه رقم بهاران از لحاظ کیفیت نانوائی رقم خوبی است و همان طوری

جدول ۶- نتایج ارزیابی خصوصیات کیفیت نانوائی لاین M-96-13 در مقایسه با رقم بهاران در سال‌های زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۴ در ایستگاه کرج

Table 6. Evaluations of baking quality parameters of M-96-13 wheat line compared to Baharan variety during 2015-2019 in Karaj station.

شماره Ent.	هویت نمونه S.Id	رنگ دانه K.C	وزن هزار دانه TKW	وزن هکتولتر H.L.W	درصد سن زدگی S.D%	درصد پروتئین دانه PROT%	حجم رسوب زلنی ZEL.	حجم نان B.V	درصد رطوبت دانه MOIST%	شاخص سختی دانه HI	درصد جذب آب آرد WA%	عدد فالینگ FN	درصد گلوتن مرطوب W.GLUT	الاستیسیته گلوتن GLUT.E	شاخص گلوتن GLUT.I	ارتفاع رسوب اس دی اس SDS
1	M-96-13 (1394-95) Karaj	W	54		-	11.7	32	500	11.4	51	63.2		29	H	78	
2	M-96-13 (1395-96) Karaj	W	49		-	12	20		11.5	53			29	H	83	68
3	M-96-13 (1396-97) Karaj	W	46	81.4	Tr	12.6	26	492	10.5	55	65.2	416	29	H	90	75
4	M-96-13 (1397-98) Karaj	W	46	82.0	-	12.8	25	500	8	55	64.7	409	33	S	13	70
	Mean	W	49	81.7		12.3	26	497	10.4	54	64.4	413	30	H	66	71
1	Baharan (1394-95) Karaj	W	42		Tr	12.2	33	472	10.6	53	64.3		29	H	78	
2	Baharan (1395-96) Karaj	W	45		-	12.2	20		11.2	51			29	S	7	75
3	Baharan (1396-97) Karaj	W	46	82.5	-	12.4	25	512	11	50	65.3	339	23	H	68	69
4	Baharan (1397-98) Karaj	W	42	81.2	Tr	13	26	456	8.2	53	65.6	292	27	S	18	75
	Mean	W	44	81.9		12.5	26	480	10.3	52	65.1	316	27		43	73

1: Ent.: Entry 2: S.Id: Sample Identity 3: K.C: Kernel color 4: H. L. W.: Hectoliter weight 5: S. D: Sunn pest damage 6: PROT: Protein 7: ZEL.: Zeleny sedimentation volume 8: B. V: Bread volume 9: MOIST: Moisture content 10: HI: Hardness index 11: WA: Water absorption 12:FN: Falling number 13: W.GLUTWet gluten14: GLUT.E: Gluten elasticity 15: GLUT.I: Gluten index 16: SDS: Sedimentation height

نتایج پروژه‌های تحقیقی - ترویجی:

لاین M-96-13 در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در آزمایش تحقیقی - ترویجی در استان‌های البرز، کرمانشاه، خراسان رضوی، فارس، اصفهان و یزد، در شرایط آبیاری بهینه و نیز کم آبیاری از مرحله سنبله دهی به بعد با ارقام شاهد مورد مقایسه قرار گرفت که نتایج آن در جدول ۷ آورده شده است.

عملکرد لاین M-96-13 نیز در مجموع و با توجه به میانگین آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی در مناطق مختلف در شرایط بهینه نسبت به میانگین ارقام شاهد به طور متوسط ۷/۰۹+ درصد، در شرایط کم آبیاری ۲/۲۶+ درصد افزایش عملکرد نشان داده است. داده‌های فوق نشان دهنده پتانسیل عملکرد خوب این لاین در مزارع زارعین در شرایط بهینه و تنش می‌باشد.

خصوصیات زراعی لاین در دست نامگذاری

و رقم شاهد:

خصوصیات زراعی لاین M-96-13 در مقایسه با ارقام شاهد در جدول ۸ ارائه شده است.

توصیه‌های ترویجی

دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت:

تناوب زراعی:

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 در صورت کشت گندم بعد از ذرت یا گندم و جو باید جهت پوساندن سریع بقایای زراعت قبلی و ایجاد تعادل به مقدار کود اوره مصرفی به صورت پایه ۵۰ کیلوگرم در هکتار اضافه شود.

تهیه بستر کاشت:

شخم زدن 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 دانه بندی مناسب خاک و جلوگیری از پودر شدن خاک باید از اجرای عملیات اضافی پرهیز نموده و حتی المقدور سعی شود که از ماشین‌های چند کاره 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.

جدول ۷- مقایسه عملکرد لاین M-96-13 با ارقام شاهد در آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی در شرایط مختلف در سال زراعی ۱۳۹۷-۹۸.

Table 7. Yield comparison of M-96-13 line with check cultivars in extensional trials under different conditions in 2018-2019.

Experiment and conditions of conduction	آزمایش و شرایط اجرا	شاهد Check	شاهد (کیلوگرم در هکتار) Check (kg/ha)	M-96-13 (کیلوگرم در هکتار) (kg/ha)	تفاوت عملکرد نسبت به شاهد (درصد) Yield difference with Check (%)
Alborz (Nazar Abad) -Normal	استان البرز (نظرآباد) - بهینه	Torabi	5983	5936	-0.79
Fars (Arsanjan)-Normal	استان فارس (ارسنجان) - بهینه	Farrin	6692	6933	+3.6
Razavi Khorasan (Neishabour)- Normal	استان خراسان رضوی (نیشابور) - بهینه	Torabi	4260	4860	+14.08
Yazd (Khatam)-Normal	استان یزد (شهرستان خاتم) - بهینه	Torabi	6608	7396	+11.92
Isfahan-Normal	استان اصفهان - بهینه	Rakhshan	8064	7351	-8.84
Kermanshah (Sahneh)- Normal	استان کرمانشاه - صحنه - بهینه	Torabi	9245	10403	+12.52
Alborz (Nazar Abad)-Stressed	استان البرز - نظرآباد - کم آبیاری	Torabi	2970	3177	+6.97
Fars (Darioun)- Stressed	استان فارس (داریون) - کم آبیاری	Farrin	4637	6179	+33.25
Razavi Khorasan (Neishabour)-Stressed	استان خراسان رضوی (نیشابور) - کم آبیاری	Baharan	4710	5520	+17.20
Yazd (Khatam)-Stressed	استان یزد (شهرستان خاتم) - کم آبیاری	Sirvan	3274	3384	+2.26
Isfahan-Stressed	استان اصفهان - کم آبیاری	Torabi	5388	5150	-4.42
Yield means under normal condition	میانگین عملکرد در شرایط بهینه	-	6674	7146	+7.09
Yield means under water stressed condition	میانگین عملکرد در شرایط کم آبیاری	-	4572	4675	+2.26

جدول ۸- خصوصیات زراعی لاین M-96-13 در مقایسه با ارقام شاهد در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل سال‌های زراعی ۱۳۹۸-۱۳۹۶

Table 8. Agronomic characteristics of M-96-13 comparing to check varieties in the adaptation trial of temperate zone during 2017-2019.

Agronomic characteristics	خصوصیات زراعی	Rakhshan	رخشان	Baharan	بهاران	M-96-13 Danesh	
Growth Habit	عادت گلدهی	Spring	بهاره	Spring	بهاره	Spring	بهاره
Grain yield mean of Adaptation trial-Normal condition (kg ha ⁻¹)	میانگین عملکرد دانه آزمایش سازگاری شرایط بهینه (کیلوگرم در هکتار)	8511		8545		8633	
Grain yield mean of Adaptation trial Stress condition (kg ha ⁻¹)	میانگین عملکرد دانه آزمایش سازگاری شرایط تنش	5828		5867		5805	
Plant height mean (cm)	میانگین ارتفاع گیاه (سانتی متر)	102		96		97	
Grain colour	رنگ دانه	Amber	زرد کهربایی	Amber	زرد کهربایی	Amber	زرد کهربایی
Thousand grains weight mean (gr)	میانگین وزن هزار دانه در شرایط بهینه (گرم)	45		43		44	
Resistance to lodging	مقاومت به خوابیدگی	Resistant	مقاوم	Resistant	مقاوم	Resistant	مقاوم
Grain shattering status	وضعیت ریزش دانه	Resistant	مقاوم	Resistant	مقاوم	Semi-resistant	نیمه مقاوم
Physiologic maturity status	وضعیت رسیدگی فیزیولوژیکی	Partially early	نسبتاً زودرسی	Partially early	نسبتاً زودرسی	Partially early	نسبتاً زودرسی
Resistance to yellow rust	مقاومت نسبت به بیماری زنگ زرد	Semi - resistant	نیمه مقاوم	Semi-resistant	نیمه مقاوم	Semi- resistant	نیمه مقاوم
Resistance to leaf rust	مقاومت نسبت به بیماری زنگ قهوه ای	Semi - resistant	نیمه مقاوم	Semi- susceptible	نیمه حساس	Semi-resistant	نیمه مقاوم
Grain protein percentage mean	میانگین درصد پروتئین دانه	12.3		12.5		12.3	
Wet gluten percentage mean	میانگین درصد گلوتن مرطوب	27		27		30	
Grain hardness mean	میانگین سختی دانه	55		52		54	
Bread making quality	کیفیت نانواپی	good	خوب	good	خوب	good	خوب
Spike type	تیپ سنبله	Awned	ریشک دار	Awned	ریشک دار	Awned	ریشک دار
Spike colour at maturity time	رنگ سنبله در زمان رسیدن	Yellow	زرد	Yellow	زرد	Yellow	زرد

مصرف کود:

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. معه‌ذا 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 گرده افشانی 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 گلو تن گندم تولیدی خواهند داشت.

تاریخ کاشت مناسب:

مناسب‌ترین زمان کاشت این لاین در مناطق واقع در اقلیم معتدل دهه دوم آبان ماه می‌باشد.

میزان بذر مناسب:

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

مبارزه شیمیایی با علف‌های هرز:

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 پنجه زنی 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 برگ‌ها می‌توان از سم مخلوط به نسبت‌های فوق‌الذکر استفاده نموده و مبارزه شیمیایی را با انجام یک نوبت سمپاشی اجرا نمود.

سایر توصیه‌های خاص:

با توجه به پتانسیل عملکرد خوب لاین M-96-13 در شرایط آبیاری بهینه و شرایط کم آبیاری این لاین برای کشت در مزارع آبی مناطق معتدل کشور توصیه می‌شود. نظر به اینکه در برخی از مناطق معتدل کشور از روان آب‌های فصلی برای آبیاری مزارع استفاده می‌شود کشاورزان در مراحل پایانی فصل کشت با کمبود آب مواجه می‌باشند، با توجه به آزمایشات انجام شده در شرایط قطع آب لاین M-96-13 با عملکرد دانه ۵۸۰۵ کیلوگرم در هکتار برای این شرایط قابل توصیه می‌باشد. همچنین در مناطق سن خیز مبارزه با سن مادر و پوره سن که موجب کاهش کمی و کیفی محصول گندم می‌شوند اکیداً توصیه می‌شود. در خصوص بیماری‌ها نیز در سال‌های مرطوب اگر بیماری‌های زنگ زودتر حادث شدند بهتر است با سمپاشی با دو بیماری زنگ قهوه‌ای و

سیاه مبارزه گردد هر چند این بیماری‌ها در زمان رسیدن ارقام گندم در مناطق معتدل ظاهر می‌شوند و تاثیری در کاهش عملکرد ندارند.

برای اطلاعات بیشتر مطالعه دستورالعمل فنی زراعت گندم توصیه می‌شود (Esmailzadeh *et al.*, 2015).

References

- Anonymous. 2024.** Agricultural Statistics, Vol. 1, Crop plants, cropping year 2022-2023, Deputy of Statistics, Information Technology and Communications Center, Ministry of Jihad-e- Agriculture, 126 pp. (In persian).
- Anonymous, 2004. Standard methods of analysis. International Association for Cereal Science and Technology (ICC). Available on: http://old.icc.or.at/standard_methods.
- Esmailzadeh Maghadam, M., Amini, A., Pirayshfar, B., Khodarahmi, M., Mehvar, M. R., Najafi Mirak, T., and Najafian, G. 2015.** Handbook of wheat (planting, growing, harvesting). Agricultural Education Publication. Tehran, Iran. 426 pp. (In Persian).
- Lin, C. S., and Binns, M. R., 1988.** A superiority measure of cultivar performance for cultivar $\times$ location data, Can. J. Pl. Sci., 68: 193-198. DOI: 10.414/cjps88-018
- Mcneal, F. H., Konzak, C. F., Smith, E. P., Tate, W. S., Russell, T. S. 1971.** A uniform system for recording and processing cereal research data. U.S. Dept. Agric. Res. Serv., ARS 34. 121-43.
- Najafian, G., Bakhtiar, F., Nazeri, A., Afshari, F., Ghandi, A., Nabati, E., Zakeri, A., Hassan Pour, J., Tabatabaei, N., Yassaei, M., Atahossain, S. M., Khodarahmi, M., Nikzad, A. R., Ahmadi, G. H., Nikooseresh, R., Jafar Nezhad, A., Abdi, H., and Zarea Faizabadi, A. 2018.** 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. Research Achievements for Field and Horticulture Crops, 7(1): 31-47. (In Persian with English abstract). DOI: 10.22092/RAFHC.2018.110238.1071.
- Najafian, G., Khodarahmi, M., Bakhtiar, F., Nikooseresh, R., Nikzad, A. R. 2017.** Baharan, new bread wheat cultivar, tolerant to terminal drought with good bread making quality, recommended for irrigated conditions of temperate regions of Iran. *Research Achievements for Field & Horticulture Crops* 6: 1–11 (In Persian with English abstract). DOI: 10.22092/RAFHC.2017.115250
- Najafian, G. 2019.** Evaluation of yields stability and adaptation of promising bread wheat genotypes in national yield adaptation trial (ERWYT-M-96) of temperate zone under normal and stressed irrigation conditions, Final report no 56985, Cereal Research Dept., Seed and Plant Improvement Institute 36pp. (In persian with english abstract)
- Peterson, R. F., Campbell, A. B., and Hannah, A. E. 1948.** A diagrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals. Can. J. of Res., 26: 496-500. DOI: 10.1139/cjr48c-033
- Roelfs, A. P., Singh, R. P., Saari, E. E., 1992.** *Rust Diseases of Wheat: Concepts and Methods of Disease Management*. Mexico, D.F. CIMMYT. 81 pp

Stakman, E. C., Stewart, D. M., and Loegering, W. Q. 1962. Identification of physiologic races of *Puccinia graminis* var. *tritici*. United States Department of Agriculture, ARS E617, 53 p.

**Danesh, new irrigated wheat variety with good yield potential, good bread making
quality and resistant to leaf rust Appropriate for cultivation
in temperate climate of Iran**

**G. Najafian¹, F. Bakhtiar², M. Khodarahmi², Gh. H. Ahmadi³, R. Nikooseresht³,
A. Jafar Nejad⁴, D. Amin Azarm⁵, E. Nabati⁶, A. Zare Faizabadi⁷, A. R. Nikzad⁸,
F. Hassani⁹, S. Sarikhani Khorami⁹, H. Abdi¹⁰, F. Afshari¹, A. Zakeri⁹,
M. Atahossaini¹¹, M. Yassaei¹², N. Tabatabaei¹³, M. Dalvand⁶, Sh. Ebrahimnejad¹⁴,
S. A. Safavi¹⁵, M. A. Dehghan¹⁶, A. Malhipour², R. Hoshiar¹⁷, M. Cheichi¹⁸,
S. T. Dadrezaei², H. Mofidi¹⁴, A. Ahmadpour Malekshah¹⁴
K. Shahbazi¹⁹ and A. Nazeri²⁰**

- 1, 2 and 20. Professor, Associated professor, Researcher, respectively, Seed and plant Improvement Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran
3. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Kermanshah, Iran.
- 4, 7 and 11. Assistant professor, professor and Researcher, respectively, Field and Horticultural Crops Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Mashhad, Iran.
5. Assistant professor, Field and Horticultural Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Isfahan, Iran.
6. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Broujerd, Iran
- 8, 9 and 12. Researcher, Assistant professor and Associated professor, respectively, Field and Horticultural Crops Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Zarghan, Iran.
10. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Tehran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Tehran, Iran
13. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Khozestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Ahvaz, Iran.
14. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Sari, Iran
- 15 and 19. Associate Professor and Assistant professor, respectively, Field and Horticultural Crops Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Ardabil, Iran.
16. Assistant Professor, Field and Horticultural Crops Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Gorgan, Iran.
17. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Azarbayjan Gharbi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Miandoab, Iran
18. Assistant Professor, Field and Horticultural Crops Research Department, Hamadan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Hamadan, Iran.

ABSTRACT

Najafian, G., Bakhtiar, F., Khodarahmi, M., Ahmadi, Gh. H., Nikooseresht, R., Jafar Nejad, A., Amin Azarm, D., Nabati, E., Zare Faizabadi, A., Nikzad, A. R., Hassani, F., Sarikhani Khorami, S., Abdi, H., Afshari, F., Zakeri, A., Atahossaini, M., Yassaei, M., Tabatabaei, N., Dalvand, M., Ebrahimnejad, Sh., Safavi, S. A., Dehghan, M. A., Malihipour, A., Hoshlar, R., Cheichi, M., Dadrezaei, S. T., Mofidi, H., Ahmadpour Malekshah, A., Shahbazi, K., and Nazeri, A. 2024. Danesh, new irrigated wheat variety with good yield potential, good bread making quality and resistant to leaf rust Appropriate for cultivation in temperate climate of Iran. **Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal** 13 (2): 237-257. (in Persian).

Wheat line M-96-13 (denominated as Danesh variety) selected from received germplasm of international center of maize and wheat research (CIMMYT) within international nursery (47th IBWSN) was evaluated in 3 research stations of temperate zone in 2014. This line due to superiority of grain yield compared to check cultivars was selected for further evaluation. This line had grain yield of 7355 kg ha^{-1} in preliminary yield trial of temperate zone compared to check varieties Parsi, Sirvan, Baharan and Sivand with mean yield 7229 kg ha^{-1} tested in 2015-2016 crop season. This line was performed well in the advanced grain yield trial of temperate zone with grain yield of 7727 and 5319 kg ha^{-1} compared to Baharan check with 7421 and 4729 kg ha^{-1} of grain yield and also Rakhshan check with grain yields of 6963 and 5317 kg ha^{-1} respectively under normal and stress conditions tests in 2016-2017 crop season. Mean grain yield of this line and check varieties Rakhshan and Baharan in the adaption trial of temperate zone was respectively 8633, 8511 and 8545 kg ha^{-1} under normal conditions during 2017-2019 cropping seasons. Line M-96-13 showed grain yield of 7146 and 4675 kg ha^{-1} under normal and stress conditions respectively in farmer fields compared to mean grain yield of two check varieties with 6674 and 4572 kg ha^{-1} respectively. Line M-96-13 has favorable agronomic characteristics including favorable plant height, resistance to lodging and good bread making quality. This line following to evaluation in National Committee of Variety Registration was nominated as “Danesh” in 2021.

Key words: Irrigated wheat breeding, new cultivar, temperate zone, water stress, adaptation

Corresponding author: goodarzn@yahoo.co.uk

Tel.: +9834851105

Received: 29 April, 2024

Accepted: 16 October, 2024