

بامداد، رقم جدید گندم نان برای کشت در مناطق معتدل کشور

Bamdad, a new irrigated bread wheat variety for cultivation in the temperate areas of Iran

گودرز نجفیان^۱، فرشاد بختیار^۲، منوچهر خدارحمی^۲، غلامحسین احمدی^۳، رضا نیکوسرشت^۳، امیر کیوان کفاشی^۴، احمد جعفرنژاد^۵، داوود امین آزر^۶، عزت اله نباتی^۷، مسعود قدسی^۸، احمد رضا نیکزاد^۹، فضل الله حسنی^{۱۰}، شکوفه ساریخانی خرمی^{۱۱}، جواد حسن پور^{۱۱}، فرزاد افشاری^۱، علی ملیحی پور^۲، عبدالکریم ذاکری^۱، محمود عطا حسینی^{۱۲}، محسن یاسایی^{۱۳}، نصرت اله طباطبایی^{۱۴}، محمد دالوند^{۱۵}، شاهپور ابراهیم نژاد^{۱۵}، صفرعلی صفوی^{۱۶}، محمد علی دهقان^{۱۷}، رحیم هوشیار^{۱۸}، مهرداد چایچی^{۱۹}، سید طاها دادرزایی^{۲۰}، حسام الدین مفیدی^{۱۵}، احمد احمدپور ملک‌شاه^{۱۵}، کمال شهبازی^{۲۰}، علی ناظری^{۲۱}، علی عمرانی^{۲۲}، حسینعلی فلاحتی^{۲۲}، محمود نصراللهی^{۲۳}، داریوش صفایی^۴، خسرو ارشادی منش^۳ و سید علی طباطبایی^{۳۳}

- ۱، ۲ و ۲۱، به ترتیب، استاد، دانشیار و کارشناس، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳ و ۴، به ترتیب، محقق و استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.
- ۵، ۸ و ۱۲- استادیار، دانشیار و محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
- ۶- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.
- ۷- محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، لرستان، ایران.
- ۹، ۱۰ و ۱۳- به ترتیب مربی، استادیار و دانشیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.
- ۱۱- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ۱۴- محقق، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
- ۱۵ و ۲۲- مربی و استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.
- ۱۶ و ۲۰- دانشیار و استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.
- ۱۷- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.
- ۱۸- مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.
- ۱۹- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.
- ۲۳- دانشیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۱

چکیده

نجفیان، گ.، بختیار، ف.، خدارحمی، م.، احمدی، غ. ح.، نیکوسرشت، ر.، کفاشی، ا. ک.، جعفرنژاد، ا.، امین آزر، د.، نباتی، ع.، قدسی، م.، نیکزاد، ا. ر.، حسنی، ف.، ساریخانی خرمی، ش.، حسن پور، ج.، افشاری، ف.، ملیحی پور، ع.، ذاکری، ع.، عطا حسینی، م.، یاسایی، م.، طباطبایی، ن.، دالوند، م.، ابراهیم نژاد، ش.، صفوی، ص. ع.، دهقان، م. ع.، هوشیار، ر.، چایچی، م.، دادرزایی، س. ط.، مفیدی، ح.، احمدپور ملک‌شاه، ا.، شهبازی، ک.، ناظری، ع.، عمرانی، ع.، فلاحتی، ح. ع.، نصرالهی، م.، صفایی، د.، ارشادی منش، خ. و طباطبایی، س. ع. ۱۴۰۴. بامداد، رقم جدید گندم نان برای کشت در مناطق معتدل کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی (۱۴(۱): ۵۰-۳۱.

لاین گندم M-97-12 (رقم بامداد) در سال ۱۳۹۴ از مرکز بین المللی CYMMIT دریافت و در بررسی های اولیه میانگین عملکرد مناسب و خصوصیات مطلوبی نشان داد. در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی یکنواخت اقلیم معتدل در دو شرایط آبیاری کامل (ایستگاه های کرج، زرقان و کرمانشاه) و تنش آبی آخر فصل (ایستگاه نیشابور) در مجموع با میانگین عملکرد دانه مطلوب در مقایسه با ارقام شاهد انتخاب شد. لاین موصوف در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته مناطق معتدل کشور (ایستگاه های کرج، کرمانشاه و زرقان در شرایط آبیاری کامل و ایستگاه های نیشابور و اصفهان در شرایط قطع آب از مرحله سنبله دهی به بعد) با سه تکرار بررسی و با توجه به عملکرد بهتر نسبت به ارقام شاهد رخشان و بهاران برای بررسی نهایی انتخاب شد. طی دو سال زراعی ۹۹-۱۳۹۷ این لاین در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل کشور (ایستگاه های کرج، کرمانشاه، زرقان، بروجرد و مشهد در شرایط آبیاری کامل و ایستگاه های نیشابور، ورامین و اصفهان در شرایط تنش آبی انتهایی) به ترتیب با عملکرد دانه ۷۷۰۷ و ۶۳۶۷ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با ارقام شاهد رخشان با ۷۲۱۸ و ۶۱۹۶ کیلوگرم در هکتار و رقم بهاران با ۷۲۰۹ و ۶۱۸۹ کیلوگرم در هکتار شرایط بهینه و تنش رطوبتی برتر بود. عملکرد این لاین در آزمایش های تحقیقی- ترویجی سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ مطلوب ارزیابی شد. لاین M-97-12 دارای درصد پروتئین ۱۲/۲، سختی دانه ۵۳ و ارتفاع رسوب اس دی اس ۶۵ بود و از کیفیت نانوائی خوبی برخوردار است و عکس العمل آن در مقابل زنگ های مهم زرد و قهوه ای حداکثر تا 30 MS ثبت شد. ارتفاع بوته آن حدود ۱۰۱ سانتی متر، وزن هزاردانه آن ۴۲ گرم، مقاوم نسبت به خرابیدگی و دارای زودرسی نسبی است و در سال ۱۴۰۱ بنام بامداد، به کشاورزان معرفی گردید.

واژه‌های کلیدی: گندم آبی، رقم جدید، اقلیم معتدل، عملکرد دانه

مقدمه

سطح زیر کشت گندم در جهان و ایران در میان محصولات زراعی رتبه اول را داراست و قابلیت منحصر به فرد این محصول برای فرآوری به نان جایگاه مهم و در خور توجه این محصول را نشان می‌دهد. براساس اطلاعات آماری کشور تولید گندم در ایران در سال زراعی ۴۰۱-۱۴۰۰ برابر ۱۳/۲۸۴ میلیون تن بود. این میزان تولید از سطح ۶/۹ میلیون هکتار (۲/۴ آبی، ۴/۵ میلیون هکتار دیم) حاصل گردید. از میزان تولید فوق ۴/۵ میلیون تن از دیم و ۸/۸ میلیون تن از گندم آبی برداشت شده است (Anonymous, 2023). با توجه به نقش کلیدی گندم آبی در تولید تمرکز بر این بخش زراعت گندم از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

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 حدود ۷۰۰ هزار هکتار (۲۸ درصد) از سطح زیر کشت گندم آبی را به خود اختصاص می‌دهند (Najafian et al. 2008). با توجه به استعداد مناطق زراعی این اقلیم در تولید گندم، و نیز چالش‌های موجود این مناطق مانند پیدایش مستمر نژادهای جدید بیماری مهم زنگ زرد (Afshari et al. 2003)، تنش خشکی

آخر فصل و معضل شوری آب و خاک در برخی مناطق، معرفی ارقام با پتانسیل تولید مطلوب و ارزش نانوائی بالا ضرورت داشته که سعی بر آن است تا در قالب برنامه به نژادی گندم نان برای اقلیم معتدل این هدف مهم حاصل شود.

در سال‌های اخیر به نژادی گندم آبی موفقیت‌های چشمگیری داشته است و شاهد این موضوع معرفی ارقام پرتانسلی است که باعث افزایش قابل توجه در راندمان عملکرد در واحد سطح شده‌اند. از این ارقام میتوان به معرفی ارقام بهار، پارس، سیوند، سیروان، بهاران، رخشان، طلایی، ترابی، طلایی، امین و فرین اشاره نمود. 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). 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 موفقیت مانند 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

سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵

لاین گندم M-97-12 در آزمایش ارزیابی مقدماتی عملکرد لاین‌های مختلف گندم برای اقلیم معتدل تحت شرایط آبیاری بهینه و تنش خشکی آخر فصل با شماره ژنوتیپ ۱۲۸ به همراه ارقام شاهد رخشان، بهاران پارسی و سیروان به روش سیستماتیک (مشاهده‌ای) بدون تکرار (البته با توجه به اینکه بعد از کاشت هر ۱۹ ژنوتیپ یکی از ارقام شاهد کشت گردید تعداد تکرار ارقام شاهد در طول آزمایش برای ارقام رخشان و بهاران ۳ و برای پارسی و سیروان ۲ بار بود) در دو شرایط آبیاری کامل در ایستگاه‌های کرج، کرمانشاه و زرقان و تنش آبی آخر فصل (قطع آبیاری در مرحله ۵۰٪ سنبله دهی) در ایستگاه نیشابور مورد مطالعه قرار گرفت. تعداد کل لاین‌ها و ارقام در این آزمایش ۲۰۹ شماره بود. صفت اصلی بررسی این ژنوتیپ‌ها عملکرد دانه، مقاومت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای، کیفیت نانوائی و برخی خصوصیات زراعی مهم از جمله ارتفاع بوته، تاریخ به سنبله رفتن و تاریخ رسیدن بود. اندازه کرت و مساحت برداشت هر واحد آزمایشی در شرایط بهینه ۶ متر مربع و در شرایط تنش ۳/۶ متر مربع بود.

سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶

لاین گندم M-97-12 با شماره ژنوتیپ ۱۹ در آزمایش‌های مقایسه عملکرد پیشرفته مناطق معتدل کشور تحت شرایط آبیاری بهینه و تنش رطوبتی آخر فصل مورد مطالعه قرار گرفت. در

شده از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Najafian et al. 2017). رقم بامداد 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 تحقیقات به نژادی گندم آبی برای مناطق معتدل می باشد.

مواد و روش‌ها

سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴

لاین گندم M-97-12 با شماره ۱۲۹۶ و شجره VEE/MJI//2*TUI/3/2*PASTOR/4/BERK UT/5/2*BAVIS در سال زراعی ۱۳۹۴-۱۳۹۵ از مرکز بین المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) در قالب خزانه 48th IBWSN دریافت و در آزمایش بررسی پتانسیل عملکرد خزانه‌های بین المللی گندم بهاره در اقلیم معتدل مورد ارزیابی قرار گرفت. خزانه 48th IBWSN شامل ۳۰۰ لاین و رقم بود که در این آزمایش از ارقام پارسی و سیوند بعنوان شاهد (بعد از هر ۲۰ ژنوتیپ) استفاده شد. ابعاد هر کرت آزمایشی یک پشته با کاشت دو خط (عرض پشته ۳۰ سانتی متر و طول پشته ۱۵۰ سانتی متر) بود. این آزمایش در ایستگاه‌های کرج، زرقان و کرمانشاه به اجرا درآمد. صفت اصلی بررسی این ژرم پلاسما عملکرد دانه، مقاومت به بیماری و برخی خصوصیات زراعی مهم از جمله ارتفاع بوته، تاریخ به سنبله رفتن و تاریخ رسیدن بود.

این بررسی تعداد ۳۶ لاین گندم نان به همراه دو رقم شاهد رخشان و بهاران در پنج ایستگاه تحقیقات کشاورزی (کرج، کرمانشاه، زرقان، نیشابور و اصفهان) در دو آزمایش مقایسه عملکرد تکراردار ۲۰ تایی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش در ایستگاه‌های کرج، کرمانشاه و زرقان در شرایط آبیاری کامل و در ایستگاه‌های نیشابور و اصفهان در شرایط تنش رطوبتی آخر فصل (قطع آب از مرحله سنبله‌دهی) اجرا شد. اندازه کرت و مساحت برداشت هر واحد آزمایشی در شرایط بهینه ۶ متر مربع و در شرایط تنش ۳/۶ متر مربع بود. صفت اصلی بررسی این ژنوتیپ‌ها عملکرد دانه، مقاومت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای، کیفیت نانوائی و برخی خصوصیات زراعی مهم از جمله ارتفاع بوته، تاریخ به سنبله رفتن و تاریخ رسیدن بود.

سال‌های زراعی ۹۸-۱۳۹۷ و ۹۹-۱۳۹۸ (آزمایش بررسی سازگاری یا تعیین ارزش زراعی):

طی سال‌های زراعی ۹۸-۱۳۹۷ و ۹۹-۱۳۹۸ لاین جدید M-97-12 با شماره ۱۲ در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل در هشت ایستگاه کرج، زرقان فارس، کرمانشاه، بروجرد و مشهد (تحت شرایط آبیاری کامل) و اصفهان، نیشابور و ورامین (تحت شرایط قطع آب از مرحله سنبله دهی) به همراه ارقام شاهد رخشان و بهاران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با

سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. اندازه کرت و مساحت برداشت هر واحد آزمایشی در شرایط بهینه ۶ متر مربع و در شرایط تنش ۳/۶ متر مربع بود. میزان بذر لاین‌ها بر اساس وزن هزاردانه و تراکم ۴۰۰ دانه در متر مربع تعیین گردید. تغذیه گیاه براساس نتایج آزمون خاک انجام شد. صفت اصلی بررسی این ژنوتیپ‌ها عملکرد دانه، مقاومت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای، کیفیت نانوائی و برخی خصوصیات زراعی مهم از جمله ارتفاع بوته، تاریخ به سنبله رفتن و تاریخ رسیدن بود. با استفاده از روش رتبه‌بندی و مقیاس برتری P_i (شاخص برتری نسبی عملکرد نسبت به میانگین ژنوتیپ برتر Lin and Binns, 1988)، وضعیت پایداری ژنوتیپ‌های آزمایش مورد بررسی قرار گرفت. شجره ژنوتیپ‌های مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج عملکرد ایستگاه بروجرد به دلیل حذف نتایج سال دوم در تجزیه واریانس مرکب مورد استفاده قرار نگرفت و تنها از نتایج سال اول این ایستگاه در تجزیه رتبه‌بندی (در ۷ ایستگاه نتایج دو ساله و در ایستگاه بروجرد یکساله و نتایج مجموعاً ۱۵ محیط) استفاده شد.

سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹

علاوه بر تکثیر بذر برای بررسی‌های تحقیقی-ترویجی در این سال واکنش لاین M-97-12 در خزانه‌های تله (Trap Nursery) مجدداً نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱- شجره ژنوتیپ‌های مورد بررسی در آزمایش سازگاری (۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹)

Table 1. Parentage of investigated genotypes in the adaptation trial (2018-2020)

ژنوتیپ Genotype	شجره Parentage
M-97-1	Rakhshan
M-97-2	Baharan
M-97-3	M-93-11
M-97-4	M-94-14
M-97-5	M-84-12/3/Dove"S"/Buc"S"/2*Darab/4/OASIS/SKAUZ//4*BCN*2/3/PASTOR
M-97-6	PBW343*2/KUKUN(50Y)//Yaco/2*Parus/3/PRL/2*PASTOR
M-97-7	VEE/PJN//2*KAUZ/3/SHUHA-4/FOW-2
M-97-8	BABAX/LR42//BABAX/3/ER2000/4/2*MUNAL
M-97-9	SOKOLL/3/PASTOR//HXL7573/2*BAU/4/PASTOR//MILAN/KAUZ/3/BAV92
M-97-10	PRL/2*PASTOR/6/WBLL1*2/4/SNI/TRAP#1/3/KAUZ*2/TRAP//KAUZ/5/KACHU
M-97-11	TUKURU//BAV92/RAYON/6/NG8201/KAUZ/4/SHA7//PRL/VEE#6/3/FASAN/5/MILAN/KAUZ/7/TRCH/SRTU//KACHU
M-97-12	VEE/MJI//2*TUI/3/2*PASTOR/4/BERKUT/5/2*BAVIS
M-97-13	FRANCOLIN #1/8/PBW343*2/KUKUNA/6/PVN//CAR422/ANA/5/BOW/CROW//BUC/PVN/3/YR/4/TRAP#1/7/PBW343
M-97-14	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/MILAN/KAUZ/4/SAUAL/5/SERI.1B//KAUZ/HEVO/3/AMAD*2/4/KIRITATI
M-97-15	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/MILAN/KAUZ/4/SAUAL/5/PBW343*2/KUKUNA//PARUS/3/PBW343*2/KUKUNA/6/KACHU/SAUAL
M-97-16	PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/SOKOLL/WBLL1/6/2*OASIS/5*BORL95/5/CNDO/R143//ENTE/MEXI75/3/AE.SQ/4/2*OCI
M-97-17	CROC_1/AE.SQUARROSA (224)//OPATA/3/PASTOR/4/2*SOKOLL/3/PASTOR//HXL7573/2*BAU
M-97-18	W15.92/4/PASTOR//HXL7573/2*BAU/3/WBLL1/6/VEE/MJI//2*TUI/3/2*PASTOR/4/BERKUT/5/PFAU/MILAN
M-97-19	ELVIRA/5/CNDO/R143//ENTE/MEXI75/3/AE.SQ/4/2*OCI/6/VEE/PJN//KAUZ/3/PASTOR/7/2*PBW343*2/KUKUNA//PBW343*2/KUKUNA
M-97-20	SUP152*2/PFUNYE #1

سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰

در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ لاین M-97-12 در آزمایش تحقیقی - ترویجی در استان‌های البرز، کرمانشاه، خراسان رضوی، فارس، اصفهان و یزد در شرایط آبیاری کامل و نیز قطع آب از مرحله سنبله دهی به بعد با ارقام شاهد امین، فرین، طلایی، ترابی و سیروان مقایسه شد. در این آزمایش‌ها لاین موصوف 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 عکس‌العمل این لاین‌ها نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای در خزانه تله (Trap Nursery) نیز مورد بررسی مجدد قرار گرفت.

عکس‌العمل ژرم پلاسِم مختلف در آزمایش‌های مختلف و طی سالهای ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱ نسبت به سه بیماری زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای و زنگ سیاه با استفاده از روش‌های علمی مربوط به هر بیماری ارزیابی شد (Roelfs Peterson et al. 1948 et al. 1992 Stakman et al. 1962, Roelfs et al. 1992 و Mcneal et al. 1971).

نتایج

نتایج به نژادی

نتایج بررسی عملکرد دانه لاین مورد بررسی (رقم بامداد) طی سال‌های زراعی ۱۳۹۴-۹۵ تا ۱۳۹۶-۹۷ در سه آزمایش خزانه بین‌المللی، آزمایش مقدماتی مقایسه عملکرد یکنواخت اقلیم معتدل و آزمایش پیشرفته و تکراردار گندم

آبی مناطق معتدل در جدول ۲ به صورت خلاصه در مقایسه با ارقام شاهد آورده شده است.

بدیهی است در این سال‌ها بررسی بیماری‌های مهم مانند زنگ زرد و قهوه‌ای، کیفیت نانوائی و برخی خصوصیات زراعی مهم بررسی شده است که ارائه واکنش یا میانگین برخی از این صفات در قسمت‌های مربوط به بیماری‌ها، کیفیت نانوائی و جدول خصوصیات زراعی صورت گرفته است.

سال‌های زراعی ۹۸ - ۱۳۹۷ و ۹۹ - ۱۳۹۸
(آزمایش بررسی سازگاری یا تعیین ارزش زراعی):
الف - تجزیه واریانس مرکب نتایج دو ساله (سال‌های زراعی ۹۸ - ۱۳۹۷ و ۹۹ - ۱۳۹۸) در
۱۷ ایستگاه

مقایسه میانگین دو ساله ژنوتیپ‌ها (کلیه محیط‌ها) به روش آزمون LSD نشان داد که لاین M-97-12 با میانگین عملکرد دانه ۷۱۳۳ کیلوگرم در هکتار و با برتری عملکرد بهتر از ارقام شاهد بود (جدول ۳). با توجه به انجام تجزیه واریانس جداگانه برای چهار محیط بهینه و سه محیط تنش، مقایسه میانگین عملکرد ارقام در دو شرایط آبیاری کامل و تنش نیز در جدول ۳ ارائه شده‌اند که نشان دهنده عملکرد بهتر لاین M-97-12 در شرایط کامل و تنش نسبت به دو رقم شاهد رخشان و بهاران بود. با توجه به نتایج برخی از لاین‌های مورد بررسی از نظر میزان عملکرد دارای شرایط مناسبی بودند که به علت واکنش حساس آنها نسبت به بیماری مورد انتخاب قرار نگرفتند (جدول ۳).

جدول ۲- عملکرد دانه لاین M-97-12 (رقم بامداد) در مقایسه با ارقام شاهد طی سال‌های زراعی ۱۳۹۴-۹۵ تا ۱۳۹۶-۹۷

Table 2. Grain yield of line M-97-12 (Bamdad cultivar) compared to check cultivars during 2015-16 to 2017-18 cropping seasons.

سال زراعی Cropping season	نام آزمایش Name of experiment	نام ارقام شاهد Name of check cultivars	عملکرد دانه ارقام شاهد Grain yield of check cultivars Kgha ⁻¹	عملکرد دانه رقم بامداد Grain yield of M-97-12 (Bamdad) Kgha ⁻¹
1394-95 (2015-2016)	خزانة بین المللی International nursery	Parsi پارسی	Normal conditions: 7410	Normal conditions: 9708
		Sivand سیوند	Normal conditions: 8392	
		Rakhshan رخشان	Normal conditions: 6303 Stressed conditions: 5099	
		Baharan بهاران	Normal conditions: 6480 Stressed conditions: 5670	
1395-96 (2016-2017)	آزمایش مقدماتی مقایسه عملکرد یکنواخت اقلیم معتدل Preliminary regional grain yield trial	Parsi پارسی	Normal conditions: 6502 Stressed conditions: 3875	Normal conditions: 6998 Stressed conditions: 5444
		Sirvan سیروان	Normal conditions: 6740 Stressed conditions: 5449	
		Rakhshan رخشان	Normal conditions: 6610 Stressed conditions: 5500	
		Baharan بهاران	Normal conditions: 6433 Stressed conditions: 5447	
1396-97 (2017-2018)	آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته مناطق معتدل Advanced yield trial	Rakhshan رخشان	Normal conditions: 6610 Stressed conditions: 5500	Normal conditions: 7131 Stressed conditions: 5438
		Baharan بهاران	Normal conditions: 6433 Stressed conditions: 5447	

جدول ۳-مقایسه میانگین دو ساله (سال‌های زراعی ۹۹-۱۳۹۷) عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در شرایط بهینه و تنش خشکی در ۷ ایستگاه مورد بررسی*.

Table 3. Two years means comparison (2018-2020) for grain yield of investigated genotypes under normal and water stressed conditions in 7 locations*.

ژنوتیپ Genotype	میانگین عملکرد کلیه مناطق (کیلوگرم در هکتار) Mean yield in all locations (kg ha^{-1})	میانگین رتبه در کلیه مناطق Mean of Rank in all locations	میانگین عملکرد در شرایط آبیاری کامل (کیلوگرم در هکتار) Mean yield under normal conditions (kg ha^{-1})	میانگین عملکرد در شرایط تنش (کیلوگرم در هکتار) Mean yield under water stressed conditions (kg ha^{-1})
M-97-1(Rakhshan) (((Rakhshan)	6.780	9	7.218	6.196
M-97-2 (Baharan)	6.771	11	7.209	6.189
M-97-3	7.166	2	7.740	6.400
M-97-4	6.743	13	7.150	6.201
M-97-5	6.596	16	6.932	6.149
M-97-6	7.001	4	7.497	6.339
M-97-7	6.772	10	7.159	6.256
M-97-8	6.436	19	6.774	5.983
M-97-9	6.831	6	7.386	6.090
M-97-10	6.632	15	6.956	6.201
M-97-11	6.955	5	7.533	6.185
M-97-12	7.133	3	7.707	6.367
M-97-13	6.794	7	7.248	6.188
M-97-14	6.447	18	6.745	6.050
M-97-15	6.537	17	6.977	5.950
M-97-16	6.756	12	7.116	6.275
M-97-17	6.711	14	7.053	6.255
M-97-18	7.391	1	8.058	6.501
M-97-19	6.281	20	6.690	5.736
M-97-20	6.786	8	7.282	6.123
Mean	6.776	-	7.221	6.182
LSD 5%	0.398	-	0.572	0.540

*: Stations Karaj, Kermanshah, Zarghan, Mashhad, Neishabour, Varamin and Isfahan

*: ایستگاه‌های کرج، کرمانشاه، زرقان، مشهد، نیشابور، ورامین و اصفهان

ب- بررسی پایداری ژنوتیپ‌ها برای عملکرد دانه بر اساس نتایج دو ساله

با استفاده از روش رتبه بندی (Ranking)، وضعیت پایداری ژنوتیپ‌های آزمایش مورد بررسی قرار گرفت. جدول ۴ نتایج تجزیه با روش رتبه بندی را برای ژنوتیپ‌های مورد بررسی بر اساس داده‌های دو ساله نشان می‌دهد. با استفاده از روش رتبه بندی و مقیاس برتری P_i (شاخص برتری نسبی عملکرد نسبت به میانگین ژنوتیپ برتر (Lin and Binns, 1988)، وضعیت پایداری ژنوتیپ‌های آزمایش مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۴). همانطور که ملاحظه می‌شود ژنوتیپ ۱۲ دارای میانگین رتبه عملکرد (MEAN_R) و انحراف معیار رتبه (STD_R) مناسب بود که نشان دهنده عملکرد بهتر و پایداری عمومی آن در محیط‌های مختلف می‌باشد. از لحاظ مقیاس برتری P_i نیز ژنوتیپ شماره ۱۲ وضعیت مناسبی داشت که نشان دهنده عملکرد بهتر و پایداری آن روی محیط‌های مختلف می‌باشد. شاخص P_i که مقادیر کم آن مطلوب است توسط دیگر محققین نیز برای بررسی پایداری و وضعیت عملکرد گندم استفاده شده است (Bakhtiar et al. 2024; Najafian, 2021). بر اساس اطلاعات جدول ۴ لاین شماره ۱۲ دارای شاخص نسبی عملکرد ۱۰۴ (۴ درصد برتری نسبت به میانگین کل ژنوتیپ‌ها) بود. علاوه بر عملکرد دلنه باید به سایر صفات، از جمله مقاومت به بیماری‌های زنگ زرد، قهوه‌ای و سیاه

این ژنوتیپ در سال‌های اجرای آزمایش توجه نمود که در ادامه به آنها پرداخته می‌شود.

عکس العمل نسبت به بیماری‌ها

عکس العمل لاین M-97-12 نسبت به سه بیماری زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای و زنگ سیاه با استفاده از روش‌های علمی مربوط به هر بیماری ارزیابی شد (Peterson, Roelfs et al. 1992, Stakman et al. 1948, Mcneal et al. 1971). از میان این سه بیماری بیشترین مخاطره را در مناطق معتدل بیماری زنگ زرد ایجاد می‌کند و در درجه اول اهمیت قرار دارد. نتایج ارزیابی‌های انجام شده در سال‌های زراعی ۱۴۰۱-۱۳۹۵ در خزانه‌های بیماری‌ها برای زنگ‌های مختلف در ادامه به صورت خلاصه مورد اشاره قرار گرفته است.

واکنش لاین گندم M-97-12 نسبت به عامل بیماری زنگ زرد (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

بر اساس نتایج پنج ساله ۱۳۹۵ تا ۱۴۰۱، لاین M-97-12 نسبت به بیماری زنگ زرد گندم دارای واکنش مقاومت قابل قبول (0-30MS) در مناطق مختلف کشور شامل زرقان، ساری، مشهد، کرج، اردبیل، بروجرد و میاندوآب بود. از طرفی تیپ آلودگی رقم حساس بولانی در اکثر مناطق با آلودگی بالای (70-100S) تعیین گردید. این لاین در آزمایش گلخانه‌ای با دو نژاد زنگ دارای واکنش حساسیت (7) بود که نشان دهنده عدم وجود ژن/های موثر گیاهیچه‌ای در این لاین می‌باشد، و مقاومت آن

جدول ۴- آماره های پایداری برای عملکرد دانه ژنوتیپ های مورد بررسی بر اساس نتایج دو ساله آزمایش در ۱۵ محیط.*

Table 4. Stability parameters for grain yield of investigated genotypes (2018-2020) in 15 environments.

ژنوتیپ Genotype	میانگین** 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 بینز Pi
M-97-1 (Rakhshan)	6.988	1.5	21.5	9.8	5.1	51.9	147.0	101	0.45
M-97-2 (Baharan)	6.992	1.5	22.1	10.1	4.4	43.5	151.0	101	0.40
M-97-3 (M-93-11)	7.243	1.5	21.4	7.5	6.7	89.8	112.0	104	0.44
M-97-4 (M-94-14)	6.904	1.7	24.3	10.8	6.3	58.4	162.0	99	0.53
M-97-5	6.639	1.2	18.3	12.2	6.5	53.1	183.5	96	1.23
M-97-6	7.003	1.4	19.3	8.9	5.6	63.0	134.0	101	0.74
M-97-7	6.938	1.5	21.1	10.8	4.6	42.6	162.0	100	0.53
M-97-8	6.691	1.9	29.0	13.2	5.5	41.9	198.5	96	0.74
M-97-9	6.970	1.4	20.4	10.6	4.8	45.4	159.0	100	0.45
M-97-10	6.865	1.8	26.9	11.6	5.8	49.9	174.0	99	0.56
M-97-11	7.138	1.5	21.7	9.3	4.4	47.1	139.0	103	0.27
M-97-12	7.212	1.5	21.2	6.3	5.4	85.8	95.0	104	0.40
M-97-13	7.010	1.6	23.2	10.0	5.3	52.5	150.0	101	0.34
M-97-14	6.717	1.9	27.6	12.7	5.6	43.9	190.5	97	0.73
M-97-15	6.685	1.4	21.3	14.4	5.0	34.7	216.0	96	0.70
M-97-16	6.973	1.8	25.6	10.3	5.2	50.6	155.0	100	0.42
M-97-17	6.847	1.4	20.9	11.2	5.2	45.9	168.5	99	0.57
M-97-18	7.544	1.8	24.2	5.2	5.4	103.6	78.0	109	0.08
M-97-19	6.459	1.4	21.7	15.3	4.9	32.1	230.0	93	1.11
M-97-20	7.050	1.7	24.0	9.7	6.0	62.3	145.0	102	0.30

*: MEAN_M: میانگین ژنوتیپ، STD_M: انحراف از معیار میانگین، CV_M: ضریب تغییرات میانگین، MEAN_R: میانگین رتبه، STD_R: انحراف معیار رتبه، CV_R: ضریب تغییرات رتبه، SUM_R:

مجموع رتبه، YIR: درصد میانگین عملکرد نسبت به میانگین کل ژنوتیپ ها و Pi: مقیاس برتری نسبی عملکرد نسبت به میانگین ژنوتیپ برتر

** : اختلاف میانگین های ژنوتیپ ها در جدول ۳ با جدول ۲ به دلیل این است که در تجزیه رتبه بندی از نتایج سال اول ایستگاه بروجرد نیز استفاده شده است.

صرفاً مربوط به حضور ژن/های موثر گیاه کامل است. از طرفی با توجه به وجود رقم پاستور در پدیکری این لاین می‌توان چنین استنباط کرد یکی از ژنهای مقاومت گیاه کامل ژن *Yr31* می‌باشد. با این وجود در سال‌های شیوع و گسترده بیماری زنگ زرد به خصوص در مناطق اسلام آباد و بروجرد یک نوبت سمپاشی ضروری است. نکته مهم در رابطه با برتری این لاین مقاومت آن نسبت به جدایه زرقان به عنوان نژاد با ویروالانس بالا است که طی سال‌های گذشته در اکثر مناطق کشور و بطور خاص در استان فارس به شکل نژاد غالب در آمده و سبب نیمه حساس تا حساس شدن اکثر ارقام قدیمی گندم در استان فارس و جنوب آن شده است. لازم به ذکر است که در مناطق گرمسیر استان فارس شامل ممسنی و داراب بیماری زنگ زرد به عنوان یک مشکل اساسی برای ارقام قدیمی در آمده است و کشاورزان مجبور به انجام سمپاشی‌های مکرر شده‌اند. مقاومت قابل قبول لاین M-97-12 می‌تواند نقش مهمی را در کاهش مایه تلقیح اولیه و همچنین کاهش سمپاشی در منطقه داشته باشد.

واکنش لاین گندم M-97-12 نسبت به عامل

بیماری زنگ قهوه‌ای (*Puccinia triticina*)

براساس نتایج آزمایشات گلخانه‌ای بدست آمده در مرحله گیاهچه، لاین M-97-12 نسبت به جدایه اهواز از پنج جدایه مورد بررسی مقاوم بود (داده‌ها نشان داده نشده‌اند).

بر اساس نتایج ارائه شده طی سال‌های زراعی

۱۳۹۶-۱۴۰۰ واکنش لاین M-97-12 نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای گندم 20MS - 0 بود و فقط در سال زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۶ واکنش این لاین در شرایط همه‌گیری بیماری زنگ قهوه‌ای در خزانه بیماری ایستگاه عراقی محله گرگان 70S گزارش شد. عدم تکرار چنین واکنشی طی سال‌های بعد ممکن است به دلیل تغییر ماهیت پاتوژن و یا خطای احتمالی در یادداشت برداری باشد. 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 نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای مقاومت قابل قبولی داشته باشد. لاین مذکور در شرایط گلخانه حساس بود که نشان دهنده حساسیت مرحله گیاهچه ای و مقاومت مرحله گیاه کامل در آن می‌باشد.

واکنش لاین گندم M-97-12 نسبت

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

براساس نتایج آزمایشات گلخانه‌ای بدست آمده در مرحله گیاهچه لاین M-97-12 نسبت به سه جدایه 94-15، 95-31 و 95-2 از پنج جدایه مورد بررسی مقاوم بود (داده‌ها نشان داده نشده‌اند).

واکنش لاین M-97-12 در شرایط مزرعه در مرحله گیاه کامل در سال‌ها و مناطق مختلف به ترتیب از 40MR-MS تا 90S متغیر بود. 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.

در مناطق معتدل بیماری زنگ سیاه معمولاً در زمان رسیدن گندم ظاهر می‌شود. در صورت بروز بیماری در مراحل فنولوژیکی قبل از رسیدن برای جلوگیری از شیوع آن کنترل شیمیایی پیشنهاد می‌شود.

کیفیت نانوائی

نتایج مربوط به ارزیابی کیفیت نانوائی (برای ارزیابی کیفیت نانوائی از روش‌های استاندارد بین‌المللی استفاده شد (Anonymous, 2004)) لاین گندم M-97-12 به همراه ارقام شاهد بهاران و رخشان به تفکیک سال نشان داد که این لاین و دو رقم شاهد بهاران و رخشان بترتیب دارای میانگین درصد پروتئین دانه ۱۲/۲، ۱۲/۲ و ۱۲، سختی دانه ۵۳، ۵۳ و ۴۹، درصد گلوتن مرطوب ۲۴، ۳۰ و ۲۶ و ارتفاع رسوب اس دی اس ۶۵، ۶۷ و ۶۳ بودند و لاین مذکور و ارقام شاهد هر سه در گروه گندم‌های با کیفیت نانوائی خوب قرار می‌گیرند. باید توجه داشت که کیفیت نانوائی بشدت تحت تاثیر تغذیه مناسب گیاه و حاصلخیزی خاک و شرایط اقلیمی است و این اعداد حداقل داده‌های ثبت شده برای این ارقام در مزرعه تحقیقاتی با خاک ضعیف و صرفاً استعمال کودهای پایه بوده و مطمئناً در خاک‌های با حاصلخیزی بالا، شرایط استفاده از کودهای آلی و نیز استفاده از ریز مغذی‌ها خصوصیات کیفیت نانوائی آنها ارتقاء

خواهد یافت.

بررسی زیر واحدهای گلوتنین با وزن مولکولی بالا (H.M.W) در مکان‌های ژنی GLU-A1، GLU-B1 و GLU-D1 در این لاین نشان داد که لاین M-97-12 دارای زیر واحدهای (۱، ۱۷+۱۸ و ۱۰+۵) و درجه کلی اجزاء گلوتنین سنگین (درجه کیفیت) این لاین ۱۰ بود (نتایج دریافت شده از آزمایشگاه کیفیت مرکز بین‌المللی سیمیت-مکاتبات شخصی).

نتایج پروژه‌های تحقیقی - ترویجی

آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی آخرین مرحله از مقایسه ارقام جدید با ارقام شاهد غالب در مناطق هدف هستند و در مزارع زارعین و توسط خود زارعین اجرا می‌شوند. علی‌رغم اینکه گاهی اجرای این آزمایش‌ها از دقت کافی برخوردار نیستند ولی تا حدودی می‌توان به نتایج حاصل شده از این آزمایش‌ها اتکا نمود و وضعیت عملکرد ارقام در دست معرفی جدید را نسبت به ارقام شاهد مورد قضاوت قرار داد. نتایج آزمایشات تحقیقی ترویجی انجام شده در مناطق مختلف اقلیم معتدل نشان داد که لاین M-97-12 در شرایط آبیاری کامل در استان‌های البرز (نظر آباد)، خراسان رضوی (نیشابور) و کرمانشاه (روانسر) از عملکرد بالاتری نسبت به ارقام شاهد برخوردار بود. ولی در مجموع کل مناطق میانگین عملکرد لاین M-97-12 در شرایط آبیاری بهینه آزمایشات تحقیقی ترویجی نسبت به میانگین ارقام شاهد تفاوت قابل

جدول ۵- خصوصیات زراعی لاین M-97-12 (رقم بامداد) در مقایسه با ارقام شاهد در آزمایش سازگاری اقلیم معتدل (سال‌های زراعی ۱۳۹۷-۱۳۹۹)

Table 5. Agronomic characteristics of M-97-12 (Bamdad cultivar) compared to check varieties in the adaptation trial of temperate zone during 2018-2020.

خصوصیات زراعی Agronomic characteristics	رخشان Rakhshan	بهاران Baharan	M-79-12 Bamdad
عادت گلدهی	بهاره	بهاره	بهاره
Growth habit	Spring	Spring	Spring
میانگین عملکرد دانه آزمایش سازگاری شرایط آبیاری کامل Grain yield mean of Adaptation trial-Normal irrigation	7218 (kg ha^{-1})	7209 (kg ha^{-1})	7707 (kg ha^{-1})
میانگین عملکرد دانه آزمایش سازگاری شرایط تنش Grain yield mean of Adaptation trial-Stress conditions	6196 (kg ha^{-1})	6189 (kg ha^{-1})	6367 (kg ha^{-1})
میانگین ارتفاع گیاه Plant height mean	101 cm	97 cm	101 cm
رنگ دانه Grain colour	زرد کهربایی Amber	زرد کهربایی Amber	زرد کهربایی Amber
میانگین وزن هزار دانه Thousand grains weight mean	41 g	41 g	42 g
مقاومت به خوابیدگی Resistance to lodging	مقاوم Resistant	مقاوم Resistant	مقاوم Resistant
وضعیت ریزش دانه Grain shattering status	نیمه مقاوم Semi-resistant	نیمه مقاوم Semi-resistant	نیمه مقاوم Semi-resistant
وضعیت رسیدگی فیزیولوژیکی Physiologic maturity status	نسبتاً زودرس Partially early	نسبتاً زودرس Partially early	نسبتاً زودرس Partially early
مقاومت نسبت به بیماری زنگ زرد Resistance to yellow rust	نیمه مقاوم Semi-resistant	نیمه مقاوم Semi-resistant	نیمه مقاوم Semi-resistant
مقاومت نسبت به بیماری زنگ قهوه ای Resistance to leaf rust	نیمه مقاوم Semi-resistant	نیمه حساس Semi-susceptible	نیمه مقاوم Semi-resistant
میانگین درصد پروتئین دانه Grain protein percentage mean	12.0	12.2	12.2
میانگین درصد گلوتن مرطوب Wet gluten percentage mean	26	30	24
میانگین سختی دانه Grain hardness mean	49	53	53
کیفیت نانواپی Bread making quality	خوب Good	خوب Good	خوب Good
تیپ سنبله Spike type	ریشک دار Awned	ریشک دار Awned	ریشک دار Awned
رنگ سنبله در زمان رسیدن Spike colour at maturity time	زرد Yellow	زرد Yellow	زرد Yellow

اخیر ارقام پر پتانسیل و متحمل به خشکی خوبی بوده اند و رقابت با آنها و برتری نسبت به ملاحظه‌ای نداشت، البته ذکر این نکته

ملاحظه‌ای نداشت، البته ذکر این نکته ضروریست که ارقام معرفی شده برای برنامه به نژادی گندم در اقلیم معتدل کشور در سالهای

خصوصیات زراعی لاین M-97-12

خصوصیات زراعی لاین M-97-12 در مقایسه با ارقام شاهد در جدول ۵ ارائه شده است.

توصیه های ترویجی

دستورالعمل کاشت، داشت و برداشت

تناوب

مناسب ترین تناوب برای این رقم گندم، کشت آن بعد از نباتات علوفه ای یا نباتات وجینی (چغندر قند، سیب زمینی، دانه های روغنی و...) و یا بعد از آیش می باشد. کشت آن بعد از ذرت، گندم و جو توصیه نمی شود 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.

بستر کاشت

شخم زدن باید در مرحله ای صورت گیرد که رطوبت خاک در حد مناسب باشد. عمق ۲۵ سانتی متر جهت شخم زمین مورد کشت مناسب ترین عمق شخم می باشد. 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 ماشین های چند کاره که تعداد عملیات زراعی را به حداقل می رسانند استفاده گردد. تسطیح زمین و کشیدن ماله یکی از مهم ترین عملیات در تهیه بستر مناسب کشت گندم می باشد. در صورتی که در نظام

ضروریست که ارقام معرفی شده برای برنامه به نژادی گندم در اقلیم معتدل کشور در سالهای اخیر ارقام پرتانسیل و متحمل به خشکی خوبی بوده اند و رقابت با آنها و برتری نسبت به آنها تنها توسط ژنوتیپ های بسیار مطلوب و دارای پتانسیل عملکرد بالا و سازگاری بهتر با شرایط اقلیمی این مناطق میسر است. (Najafian *et al.* 2018; Bakhtiar *et al.* 2024). بعنوان نمونه در آزمایش های انجام شده برای لاین M-97-12 در مقایسه با رقم امین که شاهد دیررسی است و در شرایط آبیاری کامل عملکرد بیشتری دارد و انتظار برتری قابل ملاحظه ای نباید داشت، میانگین عملکرد لاین مورد نظر و رقم امین در مناطق مختلف بترتیب ۶۷۶۱ و ۶۸۶۲ کیلوگرم در هکتار بود. ولی همین رقم شاهد در شرایط تنش آخر فصل افت عملکرد قابل توجه ای در مقایسه با لاین M-97-12 (رقم بامداد) نشان داده است. در شرایط قطع آبیاری انتهایی از مرحله سنبله دهی به بعد، میانگین عملکرد دانه این لاین به ترتیب ۴۷۰۶، ۳۷۱۰ و ۲۵۵۱ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با ۴۵۰۲، ۲۹۹۰ و ۲۲۷۴ کیلوگرم در هکتار ارقام شاهد فرین، امین و سیروان بود و به طور متوسط ۴/۵+، ۲۴/۰۸+ و ۱۲/۱۸+ درصد افزایش عملکرد در استان های خراسان رضوی (نیشابور)، یزد (خاتم) و اصفهان نشان داد. داده های فوق نشان دهنده پتانسیل عملکرد خوب این لاین در مزارع زارعین در شرایط بهینه و بخصوص در شرایط تنش آبی می باشد.

کشاورزی حفاظتی اقدام به کاشت می شود بر اساس دستورالعمل خاص آن نظام عمل گردد.

میزان مصرف کود

میزان مصرف کودهای مورد نیاز کشت گندم معمولاً پس از تجزیه نمونه خاک مزرعه گرفته شده از عمق (۳۰-۰) سانتی متر مشخص می گردد. با اینحال 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 می شود. 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

مناسب ترین زمان کاشت این لاین در مناطق واقع در اقلیم معتدل دهه دوم آبان ماه می باشد.

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 می باشد.

کنترل شیمیایی علف های هرز

استفاده از علف کش 2.4.D به میزان ۱/۵ لیتر یا گرانتار به میزان ۲۰ گرم در هکتار در مورد علف های پهن برگ و سم تاپیک یا پوماسوپر به میزان یک لیتر در هکتار در مورد علف های 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 برگ ها می توان از سم مخلوط به نسبت های فوق الذکر استفاده نموده و مبارزه شیمیایی را با انجام یک نوبت سمپاشی اجرا نمود.

سایر توصیه های خاص

با توجه به پتانسیل عملکرد خوب لاین M-97-12 در شرایط آبیاری بهینه و شرایط کم آبیاری این لاین برای کشت در مزارع آبی مناطق معتدل کشور توصیه می شود. نظر به اینکه در برخی از مناطق معتدل کشور از روان آب های فصلی برای آبیاری مزارع استفاده می شود و کشاورزان در مراحل پایانی فصل کشت با کمبود آب مواجه می باشند، با توجه به آزمایشات انجام شده در شرایط قطع آبیاری لاین M-97-12 با عملکرد دانه ۶۳۶۷ کیلوگرم در هکتار برای این شرایط (از جمله مناطقی مانند استان های خراسان رضوی، اصفهان، تهران و یزد که با تنش آبی قابل توجه مواجه هستند) قابل توصیه می باشد. در مناطق سن خیز مبارزه با سن مادر و پوره سن که موجب کاهش کمی و کیفی محصول گندم می شوند اکیداً توصیه می شود. در خصوص بیماری های زنگ

این بیماری در زمان رسیدن ارقام گندم در مناطق
معتدل ظاهر می شود و تاثیر در کاهش عملکرد
ندارد.
برای اطلاعات بیشتر مطالعه دستورالعمل فنی
زراعت گندم توصیه می شود (Esmailzadeh
et al. 2015)
بخصوص نژادهای نوظهور چنانچه آلودگی بیش
از ۲۰ تا ۳۰ درصد ایجاد شود لازم است زنگ
زرد با قارچ کش کنترل گردد. همچنین زنگ
سیاه نیز در سال هایی که با توجه به شرایط
محیطی احتمال بروز آن وجود دارد بهتر است با
سمپاشی نسبت به کنترل آن اقدام نمود هر چند

References

- Afshari, F., Torabi, M., and Malihipour, A. 2003.** Appearance of a new race of puccinia striiformis f. sp. tritici in Iran, Seed and Plant, 19(4): 543-545, (In Persian with English abstract). DOI: 10.22092/SPIJ.2017.110602.
- Anonymous. 2023.** Agricultural Statistics, Vol. 1, Crop plants, cropping year 2021-2022, Deputy of Statistics, Information Technology and Communications Center, Ministry of Jihad-e- Agriculture, 95 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.
- F. Bakhtiar, G. Najafian, F. Afshari, A. Malihipoor, S. T. Dadrezaei, A. Nazeri, G. H. Ahmadi, A. K. Kafashi, A. Zareh Faiz Abadi, A. Jafar-Nejad, H. Tajali, S. M. Ata Hoseini, F. Hasani, Sh. Sarikhani Khorami, A. Zakeri, M. Yasaei, A. Nikzad, D. Amin Azarm, E. Nabati, H. Abdi, K Shahbazi, S. A. Safavi, R. Hoshyar, M. Chichi1, S. N. Tabatabaei Fard, M. A. Dehghan, S. Ebrahim Nejad, H. Mofidi, A. Ahmad Poor Malekshah, M. Dalvand and S. A. Tabatabaei. 2024.** Amin, new irrigated bread wheat cultivar for cultivation in temperate climate of Iran. Res. Ach. for F. and H. Crops J. 13(1): 21-39. (in Persian with English abstract). DOI: 10.22092/rafhc.2024.360722.1322
- 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. Plant Science, 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. 121-143.
- Najafian, G., Dadaeen, M., Haidari, A., Akbari, A., Joukar, R., Nikoueresht, R., Kaffashi, A. K., Pazhoumand, M. E., Nazeri, M. 2008.** Bahar, a new bread wheat cultivar for planting under irrigated farms of temperate areas of Iran, Seed and Plant, 24(2): 365-359, (In Persian with English abstract). DOI: 10.22092/SPIJ.2017.110810
- Najafian, G., Khodarahmi, M., Bakhtiar, F., Nikooseresht, R., Nikzad, A. R., Ahmadi, Gh., Ghandi, A., Jafarnezhad, A., Nabati, E., Hassanpour, J., Hassan Abdi, H., Faizabadi, A. Z., Afshari, F., Atahossaini, M., Zakeri, A. K., Yassaei, M., Nazeri, A., and Tabatabaei, N. 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. Res. Ach. for F. and H. Crops J., 7(1): 31-47. (In Persian with English abstract). DOI: 10.22092/RAFHC.2018.110238.1071.
- Najafian, G., Khodarahmi, M., Bakhtiar, F., Nikooseresht, R., Nikzad, A. R., Ahmadi, Gh., Afuni, D., Jafarnezhad, A., Hasanpour, J., Afshari, F., Atahosseini, M., Zakeri, A. K., Mehrabi, R., Dehnavi, B., Kabirian, H. R., Xazeri, A., Badri, A. R., Kia, SH., and Tabatabaei, N. 2017.** Baharan, new bread wheat cultivar, tolerant to terminal drought with good bread making quality, recommended for irrigated conditions of temperate regions of Iran. Res. Ach. for F. and H. Crops J. 6: 1–11 (In Persian with English abstract). DOI: 10.22092/RAFHC.2017.106490.1013.
- Najafian, G. 2021.** Evaluation of yield stability and adaptation of promising bread wheat genotypes in national yield adaptation trial (ERWYT-M-97) of temperate zone under normal and stressed irrigation conditions, Final report no 60032, Cereal Research Dept., Seed and Plant Improvement Institute 43pp. (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.

Bamdad, a new irrigated bread wheat variety for cultivation in the temperate areas of Iran

**G. Najafian¹, F. Bakhtiar², M. Khodarahmi², Gh. H. Ahmadi³, R. Nikooseresht³,
A. K. Kafashi⁴, A. Jafar Nejad⁵, D. Amin Azarm⁶, E. Nabati⁷, M. Ghodsi⁸,
A. R. Nikzad⁹, F. Hassani¹⁰, Sh. Sarikhani Khorami¹⁰, J. Hassaanpour¹¹,
F. Afshari¹, A. Malihipour², A. Zakeri¹⁰, M. Atahossaini¹², M. Yassaei¹³,
N. Tabatabaei¹⁴, M. Dalvand⁷, Sh. Ebrahimnejad¹⁵, S. A. Safavi¹⁶,
M. A. Dehghan¹⁷, R. Hoshidar¹⁸, M. Cheichi¹⁹, S. T. Dadrezaei², H. Mofidi¹⁵,
A. Ahmadpour Malekshah¹⁵, K. Shahbazi²⁰, A. Nazeri²¹, A. Omrani²⁰,
H. A. Falahi²², M. Nasrollahi⁷, D. Safaei⁴, Kh. Ershadi Manesh³
and S. A. Tabatabaei²³**

- 1, 2 and 21. Professor, Associate professor and Researcher, respectively, Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.
- 3 and 4. Researcher and Assistant professor, respectively, Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Kermanshah, Iran.
- 5, 8 and 12. Assistant professor, Associate professor and Researcher, respectively, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Mashhad, Iran.
6. Assistant professor, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Isfahan, Iran.
7. Researcher, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Lorestan, Iran.
- 9, 10 and 13. Researcher, Assistant professor and Associate professor, respectively, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Shiraz, Iran.
11. Assistant professor, Tehran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Tehran, Iran.
14. Researcher, Khozestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Khozestan, Iran.
- 15 and 22. Researcher and Assistant professor, respectively, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Sarri, Iran.
- 16 and 20. Associate professor and Assistant professor, respectively, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Ardabil, Iran.
17. Assistant professor, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Gorgan, Iran.
18. Researcher, Azarbaijan gharbi, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Urmia, Iran.
19. Assistant professor, Hamedan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Hamedan, Iran.

23. Associate professor, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Yazd, Iran.

ABSTRACT

Najafian, G., Bakhtiar, F., Khodarahmi, M., Ahmadi, Gh. H., Nikooseresht, R., Kafashi, A. K., Jafar Nejad, A., Amin Azarm, D., Nabati, E., Ghodsi, M., Nikzad, A. R., Hassani, F., Sarikhani Khorami, Sh., Hassaanpour, J., Afshari, F., Malihipour, A., Zakeri, A., Atahossaini, M., Yassaei, M., Tabatabaei, N., Dalvand, M., Ebrahimnejad, Sh., Safavi, S. A., Dehghan, M. A., Hoshir, R., Cheichi, M., Dadrezaei, S. T., Mofidi, H., Ahmadpour Malekshah, A., Shahbazi, K., Nazeri, A., Omrani, A., Falahi, H. A., Nasrollahi, M., Safaei, D., Ershadi Manesh, Kh., and Tabatabaei, S. A. 2025. Bamdad, a new irrigated bread wheat variety for cultivation in the temperate areas of Iran. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal* 14 (1): 31-50. (in Persian).

Wheat breeding line M-97-12 (Bamdad cultivar) was introduced from international center of CIMMYT in 2015 and showed favourable grain yield and good characteristics in the initial evaluations. This line showed favourable grain yield in preliminary yield trial of moderate zone under normal irrigation (stations: Karaj, Zarghan and Kermanshah) and water stressed conditions (station Neishabour) compared to check varieties in 2016-2017 cropping season. This line performed well in the advanced grain yield trial of the temperate zone (stations: Karaj, Zarghan and Kermanshah under normal conditions and Neishabour and Isfahan under terminal water stressed conditions) with 3 replications and due to better performance compared to Rakhshan and Baharan checks was selected for final assessment in 2017-2018 cropping season. Mean grain yield of this line and check varieties in the adaptation trial of temperate zone (stations: Karaj, Zarghan, Kermanshah, Broujerd and Mashhad under normal conditions and Neishabour, Isfahan and Varamin under terminal water stressed conditions) was 7707 and 6367 kg ha^{-1} , respectively, compared to Rakhshan with 7218 and 6196 kg ha^{-1} and Baharan with 7209 and 6189 kg ha^{-1} , respectively, under normal and water stressed conditions during 2018-2020 cropping seasons. Line M-79-12 showed well performance under normal and water stress conditions in farmers' fields experiments in 2021-2022 cropping season. This line with grain protein content 12.2%, grain hardness 53 and SDS sedimentation height 65 showed good bread making quality and its reaction to important yellow and brown rust diseases was maximum 30MS. The plant height of line M-97-12 was 101 cm, its thousand grain weight was 42 gr, it was resistant to lodging and had a partial earliness maturity style. Finally, it was released and nominated as "Bamdad" in 2022.

Key words: Irrigated wheat, new cultivar, Temperate zone, Grain yield

Corresponding author: goodarzn@yahoo.co.uk

Tel.: +982634851105

Received: 12, March, 2025

Accepted: 2, September, 2025