

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۱۳، شماره ۲، سال ۱۴۰۳

آبان، رقم جدید گندم دوروم مناسب کشت در دیمزارهای مناطق نیمه گرمسیری کشور

Aban, a new durum wheat cultivar suitable for cultivation in subtropical regions of Iran

رحمت‌الله کریمی‌زاده^۱، حسن قوجق^۲، اصغر مهربان^۳، طهماسب حسین‌پور^۴، محمد آرمیون^۵، کمال شهبازی^۶، جبار آلت جعفری^۷، مقصود حسینی^۸، فرزاد افشاری^۹، معصومه خیرگو^{۱۰}، محسن یاسائی^{۱۱}، محمود عطا حسینی^{۱۲}، صمد سرکاری^{۱۳}، رحیم هوشیار^{۱۴}، نصرت‌الله طباطبائی^{۱۵}، محمد دالوند^{۱۶}، کاووس کشاورزی^{۱۷}، رامین روح‌پرو^{۱۸}، رهام محتشمی^{۱۹}، مهناز رحمتی^{۲۰}، محتشم محمدی^{۲۱}، فرزاد کریم‌پور^{۲۲} و اسلام پیکر^{۲۳}

- ۱ و ۱۹- به ترتیب، دانشیار و استاد، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گچساران، ایران.
- ۲ و ۶- به ترتیب، مربی و استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گنبد، ایران.
- ۳ و ۱۱- استادیار و مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران.
- ۴- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران.
- ۵- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران.
- ۷- محقق، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران.
- ۸ و ۱۶- به ترتیب استاد و استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۹- دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.
- ۱۰- 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.
- ۱۲- 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.
- ۱۳- مربی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
- ۱۴ و ۱۸- به ترتیب، مربی و استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی بروجرد، ایران.
- ۱۵ و ۱۷- به ترتیب، استادیار و مربی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.
- ۱۹- کارشناس، مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان گچساران، ایران.
- ۲۰- استادیار، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، دانشکده بهداشت، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، یاسوج، ایران.

۲۱- محقق، دانشگاه علوم پزشکی یاسوج، معاونت غذا و دارو، آزمایشگاه مواد غذایی، بهداشتی و آرایشی، یاسوج، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۹

چکیده

کریمی‌زاده، ر.، قوجق، ح.، مهربان، ا.، حسین‌پور، ط.، آرمیون، م.، شهبازی، ک.، آلت جعفری، ج.، حسینی‌رحسینی، م.، افشاری، ف.، خیرگو، م.، یاسائی، م.، عطا حسینی، م.، سرکاری، ص.، هوشیار، ر.، طباطبائی، ن.، دالوند، م.، کشاورزی، ک.، روح‌پرو، ر.، محتشمی، ر.، رحمتی، م.، محمدی، م.، کریم‌پور، ف.، و پیکر، ا. ۱۴۰۳. آبان، رقم جدید گندم دوروم مناسب کشت در دیمزارهای مناطق نیمه گرمسیری کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی (۲): ۲۷۶-۲۵۹.

رقم جدید گندم دوروم آبان با شجره Mck2/Tilo2//Berch1/Kund1149/Seri 33/2009-10 در قالب آزمایش مقایسه عملکرد بین‌المللی 33thIDYT ایکاردا وارد کشور شد و سال ۹۰-۱۳۸۹ در ایستگاه گچساران مورد ارزیابی قرار گرفت. این لاین به همراه ۷۸ لاین دیگر در ایستگاه‌های گچساران، مغان و گنبد برای آزمایشات پیشرفته مقایسه عملکرد سال ۹۱-۱۳۹۰ ارزیابی و پس از برتری نسبت به ارقام شاهد دهدشت و سیمره برای مناطق نیمه گرمسیر انتخاب شد. همچنین این رقم در آزمایش سازگاری سال‌های ۹۴-۱۳۹۱ در شرایط دیم در مقایسه با رقم دهدشت افزایش ۴ درصدی عملکرد دانه را نشان داد. میانگین عملکرد آن در سال‌های ۹۷-۱۳۹۴ در شرایط آبیاری تکمیلی ۳۴۹۳ کیلوگرم در مقایسه با رقم دهدشت با عملکرد دانه ۳۰۸۱ کیلوگرم در هکتار بود. لاین موصوف، با برتری در شرایط دیم و آبیاری تکمیلی نسبت به رقم دهدشت و واکنش مناسب نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای، و وزن هزار دانه مطلوب برای بررسی در مزارع مناطق گرمسیری انتخاب شد و در مجموع تمام آزمایشات نسبت به رقم دهدشت برتری عملکرد دانه ۱۱ درصدی نشان داد. براساس نتایج تجزیه شاخص‌های کیفیت نیز این رقم وضعیت مطلوبی داشت و نسبت به رقم دهدشت برتری نشان داد. لذا به دلیل دارا بودن ویژگی‌های مذکور برای کاشت در دیمزارهای اقلیم نیمه گرمسیری کشور انتخاب و با نام رقم آبان معرفی گردید.

واژه‌های کلیدی: آبیاری تکمیلی، برتری عملکرد، سازگاری، دیم.

مقدمه

کمبود آب تنگنای اصلی محیطی در کاهش عملکرد غلات در دنیا بویژه در حوزه مدیترانه است و مشکلی است که احتمالاً در آینده تشدید خواهد شد (International Grain Council, 2019). پنجاه درصد اراضی زیر کشت در کشورهای در حال توسعه و بیش از هفتاد درصد اراضی زیر کشت گندم این کشورها در معرض تنش خشکی قرار دارند (Slafer *et al.*, 2005). حداقل ۶۰ میلیون هکتار از سطح زیر کشت گندم، در محیط‌های کم بازده و دیم کشورهای در حال توسعه قرار دارد. متوسط عملکرد گندم در این کشورها از ۰/۸ تا ۱/۵ تن در هکتار بوده که تقریباً معادل ۱۰ تا ۵۰ درصد پتانسیل ژنتیکی عملکرد آنها است. تروتان و همکاران (Trethowan *et al.*, 2005) با بررسی تغییرات عملکرد گندم در ۵۷ کشور جهان در یک دوره سی ساله، گزارش نمودند که مقدار باران و پراکنش آن، عامل اصلی در ایجاد این تنوع بوده است. ضریب تغییرات عملکرد دانه در کشورهایی که نصف اراضی زیر کشت گندم آنها به صورت دیم بوده، دو برابر کشورهای بود که در آنها گندم اغلب به صورت آبی کشت می‌گردید. از مجموع ۱۲/۹ میلیون هکتار اراضی زیر کشت کشور، ۸۵ درصد آن به کشت گیاه استراتژیک گندم (آبی و دیم) اختصاص داشته است (Anonymous, 2024). از این سطح ۲/۸ میلیون هکتار به کشت گندم آبی و ۴/۷ میلیون هکتار آن به کشت گندم دیم اختصاص داشت. میزان تولید گندم در سال زراعی ۱۴۰۲-

۱۴۰۱ بیش از ۱۶/۶۱ میلیون تن بوده است که ۱۰/۴۷ میلیون تن مربوط به کشت آبی و ۶/۱۴ میلیون تن مربوط به کشت دیم بود (Anonymous, 2024). رشد تولید گندم در ایران طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۰ معادل ۵/۹ درصد در سال گزارش گردیده است که پنج درصد از این رشد به افزایش عملکرد در واحد سطح و ۰/۹ درصد به افزایش سطح زیر کشت منتسب شده است (Keshavarz *et al.*, 2013). گندم دوروم از نظر تولید، دهمین غله کشت‌شده در جهان است (Broccanello *et al.*, 2023)، در حالی که در طبقه گندم‌های زراعی، پس از گندم نان در رتبه دوم قرار دارد (Marti and Slafer, 2014). تولید سالانه جهانی گندم دوروم از ۳۵ تا ۴۰ میلیون تن متغیر است (De Vita and Taranto, 2019; Xynias *et al.*, 2020)، که حدود ۷ درصد از کل تولید گندم را تشکیل می‌دهد (Broccanello *et al.*, 2023). این درصد از قرن نوزدهم، زمانی که گندم دوروم حدود ۱۴ تا ۱۶ درصد از کل گندم جهان را تشکیل می‌داد به طور پیوسته کاهش یافته است (Martinez-Moreno *et al.*, 2022). منطقه ساوانا (جنوب و غرب آسیا و شمال آفریقا SWANA=South West Asia and North Africa) سالانه حدود ۱۳ میلیون تن گندم دوروم تولید می‌کند که کشورهای ترکیه، سوریه، مراکش، تونس، الجزایر و ایران ۸۴ درصد این میزان را تولید می‌نمایند (Badri *et al.*, 2018). گندم دوروم عمدتاً در حوزه مدیترانه کشت می‌شود و ۷۵ درصد از تولید جهانی را تشکیل

می‌دهد که این تولید عمدتاً توسط ایتالیا، اسپانیا، فرانسه، یونان، مراکش، الجزایر، تونس، ترکیه و سوریه انجام می‌شود. علاوه بر این، در خارج از حوزه مدیریتانه، تولیدکنندگان اصلی عبارتند از کانادا، مکزیک، آمریکا، روسیه، قزاقستان، آذربایجان و هند (Martinez-Moreno *et al.*, 2022). در ایران برآوردها حاکی از تولید سالیانه ۳۰۰ تا ۴۰۰ هزار تن گندم دوروم است. سرانه مصرف ماکارونی در سال ۱۳۹۶ در ایران ۸ کیلوگرم گزارش شده است (Badri *et al.*, 2018) با توجه به اینکه برای تولید هر کیلوگرم ماکارونی ۱/۴ کیلوگرم گندم دوروم مورد نیاز است، بنابراین سرانه مصرف گندم دوروم ۱۱/۲ کیلوگرم خواهد بود و جمعیت ۸۰ میلیونی ایران تقریباً به ۹۰۰ هزار تن گندم دوروم نیاز دارند. در موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور از سال ۱۳۷۵ تاکنون تعداد ۵ رقم گندم دوروم سیمره، دهدشت، ساجی، ساورز و ذهاب معرفی و در اختیار کشاورزان مناطق گرمسیر قرار داده شد.

به نظر می‌رسد، نظارت بر واردات بی‌رویه گندم دوروم و ارتباط برقرار کردن موسسات تحقیقاتی با شرکت‌های تولیدکننده پاستا و ماکارونی و در نهایت بستن قرارداد و همچنین خرید تضمینی به قیمت مصوب بالاتر از گندم نان، موجب افزایش سطح زیر کشت و استقبال گندم کاران از گندم دوروم خواهد شد. از طرف دیگر با عنایت به سابقه کشت طولانی گندم دوروم در مناطق گرمسیری کشور و عملکرد پایین ارقام بومی، دستیابی به ارقام دارای عملکرد و کیفیت بالا و سازگار می‌تواند گام

مؤثری در رفع نیازهای کشور و توسعه کشاورزی در دیمزارها محسوب گردد. گزینش لاین‌های پرمحصول و مقاوم به بیماری‌ها و پایدار از نظر تولید، متحمل به تنش‌های گرما و خشکی آخر فصل برای افزایش تولید گندم در مناطق دیم نیمه گرمسیری از نیازهای ضروری می‌باشد، به همین منظور رقم آبان در این راستا در آبان‌ماه سال ۱۴۰۰ نامگذاری و معرفی گردید.

مواد و روش‌ها

لاین منتج به معرفی گندم دوروم رقم آبان با شجره Mck2/Tilo2/Berch1/Kund1149/Seri 10-33/2009 با تاریخچه انتخاب ICD02-0346- T-5AP-0TR-5AP-0AP-3AP-0AP در سال زراعی ۱۳۸۹-۹۰ از یکاردا به ایران ارسال و در قالب آزمایش مقایسه عملکرد بین‌المللی IDYT³³ و با شماره ژنوتیپ ۲۲ به همراه ۲۲ لاین دیگر به همراه شاهد محلی در ایستگاه گچساران مورد ارزیابی عملکرد قرار گرفت. لاین موصوف در سال زراعی ۱۳۹۰-۹۱ در قالب آزمایشات پیشرفته مقایسه عملکرد مشترک گندم دوروم (ARDYT-5) تحت شرایط دیم در ایستگاه‌های گچساران، مغان و گنبد با شماره ژنوتیپ ۱۶، به همراه ارقام شاهد سیمره و دهدشت مورد بررسی قرار گرفت.

در سه سال زراعی ۱۳۹۱-۹۲، ۱۳۹۲-۹۳ و ۱۳۹۳-۹۴ این لاین (رقم آبان) در قالب پروژه یکنواخت مقایسه عملکرد گندم دوروم (ERDYT 91-94) تحت شرایط دیم در

ایستگاه‌های گچساران، مغان، گنبد، خرم‌آباد و ایلام با ۱۹ ژنوتیپ، به همراه ارقام شاهد سیمره و دهدشت مورد بررسی سازگاری و آزمون ارزش زراعی (VCU) قرار گرفت. همچنین این لاین به همراه رقم دهدشت در سال زراعی ۱۳۹۲-۹۳ تحت شرایط آبیاری تکمیلی در ایستگاه ایلام کشت گردید.

تراکم بذری ۳۰۰ دانه در متر مربع بود. بذور قبل از کشت ضد عفونی شده و عملیات آماده‌سازی بستر کاشت شامل شخم با گاوآهن قلمی در بهار و شخم پاییزه با گاوآهن برگرداندار بعد از اولین بارندگی و دیسک و پنجه‌غازی بود. تغذیه گیاه براساس توصیه موسسه دیم کشور انجام شد. کرت‌ها در ۶ خط ۷ متری با فاصله خطوط ۱۷/۵ سانتی متر کشت گردیدند. سال زراعی ۱۳۹۱-۹۲ پروژه بررسی بیماری‌ها در ایستگاه‌های زرقان، داراب، میاندوآب، مشهد، گرگان، دزفول، اهواز، کرج، مراغه، مغان و گنبد انجام و واکنش به بیماری‌های زنگ، سیاهک پنهان، سپتوریوز و فوزاریوم خوشه ارزیابی شد.

لاین ۱۹ (رقم آبان)، در سال‌های زراعی ۱۳۹۴-۹۵، ۱۳۹۵-۹۶ و ۱۳۹۶-۹۷ با توجه به محدودیت‌های موجود در ایستگاه گچساران، در شرایط متفاوتی از آبیاری تکمیلی در مراحل مختلف رویشی گندم کشت گردید. در سال زراعی ۱۳۹۴-۹۵ دو بار آبیاری در مراحل خوشه‌دهی و خمیری دانه هر بار معادل ۵۰ میلی متر باران، در سال زراعی ۱۳۹۵-۹۶ یک‌بار آبیاری

بعد از کاشت معادل ۵۰ میلی متر باران و در سال ۱۳۹۶-۹۷ نیز یک‌بار آبیاری در مرحله ساقه رفتن به میزان ۵۰ میلی متر در گچساران و در سال ۱۳۹۲-۹۳ نیز دو بار آبیاری در مرحله خوشه‌دهی و خمیری دانه به میزان ۵۰ میلی متر صورت گرفت. براساس داده‌های آب و هوایی طی سه سال ارزیابی در آزمایشات سازگاری در اغلب مناطق میزان بارندگی نسبت به میانگین درازمدت کاهش چشمگیر داشته و همچنین توزیع و پراکنش آن مناسب نبود. در همه ایستگاه‌ها به جز ایستگاه خرم‌آباد، حداقل در یکسال از این سه سال بارندگی بیشتر از میانگین دراز مدت بود. در ایستگاه گچساران کاهش بارندگی نسبت به میانگین دراز مدت دیده شد. در ماه‌های اسفند و فروردین در سال زراعی ۱۳۹۱-۹۲ میزان بارش در همه ایستگاه‌ها به جز ایستگاه گنبد، کاهش بیش از ۵۰ درصدی را نسبت به میانگین دراز مدت نشان داد ولی در سال زراعی ۱۳۹۲-۹۳ فقط در ایستگاه‌های مغان و گچساران در مرحله خوشه‌دهی و پرشدن دانه بارش‌ها کاهش یافت و این کاهش در ایستگاه مغان در کل فصل بسیار شدید بود به‌طوری که کل بارندگی سالیانه ۱۵۷/۵ میلی متر گزارش گردید. در سال زراعی ۱۳۹۳-۹۴ میزان بارندگی در حد متوسط بارش دراز مدت بود هر چند پراکنش بارندگی‌ها نامناسب بود. در این سال زراعی ایستگاه ایلام با وجود بارندگی مناسب انتهای فصل رشد به دلیل کاهش شدید بارندگی در ماه‌های دی و بهمن با کاهش شدید عملکرد دانه روبرو گردید. در سال‌های زراعی ۱۳۹۵-۹۶

و ۹۷-۱۳۹۶ ایستگاه گچساران دو سال کم‌بارش همراه با افزایش گرمای آخر فصل رشد را تجربه کرد. در مجموع در این سه سال زراعی ایستگاه گنبد با دارا بودن نزدیک‌ترین آمار بارندگی نسبت به میانگین بلند مدت کم‌ترین تنش خشکی را نسبت به چهار ایستگاه دیگر تجربه کرد اما در مجموع میزان و پراکنش بارندگی در کلیه ایستگاه‌ها نسبت به میانگین بلند مدت مطلوب نبود.

نتایج و بحث

نتایج پروژه ارزیابی یکی از خزانه‌های بین‌المللی IDYT^{33th} ژنوتیپ‌های گندم دوروم ارسالی از ایکاردا در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در ایستگاه گچساران نشان داد که از بین ۲۴ ژنوتیپ آزمایش با توجه به خصوصیات مورفولوژی، عملکرد و وزن هزار دانه، تعداد ۶ ژنوتیپ واجد شرایط بررسی مجدد در مراحل بعدی پژوهش بودند. لاین شماره ۱۹ با عملکرد دانه ۲۰۷۷ کیلوگرم در هکتار در مقابل رقم شاهد دهدشت با ۱۸۷۶ کیلوگرم در هکتار و برتری عملکرد ۱۱ درصدی برای آزمایشات پیشرفته مقایسه عملکرد سال بعد انتخاب گردید.

آزمایش بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها با ۲۰ ژنوتیپ به مدت سه سال (۹۴-۱۳۹۱) در پنج منطقه گچساران، گنبد، مغان، ایلام و خرم‌آباد اجرا گردید. نتایج برخی خصوصیات زراعی لاین لاین شماره ۱۹ و رقم دهدشت در پروژه یکنواخت مقایسه عملکرد و پروژه‌های آبیاری تکمیلی آزمایش یکنواخت

مقایسه عملکرد در ایستگاه گچساران طی سه سال زراعی ۹۷-۱۳۹۴ به ترتیب در جداول ۱ و ۲ آمده است. برای انجام تجزیه مرکب ابتدا آزمون یکنواختی واریانس اشتباهات آزمایشی با استفاده از آزمون بارتلت انجام گردید. آزمون بارتلت نشان داد واریانس خطاهای آزمایشات یکنواخت نبوده و بنابراین داده‌های پنج محیط شامل گنبد در هر سه سال اجرای آزمایش، ایلام در سال اول و مغان در سال دوم را براساس بزرگی واریانس خطایشان حذف شدند و عملیات تجزیه مرکب را برای بقیه داده‌ها انجام شد. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها برای ۱۰ محیط باقیمانده در مدل نشان داد که اثر ژنوتیپ در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود. با توجه به نتایج حاصل، اثرات محیط و اثر متقابل ژنوتیپ × محیط در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. معنی‌دار بودن اثر محیط نشان می‌دهد که محیط‌ها از نظر عملکرد با هم اختلاف دارند. مقادیر عملکرد ژنوتیپ‌های پروژه یکنواخت ۱۳۹۱-۹۴ و میزان بهره‌وری از آب باران (کیلوگرم بر میلی‌متر) برای میانگین عملکرد دانه هر ژنوتیپ محاسبه گردید. نتایج نشان داد که لاین‌های دارای میانگین بهره‌وری آب ۸ و بالاتر از آن، توانستند استفاده بیشتری از آب باران داشته باشند. لاین ۱۹ نیز با میزان بهره‌وری ۸/۲۱ کیلوگرم بر میلی‌متر یکی از لاین‌های مطلوب در این آزمایش بود (جدول ۳).

مقایسه آماری میانگین عملکرد دانه لاین‌ها و ارقام در شرایط دیم در آزمایش یکنواخت گندم

دوروم نشان داد که لاین ۱۹ (رقم آبان) با میانگین عملکرد دانه ۳۰۲۸ کیلوگرم در هکتار یکی از ژنوتیپ های برتر بود که افزایش عملکرد ۴ درصدی نسبت به رقم دهمشت (۲۹۰۲ کیلوگرم در هکتار) داشت (جدول ۴). همچنین مقایسه میانگین عملکرد لاین ۱۹ با شاهد دهمشت در شرایط آبیاری تکمیلی در چهار سال اجرای آزمایش در مناطق گچساران (سال های زراعی ۹۵-۱۳۹۴، ۹۶-۱۳۹۵ و ۹۷-۱۳۹۶) و ایلام (سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲) نشان داد که لاین جدید با میانگین عملکرد دانه ۳۴۹۳ کیلوگرم در هکتار در مقابل رقم دهمشت با عملکرد دانه ۳۰۸۱ کیلوگرم در هکتار (۱۳) درصد افزایش عملکرد نسبت به رقم دهمشت) برتری مطلوبی نشان داد.

نتایج ارزیابی پایداری عملکرد دانه با استفاده از ۸ روش ناپارامتری نشان داد لاین شماره ۱۹ (رقم آبان) با اختصاص مقادیر مجموع رتبه کمتر، پایداری عملکرد دانه بیشتری نسبت به رقم شاهد دهمشت داشت (جدول ۴). روش های هان و نصار (Huhn and Nassar, 1989) به خوبی پایداری عملکرد دانه لاین ۱۹ را نشان دادند. روش مجموع رتبه کنگ نیز نتایج مشابهی با روش های ناپارامتری داشت. بر اساس روش ناپارامتری فوکس و همکاران (Fox et al., 1990) که دارای ۳ پارامتر Top، Mid و Low است ژنوتیپ ها براساس سازگاری و میزان عملکرد در ۳ گروه بالا، متوسط و پایین قرار می گیرند. هرچه مقدار پارامتر Top یک

ژنوتیپ بیشتر باشد میزان سازگاری و مطلوبیت آن نیز بیشتر است. نتایج به دست آمده از عملکرد ژنوتیپ ها در ۱۰ محیط نشان داد که ژنوتیپ شماره ۱۹ با اختصاص ۶۰ درصد آماره Top به عنوان مطلوب ترین ژنوتیپ در این پژوهش معرفی شد و بعد از آن ژنوتیپ های شماره های ۱۰، ۱۳، ۶ و ۱۶ با دارا بودن ۵۰ درصد آماره ی Top در رتبه های بعدی ژنوتیپ های پایدار قرار گرفتند. براساس این روش در صورتی که میزان آماره Top دو ژنوتیپ برابر باشد، ژنوتیپی که دارای کم ترین مقادیر آماره Low و یا بیش ترین مقدار آماره Mid باشد پایدارتر است. بنابراین در این روش به ترتیب ژنوتیپ های شماره ۱۹، ۱۰، ۱۶، ۶ و ۱۳ به عنوان پایدارترین ژنوتیپ ها انتخاب شدند (جدول ۴). علاوه بر این با استفاده از دو روش پارامتری ضریب تغییرات محیطی و ضریب رگرسیون پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ ها مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج روش ضریب تغییرات محیطی نشان داد که ژنوتیپ های دارای کم ترین مقادیر ضریب تغییرات، ژنوتیپ های شماره ۱۰، ۱۲، ۱۹ و ۱۶ بودند که میانگین عملکردی بالاتر از میانگین عملکرد کل داشتند به عنوان پایدارترین ژنوتیپ ها انتخاب شدند. نتایج روش ضریب رگرسیون نیز نشان داد که ژنوتیپ های دارای نزدیک ترین ضریب رگرسیون به یک، ژنوتیپ های شماره ۶، ۱۰، ۱۳ و ۱۹ بودند که میانگین عملکردی بالاتر از میانگین عملکرد کل داشتند به عنوان پایدارترین ژنوتیپ ها انتخاب شدند.

جدول ۱- برخی خصوصیات زراعی رقم آبان و رقم شاهد دهدشت در پروژه یکنواخت مقایسه عملکرد در ایستگاه‌های گچساران، مغان، خرم‌آباد و ایلام در سه سال زراعی ۹۴-۱۳۹۱

Table 1. Some agronomic characteristics of Aban and Dehdasht check cultivars in the uniform yield trial project at Gachsaran, Moghan, Khorramabad and Ilam stations in three crop years 2012-2015

سال زراعی Agronomic Year	ایستگاه Station	لاین Line/Ent.	روز تا خوشه‌دهی Days to Heading	ارتفاع بوته Plant Height	روز تا رسیدن Days to Maturity	وزن هزاردانه Thousand Kernel Weight	نمره زراعی Agronomic Score	ضرب تغییرات CV%	عملکرد کیلو گرم در هکتار Yield (Kgha ⁻¹)	درصد نسبت به شاهد %CH
۱۳۹۱-۹۲	گچساران Gachsaran	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	96	79	128	24	4	10.4	1871	96
		رقم دهدشت	97	81	128	31	3		1940	-
	مغان Moghan	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	141	82	180	45	4	14.9	2942	98
		رقم دهدشت	141	77	180	39	2		3001	-
	خرم‌آباد Khorram Abad	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	147	60	195	42	3	20.2	2346	102
		رقم دهدشت	145	59	193	40	3		2310	-
۱۳۹۲-۹۳	ایلام Ilam	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	157	65	187	42	-	30.6	2754	116
		رقم دهدشت	157	68	177	41	-		2383	-
	گچساران Gachsaran	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	104	79	140	29	4	14.0	3157	113
		رقم دهدشت	102	80	139	28	3		2792	-
	مغان Moghan	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	126	45	157	33	4	15.0	359	90
		رقم دهدشت	125	41	151	33	2		400	-
۱۳۹۳-۹۴	خرم‌آباد Khorram Abad	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	125	84	165	28	3	16.2	4563	91
		رقم دهدشت	123	93	165	33	4		5017	-
	ایلام Ilam	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	148	92	178	33	-	31.0	2055	104
		رقم دهدشت	147	73	177	30	-		1969	-
	گچساران Gachsaran	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	87	71	143	34	5	16.2	3717	125
		رقم دهدشت	92	71	144	37	4		2976	-
۱۳۹۴-۹۵	مغان Moghan	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	127	97	161	-	3	15.1	3906	102
		رقم دهدشت	126	90	164	-	3		3833	-
	خرم‌آباد Khorram Abad	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	141	75	180	36	4	15.6	3602	107
		رقم دهدشت	141	85	178	31	5		3006	-
	ایلام Ilam	لاین ۱۹/۱۹ رقم دهدشت	139	73	169	33	-	29.0	3754	116
		رقم دهدشت	139	71	169	31	-		2383	-

جدول ۲- مقایسه برخی خصوصیات زراعی رقم آبان و رقم شاهد دهدشت در پروژه‌های آبیاری تکمیلی آزمایش یکنواخت مقایسه عملکرد در ایستگاه‌های گچساران و ایلام طی چهار سال زراعی

Table 2. Comparison of some agronomic characteristics of Aban and check Dehdasht cultivars in supplementary irrigation projects, uniform experiment, comparison of yield at Gachsaran and Ilam stations during four cropping years

محل اجرا Agronomic Year	سال زراعی Station	لاین / شماره Line/Ent.	روز تا خوشه‌دهی Days to Heading	ارتفاع بوته Plant Height	روز تا رسیدن Days to Maturity	وزن هزاردانه Thousand Kernel Weight	نمره زراعی Agr. Score	ضریب تغییرات CV%	عملکرد (کیلوگرم در هکتار) Yield (Kgha ⁻¹)	درصد نسبت به شاهد %CH
گچساران Gachsaran	۱۳۹۴-۹۵	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	115	92	147	42.5	4	8.9	6110	107
	دو بار آبیاری در خوشه‌دهی و خمیری	رقم دهدشت/Dehdasht Cul	117	94	151	47.0	4		5719	-
گچساران Gachsaran	۱۳۹۵-۹۶	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	91	68	134	37.4	4	10.9	2189	109
	یک‌بار آبیاری بعد از کاشت	رقم دهدشت/Dehdasht Cul	94	71	136	39.6	5		2017	-
گچساران Gachsaran	۱۳۹۶-۹۷	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	102	76	142	41.9	5	10.1	2587	117
	یک‌بار آبیاری در مرحله ساقه رفتن	رقم دهدشت/Dehdasht Cul	103	80	141	44.4	4		2204	-
ایلام Ilam	۱۳۹۲-۹۳	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	151	95	181	38	-	31	3086	130
	دو بار آبیاری در خوشه‌دهی و خمیری	رقم دهدشت/Dehdasht Cul	150	76	180	39	-		2383	100

جدول ۳- میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم دوروم (کیلوگرم در هکتار) در ایستگاه‌های تحقیقات دیم (VCU 1391-94)

Table 3. Mean grain yield of durum wheat genotypes (kg ha⁻¹) at rainfed research stations (VCU 1391-94)

ژنوتیپ Genotype	Ent. شماره	گچساران Gachsaran	خرم‌آباد Khorram Abad	مغان Moghan	ایلام Ilam	میانگین Mean	بهره‌وری (کیلوگرم بر میلی‌متر) Efficiency (kgmm ⁻¹)
Dehdasht	G1	2569	3444	3417	2176	2902	7.86
AINZEN_1/3/MINIMUS_6/PLATA_16/IMMER	G2	2549	3320	3222	1703	2699	7.31
SORA/2*PLATA_12//SOMAT_3/3/STORLOM/4/BI CHENA/AKAKI_7	G3	2234	3047	3295	2102	2669	7.23
CHEN_1/TEZ/3/GUIL//CIT71/CII/4/SORA/PLATA_12 /5/STOT//ALTAR 84/ALD/10/PLATA_10/6/ MQUE /4/USDA573//QFN/ AA_7/3/ ALBA -D/5/AVO/HUI/ SOMAT_4/SILVER_1//POLARIS/5/NETTA_4/DUKEM_12// RASCON_19/3/SORA/2*PLATA_12/4/GREEN_18/ SOOTY_9/RASCON_37//TILO_1/LOTUS_4/9/ USDA595/3/D67.3/RABI//CRA/4/ALO/5/HUI/YAV_1	G4	2059	3253	2719	2488	2630	7.13
Ter-1//Mrf1/Stj2	G5	2221	3451	3082	2414	2792	7.57
Ammar-8	G6	2301	3882	3010	2446	2910	7.89
Icajihan2	G7	2462	3607	3272	2035	2844	7.71
Geromtel-1/Icasyr-1	G8	2670	3366	3181	2095	2828	7.66
Arislahn-8//Bidra1/Miki	G9	2659	3488	3085	2082	2829	7.67
Ouasloukos-1/5/Azn1/4/BEZAIZ-SHF//SD-19539/Waha/3/ Gdr	G10	2597	3648	3066	2525	2959	8.02
Icasyr-1/3/Gcn//Stj/Mrb3	G11	2509	3156	3326	1815	2702	7.32
Geruftel-2	G12	2913	3313	3240	2129	2899	7.86
CHEN_1/TEZ/3/GUIL//CIT71/CII/4/SORA/PLATA_12/5/ STOT//ALTAR84/ALD/9/USDA595/3/D67.3/RABI//CRA ARTICO/AJAIA_3//HUALITA/10/PLATA_10/6/MQUE/4/ USDA573//QFN/AA_7/3/ALBA-D/5/AVO /HUI	G13	2630	3510	2864	2563	2892	7.84
Aghrass1/3/Mrf1//Mrb16/Ru/۰۰۰Seri 34/2010-11	G14	2733	3331	2991	2406	2865	7.77
Icasyr1/3/Bcr/Sbl5//T.urartu/۰۰۰Seri 34/2010-11	G15	2702	3157	3214	2481	2888	7.83
Mck2/Tilo2//Berch1/Kund1149/Seri 33/2009-10	G16	2963	3070	3633	2297	2991	8.11
Icarashal1/Seri 33/2009-10	G17	2855	2979	2901	1938	2668	7.23
	G18	2678	3757	3014	1802	2813	7.62
	G19	2915	3370	3424	2405	3028	8.21
	G20	2696	3686	2835	2032	2812	7.62

جدول ۴- مقادیر آماره‌های پارامتری و ناپارامتری پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم دوروم

Table 4. Values of parametric and nonparametric statistics of grain yield stability of durum wheat genotypes

ژنوتیپ Genotype	میانگین عملکرد Mean	آماره‌های هان و نصار (۱۹۸۹)				آماره‌های تنارازو (۱۹۹۵)		ضریب رگرسیون b_i	ضریب تغییرات CV _i	آماره‌های فوکس و همکاران (۱۹۹۰)			آماره کنگ Kang Rank
		S ⁽¹⁾	S ⁽²⁾	S ⁽³⁾	S ⁽⁶⁾	NP ⁽³⁾	NP ⁽⁴⁾			TOP	MID	LOW	
G1-Deh.	2902	6.0	26.4	21.6	3.5	0.48	0.55	1.14	31.8	20	60	20	15
G2	2699	5.1	18.8	20.7	4.2	0.56	0.62	1.11	33.0	10	30	60	23
G3	2669	5.7	23.2	29.4	5.2	0.75	0.80	0.93	29.6	10	30	60	29
G4	2630	6.8	38.7	55.3	7.7	1.02	1.08	0.88	30.6	20	10	70	38
G5	2792	6.6	31.1	31.1	5.3	0.60	0.74	0.98	28.8	20	40	40	20
G6	2910	9.0	61.7	47.1	6.0	0.63	0.76	1.07	33.1	50	10	40	24
G7	2844	5.7	23.7	19.1	3.4	0.46	0.51	1.10	31.2	30	50	20	18
G8	2828	4.5	16.3	12.8	2.7	0.38	0.40	0.88	25.0	10	70	20	15
G9	2829	8.1	46.5	39.5	5.6	0.66	0.76	1.05	31.2	40	20	40	29
G10	2959	6.8	34.7	24.0	3.5	0.43	0.53	0.98	27.6	50	30	20	15
G11	2702	5.3	20.9	24.4	4.8	0.60	0.69	0.99	30.0	10	40	50	21
G12	2899	5.2	19.3	14.2	2.9	0.37	0.42	0.93	25.9	30	50	20	7
G13	2892	6.8	33.3	26.6	4.5	0.47	0.60	1.05	30.3	50	10	40	19
G14	2865	4.8	16.5	11.8	2.6	0.35	0.38	0.85	23.9	30	60	10	11
G15	2888	6.5	31.6	26.6	4.5	0.52	0.61	0.93	27.8	30	30	40	23
G16	2991	9.0	61.3	44.9	5.8	0.66	0.74	0.83	26.2	50	20	30	21
G17	2668	7.5	41.2	50.1	7.6	0.88	1.01	0.91	29.0	20	30	50	33
G18	2813	7.3	37.4	33.4	5.0	0.57	0.72	1.26	36.0	30	40	30	27
G19	3028	5.7	25.8	16.9	2.7	0.41	0.42	1.01	27.8	60	20	20	12
G20	2812	6.6	31.3	23.1	3.5	0.49	0.54	1.12	31.9	30	50	20	20

از لحاظ عکس‌العمل به بیماری‌ها، واکنش رقم آبان (لاین ۱۹) نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای، سیاهک پنهان معمولی، سپتوریوز و فوزاریم خوشه ارزیابی شد. از نظر این بیماری‌ها بیش‌ترین مخاطره را بیماری‌های زنگ زرد و فوزاریم خوشه ایجاد کردند. بطوری که زنگ زرد در درجه اول اهمیت و بیماری فوزاریم خوشه در اولویت بعدی بود.

نتایج ارزیابی بیماری زنگ زرد گندم در ایستگاه مغان طی دو سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۲-۱۳۹۱ نشان داد که رقم آبان (لاین ۱۹) نسبت به این بیماری کاملاً مقاوم بود (جدول ۵). نتایج ارزیابی واکنش رقم آبان نسبت به نژادهای فیزیولوژیک بیماری زنگ زرد در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در مناطق میاندوآب، مشهد و داراب، مغان، دزفول و مراغه نشان داد واکنش رقم آبان نسبت به این بیماری در منطقه میاندوآب حساس، در مشهد نسبتاً مقاوم، و در مناطق داراب، مغان، مراغه و دزفول مقاوم بود (جدول ۵). در سال‌های زراعی ۹۹-۱۳۹۷ که عامل بیماری زنگ زرد در بیش‌تر لاین‌ها موجب افت حداقل ۳۰ درصدی عملکرد شده بود، رقم آبان در گچساران نیمه مقاوم بود (جدول ۵).

نتایج ارزیابی مقاومت به بیماری سپتوریوز برگی گندم در شرایط دیم در سه ایستگاه گرگان، دزفول و گچساران نشان داد که

در سال ۱۳۹۹-۱۳۹۷ گندم رقم آبان (لاین ۱۹) نسبت به پاتوتیپ‌های بیماری سپتوریوز برگی در ایستگاه‌های گرگان و دزفول مقاوم و در ایستگاه گچساران نیمه‌مقاوم بود. واکنش رقم آبان نسبت به بیماری فوزاریم خوشه در ایستگاه گرگان در شرایط طبیعی نیمه‌مقاوم و در شرایط آلودگی مصنوعی مقاوم بود (جدول ۶).

نتایج مربوط به ارزیابی کیفیت نانوائی رقم آبان (لاین ۱۹) در کرج در کنار رقم دهدشت بررسی شد. با توجه به اینکه رقم دهدشت از لحاظ کیفیت نانوائی رقم خوبی است مقایسه رقم آبان با آن می‌تواند نشان‌دهنده وضعیت کیفیت نانوائی آن باشد. در این خصوص رقم آبان وزن هزار دانه ۳۸/۴ گرم، وزن هکتولتر ۷۹/۲، درصد پروتئین دانه ۱۴/۱، حجم رسوب زلنی ۱۷، سختی دانه ۵۴، درصد گلوتن مرطوب ۲۳/۹، و میزان رسوب SDS برابر ۵۶ داشت. رقم دهدشت نیز برای این خصوصیات وزن هزار دانه ۳۸/۲ گرم، وزن هکتولتر ۸۲/۶، درصد پروتئین دانه ۱۳/۸، حجم رسوب زلنی ۲۱، سختی دانه ۵۵، درصد گلوتن مرطوب ۲۴/۹، و میزان رسوب SDS برابر ۶۰ داشت. سایر خصوصیات زراعی رقم آبان در مقایسه با رقم شاهد دهدشت در آزمایشات مقایسه عملکرد اقلیم نیمه گرمسیر دیم در جدول ۷ آورده شده است. براساس این نتایج رقم آبان می‌تواند به‌عنوان گندمی با کیفیت نانوائی خوب دسته‌بندی گردد.

جدول ۵- واکنش به بیماری زنگ زرد گندم رقم آبان (لاین ۱۹) در مناطق و سال های مختلف

Table 5. Response to yellow rust disease of wheat cultivar Aban (line 19) in different regions and years

سال زراعی Agr. Year	ژنوتیپ Genotype	مناطق یا شرایط اجرای پروژه Project implementation areas or conditions						
		میاندوآب Miandoab	مشهد Mashhad	داراب Darab	مغان Moghan	دزفول Dezful	مراغه Maragheh	گچساران Gachsaran
۱۳۸۹-۹۰	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	-	-	-	0	-	-	-
2010-11	رقم دهدشت Dehdasht Cul	-	-	-	30MR	-	-	-
۱۳۹۱-۹۲	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	30S	30M	30R	0	0	0	-
2012-2013	رقم دهدشت Dehdasht Cul	30S	60MS	50MR	20MR	0	0	-
۱۳۹۷-۹۸	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	-	-	-	-	-	-	10MR
2018-2019	رقم دهدشت Dehdasht Cul	-	-	-	-	-	-	30S
۱۳۹۸-۹۹	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	-	-	-	-	-	-	10R
2019-20	رقم دهدشت Dehdasht Cul	-	-	-	-	-	-	20S

جدول ۶- واکنش به بیماری های سپتوریوز برگ و فوزاریم خوشه رقم آبان (لاین ۱۹) در دو شرایط نرمال و ایجاد خزانه بیماری ها طی سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۹

Table 6. Response to Septoria leaf spot and Fusarium head blight diseases of Aban cultivar (line 19) under two conditions: normal and disease reservoir during the 2012-2018 crop years

سال زراعی Agr. Year	ژنوتیپ Genotype	مناطق و شرایط اجرای پروژه				
		سپتوریوز برگ (گرگان) Septoria blight (Gorgan)	سپتوریوز برگ (دزفول) Septoria blight (Dezful)	سپتوریوز برگ (گچساران) Septoria blight (Gachsaran)	فوزاریم خوشه (گرگان) Fusarium head blight (Gorgan)	فوزاریم خوشه (تیپ آلوده) Fusarium head blight (Infected type)
۱۳۹۱-۹۲	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	74	71	-	30	R
	رقم دهدشت Dehdasht Cul	76	0	-	15	R
۱۳۹۷-۹۸	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	-	-	TR	0	-
	رقم دهدشت Dehdasht Cul	-	-	TR	15	-
۱۳۹۸-۹۹	لاین ۱۹/۱۹ Line 19/19	-	-	32	0	-
	رقم دهدشت Dehdasht Cul	-	-	34	15	-

جدول ۷- ویژگی‌های زراعی رقم آبان (لاین ۱۹) در مقایسه با رقم شاهد دهدشت
Table 7. Agronomic characteristics of Aban cultivar (line 19) compared to Dehdasht check cultivar

ویژگی زراعی	Agronomic Characteristics		لاین ۱۹ (رقم آبان) Line 19 (Aban Cul.)	رقم شاهد دهدشت Dehdasht Cul.
عادت گلدهی	Flowering habit	بهاره	Spring	Spring
میانگین عملکرد دانه در شرایط دیم آزمایشات سازگاری	Average grain yield under dryland conditions of experiments		3051	2923
میانگین عملکرد دانه در شرایط آبیاری تکمیلی مطلوب آزمایشات	Average grain yield under optimal supplemental irrigation conditions		6110	5719
میانگین عملکرد دانه در شرایط دیم در مزارع زارعین و مزارع پرورشی	Average grain yield under rainfed conditions in farmers' fields and breeding farms		2792	2430
میانگین عملکرد دانه در کل آزمایشات	Average grain yield in all experiments		3414	3090
میانگین ارتفاع	Average height		72	74
رنگ بذر	Seed Color	کهربایی	Amber	Amber
میانگین وزن هزار دانه	Mean of Thousand Kernel Wiegth		38.4	38.2
مقاومت به خوابیدگی	Resistance to Lodging	مقاوم	Resistant	Moderate resistant
وضعیت ریزش دانه	Seed shedding status	مقاوم	Resistant	Resistant
وضعیت رسیدگی فیزیولوژیکی دانه	Physiological maturity status of the grain	متوسط‌رس	Medium-Maturity	Medium-Maturity
مقاومت نسبت به بیماری زنگ زرد	Resistance to yellow rust disease	نیمه مقاوم	Moderate Resistant	Moderate Sensitive
میانگین درصد پروتئین دانه	Average grain protein percentage		14.0	13.8
میانگین درصد گلوTEN مرطوب	Average wet gluten percentage		23	25
میانگین سختی دانه	Average grain hardness		62	58
وزن هکتولتر	Hectoliter weight		79.2	82.6
تپ سنبله	Spike type	ریشک‌دار	Awned	Awned
رنگ سنبله در هنگام رسیدن	Spike color at maturity	سفید	White	Piebald

توصیه ترویجی

پتانسیل عملکرد خوب در شرایط دیم ایستگاهی و مزرعه‌ای، همچنین عملکرد مناسب در شرایط آبیاری تکمیلی، زمان رسیدگی مناسب، وزن هزار دانه مطلوب، مقاومت قابل قبول نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و مقاومت در برابر ورس و رنگ یکتواخت سنبله‌ها موقع رسیدن از صفات برجسته لاین رقم آبان (لاین ۱۹) نسبت به رقم شاهد دهدشت می‌باشد. رقم آبان (لاین ۱۹) با میانگین عملکرد دانه ۳۳۶۴ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با میانگین رقم شاهد دهدشت (۳۰۱۸ کیلوگرم در هکتار) در سال‌های مورد بررسی (۹۷-۱۳۸۸) در آزمایش‌های مقایسه عملکرد در ایستگاه‌های تحقیقاتی مناطق دیم نیمه گرمسیر ۱۱ درصد برتری نشان داد. بنابراین با کاشت رقم آبان به‌طور میانگین ۳۴۶ کیلوگرم در هکتار عملکرد بیشتر نسبت به رقم شاهد دهدشت در مناطق

نیمه گرمسیر دیم نصیب کشاورز می‌گردد.

مناسب‌ترین تاریخ کاشت رقم آبان برای مناطق نیمه گرمسیر کشور دهه آخر آبان‌ماه تا دهه دوم آذرماه و معمولاً بعد از اولین بارش موثر است. تراکم مناسب کاشت ۳۰۰ بذر در مترمربع، فاصله خطوط کشت ۱۵ الی ۱۷ سانتی‌متر و عمق کاشت ۵ سانتی‌متر می‌باشد. برای سایر موارد از جمله توصیه‌های مرتبط با کاشت، داشت و برداشت به دستورالعمل فنی گندم موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور مراجعه شود. مصرف کود براساس تجزیه کودی خاک توصیه می‌شود. در مورد علف‌های هرز پهن‌برگ مبارزه با علف‌های هرز در مرحله انتهای پنجه‌زنی و ابتدای ساقه‌دهی، استفاده از علف‌کش 2-4-D به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار و یا گرانتار به میزان ۲۰ گرم در هکتار و در مورد علف‌های هرز باریک‌برگ مزرعه گندم سم تاپیک یا پوماسوپر به میزان یک لیتر در هکتار توصیه می‌شود.

References

- Anonymous. 2024.** Agricultural statistics for the crop year 1401-1402. Volume 1: Crops. Ministry of Agriculture, Deputy for Planning, Information and Communication Technology Center. 126 pages.
- Badri, H., Mohammadi, R., and Etminan, A. 2018.** Study of genotype $\times$ environment interaction for grain yield of durum wheat genotypes under rainfed and supplemental irrigation conditions by GGE biplot. *Cereal Research*, 8(1): 73-83. doi: 10.22124/c.2018.9127.1365
- Broccanello, C., Bellin, D., Dalcorsio, G., Furini, A., and Taranto, F. 2023.** Genetic approaches to exploit landraces for improvement of triticum turgidum ssp. durum in the age of climate change. *Front Plant Sci*, 14: 110-127.
- Fox, P. N., Skovmand, B., Thompson, B. K., and Braun, H. J. 1990.** Yield and adaptation of hexaploid spring triticales. *Euphytica*, 47(1): 57-64.
- Huhn, M., and Nassar, R. 1989.** On tests of significance for nonparametric measures of phenotypic stability. *Biometrics*, 45: 1000-997.

- International Grain Council. 2019.** Cereals market situation. Committee for the Common Organisation of Agricultural Markets, 28th November 2019.P:24.
- Keshavarz, A., Jalal Kamali, M., Dehghani, A., Hamidnejad, M., Sadri, B., Heydari, A., and Mohsenin, M. 2012.** Plan to increase the yield and production of irrigated and rainfed wheat in the country 2002-2013. Tehran: Ministry of Agricultural Jihad Publications.
- Marti, J., and Slafer, G. A. 2014.** Bread and durum wheat yields under a wide range of environmental conditions. *Field Crops Res.* 156: 258-271.
- Slafer, G., Araus, J., and Moral, L. G., 2005.** Promising eco-physiological traits for genetic improvement of cereal yields in Mediterranean environments. *Annals of Biology*, 146: 61–70.
- Trethowan, R. M., Hodson, D., Braun, H. J., Pfeiffer, W. H., and Van Ginkel, M., 2005.** Wheat breeding environments. In *Impacts of international wheat breeding research in the developing world, 1988-2002*, by Lantican, M.A., Dubin, J. and Morris, M.L., pp. 54.
- De Vita, P., and Taranto, F. 2019.** Durum wheat (*Triticum turgidum* ssp. durum) breeding to meet the challenge of climate change. *Advances in Plant Breeding Strategies: Cereals*, Volume 5: 471-524. Cham: Springer International Publishing.
- Xynias, I. N., Mylonas, I., Korpetis, E. G., Ninou, E., Tsaballa, A., Avdikos, I. D., and Mavromatis, A. G. 2020.** Durum wheat breeding in the Mediterranean region: Current status and future prospects. *Agronomy*: 10(3), 432-459.
- Martínez-Moreno, F., Ammar, K., and Solís, I. 2022.** Global changes in cultivated area and breeding activities of durum wheat from 1800 to date: a historical review. *Agronomy*: 12(5): 1135-1152.

Aban, a new durum wheat cultivar suitable for cultivation in subtropical regions of Iran

**R. Karimizadeh¹, H. Ghog², A. Mehraban³, T. Hosseinpour⁴, M. Armion⁵, K. Shahbazi³,
J. Alt Jafarby⁶, M. Hasanpourhosni⁷, F. Afshari⁸, M. Khairgu², M. Yasaei⁹,
M. Ata Hossaini¹⁰, S. Sarkari¹¹, R. Hosheyar¹², N. Tabatabai¹³, M. Dalvand¹⁴,
K. Keshavarzi¹⁵, R. Rohparvar¹⁶, R. Mohtashami¹⁷, M. Rahmati¹⁸, M. Mohammadi¹⁹,
F. Karimpour²⁰ and E. Paykar²¹**

- 1 and 19. Associated professor and Professor, respectively, Dryland Agricultural Research Institute. Kohgiluyeh and Boyer-Ahmad Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Gachsaran, Iran.**
- 2 and 6. Researcher and Assistant Professor, respectively, Field and Horticultural Crops Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Gonbad, Iran.**
- 3 and 11. Assistant Professor and Researcher, respectively, Field and Horticultural Crops Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Moghan, Iran.**
- 4. Assistant Professor, Field and Horticultural Crops Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Khorramabad, Iran.**
- 5. Assistant Professor, Field and Horticultural Crops Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Ilam, Iran.**
- 7. Researcher, Dryland Agricultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Maragheh, Iran.**
- 8 and 16. Professor and Assistant Professor, respectively, Seed and plant Improvement Institute, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.**
- 9. Associated professor, Field and Horticultural Crops Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Shiraz, Iran.**
- 10. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Mashhad, Iran.**
- 12. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Azarbayjan Gharbi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Miandoab, Iran.**
- 13. Researcher, Field and Horticultural Crops Research Department, Khozestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Ahvaz, Iran.**
- 14 and 18. Researcher and Assistant Professor, respectively, Field and Horticultural Crops Research Department, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Broujerd, Iran.**
- 15 and 17. Assistant Professor and Researcher, respectively, Field and Horticultural Crops Research Department, Yasooj Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Yasooj, Iran.**
- 19. Master science, of Agricultural and Jihad management, Gachsaran, Iran.**

20. Assistant Professor, Yasouj University of Medical Sciences, School of Health, Social Factors Research Center, Yasouj, Iran.

21. Researcher, Yasouj University of Medical Sciences, Food and Drug Deputy, Food, Health and Cosmetic Laboratory, Yasouj, Iran.

ABSTRACT

Karimizadeh, R., Ghojog, H., Mehraban, A., Hosseinpour, T., Armion, M., Shahbazi, K., Alt Jafarby, J., Hasanpourhosni, M., Afshari, F., Khairgu, M., Yasaei, M., Ata Hossaini, M., Sarkari, S., Hosheyar, R., Tabatabai, N., Dalvand, M., Keshavarzi, K., Rohparvar, R., Mohtashami, R., Rahmati, M., Mohammadi, M., Karimpour, F., and Paykar, E. 2024. Aban, a new durum wheat cultivar suitable for cultivation in subtropical regions of Iran. *Research Achievements for Field and Horticulture Crops Journal* 13 (2): 259-276. (in Persian).

The new durum wheat variety Aban, with pedigree of Mck2/Tilo2/Berch1/Kund1149/Seri 33/2009-10 entered in the national experiments through the 33th IDYT ICARDA international yield comparison test and was evaluated at Gachsaran station in 2009-2010. This line was further evaluated with 78 other lines in Gachsaran, Moghan and Gonbad research stations for the advanced performance comparison tests in 2010-2011. This line was selected for semi-tropical regions after its superiority over the Dehdasht and Seimareh check cultivars. For evaluation of adaptability of genotypes, an experiment was conducted during 2011-2014, under dryland conditions. The results showed a 4% superiority of the Aban variety in seed yield compared to the Dehdash variety. The average yield of the selected line in 2014-2017 with supplementary irrigation conditions was 3493 kg ha^{-1} compared to the Dehdash variety with a seed yield of 3081 kg ha^{-1} . The described line was selected with its superiority under dryland conditions and supplementary irrigation compared to Dehdash variety, appropriate response to yellow and brown rust diseases, and thousand seed weight, and in total showed 11% grain yield superiority over Dehdasht check cultivar. Based on the bread quality characteristics, Aban had desirable characteristics and showed superiority compared to the Dehdasht variety. Therefore, due to these results, new line was selected and released for cultivation in the semi-tropical regions of the country and introduced as Aban cultivar.

Key words: Dryland, Compatibility, Supplementary irrigation, Yield superiority.

Corresponding author: r.karimizadeh@areeo.ac.ir

Tel.: +987432343401

Received: 19 Augst, 2024

Accepted: 17 February, 2025