

نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی
جلد ۷، شماره ۲، سال ۱۳۹۷

برات، رقم جدید گندم نان مناسب کشت در مناطق آبی اقلیم گرم و خشک جنوب ایران

Barat, A New Bread Wheat Cultivar, Suitable for Irrigated Areas in Southern Warm and Dry Zone of Iran

محسن اسماعیل‌زاده مقدم^۱، منوچهر خدارحمی^۲، خلیل محمودی^۳، حسین اکبری مقدم^۴، منوچهر سیاح فر^۵، سیروس پهماسبی^۶، غلامعباس لطفعلی آینه^۷، احمد نادری^۸، نازنین امیربختیار^۹، مجید فرهادی صدر^{۱۰}، فرزاد افشاری^{۱۱}، محمد دالوند^{۱۲}، عبدالکریم ذاکری^{۱۳}، نصرت الله طباطبایی^{۱۴}، محسن یاسایی^{۱۵}، رامین روح پرور^{۱۶} و شعبان کیا^{۱۷}

- ۱-۲، ۱۱ - به ترتیب دانشیار، استادیار، محقق و استاد، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۳- مری، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایرانشهر، ایران.
- ۴- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.
- ۵- مری، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران.
- ۶- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، فارس، ایران.
- ۷، ۸ و ۱۲ - به ترتیب استادیار، دانشیار و محقق، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
- ۱۰- محقق، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد دزفول، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.
- ۱۳- مری، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۲۶

چکیده

اسماعیل‌زاده مقدم، م.، خدارحمی، م.، محمودی، خ.، اکبری مقدم، ح.، سیاح فر، م.، پهماسبی، س.، لطفعلی آینه، غ.، نادری، ا.، امیر بختیار، ن.، فرهادی صدر، م.، افشاری، ف.، دالوند، م.، ذاکری، ع.، طباطبایی، ن.، یاسایی، م.، روح پرور، ر. و کیا، ش. ۱۳۹۷. برات، رقم جدید گندم نان مناسب کشت در مناطق آبی اقلیم گرم و خشک جنوب ایران. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۷ (۲): ۱۳۹-۱۴۷.

رقم گندم برات با شجره SLVS*2/PASTOR و تاریخچه انتخاب CMSS98Y03489F-040M-0100M-24SAWSN دریافت شده از خزانه بین‌المللی 040Y-020M-040SY-28M-0Y-0SY بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) می‌باشد. این رقم در آزمایش سازگاری اقلیم گرم و خشک جنوب در سال زراعی ۹۱-۱۳۸۹ به مدت دو سال زراعی و در شش ایستگاه تحقیقاتی کشور مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که این رقم دارای پایداری عملکرد دانه در ایستگاه‌های مورد ارزیابی در اقلیم گرم و خشک جنوب کشور می‌باشد. پتانسیل عملکرد بالا (۶۴۳۳ کیلوگرم در هکتار)، تحمل نسبتاً خوب آن به گرمای

آخر فصل، زودرسی نسبی، مقاومت قابل قبول به بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای و سیاه نژاد Ug 99 و ریزش دانه از ویژگی‌های بارز این رقم می‌باشد. این رقم برای کشت در نظام‌های زراعی مناطق گرم جنوب به خصوص مناطقی که فشار بیماری‌ها و به ویژه زنگ زرد در آن مناطق عامل محدود کننده می‌باشد، معرفی شده است.

واژه‌های کلیدی: گندم نان، اقلیم گرم و خشک جنوب، پتانسیل عملکرد دانه، مقاومت به بیماری.

مقدمه

می شود (۴).

برآوردهای مرکز بین‌المللی تحقیقات گندم و ذرت (CIMMYT) حاکی از آن است که میزان تفاضای جهانی گندم در سال ۲۰۵۰ به میزان ۶۰ درصد بیش از سطح فعلی تقاضا (حدود ۶۶۳ میلیون تن) افزایش خواهد یافت و این در حالی است که منابع در دسترس تولید گندم ۲۰ تا ۳۰ درصد کاهش می‌یابند. میزان گندم مورد نیاز جهان در سال ۲۰۵۰ میلادی با نرخ رشدی ۱/۶ درصد به حدود ۱۰۶۰/۸ میلیون تن بالغ می‌گردد. برآوردها حاکی از کسری ۲۶۰ میلیون تنی در عرضه گندم در بازارهای جهانی در سال ۲۰۵۰ می‌باشد (۴).

اقلیم گرم و خشک جنوب ایران شامل استان‌های خوزستان، هرمزگان، بوشهر، قسمت‌های جنوبی استان‌های فارس، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، کرمان و سیستان و بلوچستان، کرمانشاه و یزد می‌باشد. این استان‌ها در محدوده جغرافیایی ۲۵ تا ۳۸ درجه عرض شمالی واقع شدند. این اقلیم دارای آب و هوای گرمسیری و خشک، زمستان‌های ملایم و بهار کوتاه و گرم و فصل گرمای طولانی با حداکثر ۵۰ درجه سانتی‌گراد و حداقل کمتر از ۵- درجه سانتی‌گراد می‌باشد. حداکثر تعداد روزهای یخبندان در مناطق مختلف این اقلیم کمتر از یک ماه گزارش شده است. سطح زیر کشت گندم آبی در این اقلیم حدود ۶۱۰ هزار هکتار با میانگین عملکرد ۳۰۴۰ کیلوگرم در هکتار و تولید حدود ۱/۸ تا ۲ میلیون تن

در ایران گندم به عنوان مهم‌ترین گیاه زراعی کشور نقش اصلی را در تامین غذای مردم ایفا می‌کند. بر اساس جدیدترین آمار، سطح زیر کشت گندم در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ در کشور برابر ۵/۹۸ میلیون هکتار بوده که از این سطح مقدار ۳۶ درصد یعنی ۲/۱۷۳ میلیون هکتار به کشت گندم آبی و ۶۴ درصد یعنی میزان ۳/۸۰۶ میلیون هکتار به کشت گندم دیم اختصاص یافته است (۴). سطح زیر کشت گندم آبی در بازه زمانی ۹۲-۱۳۶۱ بین ۲/۰۲ و ۲/۷۸ میلیون هکتار متغیر بوده است، که بطور متوسط بالغ بر ۲/۳ میلیون هکتار (۴۰ درصد سطح زیر کشت سالانه محصولات زراعی آبی) بوده است. متوسط سطح زیر کشت گندم در بازه زمانی سال‌های ۸۰-۱۳۶۹ به ۲/۲۴ میلیون هکتار رسید. سطح زیر کشت گندم آبی طی دوره ۹۲-۱۳۸۱ با نرخ رشد ۰/۴۳ درصد به ۲/۴ میلیون هکتار در سال ۱۳۹۲ رسید و متوسط سطح زیر کشت سالانه گندم آبی در این بازه، به ۲/۵۱ میلیون هکتار ارتقاء یافت.

میانگین عملکرد گندم آبی در بازه زمانی ۹۲-۱۳۸۱ با میانگین ۳۵۸۹ کیلوگرم در ابتدای دوره آغاز و با روند صعودی به ۳۸۰۱ کیلوگرم افزایش یافت. بروز خشکسالی در سال ۱۳۸۷ و کاهش شدید منابع آبی موجب کاهش این میانگین به ۲۵۲۲ کیلوگرم در هکتار شد. در مجموع نرخ رشد عملکرد گندم آبی در بازه زمانی ۹۲-۱۳۶۱ حدود ۱/۲ بر آورد

خرم آباد و دزفول)، برای معرفی در اقلیم گرم و خشک جنوب کشور انتخاب شد (۳).

در کلیه این آزمایش‌ها، مصرف کودهای شیمیایی بر مبنای آزمون خاک و از منابع اوره، فسفات آمونیوم و سولفات پتاسیم در همه ایستگاه‌های اقلیم گرم جنوب کشور تامین شد. همه کودهای پتاسه و فسفره به همراه نیمی از کود اوره قبل از کاشت و بقیه به هنگام شروع مرحله ساقه رفتن استفاده گردید. کنترل علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ به طریق کنترل شیمیایی انجام شد. تاریخ کاشت در همه ایستگاه‌ها بین ۱۵-۱ آذرماه بود.

عملیات زراعی مطابق عرف مناطق و برای همه آزمایش‌ها یکسان اعمال گردید. سطح کاشت برای آزمایش یکنواخت سراسری (ERWYT) ۷/۲ مترمربع بود که با حذف ۰/۵ متر از ابتدا و انتهای هر پلات آزمایشی، سطح برداشت ۶ مترمربع در نظر گرفته شد. ارزیابی مربوط به بیماری‌های مهم این رقم در قالب خزانه‌های بیماری و در مناطقی که کانون‌های آلودگی به شمار می‌روند و یا در شرایط آلودگی مصنوعی با بیماری‌های مهم و مطابق روند برنامه به‌نژادی انجام گردید و از آن به بعد با قرار گرفتن در خزانه تله، هر ساله از جنبه واکنش به بیماری زنگ زرد مورد ارزیابی قرار گرفت. ارزیابی این لاین در خزانه‌های بیماری زنگ زرد در ایستگاه‌های زرقان، ساری، مشهد، کرج، مغان، اسلام‌آباد، دزفول، بروجرد و اردبیل در سال‌های ۱۳۸۸-۹۴ انجام شد. به منظور جذب اسپور و

می‌باشد. با وجود دشت‌های مستعد و منابع آب فراوان در بعضی از مناطق این اقلیم (خوزستان، فارس، کرمان و ...) انتظار می‌رود عملکرد و به تبع آن تولید گندم در این اقلیم بیش از مقدار فعلی باشد (۵).

براساس نتایج بررسی‌ها و مطالعات انجام شده، رقم جدید با پتانسیل عملکرد بالا، تحمل نسبتاً خوب به گرمای آخر فصل، زودرسی نسبی، مقاومت قابل قبول به بیماری زنگ زرد، زنگ سیاه و ریزش دانه برای اقلیم گرم و خشک کشور معرفی شده است که در این مقاله به ویژگی‌های آن اشاره می‌شود.

مواد و روش‌ها

رقم برات (S-89-15) با شماره SLVS*2/PASTOR و تاریخچه انتخاب CMSS98Y03489F-040M-0100M-040Y-020M-040SY-28M-0Y-0SY انتخاب شده از خزانه بین‌المللی 24thSAWSN دریافت شده از مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) است که در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶ به کشور وارد و در ایستگاه اهواز در شرایط قطع آبیاری در مرحله ظهور سنبله ارزیابی و گزینش شد (۱ و ۲). رقم مذکور پس از انجام بررسی‌های متعدد مقدماتی و پیشرفته و تایید پایداری عملکرد دانه و صفات مطلوب زراعی، در مقایسه با رقم چمران به عنوان شاهد، در دو سال زراعی ۹۱-۱۳۸۹ و در شش ایستگاه اقلیم گرم جنوب (اهواز، داراب، زابل، ایرانشهر،

کانون‌های مهم بیماری کشور (Hot Spot) واکنش مقاومت قابل قبول (0-30MS) نسبت به نژادهای مختلف قارچ عامل این بیماری را نشان داد. جدول ۲ واکنش رقم جدید را در مناطق و سال‌های مختلف نسبت به بیماری زنگ زرد گندم در مرحله گیاه کامل و گیاهچه‌ای را نشان می‌دهد.

درصد آلودگی رقم برات نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای گندم ۴۰-۰ درصد با واکنش نیمه مقاوم تا نیمه حساس بود (جدول ۳). در مجموع این رقم نسبت به جدایه‌های مختلف قارچ عامل بیماری زنگ قهوه‌ای سطح مقاومت قابل قبولی از خود نشان داد. در آزمایش‌های گلخانه‌ای انجام شده در واحد بیماری‌های گیاهی بخش تحقیقات غلات، با جدایه ۱۴۰ عامل بیماری زنگ قهوه‌ای که دارای قدرت بیماری‌زایی بالایی است، این رقم، دارای واکنش "X" بود که نشان‌دهنده وجود ژن یا ژن‌های مقاومت موثر مرحله گیاهچه‌ای می‌باشد (جدول ۳).

در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳، واکنش رقم برات در ارزیابی‌های انجام شده در کشور کنیا نسبت به نژاد UG99 زنگ سیاه در شرایط مزرعه‌ای نیمه مقاوم تا نیمه حساس 60MR-MS گزارش شده است. رقم چمران واکنش 70S را در همان شرایط داشته است (جدول ۴).

جدول‌های ۵ و ۶ صفات مرتبط با کیفیت نانواپی را برای رقم برات در مقایسه با رقم چمران نشان می‌دهند. نتایج مندرج در جدول ۵ نشان می‌دهد که مقادیر اندازه‌گیری شده برای

اطمینان از استقرار و توسعه بیماری زنگ زرد و ارزیابی دقیق‌تر مقاومت از کاشت ارقام حساس مثل بولانی در حاشیه و مابین ژنوتیپ‌های مورد آزمایشی و یا آلودگی مصنوعی استفاده شد. ارزیابی این لاین در خزانه‌های بیماری زنگ قهوه‌ای در ایستگاه‌های اردبیل، گرگان، ساری، بروجرد، دزفول و اهواز در سال‌های ۹۴-۱۳۸۷ انجام شد.

صفات مرتبط با کیفیت نانواپی گندم با ارسال نمونه‌هایی از دو ایستگاه دزفول و ایرانشهر به واحد شیمی و تکنولوژی بخش تحقیقات غلات تعیین شد. برای تعیین صفات مرتبط با فارینوگراف، از هر لاین نمونه‌هایی یک کیلوگرمی آرد تهیه شده و جهت تعیین صفات مرتبط با خمیر استفاده شد.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها در دو سال زراعی (۱۳۸۹-۹۱) و در شش مکان مورد بررسی نشان داد که رقم برات (S-89-15)، با میانگین عملکرد ۶۴۳۳ کیلوگرم در هکتار نسبت به شاهد چمران با میانگین ۶۲۲۸ کیلوگرم در هکتار در گروه برتر قرار گرفت (جدول ۱). تفاوت معنی‌داری بین رقم برات و شاهد چمران، وجود نداشت اگرچه افزایش میانگین ۳/۳ درصدی نسبت به رقم چمران برای این رقم جدید مشاهده شد.

نتایج حاصل از ارزیابی رقم برات نسبت به بیماری زنگ زرد طی سال‌های متعدد و در

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی برای دو سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ و شش مکان (داراب، دزفول، ایرانشهر، زابل، اهواز و خرم‌آباد) در اقلیم گرم جنوب

ژنوتیپ	شجره	میانگین (کیلوگرم در هکتار)	درصد نسبت به شاهد چمران
S-89-1	Chamran	۶/۲۲۸	۰
S-89-2	Alvd//Aldan/Ias/3/Flt	۶/۳۱۰	۱/۳
S-89-3	SITE/MO//PASTOR/3/TILHI	۶/۰۵۵	-۲/۸
S-89-4	KAUZ//ALTAR 84/AOS/3/KAUZ/4/SSERI1	۶/۶۹۳	۷/۵
S-89-5	KAUZ/PASTOR//BAV92/RAYON	۵/۹۶۵	-۴/۲
S-89-6	MILAN/S87230/HUITES	۵/۱۳۱	-۱۷/۶
S-89-7	Alvd//Aldan/Ias/3/Siren	۶/۲۰۸	-۰/۳
S-89-8	Alborz/5/K62909/4/Cno//K58/Tob/3/Wa/5/Chen...	۶/۷۶۵	۸/۵
S-89-9	MILAN/BAV92//PASTOR	۵/۵۷۲	-۱۰/۵
S-89-10	PASTOR/2×TOBA97	۶/۲۶۴	۰/۶
S-89-11	KAUZ/PASTOR//PBW343	۶/۲۸۳	۰/۹
S-89-12	NSP88/Siren//Shiroodi	۶/۳۰۴	۱/۲
S-89-13	KAMB1/MNNK1//WBLL1	۵/۸۶۱	-۵/۹
S-89-14	Chamran//WL 6736×2 Weaver	۶/۰۲۸	-۳/۲
S-89-15	SLVS×2/PASTOR	۶/۴۳۳	۳/۳
S-89-16	BABAX/3/OASIS/SKAUZ//4×BCN/4/PASTOR	۵/۹۹۳	-۳/۸
S-89-17	CHAM6/ATTILA//PASTOR	۵/۸۲۸	-۶/۴
S-89-18	PFAU/MILAN//FUNG MAI 24	۶/۲۹۳	۱/۱
S-89-19	OASIS/SKAUZ//4×BCN/3/2×PASTOR	۶/۷۰۴	۷/۶
S-89-20	OASIS/SKAUZ//4×BCN/3/2×PASTOR	۶/۵۲۹	۴/۸
S-89-21	KAUZ/PASTOR//PBW343	۶/۴۰۹	۲/۹
S-89-22	OASIS/SKAUZ//4×BCN/3/PASTOR	۵/۹۱۴	-۵

جدول ۲- واکنش گندم رقم برات نسبت به قارچ عامل به بیماری زنگ زرد (*Puccinia striiformis* f.sp. *tritici*)

سال	رقم	مغان	دزفول	بروجرد	اردبیل	کرج	مشهد	ساری	زرقان
۱۳۹۳-۹۴	برات	5R	o	o	20MR	20MR	o	10MR	20R
	چمران	10MR	5MS	o	50M	80MS	20MS	o	80MS
۱۳۹۲-۹۳	برات	0	-	o	5R	5R	o	-	5R
	چمران	30MR	-	o	40M	40M	o	-	80MS
۱۳۹۱-۹۲	برات	20MR	-	10MS	10MR	o	o	-	5MR
	چمران	70MS	-	70S	80MS	70MS	30MR	-	100S
۱۳۸۹-۹۰	برات	-	-	-	30MS	-	o	10R	5R
	چمران	-	-	-	60MS	-	20MR	o	90S
۱۳۸۸-۸۹	برات	-	-	-	10MR	-	o	o	10MR
	چمران	-	-	-	-	-	50MS	5R	60MS
	بولانی (رقم حساس)	100S	90S	80S	100S	100S	70-100S	80S	100S

R: مقاوم، MR: نیمه مقاوم، M: نیمه مقاوم تا نیمه حساس، MS: نیمه حساس و S: حساس.

جدول ۳- واکنش رقم برات نسبت به قارچ عامل بیماری زنگ قهوه‌ای (*Puccinia triticina*)

سال	رقم	ساری	اهواز	گرگان	اردبیل	تست گیاهچه
۹۴-۱۳۹۳	برات	30S	o	40S	60S	-
	چمران	80S	o	70S	5R	-
۹۳-۱۳۹۲	برات	o	5R	20MR	10MR	-
	چمران	60S	5R	70S	1R	-
۹۲-۱۳۹۱	برات	40S	4S	o	o	-
	چمران	20S	5R	o	20MS	-
	برات	-	10MS	10R	-	-
۸۹-۱۳۸۸	چمران	-	40MS	50S	-	-
	برات	-	40MS	-	-	X
۸۸-۱۳۸۷	چمران	-	5R	-	-	3+
	بولانی	100S	50S-100S	50S-100S	50S-80S	4

R: مقاوم، MR: نیمه مقاوم، MS: نیمه حساس و S: حساس.

جدول ۴- واکنش رقم برات نسبت به قارچ عامل بیماری زنگ سیاه (*Puccinia graminis*)

سال	رقم	واکنش مزرعه‌ای
۹۴-۱۳۹۳	برات	60MR-MS
	چمران	70S

MR: نیمه مقاوم، MS: نیمه حساس و S: حساس.

جدول ۵- مقایسه برخی صفات مرتبط با کیفیت نانوائی رقم برات با رقم چمران

رقم	درصد پروتئین	حجم رسوب	سختی دانه	درصد جذب آب	شاخص گلوتن
چمران	۱۱/۹	۵۲	۵۶	۵۷/۵	۴۳
برات	۱۲/۱	۶۳/۵	۵۲	۶۴	۸۹

جدول ۶- مقایسه صفات شاخص کیفیت نانوائی مرتبط با فارینوگراف برای رقم برات و رقم چمران

رقم	درصد جذب آب	زمان تکامل خمیر (دقیقه)	زمان ثبات خمیر (دقیقه)	میزان شل شدن خمیر از خط ۵۰۰	عدد کیفی فارینوگراف
برات	۶۴	۵	۵	۷۰	۵۶
چمران	۵۷/۵	۳/۵	۴	۸۰	۵۰

جدول ۶ صفات تعیین شده با فارینوگراف برای این رقم درج شده است. مقدار بالای درصد جذب آب بیشتر برای رقم برات حاکی از جذب آب بالا برای آن دارد و مدت زمان

صفات شاخص گلوتن، سختی دانه و حجم رسوب با SDS که از صفات کیفی مهم محسوب می‌شوند، در رقم برات در مقایسه با شاهد چمران بیشتر می‌باشند (جدول ۵). در

می‌شود. در صورت تاخیر در کاشت و با توجه به خصوصیات این رقم توصیه می‌شود از ارقام زودرس تر بجای رقم برات استفاده شود. به منظور اجتناب از خوابیدگی این رقم در مراحل انتهایی نمود این رقم از مصرف بالای بذر به هنگام کاشت پرهیز و از تراکم توصیه شده ۱۸۰-۱۶۰ کیلوگرم در هکتار به خصوص برای رقم برات استفاده شود.

در مجموع با توجه به نتایج مطالعات انجام شده که نشان‌دهنده پتانسیل عملکرد مطلوب، تحمل نسبتاً خوب رقم جدید نسبت به گرمای آخر فصل، زودرسی نسبی، مقاومت قابل قبول نسبت به بیماری‌های زنگ زرد، قهوه‌ای و سیاه و مقاومت به ریزش دانه در این رقم است، کشت رقم برات در مناطق گرم جنوب به خصوص مناطقی که فشار بیماری‌ها و به ویژه زنگ زرد در آن مناطق عامل محدودکننده می‌باشد (مناطق شمالی و جنوبی استان خوزستان، مناطق جنوبی استان فارس، مناطق گرم استان‌های لرستان، کرمان و کرمانشاه) توصیه می‌شود.

تکامل خمیر در پنج دقیقه نیز نشان از قدرت گلوتن بسیار بالای آن دارد. ثبات بالای خمیر در رقم برات (۵ دقیقه) نیز قدرت بالای گلوتن را تایید می‌کند. در مجموع نتایج فارینوگراف نشان داد که این رقم از قدرت گلوتن بسیار بالایی برخوردار بوده و در فرآیند تهیه نان، قابلیت تخمیر مناسبی دارد (جدول ۶).

توصیه ترویجی

مقایسه عملکرد دانه رقم جدید برات در قالب یک آزمایش تحقیقی - ترویجی در منطقه دزفول در شمال استان خوزستان در سال زراعی ۱۳۹۳-۹۴ نشان داد که رقم برات، از لحاظ میانگین عملکرد نسبت به ارقام چمران و چمران ۲ (شاهد‌های آزمایش) به ترتیب ۸ و ۱۵ درصد برتری داشت (۶). رقم جدید برات در گروه متوسط قرار داشته و توصیه می‌شود که در تاریخ کاشت مناسب و توصیه شده آن در اقلیم جنوب کشور کشت شود. دهه اول آذر ماه در استان‌های حوزه اقلیم گرم و خشک جنوب کشور برای این رقم توصیه

منابع

- ۱- اسماعیل زاده مقدم، م. ۱۳۸۷. گزارش نهایی پروژه ارزیابی ژنوتیپ‌های گندم نان در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی ناحیه‌ای برای در اقلیم گرم و خشک جنوب کشور. بخش تحقیقات غلات. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. شماره ۱۱۱۹/۲۲۵، ۲۲ صفحه.

- ۲- اسماعیل زاده مقدم، م. ۱۳۸۸. گزارش نهایی پروژه ارزیابی ژنوتیپ‌های گندم نان در آزمایش یکنواخت مقایسه عملکرد پیشرفته در اقلیم گرم و خشک جنوب کشور. بخش تحقیقات غلات. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. شماره ۸۹/۱۲۸۲، ۱۹ صفحه.
- ۳- اسماعیل زاده مقدم، م. ۱۳۹۱. گزارش نهایی پروژه بررسی لاین‌های امیدبخش گندم نان در آزمایش یکنواخت سراسری (ERWYT89) در مناطق گرم جنوب کشور (Zone II). شماره ۴۲۳۷۲، ۲۱ صفحه.
- ۴- بی نام. ۱۳۹۴. برنامه اقتصاد مقاومتی تولید محصولات اساس (طرح خوداتکایی تولید گندم کشور) در سال‌های ۱۴۰۴-۱۳۹۴. معاونت امورزراعت وزارت جهاد کشاورزی. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی.
- ۵- کشاورز، ع.، جلال کمالی، م. ر.، حمیدنژاد، م.، صدری، ب.، حیدری، ا.، و محسنین، م. ۱۳۸۱. طرح افزایش عملکرد و تولید گندم آبی و دیم کشور (۱۳۹۰-۱۳۸۱)، ۱۴۶ ص.
- ۶- فیروزیان، ع. ۱۳۹۴. گزارش پروژه تحقیقی- ترویجی مقایسه عملکرد لاین امیدبخش، پرمحصول و مقاوم به زنگ زرد گندم S-89-15 با ارقام شاهد چمران و ویریناک. ۱۲ صفحه