

شفق؛ رقم جدید گندم نان متحمل به تنش شوری و مناسب اقلیم معتدل و گرم کشور

اشکبوس امینی^۱، محمدتقی طباطبایی^{۲*}، محمدحسین صابری^۳، حسین اکبری مقدم^۴، ذبیح الله راوری^۵، داود امین آزر^۶، مجتبی وهابزاده^۷، فرزاد افشاری^۸، عبدالکریم ذاکری^۹، علی ملیحی پور^{۱۰}، سید طه دادرزایی^{۱۱}، محمود عطا حسینی^{۱۲}، شاپور ابراهیم نژاد^{۱۳}، صفرعلی صفوی^{۱۴}، کمال شهبازی^{۱۵}، محسن یاسایی^{۱۶}، نصرت الله طباطبایی^{۱۷}، محمد دالوند^{۱۸}، عزت الله نباتی^{۱۹}، مهرداد چایچی^{۲۰}، محمدعلی دهقان^{۲۱}، رحیم هوشیار^{۲۲}، احمد احمدپورملکشاه^{۲۳}، غلامحسین احمدی^{۲۴}

۱. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۲. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران.
۳. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
۴. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران.
۵. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.
۶. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران.
۷. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی اصفهان، ایران.
۸. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی شیراز، ایران.
۹. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
۱۰. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل (مغان)، ایران.
۱۱. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آ. غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.
۱۲. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.
۱۳. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.
۱۴. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران.
۱۵. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران.
۱۶. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی دزفول، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.
۱۷. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بروجرد، ایران.
۱۸. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.
۱۹. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران.

*. نویسنده مسئول: سید محمدتقی طباطبایی، پست الکترونیک: Staba1349@gmahl.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۶/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۴/۱۶

چکیده

رقم شفق حاصل دورگ‌گیری بین رقم گندم متحمل به شوری سیستان به عنوان والد مادری و یک لاین متحمل به شوری^۱ به عنوان والد پدری در بخش تحقیقات به نژادی غلات در کرج و انتخاب در نسل‌های در حال تفکیک تحت شرایط تنش شوری در ایستگاه مرکزی یزد با هدف تولید ارقام متحمل به شوری با پتانسیل عملکرد بالا می‌باشد. نتایج آزمایش‌های مقایسه عملکرد تحت شرایط آبیاری با آب شور در پنج ایستگاه تحقیقاتی یزد (۸ دسی‌زیمنس بر متر)، اصفهان (۱۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر)، کرمان (۹/۳ دسی‌زیمنس بر متر)، بیرجند (۱۰/۷ دسی‌زیمنس بر متر) و زابل (۹/۴ دسی‌زیمنس بر متر) نشان دهنده برتری رقم شفق نسبت به ارقام شاهد ارگ، افق و نارین بود. در آزمایشات سازگاری، این رقم با میانگین عملکرد دانه ۴۹۷۳ کیلوگرم در هکتار به ترتیب ۷۲۸، ۹۸۶ و ۷۵۹ کیلوگرم نسبت به ارقام شاهد ارگ، افق و نارین و به طور میانگین ۱۶ درصد نسبت به میانگین ارقام شاهد افزایش عملکرد داشت. رقم شفق در آزمایش‌های ترویجی در شرایط زارعین در مکان‌های مختلف تحت شرایط تنش شوری، با میانگین عملکرد ۴۵۲۲ کیلوگرم در هکتار در مجموع به طور میانگین ۴۴۸ کیلوگرم (حدود ۱۱ درصد) نسبت به رقم شاهد نارین افزایش عملکرد داشت. رقم شفق نسبت به بیماری زنگ زرد نیمه حساس تا نیمه مقاوم می‌باشد. این رقم علاوه بر مقاومت به ورس و ریزش دانه و کیفیت نانویی مطلوب (۱۲/۱ درصد پروتئین، سختی دانه ۵۲ و گلو تن مرطوب ۲۸ درصد)، دارای برتری عملکرد نسبت به ارقام شاهد ارگ، افق و نارین، و همچنین سازگاری مناسب در مناطق دارای آب و خاک شور (با شوری آب آبیاری ۶/۳ تا ۱۱/۵ دسی‌زیمنس بر متر) در اقلیم گرم و معتدل کشور می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: به‌نژادی، دورگ‌گیری، سازگاری، کیفیت نانویی، مناسب شرایط شور

^۱ 1-66-22//Bow"s"/Crow"s"/3/Kavir /4/ IRENA/BABAX//PASTOR

بیان مسئله

یکی از عوامل مهم در کاهش بهره‌وری محصولات کشاورزی در جهان امروز تنش شوری می‌باشد (۴). هر ساله در دنیا نزدیک به ۱۰ میلیون هکتار از اراضی کل دنیا، تحت تاثیر تنش شوری قرار دارد که بخش زیادی از اراضی تحت کشت در مناطق خشک دنیا می‌باشد. طبق نظر محققین تا سال ۲۰۵۰ نیمی از اراضی دنیا توسط شوری خاک تهدید می‌شود (۸). حدود ۵۸ درصد از اراضی کشاورزی کشور دارای شوری کمتر از دو دسی‌زیمنس بر متر بوده و در کلاس غیر شور قرار دارند. سطح اراضی کشاورزی با شوری کم (۴-۲ دسی‌زیمنس بر متر) حدود ۱۴ درصد، با شوری متوسط (۸-۴ دسی‌زیمنس بر متر)، ۴۴/۵ درصد و شوری خیلی زیاد (۱۶-۸ دسی‌زیمنس بر متر) حدود ۵/۵ درصد می‌باشد (۴). طبق گزارشات موجود بیش از ۹۰ درصد ایران جزء اقلیم خشک طبقه بندی شده و با توجه به بارندگی کم و تبخیر زیاد در سطح زیادی از ایران، پدیده شوری خاک بسیار گسترده و جدی می‌باشد (۸).

بنابراین، با توجه به اینکه گندم نان محصول استراتژیک است، استفاده از اراضی و آبهای شور و لب شور و با کیفیت پایین، برای استفاده در تولید این گیاه ضروری است. دستیابی به افزایش تولید، تهیه لاین‌ها و ارقام متحمل به شوری با عملکرد پایدار در شرایط تنش شوری را طلب می‌کند، چرا که استفاده از ارقام متحمل به شوری همراه با سایر روش‌ها مانند زهکشی، آبیاری با آبهای شیرین، اصلاح بیولوژیک اراضی، روشهای به-زراعی و زراعت مناسب در اراضی شور و غیره، تولید در شرایط تنش شوری را ممکن می‌سازد (۶، ۵، ۷).

با توجه به اینکه گندم در کلیه اقلیم‌های کشور کشت می‌شود و نظر به اینکه قسمت‌های وسیعی از استان‌های یزد، اصفهان، خراسان جنوبی و رضوی، کرمان، قم، سمنان، فارس، تهران (ورامین تا گرمسار) و سیستان و بلوچستان به نحوی متأثر از شوری (آب و خاک) هستند، لذا یکی از اهداف و اولویتهای اصلی برنامه‌های

به‌نژادی گندم نان در کشور تهیه و معرفی ارقام و لاین‌های با تیپ رشد بهاره/ بینابین، زودرس تا متوسط رس، با عملکرد بالا، کودپذیر (مقاوم به ورس)، دارای کیفیت نانوائی خوب و دارای تحمل نسبت به تنش شوری می‌باشد. هدف از انجام تحقیقاتی که منجر به معرفی رقم شفق گردید نیز یافتن رقم جدیدی از گندم متحمل به شوری برای مناطق دارای آب و خاک شور که دارای صفات عملکرد بالا و پایدار، مقاوم به خوابیدگی و ریزش دانه، متحمل به بیماری‌ها، و دارای کیفیت نانوائی مطلوب نیز باشد، به طوری که هم از لحاظ اقتصادی کشت آن با صرفه‌تر از ارقام رایج بوده و هم چنین باعث تنوع بیشتر ارقام متحمل به شوری برای کشت در مناطق دارای آب و خاک شور کشور گردد (۳ و ۱).

لذا یکی از اهداف مهم محققین در کشور تهیه و معرفی ارقام گندم نان با قابلیت کشت در فصل پاییز و بهار با طول دوره رشد کوتاه (زودرس)، عملکرد خوب، کودپذیری خوب که نسبت به خوابیدگی گندم مقاوم، کیفیت آرد خوب و نسبت به آب و خاک شور تحمل خوبی داشته باشد. در این راستا گندم رقم شفق این خصوصیات را دارا می‌باشد به طوری که از لحاظ اقتصادی کشت آن با صرفه‌تر از ارقام بومی منطقه بوده و باعث افزایش تعداد ارقام گندم در مناطق دارای آب و خاک شور کشور گردیده است.

معرفی دستاورد

نتایج آزمایش مشاهده ای در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در اردکان یزد (با شوری آب آبیاری ۸ دسی‌زیمنس بر متر) نشان داد که رقم شفق (کد MS-94-14) با میانگین عملکرد دانه ۵۶۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به ارقام شاهد بم و ارگ به ترتیب ۹۱۹ و ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار برتری عملکرد نشان داد و با توجه به عملکرد دانه بالا و خصوصیات مناسب زراعی (وزن هزاردانه، عدم چروکیدگی، زودرسی، ارتفاع مناسب بوته و غیره) برای بررسی بیشتر در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی تحمل

هکتار در مقایسه با ارقام شاهد افق و ارگ (به ترتیب با میانگین عملکرد ۳۶۶۸ و ۳۴۶۲ کیلوگرم در هکتار برتری داشت (جدول ۱). در این آزمایش رقم شفق با توجه به عملکرد بالا و برتری نسبت به شاهد‌ها برای ادامه بررسی در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته تکراردار انتخاب شد (۲).

به شوری در اقلیم معتدل انتخاب شد (۲). در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در آزمایش ارزیابی مقدماتی تحمل به شوری که بدون تکرار و با شرکت ۱۴۵ لاین (با احتساب شاهد‌های ارگ و بم) به صورت یکنواخت در مناطق شور معتدل (یزد، زابل و بیرجند) در شرایط تنش شوری اجرا گردید. رقم شفق با میانگین عملکرد ۴۰۸۶ کیلوگرم در

جدول ۱: میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) رقم شفق و ارقام شاهد در آزمایش ارزیابی مقدماتی تحمل به شوری در ایستگاه‌های مناطق معتدل و گرم در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲

رقم	یزد	بیرجند	زابل	میانگین عملکرد	درصد برتری نسبت به شاهد
شفق	۴۴۶۷	۴۷۹۲	۳۰۰۰	۴۰۸۶	**
افق (شاهد ۱)	۴۳۱۹	۴۰۴۸	۲۶۳۷	۳۶۶۸	۱۱
ارگ (شاهد ۲)	۳۴۴۳	۴۲۹۸	۲۶۴۵	۳۴۶۲	۱۸

کنیا، دارای واکنش مقاومت نسبت به این نژاد بوده است (۲).

نتایج بررسی‌های مربوط به کیفیت نانوايي

میانگین خصوصیات مربوط به کیفیت نانوايي رقم شفق و ارقام شاهد که در سال‌های متفاوت و ایستگاه‌های مختلف تحت تنش شوری انجام گرفته، در جدول ۳ نشان داده شده است. رقم شفق با رنگ دانه زرد و ۱۲/۱ درصد پروتئین دانه از کیفیت نانوايي مطلوبی برخوردار بود. درصد پروتئین ارقام شاهد شامل ارگ (۱۱/۷)، افق (۱۲/۱) و نارین (۱۱/۱) می‌باشند. حجم رسوب زلنی این رقم در حدود ۳۳ بود که نشان دهنده کیفیت و کمیت مطلوب پروتئین آن بوده و از لحاظ این صفت نیز برتر یا در حد شاهد‌های ارگ (۳۲)، افق (۳۳) و نارین (۲۹) بود. رقم شفق به طور میانگین دارای ۲۸ درصد گلوتن مرطوب بود. حجم رسوب با SDS رقم شفق ۵۸/۵ بود که از لحاظ این صفت نیز در حد ارقام شاهد بود. بطور کلی این رقم دارای کیفیت نانوايي خوب و قابل قبولی می‌باشد (جدول ۳).

در سال‌های زراعی ۹۶-۱۳۹۴، رقم شفق در آزمایش بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام و لاین‌های امید بخش در مناطق شور در ایستگاه‌های یزد، بیرجند، اصفهان، زابل و کرمان تحت شرایط آبیاری با شوری ۸ دسی زیمنس بر متر مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج مقایسه میانگین عملکرد دو ساله ژنوتیپ‌ها بر اساس آزمون LSD در پنج ایستگاه (جدول ۲) نشان داد که رقم شفق با میانگین عملکرد ۴۹۷۳ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد را در بین لاین‌های مورد بررسی به خود اختصاص و به ترتیب مقدار ۷۲۷، ۹۸۲ و ۷۵۴ کیلوگرم نسبت به ارقام ارگ (۴۲۴۵ کیلوگرم در هکتار)، افق (۳۹۸۷ کیلوگرم در هکتار) و نارین (۴۲۱۴ کیلوگرم در هکتار) افزایش عملکرد داشت (جدول ۲). از نظر بیماری‌های زنگ زرد و قهوه‌ای نیز این رقم با واکنش مقاوم تا نیمه حساس وضعیت مناسب‌تری از ارقام شاهد و سایر لاین‌های مورد بررسی داشت. علاوه بر این، این رقم بر اساس نتایج ارزیابی‌های انجام شده برای بیماری زنگ سیاه (نژاد Ug99) در سالهای ۱۴۰۱ در کشور

جدول ۲: مقایسه عملکرد دو ساله عملکرد دانه (آزمون LSD) و نتایج مربوط به بیماری‌ها در ایستگاه‌های مختلف در آزمایش ERWYT-Salinity (تعیین VCU) (۹۶-۱۳۹۴)

رقم	میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار)						میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار)		واکنش به زنگ	
	یزد	بیرجند	اصفهان	زابل	کرمان	هکتار	هکتار	هکتار	واکنش به زنگ زرد (۹۶-۱۳۹۴)	واکنش به زنگ قهوه ایی (۹۶-۱۳۹۴)
نارین (شاهد ۱)	۴۶۳۳	۲۴۰۶	۵۶۵۶	۲۵۷۱	۴۸۰۴	۴۲۱۴def	۱۰MR	۰	۲۰MS	۲۰MS
افق (شاهد ۲)	۳۵۶۳	۳۰۲۲	۵۴۹۸	۲۴۵۰	۵۴۰۲	۳۹۸۴ef	۶۰MS	۰	۲۰MS	۲۰MS
ارگ (شاهد ۳)	۴۹۴۶	۳۳۳۱	۵۵۸۳	۲۶۴۹	۴۷۱۵	۴۲۴۵cdef	۲۰MR	۲۰R	۵MS	۵MS
شفق	۴۹۲۱	۴۱۷۲	۵۹۷۰	۳۹۵۹	۵۸۴۴	۴۹۷۳a	۲۰MR	۱۰R	۵MS	۵MS

جدول ۳: میانگین صفات مرتبط با کیفیت نانوائی رقم گندم شفق و ارقام شاهد در شرایط تنش شوری آب و خاک

رقم	درصد	حجم	حجم	شاخص	درصد گلوتن	درصد	سختی	عدد زلنی
گندم	پروتئین	رسوب	نان	گلوتن	مرطوب	جذب آب	دانه	
شفق	۱۲/۱	۵۸/۵	۴۹۳	۳۲/۵	۲۸	۶۳/۹	۵۲	۳۲/۵
ارگ	۱۱/۷	۵۶/۵	۴۸۵	۳۰/۲	۲۴	۶۳/۶	۵۰	۳۲/۴
افق	۱۲/۱	۵۸/۱	۴۸۷/۵	۴۵/۱	۲۶	۶۴/۳	۵۰	۳۳/۵
نارین	۱۱/۱	۵۰/۱	۴۸۰	۳۳/۲	۲۴	۶۳/۱	۴۸	۲۹/۳

بررسی رقم شفق در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی

نتایج آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی به تفکیک نوع آزمایش، در سال‌ها و مکان‌های مختلف اجرا در شرایط تنش شوری در جدول ۴ نشان داده شده است.

همانطور که مشخص می‌باشد برتری این رقم در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی اجرا شده در شرایط زارعین در مناطق مختلف دارای آب و خاک شور، نسبت به ارقام شاهد مورد کشت در این مناطق نیز مشهود بود، و این برتری در تمامی مناطق (به جز آزمایش‌های ترویجی سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ برخوار اصفهان مشاهده شد. به طوریکه رقم شفق با میانگین عملکرد ۴۹۷۳ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با میانگین عملکرد ۴۱۴۷ کیلوگرم در هکتار ارقام شاهد (ارگ، افق و نارین به ترتیب با میانگین عملکرد ۴۲۴۵، ۳۹۸۴ و ۴۲۱۴ کیلوگرم در هکتار) برتری داشت. به عبارت دیگر نسبت به میانگین

عملکرد دانه ارقام شاهد در شرایط زارعین ۸/۴۵ درصد افزایش عملکرد داشت. نتایج بررسی‌های انجام شده اعم از ارزیابی‌های مشاهده‌ای، ارزیابی مقایسه عملکرد مقدماتی، پیشرفته سازگاری و همچنین بررسی‌های تحقیقی-ترویجی نشان دهنده برتری رقم شفق نسبت به شاهد‌های آزمایش شامل ارقام افق، ارگ و نارین در اراضی کشاورزی با آب و خاک شور در منطقه معتدل و گرم بود. رقم شفق دارای تیپ رشد بهاره با طول دوره رشد متوسط بوده، و در مجموع نسبت به ارقام تجاری متحمل به شوری (افق، نارین و ارگ) دارای برتری نسبی عملکرد سازگاری بالاتری می‌باشد. این رقم همچنین مقاوم به خوابیدگی و ریزش دانه می‌باشد (جدول ۵). خصوصیات زراعی و مورفولوژی رقم شفق و شاخص‌های پایداری عملکرد دانه این رقم به همراه ارقام شاهد در آزمایش سازگاری در پنج ایستگاه تحقیقاتی

تحت شرایط تنش شوری آب و خاک به ترتیب در
جداول ۵ و ۶ آورده شده است. شکل ۱ نیز تصویر این

جدول ۴: نتایج بررسی های شرایط زارعین (آزمایشات ترویجی) رقم شفق در مناطق مختلف با آب و خاک شور*

سال اجرای پروژه	مناطق اجرای پروژه	عملکرد رقم شفق (کیلوگرم در هکتار)	ارقام شاهد (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد شاهد (کیلوگرم در هکتار)	درصد افزایش (+)/کاهش (-) نسبت به شاهد
۱۳۹۷-۹۸	اصفهان (نابین)	۴۶۴۰	افق	۳۶۲۰	+۲۸/۲
۱۳۹۷-۹۸	اصفهان (برخوار)	۳۵۳۰	نارین	۳۹۵۰	-۱۰/۶
۱۳۹۷-۹۸	زابل (هیرمند)	۴۱۰۰	نارین	۳۷۰۰	+۱۰/۸
۱۳۹۸-۹۹	کرمان (علی آباد)	۴۸۶۸	نارین	۴۵۵۰	+۶/۹
۱۳۹۸-۹۹	کرمان (الله آباد)	۴۹۲۰	نارین	۴۵۷۴	+۷/۶
۱۳۹۸-۹۹	سمنان	۳۹۹۷	برزگر	۳۸۸۰	+۳
۱۴۰۲-۰۳	یزد (بافق)	۵۶۰۰	پریان	۴۲۵۰	+۱۳/۳

* دامنه شوری آب آبیاری بین ۶/۳ تا ۱۱/۶ دسی زیمنس بر متر بود.

جدول ۵: خصوصیات زراعی و مورفولوژی رقم شفق مناسب کشت در مناطق معتدل و گرم دارای آب و خاک شور†

خصوصیات رقم	شفق	ارگ	نارین
منشاء	ایران	ایران	ایران
عادت رشد (عادت گلدهی)	بهاره	بهاره	بهاره
میانگین عملکرد دانه در آزمایشات سازگاری (تن در هکتار)	۴۹۷۳	۴۲۴۵	۴۲۴۱
عملکرد دانه در شرایط زارعین (تن در هکتار)	۴۵۲۲	***	۴۱۹۴
ارتفاع گیاه (سانتی متر)	۷۶	۷۵	۷۶
خوابیدگی	مقاوم	مقاوم	مقاوم
ریزش دانه	مقاوم	مقاوم	مقاوم
رنگ سنبله (گلوم)	سفید	قهوه ایی	قهوه ایی
وزن هزار دانه (گرم)	۳۷	۳۷	۳۸
تعداد روز تا گلدهی (از زمان کاشت)	۱۵۲	۱۵۱	۱۵۰
درصد پرتین دانه (میانگین)	۱۲/۱	۱۱/۷	۱۱/۱
میانگین سختی دانه	۵۲	۵۰	۴۸
میانگین درصد گلو تن مرطوب دانه	۲۸	۲۴	۲۴
واکنش نسبت به زنگ زرد (در مکانهای مختلف)	نیمه مقاوم تا نیمه حساس	نیمه حساس	نیمه حساس
واکنش نسبت به زنگ قهوه ای (در مکانهای مختلف)	نیمه حساس تا حساس	نیمه حساس تا حساس	نیمه حساس تا حساس
واکنش نسبت به نژاد Ug99 زنگ سیاه	نیمه حساس تا حساس	نیمه حساس تا حساس	نیمه حساس تا حساس

† مقادیر این خصوصیات (به جز بیماری ها) مربوط به میانگین آزمایشات مقایسه عملکرد دانه در شرایط تنش شوری می باشد (محدوده شوری آب آبیاری ۸-۱۲ دسی زیمنس بر متر).

جدول ۶: شاخص‌های پایداری عملکرد دانه رقم شفق در مقایسه با ارقام شاهد در آزمایش سازگاری در پنج ایستگاه تحقیقاتی تحت شرایط تنش شوری آب و خاک در سال‌های زراعی ۹۶-۱۳۹۴

رقم	عملکرد دانه (t/ha)	میانگین رتبه (R)	انحراف معیار رتبه (SDR)	شاخص نسبی عملکرد (%) YIR	ضریب تغییرات محیطی (CV%)	شاخص پایداری (Pi)
نارین	۴۲۱۴def	۱۰/۱۰	۶/۸۵۵	۹۹	۳۱/۴۲	۰/۵۵۶
افق	۳۹۸۷ef	۱۲/۷۰	۵/۸۵۱	۹۳	۳۶/۱۹	۰/۸۲۸
ارگ	۴۲۴۵cdef	۱۰/۲۰	۵/۴۳۲	۹۹	۳۰/۲۰	۰/۵۷۳
شفق	۴۹۷۳a	۴/۰۵	۳/۹۱۹	۱۱۶	۲۴/۶۳	۰/۰۵۹



شکل ۱: نمایی از رقم شفق گندم در زمان رسیدن دانه

توصیه‌های ترویجی

با توجه به پتانسیل عملکرد بالا و برتری عملکرد رقم شفق نسبت به ارقام شاهد (در هر دو شرایط تحقیقاتی و زارعین)، سازگاری خوب در مناطق معتدل و گرم دارای آب و خاک شور، مقاومت به خوابیدگی، مقاومت به ریزش دانه، کیفیت خوب رقم شفق در مقایسه با ارقام شاهد ارگ، افق و نارین این رقم جهت کشت در اراضی تحت تنش شوری آب و خاک (شوری آب آبیاری ۸ تا ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر (در اقلیم معتدل و گرم کشور) استان‌های یزد، کرمان، خراسان جنوبی و رضوی، فارس، سیستان (زابل)، قم، سمنان و قسمت‌هایی از استان اصفهان پیشنهاد می‌گردد. تاریخ کاشت مناسب رقم شفق در اراضی تحت تنش شوری در اقلیم معتدل و گرم از

اوایل تا اواخر آبان ماه می‌باشد. تیمارهای کودی در اراضی شور از اهمیت خاصی برخوردار بوده و میزان مصرف کودهای شیمیایی بسته به نوع خاک، زراعت قبلی و سایر عوامل متفاوت است. به‌طور کلی توصیه بر مصرف کودها بر اساس تجزیه خاک و نتایج آزمایشگاه خاکشناسی و تحت مشاوره کارشناس تغذیه گیاهی می‌باشد. میزان بذر بسته به نوع خاک، تهیه بستر، تاریخ کاشت و سایر عوامل متفاوت می‌باشد. با توجه به عملیات زراعی خاص در خاک‌های شور، تراکم بذر رقم شفق ۵۰۰ دانه در مترمربع در نظر گرفته می‌شود که براساس وزن هزار دانه آن، حدود ۱۸۰ تا ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار است. کاشت رقم شفق در شرایط شور، با توجه به این که تجمع شوری اکثراً بر روی بالای پشته‌ها انجام

می‌گیرد، به صورت جوی و پشته‌ای توصیه نمی‌شود. مناسب‌ترین روش کاشت رقم شفق در شرایط شور کشت نواری می‌باشد. علاوه بر این بهتر است در هنگام کشت رقم شفق در شرایط شور از روش هیرم‌کاری به جای خشکه‌کاری استفاده نمود. این روش علاوه بر شستشوی نمک از سطح خاک در هنگام کاشت، بستری مناسب برای بذور جوانه زده مهیا نموده و باعث افزایش درصد

بوته‌های سبز و عدم وجود سله می‌گردد. زراعت گندم در اراضی شور در استان‌های یزد، اصفهان، کرمان، خراسان و زابل در تناوب با یونجه و پنبه و در سال‌های اخیر با کلزا است، ولی در زمین‌های با شوری بالای ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر تناوب زراعی گندم محدود به یونجه و جو می‌باشد.

منابع مورد استفاده

۱. امینی، ا. (۱۴۰۴). گزارش معرفی رقم جدید متحمل به شوری شفق، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۳۱ صفحه.
۲. امینی، ا. (۱۳۹۳). بررسی ارقام و لاین های گندم نان در آزمایشات مقایسه عملکرد پیشرفته یکنواخت مناطق شور (Salt-ARWYT) سال زراعی ۱۳۹۳-۹۴، بخش تحقیقات غالت، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۲۶ صفحه.
۳. امینی، ا.، امیرنیا، ر.، و قزوینی، ح. (۱۳۹۴). ارزیابی تحمل به تنش شوری ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط مزرعه. نهال و بذر، ۳۱ (۱): ۹۵-۱۱۵.
۴. امینی، ا.، طباطبایی، م.ت.، اکبری مقدم، ح.، راوری، س.، امین آزر، د. و تجلی، ح. (۱۳۹۹). ارزیابی عملکرد دانه و پایداری آن در ژنوتیپ‌های گندم نان در مناطق شور ایران. علوم گیاهان زراعی ایران، ۵۱ (۴): ۱۹۱-۲۰۲.
۵. خورسندی، ف.، هاشمی نژاد، ی. (۱۳۹۷). کشاورزی در شرایط شور. نشر آموزش، ۳۲۲ صفحه.
۶. سعادت، س.، رضایی، ج.، اسماعیل نژاد، ل.، میرخانی، ر.، باقری، ی.ر. (۱۴۰۲). نشریه فنی نقشه شوری خاکهای کشاورزی ایران. موسسه تحقیقات خاک و آب. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی، شماره ثبت ۶۴۴۴۷/۱۴۰۲.
۷. طباطبایی، م. ت. (۱۳۸۹). بررسی درتوده های دورگ و نسلهای درحال تفکیک گندم در شرایط خاک و آب شور. ۲۸ صفحه. (گزارش نهایی).

8. Amini, A., M. Vahabzadeh, D. Afiuni, M.H. Saberi and M.T. Tabatabaei. (2008). Study of adaptation and grain yield stability of wheat genotypes in salt affected regions of Iran. 18th EUCARPIA General Congress. Valencia, Spain, 9-12 Sept. 2008.