

## آفتاب، رقم جدید گندم نان با عملکرد دانه بالا و پایداری مناسب در شرایط متنوع آب و هوایی دیم گرمسیری ایران

محتشم محمدی<sup>۱</sup>، مقصود حسن پور حسنی<sup>۲</sup>، حسن قوجق<sup>۱</sup>، طهماسب حسین پور<sup>۱</sup>، اصغر مهربان<sup>۱</sup>،  
محمد آرمیون<sup>۱</sup>، مظفر روستایی<sup>۲</sup>، جبار آلت جعفری<sup>۱</sup>، فرزاد افشاری<sup>۱</sup>، محسن یاسائی<sup>۱</sup>،  
محمود عطا حسینی<sup>۱</sup>، صمد سرکاری<sup>۱</sup>، رحیم هوشیار<sup>۱</sup>، معصومه خیرگو<sup>۱</sup>، نصرت‌اله طباطبائی<sup>۱</sup>،  
محمود مرادی<sup>۱</sup>، رامین روح پرور<sup>۳</sup> و شعبان کیا<sup>۱</sup>

- ۱- اعضاء هیأت علمی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویراحمد، گلستان، لرستان، اردبیل، ایلام، فارس، خراسان رضوی، آذربایجان غربی، خوزستان و کردستان
- ۲- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، مراغه
- ۳- اعضاء هیأت علمی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۳/۲۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۶/۳۰

### چکیده

محمدی م، حسن پور حسنی م، قوجق ح، حسین پور ط، مهربان ا، آرمیون م، روستایی م، آلت جعفری ج، افشاری ف، یاسائی م، عطا حسینی م، سرکاری ص، هوشیار ر، خیرگو م، طباطبائی ن، مرادی م، روح پرور ر، کیا ش (۱۳۹۳) آفتاب، رقم جدید گندم نان با عملکرد دانه بالا و پایداری مناسب در شرایط متنوع آب و هوایی دیم گرمسیری ایران. نشریه یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۳(۲): ۱۱۵-۱۰۵.

رقم آفتاب حاصل ارزیابی خزانة بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (سیمیت) در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۷ در ایستگاه‌های تحقیقاتی گچساران و گنبد است. رقم جدید آفتاب با توجه به عملکرد دانه برتر و ویژگی‌های مطلوب زراعی، در آزمایشات مقایسه عملکرد پیشرفته و در ایستگاه‌های گچساران، گنبد، خرم‌آباد و ایلام به‌مدت پنج سال مورد ارزیابی قرار گرفت و با میانگین عملکرد ۳۱۸۳ کیلوگرم در هکتار، نسبت به رقم‌های شاهد (کوهدشت و کریم)، ۳۷۳ کیلوگرم در هکتار (۱۳/۳ درصد) افزایش عملکرد نشان داد. در این بررسی رقم جدید در مقایسه با رقم سازگار کوهدشت از لحاظ معیارهای پایداری به ترتیب دارای رتبه یک، انحراف معیار رتبه و ضریب تغییرات درون مکانی بسیار پایین بود. رقم آفتاب نسبت به بیماری‌های زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای و فوزاریوم سنبله از مقاومت خوبی برخوردار است. این رقم از لحاظ صفات مهم کیفیت نانوائی نسبت به رقم کوهدشت برتری دارد. رقم آفتاب در آزمایشات تحقیقی - تطبیقی از عملکرد بالایی برخوردار بود.

واژه‌های کلیدی: پایداری عملکرد دانه، تنش‌های محیطی، خشکی، رقم آفتاب و گرما.

## مقدمه

از آنها نسبت به شرایط مساعد آب و هوایی ضعیف‌تر است. بهره ژنتیکی سالانه پتانسیل عملکرد در محیط‌های خشک حدود نصف (۰/۳ تا ۰/۵) محیط مطلوب شرایط آبی است (۱۸).

سرعت پذیرش ارقام بهبود یافته در مناطق مختلف بسیار متفاوت است. سطوح آموزش کشاورزان، موجودی اعتبارات مالی، اندازه مزرعه و فعالیت‌های نمایشی و ترویجی، اصلی‌ترین مؤلفه‌های پذیرش واریته‌های جدید است (۱۳). معرفی ارقامی نظیر مارون، زاگرس، نیک نژاد، گهر، کوه‌دشت، کریم و قابوس که با عملکرد دانه و صفات زراعی مطلوب، در سال‌های اخیر مورد استقبال نسبی دیمکاران مناطق گرمسیری کشور قرار گرفته‌اند، ضرورت تداوم این فعالیت‌های پژوهشی ارزشمند را تأیید می‌نماید.

## مواد و روش‌ها

لایه  
THELIN/3/BABAX/LR42//BABAX/4/  
BABAX/LR42//BABAX  
دارای سابقه  
انتخاب -CGSS02Y00083T-099B-099B  
099Y-099M-48Y-0B با منشأ مرکز  
بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم  
(CIMMYT)، قبل از ارزیابی در برنامه مشترک  
ایستگاه‌های تحقیقات کشاورزی دیم  
گرمسیری، در قالب خزانه بین‌المللی مقایسه  
عملکرد گندم نان برای مناطق پرباران

تنش‌های خشکی و گرما، اصلی‌ترین تنگناهای محیطی محدودکننده تولید گندم در دیمزارهای گرمسیری کشور در سطحی بالغ بر ۱/۲ میلیون هکتار است. اثر منفی تنش خشکی در تظاهر عملکرد دانه در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه دنیا بخوبی مستند شده است (۱۵، ۱۶ و ۱۷). حدود ۵۰ درصد از ۸۰۰ میلیون مردم گرسنه دنیا که تأمین معاش آنان متکی به کشاورزی است، در اراضی کم‌بازده زندگی می‌کنند. این مشکل تأمین خوراک تا حد زیادی به دلیل مواجهه با خشکی و تخریب اراضی است. سرمایه‌گذاری در علوم و حفاظت منابع برای افزایش محصول و کاهش ریسک تولید ضروری است (۱۲).

یک رهیافت مهم برای مقابله با تنگناهای مرتبط با خشکی و گرما، بهبود ژرم پلاسما گندمی است که در شرایط متنوع محیطی اقلیم دیم گرمسیری، قادر به تولید اقتصادی باشد. این ارقام می‌بایست با داشتن عملکرد مناسب در شرایط متنوع آب و هوایی، از صفات زراعی و کیفیت آرد مطلوب برخوردار بوده و دارای مقاومت به بیماری‌های مهم شایع مناطق هدف باشند. در حالی که پیشرفت ژنتیکی به بهترین شکل در محیط مساعد آب و هوایی تظاهر می‌یابد، در محیط تحت تنش خشکی نیز چنین موضوعی قابل تحقق است (۱۱، ۱۷ و ۱۹)، هرچند گسترش ارقام مدرن در محیط‌های خشک‌تر بسیار کندتر بوده و پیامد استفاده

ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم دیم نسبت به بیماری سیاهک پنهان معمولی در ایستگاه‌های مراغه و سنندج انجام شد و برای ارزیابی در مقابل فوزاریوم سنبله آزمایشاتی در ایستگاه گرگان اجرا گردید. هرچند بطور معمول هر ساله، عکس‌العمل لاین‌ها نسبت به بیماری‌های شایع در تمام ایستگاه‌های دیم گرمسیری در شرایط طبیعی صورت گرفته است. خواص کیفی و نانوائی لاین‌ها، توسط واحد شیمی غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر تعیین گردید.

برای انجام تجزیه پایداری عملکرد دانه از روش‌های ضریب تغییرات درون مکانی (Within location coefficient of variation) و روش غیر پارامتری رتبه‌بندی (Rank method) استفاده شد. به منظور اجتناب از وابستگی واریانس با میانگین، برای هر رقم ضریب تغییرات مربوط به عملکرد دانه سال‌های داخل هر منطقه (ایستگاه) تعیین گردید و سپس میانگین ضریب تغییرات برای هر رقم در تمام ایستگاه‌ها محاسبه شد. در روش رتبه‌بندی، در هر محیط بر حسب عملکرد دانه، ژنوتیپ‌ها رتبه‌بندی گردیده سپس میانگین و انحراف معیار رتبه‌های هر رقم در کلیه محیط‌ها محاسبه و نهایتاً برای بهبود سرعت و سهولت تصمیم‌گیری میانگین رتبه‌ها نیز رتبه‌بندی شدند. هر چه میانگین رتبه یک رقم ( $\bar{R}$ ) به عدد یک نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده برتری عملکرد و هرچه انحراف معیار رتبه (SDR) کمتر باشد آن

(16<sup>th</sup>HRWYT: High Rainfall Wheat Yield Trial) طی سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در ایستگاه‌های گچساران و گنبد ارزیابی گردید و در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در قالب آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته، در ایستگاه‌های تحقیقاتی گچساران، کوه‌دشت، گنبد، مغان و ایلام مورد بررسی قرار گرفت. عملکرد دانه بالا و خصوصیات مهم زراعی نظیر زودرسی و وزن هزار دانه این لاین در آزمایش پیشرفته (شامل ۱۴ ژنوتیپ با احتساب شاهد) سبب شد که این لاین همراه با ۱۶ لاین پیشرفته دیگر و شاهد کوه‌دشت، در دوره سه ساله ۹۲-۱۳۸۹ در قالب آزمایش‌های یکنواخت سراسری در ایستگاه‌های تحقیقاتی گچساران، کوه‌دشت، گنبد، مغان و ایلام مورد بررسی قرار گیرد. لاین جدید طی سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ به همراه چند لاین پیشرفته دیگر و رقم کوه‌دشت در قالب آزمایش تحقیقی-تطبیقی در مناطقی از استان‌های گلستان (گنبد) و اردبیل (مغان) در مزارع کشاورزان ارزیابی گردید.

عکس‌العمل ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و زنگ قهوه‌ای در شرایط آلودگی مصنوعی مزرعه و تحت آبیاری افشانه (به منظور بررسی مقاومت گیاه کامل) در مناطق گرگان، مشهد، میاندوآب، مغان، مراغه، زرقان فارس، کرج و اهواز و شرایط گلخانه (به منظور بررسی مقاومت گیاهچه‌ای) در کرج در سال‌های ۹۰-۱۳۸۹ و ۹۱-۱۳۹۰ ارزیابی گردید. بررسی واکنش

در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در برنامه به‌نژادی گندم نان ایستگاه‌های دیم گرمسیری گچساران و گنبد مورد ارزیابی قرار گرفت و میانگین برتری عملکرد دانه آن نسبت به شاهد کوهدشت ۲/۷ درصد بود (جدول ۱). زمان ظهور سنبله و رسیدن دانه رقم آفتاب مشابه رقم سازگار کوهدشت بود و وزن هزار دانه آن دو گرم افزایش نشان داد (۷).

رقم دارای پایداری عملکرد بالاتری است. لازم به توضیح است که لاین جدید در آزمایش‌های اجرا شده در ایستگاه مغان از سازگاری خوبی برخوردار نبود بنابراین داده‌های مربوط به این ایستگاه ارائه نشد.

## نتایج و بحث

لاین مورد نظر (رقم آفتاب) برای نخستین بار

جدول ۱- عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی رقم آفتاب و شاهد در شانزدهمین خزانه بین‌المللی HRWYT در ایستگاه‌های گچساران و گنبد (۸۸-۱۳۸۷)

سال	رقم	تعداد روز تا ظهور سنبله	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد عملکرد نسبت به شاهد
گچساران	آفتاب	۱۰۳	۵۳	۱۴۴	۳۶/۰	۱۵۶۱ab	۱۰۴/۸
	کوهدشت (شاهد)	۱۰۵	۶۸	۱۴۴	۳۴/۰	۱۴۹۰ab	۱۰۰/۰
	آفتاب	۱۱۴	۹۲			۱۵۷۶bc	۱۰۰/۶
گنبد	کوهدشت (شاهد)	۱۱۵	۱۰۵			۱۵۶۶bc	۱۰۰/۰
	آفتاب	۱۰۹	۷۳	۱۴۴	۳۶/۰	۱۵۶۹	۱۰۲/۷
میانگین	کوهدشت (شاهد)	۱۱۰	۸۷	۱۴۴	۳۴/۰	۱۵۲۸	۱۰۰/۰

میانگین‌ها، در ستون عملکرد دانه که دارای حروف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن تفاوت معنی‌داری ندارند.

بررسی سه ساله (۹۲-۱۳۸۹) رقم آفتاب و ۱۶ لاین پیشرفته دیگر نیز مؤید سازگاری مناسب این رقم در هر چهار ایستگاه ایلام، خرم‌آباد، گچساران و گنبد در مقایسه با ارقام شاهد کوهدشت یا کریم بود (جدول ۳). میانگین برتری عملکرد دانه رقم آفتاب در این چهار ایستگاه به ترتیب ۳۲/۶، ۱۱/۹، ۹/۱ و ۲/۸ درصد بود. افزایش معنی‌دار عملکرد دانه (بطور میانگین ۱۱/۲ درصد بیشتر از شاهد)، زودرسی، ارتفاع و وزن هزار دانه مناسب در

در بررسی رقم آفتاب به همراه ۱۲ لاین دیگر در آزمایش پیشرفته مشخص گردید که این رقم در ایستگاه‌های، گچساران، خرم‌آباد، ایلام و گنبد به ترتیب ۵۱/۹، ۲۴، ۲۲/۸ و ۱۳ درصد نسبت به شاهد کوهدشت برتری عملکرد داشت (جدول ۲). رقم آفتاب دو روز زودتر از رقم کوهدشت وارد مراحل ظهور سنبله و رسیدگی فیزیولوژیکی شد و وزن هزار دانه آن ۴/۵ گرم بیشتر از رقم کوهدشت بود (۸).



جدول ۲- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی رقم آفتاب و شاهد در آزمایش پیشرفته مقایسه عملکرد در ایستگاه‌های مختلف (۸۹-۱۳۸۸)

سال	رقم	تعداد روز تا ظهور سنبله	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد عملکرد نسبت به شاهد
گچساران	آفتاب	۹۶	۷۵	۱۲۲	۲۲/۷	۲۵۱۲a	۱۵۱/۹
	کوهدشت (شاهد)	۹۸	۷۵	۱۲۵	۲۶/۲	۱۶۵۴bcd	۱۰۰/۰
گنبد	آفتاب	۱۰۷	۸۶	۱۵۱	۴۹/۰	۲۶۰۱e	۱۱۳/۰
	کوهدشت (شاهد)	۱۰۹	۹۴	۱۵۳	۴۲/۰	۲۳۰۱ef	۱۰۰/۰
خرم آباد	آفتاب	۱۳۸	۷۵	۱۸۹	۴۶/۰	۵۶۰۳abc	۱۲۰/۰
	کوهدشت (شاهد)	۱۳۸	۸۰	۱۸۸	۴۲/۰	۴۵۱۷b-e	۱۰۰/۰
ایلام	آفتاب	۱۴۵	۸۵	۱۸۸	۳۶/۰	۴۰۹۴fab	۱۱۴/۰
	کوهدشت (شاهد)	۱۴۵	۱۰۲	۱۸۹	۳۹/۰	۳۵۸۴fab	۱۰۰/۰
میانگین	آفتاب	۱۲۱	۸۰	۱۶۲	۳۴/۷	۳۷۰۲a	۱۲۲/۸
	کوهدشت (شاهد)	۱۲۳	۸۸	۱۶۴	۳۴/۷	۳۰۱۴b-f	۱۰۰/۰

میانگین‌ها، در ستون عملکرد دانه که دارای حروف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ۳- میانگین عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی رقم آفتاب و شاهد در آزمایش بررسی دامنه سازگاری در ایستگاه‌های مختلف (۹۲-۱۳۸۹)

سال	رقم	تعداد روز تا ظهور سنبله	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد روز تا رسیدن	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد نسبت به شاهد	رتبه	انحراف معیار رتبه	ضریب تغییرات درون مکانی
گچساران	آفتاب	۹۴	۹۰	۱۳۲	۲۹/۸	۳۵۸۹a	۱۰۹/۱	۱	۵/۷۷	۲۶/۸۸
	کوهدشت (شاهد)	۹۶	۹۱	۱۳۶	۲۸/۹	۳۲۸۹ab	۱۰۰/۰	۶	۲/۸۹	۳۷/۵۶
گنبد	آفتاب	۱۰۶	۷۳	۱۴۳	۴۰/۳	۳۷۹۸abc	۱۰۲/۸	۵	۵/۰۳	۴۴/۱۰
	کوهدشت (شاهد)	۱۰۸	۸۴	۱۴۳	۳۹/۷	۳۶۹۳abcd	۱۰۰/۰	۸	۵/۱۳	۴۵/۳۹
خرم آباد	آفتاب	۱۴۱	۷۶	۱۸۳	۳۸/۳	۳۵۳۸a	۱۱۱/۹	۱	۱/۵۳	۲۷/۴۷
	کریم (شاهد)	۱۴۱	۷۶	۱۸۵	۳۶/۳	۳۱۶۲abc	۱۰۰/۰	۵	۹/۸۱	۳۲/۹۰
میانگین	آفتاب	۱۳۸	۷۲	۱۶۵	۲۹/۰	۲۱۹۰abc	۱۳۲/۶	۲	۳/۶۱	۵۶/۲۱
	کوهدشت (شاهد)	۱۴۰	۸۲	۱۶۸	۳۰/۰	۱۶۵۲d	۱۰۰/۰	۱۸	۲/۵۲	۵۹/۹۹
میانگین کل	آفتاب	۱۲۰	۷۸	۱۵۶	۳۱/۹	۳۲۷۹a	۱۱۱/۲	۱	۴/۹۱	۳۸/۷۰
	کوهدشت و کریم (شاهد)	۱۲۱	۸۳	۱۵۸	۳۱/۲	۲۹۴۹cd	۱۰۰/۰	۸/۵	۶/۳۰	۴۴/۰۰

میانگین‌ها، در ستون عملکرد دانه که دارای حروف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن تفاوت معنی داری ندارند.

برتری عملکرد دانه بود. این رقم در این دوره پنج ساله در ایستگاه‌های فوق‌الذکر، با میانگین عملکرد دانه ۳۱۸۳ کیلوگرم در هکتار، نسبت به رقم شاهد کوهدشت (با ۲۸۱۰ کیلوگرم در هکتار) ۳۷۳ کیلوگرم در هکتار یا ۱۳/۳ درصد افزایش عملکرد داشت. زمان ظهور سنبله لاین جدید یک روز قبل از شاهد بود و دو روز زودتر از رقم کوهدشت وارد مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی شد. میانگین ارتفاع بوته رقم آفتاب ۷۸ سانتی‌متر بود و متوسط وزن هزاردانه آن ۱/۶ گرم بیشتر از شاهد کوهدشت بود (جدول ۴). پایداری عملکرد دانه لاین مورد نظر بسیار بهتر از رقم سازگار کوهدشت برآورد گردید.

شرایط متنوع آب و هوایی از ویژگی‌های برجسته رقم آفتاب در این دوره زمانی بود (۹). میانگین رتبه رقم آفتاب در دوره زمانی ۹۲-۱۳۸۹ در ایستگاه‌های گچساران، خرم‌آباد، ایلام و گنبد بترتیب ۱، ۱، ۴ و ۶ بوده و میانگین رتبه آن در تمام ایستگاه‌ها یک بود. رقم کوهدشت در همین مقطع زمانی بطور میانگین در رتبه ۸/۵ قرار گرفت. انحراف معیار رتبه و ضریب تغییرات درون مکانی این رقم بسیار کمتر از شاهد برآورد گردید (جدول ۳).

نتایج بدست آمده از آزمایش‌های بررسی سازگاری رقم آفتاب در ایستگاه‌های ایلام، خرم‌آباد، گچساران و گنبد در سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۲ در آزمایش‌های تکراردار ایستگاهی به ترتیب مؤید ۲۳/۸، ۱۵/۷، ۱۴/۱ و ۴/۲ درصد

جدول ۴- میانگین عملکرد دانه و خصوصیات زراعی رقم آفتاب و شاهد در مناطق گچساران، گنبد، کوهدشت و ایلام (۹۲-۱۳۸۷)

سال	رقم	تعداد روز تا ظهور سنبله	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد روز تا رسیدن	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد نسبت به شاهد
گچساران	آفتاب	۹۶	۸۰	۱۳۲	۲۹/۶	۲۹۶۸	۱۱۴/۱
	کوهدشت (شاهد)	۹۸	۸۳	۱۳۵	۲۹/۳	۲۶۰۲	۱۰۰/۰
گنبد	آفتاب	۱۰۸	۸۰	۱۱۶	۲۴/۲	۳۱۱۴	۱۰۴/۲
	کوهدشت (شاهد)	۱۱۰	۹۰	۱۱۷	۲۳/۸	۲۹۸۹	۱۰۰/۰
خرم‌آباد	آفتاب	۱۴۱	۷۶	۱۸۵	۴۱/۰	۴۰۵۴	۱۱۵/۷
	کوهدشت و کریم (شاهد)	۱۴۰	۷۷	۱۸۶	۳۸/۰	۳۵۰۱	۱۰۰/۰
ایلام	آفتاب	۱۴۰	۷۶	۱۷۱	۲۶/۰	۲۶۶۷	۱۲۳/۸
	کوهدشت (شاهد)	۱۴۱	۸۷	۱۷۳	۲۴/۰	۲۱۵۴	۱۰۰/۰
میانگین کل	آفتاب	۱۱۹	۷۸	۱۴۸	۳۵/۸	۳۱۸۳	۱۱۳/۳
	کوهدشت و کریم (شاهد)	۱۲۰	۸۵	۱۵۰	۳۴/۲	۲۸۱۰	۱۰۰/۰

و ایجاد آلودگی مصنوعی نشان داد که رقم آفتاب نسبت به زنگ زرد در شرایط ایجاد آلودگی مصنوعی در تمام ایستگاه‌های هم اقلیم و غیرهم اقلیم زرقان، مراغه، مشهد، مغان، میاندوآب و کرج هیچ حساسیتی نداشت (۱ و ۴). رقم مورد نظر در مقابل زنگ قهوه‌ای تحت شرایط آلودگی مصنوعی و گلخانه در ایستگاه‌های کرج، اهواز، گنبد، مشهد، مراغه، مغان و میاندوآب مقاومت نشان داد. هرچند رقم کوهدشت نیز در شرایط مشابه حساسیتی نشان نداد (۲ و ۵). حداکثر میزان آلودگی رقم آفتاب در مقابل بیماری سیاهک پنهان معمولی در ایستگاه‌های کردستان و مراغه ۲۰ درصد با تیپ واکنش حساس بوده و نسبت به بیماری فوزاریوم سنبله در گرگان نیز حداکثر ۱۵ درصد آلودگی با تیپ مقاوم نشان داد (جدول ۵) (۳ و ۶).

#### خصوصیات کیفیت نانوائی

بررسی نتایج ویژگی‌های کیفی رقم آفتاب، مؤید برتری این رقم نسبت به شاهد کوهدشت از نظر صفات حجم نان، حجم رسوب، شاخص گلوتن، سختی دانه، عدد زلنی، درصد جذب آب و درصد پروتئین بود (جدول ۶). کیفیت خوب نانوائی این رقم سبب کاهش ضایعات نان و افزایش رضایت مصرف‌کنندگان خواهد شد.

#### نتایج آزمایش‌های تحقیقی - تطبیقی

نتایج حاصل از آزمایش‌های

مقدار متفاوت بارندگی و میانگین حرارت طی فصل زراعی در ایستگاه‌های گچساران، گنبد، خرم‌آباد و ایلام، در سال‌های اجرای تحقیق، مؤید بررسی این لاین در شرایط متنوع آب و هوایی است. به نحوی که حداقل مقدار بارندگی در ایستگاه گچساران در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ (۲۰۶ میلی‌متر) با بیشترین مقدار بارش در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در ایستگاه گنبد (۵۳۵ میلی‌متر)، ۳۲۹ میلی‌متر تفاوت داشت. تفاوت‌های موجود در سال‌های مختلف در یک منطقه نیز نوسان زیادی نشان داد. به عنوان مثال: در ایستگاه گچساران تفاوت میزان بارندگی در سال‌های اجرای آزمایش ۲۹۷ میلی‌متر بود. میانگین حرارت در دوره پرشدن دانه در محیط‌های مختلف نیز حدود پنج درجه سانتی‌گراد تفاوت نشان داد. نباید از نظر دور داشت که میانگین بارندگی در محیط‌های اجرای آزمایش نسبت به میانگین درازمدت کاهش داشت و میانگین حرارت نیز در اغلب محیط‌ها افزایش نشان داد. بدین ترتیب، تنش‌های خشکی و گرما به عنوان اصلی‌ترین تنگناهای تولید در شرایط دیم گرمسیری، در زمان اجرای تحقیق شدت یافته و به همین دلیل میانگین تولید رقم شاهد در مقایسه با میانگین تولید این رقم در سال‌های گذشته حدود ۵۰۰ کیلوگرم کاهش نشان داد.

#### واکنش به بیماری‌ها

داده‌های حاصل از بررسی در شرایط گلخانه

جدول ۵- واکنش رقم آفتاب، شاهد و رقم حساس در مقابل بیماری‌های زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای سیاهک پنهان معمولی و بیماری فوزاریوم سنبله تحت آلودگی مصنوعی در مزرعه

رقم	زنگ زرد		زنگ قهوه‌ای		سیاهک پنهان		فوزاریوم سنبله	
	درصد آلودگی	تیپ واکنش	درصد آلودگی	تیپ واکنش	درصد آلودگی	تیپ واکنش	درصد آلودگی	تیپ واکنش
آفتاب	۱۰	نیمه‌مقاوم	۰	مقاوم	۲۰	حساس	۱۵	مقاوم
کوهدشت (شاهد)	۱۰	نیمه‌مقاوم	۰	مقاوم	۱۰	نیمه‌مقاوم	۱۰	مقاوم
بولانی و PK (رقم حساس)	۱۰۰	حساس	۱۰۰	حساس	۲۰	حساس	۳۰	حساس

جدول ۶- خصوصیات کیفی رقم آفتاب و شاهد کوهدشت

رقم	وزن هزار دانه (گرم)	آب قابل جذب (درصد)	درصد پروتئین	عدد زلنی	درصد رطوبت	شاخص سختی دانه	الاستیسیته	شاخص گلوتن (درصد)	گلوتن تر (درصد)	حجم رسوب SDS (میلی لیتر)	حجم نان (میلی لیتر)
آفتاب	۳۸	۶۴/۷	۱۲/۵	۳۴	۱۱/۰	۵۰	سخت	۹۵	۲۵	۶۵	۴۸۱
کوهدشت (شاهد)	۳۴	۶۳/۲	۱۲/۰	۳۳	۱۱/۲	۴۵	سخت	۷۲	۳۲	۶۳	۴۵۰

در هکتار، نسبت به رقم شاهد کوهدشت، ۳۷۳ کیلوگرم افزایش تولید داشت. بر حسب تجارب موجود و با توجه به تفاوت‌های محیطی، مدیریتی و تجهیزات مورد استفاده، معمولاً حدود ۵۰ درصد از تفاوت‌های ایستگاهی در شرایط زارعین تحقق پیدا می‌کند (۱۸۷ کیلوگرم در هکتار) و لذا با احتساب قیمت ۱۰۵۰۰ ریال برای هر کیلوگرم گندم، به ازای هر هکتار کشت این رقم، معادل ۱۹۶۳۵۰۰ ریال ارزش افزوده نصیب دیمکاران خواهد شد. از سوی دیگر، با توجه به کیفیت برتر آرد این رقم نسبت به رقم رایج کوهدشت، میزان ضایعات نان کاهش می‌یابد و بدین ترتیب علاوه بر رضایت بیشتر مصرف کنندگان نان، به اقتصاد عمومی کشور نیز کمک خواهد شد.

تحقیقی-تطبیقی در مناطقی از استان‌های گلستان (گنبد) و اردبیل (مغان) در سال ۹۱-۱۳۹۰ نشان داد که عملکرد دانه رقم آفتاب در مقایسه با ارقام شاهد کریم و کوهدشت در گنبد و مغان، به ترتیب دو درصد کمتر و ۱۸ درصد بیشتر بود و بطور میانگین ۴/۵ درصد برتری عملکرد داشت، هرچند در کلاس مشترک با شاهد‌ها قرار داشت. رقم جدید، از لحاظ زمان ظهور سنبله و رسیدن دانه نسبت به ارقام زودرس شاهد وضعیت نسبتاً مشابهی داشت و میانگین وزن هزار دانه آن، ۲/۶ گرم بیشتر از ارقام شاهد بود. ارتفاع بوته رقم آفتاب در مقایسه با شاهد ۱۱ سانتی‌متر کمتر بود (جدول ۷) (۱۰).

رقم آفتاب در دوره پنج ساله بررسی‌های ایستگاهی، با میانگین عملکرد ۳۱۸۳ کیلوگرم

جدول ۷- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی رقم آفتاب و شاهد در آزمایشات تحقیقی -  
تطبیقی در مناطق مختلف (۹۱-۱۳۹۰)

ایستگاه	رقم	تعداد روز تا ظهور سنبله	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد روز تا رسیدن تار	وزن هزارانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	درصد عملکرد نسبت به شاهد
گنبد	آفتاب	۱۱۹	۷۴	۱۴۹	۳۶/۰	۴۶۱۰	۹۸/۰
	کریم (شاهد)	۱۱۹	۸۵	۱۴۷	۳۳/۴	۴۶۹۶	۱۰۰/۰
مغان	آفتاب	۱۲۶	۶۵	۱۶۴		۲۵۲۴	۱۱۸/۰
	کوهدشت (شاهد)	۱۲۵	۷۵	۱۶۴		۲۱۲۳	۱۰۰/۰
میانگین کل	آفتاب	۱۲۳	۶۹	۱۵۷	۳۶/۰	۳۵۶۷	۱۰۴/۵
	شاهد	۱۲۳	۸۰	۱۵۶	۳۳/۴	۳۴۱۵	۱۰۰/۰

### توصیه ترویجی

عملکرد دانه بالا و حد مطلوب صفات مهم زراعی نظیر ارتفاع بوته، زودرسی و وزن هزار دانه رقم آفتاب در شرایط متنوع آب و هوایی، ترویج استفاده از این رقم در دیمزارهای گرمسیری را توجیه می‌نماید. مقاومت در مقابل بیماری‌های مهم شایع به ویژه زنگ زرد سبب اطمینان خاطر بیشتر کشاورزان در استفاده از این رقم در دیمزارهای گرمسیری است. بدیهی است، بهره‌گیری مطلوب از ظرفیت ژنتیکی این رقم به تناسب استفاده از اصول صحیح به‌زراعی و رعایت تغذیه مناسب خواهد بود.

### سپاسگزاری

نگارندگان وظیفه خود می‌دانند از کلیه همکاران مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور و مراکز تحقیقاتی ذیربط به خاطر حمایت‌های مادی و معنوی که در به ثمر رسیدن این دستاورد مهم مؤثر بودند و همچنین واحد شیمی غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر صمیمانه سپاسگزاری نمایند. همچنین مراتب سپاسگزاری خود را نسبت به نماینده محترم مرکز بین‌المللی تحقیقات گندم و ذرت (سیمیت) بخاطر پیگیری مداوم در تأمین مواد ژنتیکی و مشاوره‌های فنی ابراز می‌داریم.

### منابع

- ۱- حسن پور حسنی م (۱۳۹۱) گزارش نهایی پروژه بررسی واکنش ژنوتیپ‌های گندم مربوط به آزمایشات مقایسه عملکرد مقدماتی و پیشرفته یکنواخت سراسری دیم ۹۰-۸۹ نسبت به بیماری زنگ زرد. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. شماره ۴۰۷۲۸ مورخ ۱۳۹۱/۲/۱۸،

۲- حسن پور حسنی م (۱۳۹۱) گزارش نهایی پروژه شناسائی منابع مقاومت در لاین‌های مربوط به آزمایشات مقایسه عملکرد مقدماتی و پیشرفته یکنواخت سراسری ۹۰-۸۹ نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. شماره ۴۰۷۲۷ مورخ ۱۳۹۱/۲/۱۸، ۲۴ صفحه

۳- حسن پور حسنی م (۱۳۹۱) گزارش نهایی پروژه ارزیابی عکس العمل ارقام و لاین‌های پیشرفته انتخابی از آزمایشات سال ۹۰-۱۳۸۹ دیم (اقلیم سرد- معتدل- گرم) غلات نسبت به سیاهک پنهان معمولی گندم انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. شماره ۴۰۷۲۵ مورخ ۱۳۹۱/۲/۱۸، ۲۵ صفحه

۴- حسن پور حسنی م (۱۳۹۲) گزارش نهایی پروژه ارزیابی مقاومت ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم دیم نسبت به بیماری زنگ زرد گندم. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، شماره ۴۲۹۴۲ مورخ ۱۳۹۲/۲/۲۲، ۳۵ صفحه

۵- حسن پور حسنی م (۱۳۹۲) گزارش نهایی پروژه ارزیابی مقاومت ارقام و لاین‌های پیشرفته گندم دیم نسبت به بیماری زنگ قهوه‌ای گندم. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، شماره ۴۲۹۴۰ مورخ ۱۳۹۲/۲/۲۲، ۳۵ صفحه

۶- حسن پور حسنی م (۱۳۹۲) گزارش نهایی پروژه ارزیابی واکنش لاین‌های پیشرفته گندم نان و دوروم دیم نسبت به بیماری‌های لکه برگگی سپتوریائی و بلایت فوزاریومی سنبله، انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، شماره ۴۲۹۴۱ مورخ ۱۳۹۲/۲/۲۲، ۴۰ صفحه

۷- محمدی م (۱۳۸۹) گزارش نهایی پروژه بررسی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در آزمایشات مشاهده‌ای و مقایسه عملکرد بین‌المللی در شرایط دیم، انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، شماره ۱۷۹۷ مورخ ۱۳۸۹/۱۲/۲۸، ۵۶ صفحه

۸- محمدی م (۱۳۹۰) گزارش نهایی پروژه بررسی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در آزمایشات پیشرفته مقایسه عملکرد در شرایط نیمه گرمسیری دیم، انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، شماره ۶۵ مورخ ۱۳۹۰/۰۱/۲۹، ۴۵ صفحه

۹- محمدی م (۱۳۹۲) گزارش نهایی پروژه بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان در آزمایش‌های یکنواخت سراسری در شرایط دیم گرمسیری و نیمه گرمسیری، انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، شماره ۴۴۱۰۵ مورخ ۱۳۹۲/۰۹/۲۷، ۴۸ صفحه

۱۰- مهربان ا (۱۳۹۳) گزارش نهایی پروژه ارزیابی ژنوتیپ‌های پیشرفته گندم در شرایط زارعین، انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، شماره ۴۴۸۱۱ مورخ ۱۳۹۳/۰۲/۳، ۱۵ صفحه

11. Araus JL, GA Slafer, Reynolds MP, Royo C (2002) Plant breeding and water

- relations in C3 cereals: What should we breed for? *Ann. Bot. London* 89: 925-940
12. **Bourlag N (2007)** Sixty two years of fighting hunger: personal recollections, *Euphytica* 157: 287-297
  13. **Dixon J, Nalley L, Kosina P, Rovere RLA, Aquino P (2006)** Adoption and economic impact of improved wheat varieties in the developing world. *J. Agric. Sci.* 144: 489-502
  14. **Guo TC, Feng W, Zhao HJ (2004)** Photosynthetic characteristics of flag leaves and nitrogen effects in two winter wheat cultivars with different spike type. *Acta Agronomica Sin.*, 30: 115-121
  15. **Hernandez JA, Escobar C, Creissen G (2004)** Role of hydrogen peroxide and the redox state of ascorbate in the induction of antioxidant enzymes in pea leaves under excess light stress. *Func. Plant Biol.* 31: 359-368
  16. **Passioura JB (2007)**. The drought environment: physical, biological and agricultural Perspectives, *J. Exp. Bot.* 58: 113-117
  17. **Slafer, GA, Araus JL (2007)** Physiological traits for improving wheat yield under a wide range of conditions. In: *Scale and Complexity in Plant Systems Research: Gene-Plant-Crop Relations*. pp. 145-154. Spiertz, J. H. J., Struik, P. C., and van Laar, H. H. Springer, Dordrecht
  18. **Timothy G, Rajaram S, Ginkel MV, Trethowan R, Braun HJ, Cassaday K (2005)** New wheats, for a secure. Sustainable future. [http://www.CIMMYT.org/rainfed\\_programme/](http://www.CIMMYT.org/rainfed_programme/) Publication.
  19. **Trethowan RM, van Ginkel M, Rajaram S (2002)** Progress in breeding for yield and adaptation in global drought affected environments. *Crop Sci.* 42: 1441-1446