

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۸، شماره ۲، سال ۱۳۹۸

## بهدان، رقم جو مناسب برای کشت در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر کشور

بهروز واعظی<sup>۱</sup>، مظفر روستایی<sup>۲</sup>، اصغر مهربان<sup>۳</sup>، رحمت‌اله محمدی<sup>۴</sup>، حسن فوجی<sup>۴</sup>، طهماسب حسین پور<sup>۵</sup>، علی احمدی<sup>۵</sup>، جعفر گوهرگانی<sup>۱</sup>، محبوبه دری<sup>۶</sup>، معصومه خیرگو<sup>۴</sup>، عباس خانی‌زاد<sup>۷</sup>، رحیم هوشیار<sup>۸</sup>، علی مرادی<sup>۹</sup> و زهره حبیبی شرف‌آباد<sup>۱۰</sup>

- ۱- مربی، پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی گچساران و سایت ملی دیم، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کهگیلویه و بویر احمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.
- ۲- دانشیار، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران.
- ۳- استادیار، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران.
- ۴- محقق، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گنبد، ایران.
- ۵- استادیار، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم‌آباد، ایران.
- ۶- محقق، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۷- مربی، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران.
- ۸- محقق، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.
- ۹- محقق، مدیریت جهاد کشاورزی گچساران، سازمان جهاد کشاورزی کهگیلویه و بویراحمد، وزارت جهاد کشاورزی، یاسوج، ایران.
- ۱۰- محقق، مدیریت هماهنگی ترویج کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۴/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۳۰

### چکیده

واعظی، ب.، روستایی، ا.، مهربان، ا.، محمدی، ر.، فوجی، ح.، حسین پور، ط.، احمدی، ع.، گوهرگانی، ج.، دری، م.، خیرگو، م.، خانی‌زاد، ع.، هوشیار، ر.، عل مرادی، ع. و حبیبی شرف‌آباد، ز. ۱۳۹۸. بهدان، رقم جو مناسب برای کشت در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۸(۲): ۲۴۹-۲۳۷.

رقم جو بهدان با شجره Soufara-02/3/RM1508/Por//Wi2269/4/Hml-02-ArabiAbiad//ER/Apm در سال زراعی ۱۳۸۶-۸۷ در قالب خزانه بین‌المللی (IBYT-LRA-M) از طریق مرکز تحقیقات بین‌المللی کشاورزی در مناطق خشک (ایکاردا) دریافت و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران ارزیابی گردید و عملکرد آن ۴۹ درصد بیشتر از رقم ایذه بود. در آزمایش ارزیابی مقدماتی ایستگاهی مقایسه عملکرد در سال ۸۸-۱۳۸۷ نسبت به ارقام شاهد ایذه و ماهور به ترتیب ۶۴ و ۳۴ درصد، در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی سراسری در سال ۸۹-۱۳۸۸ نسبت به میانگین دو شاهد ماهور و ایذه ۱۳ درصد، در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در سال ۹۰-۱۳۸۹ نسبت به ارقام شاهد ماهور و خرم به ترتیب ۳ و ۷ درصد عملکرد دانه بیشتری تولید نمود. میانگین عملکرد دانه رقم بهدان در آزمایش یکنواخت سراسری سال‌های ۹۳-۱۳۹۰ به میزان ۳۹۸۶ کیلوگرم در هکتار و میانگین عملکرد ارقام شاهد ماهور و خرم در مدت مشابه به ترتیب ۳۸۷۵ و ۳۷۶۱ کیلوگرم در هکتار بود. رقم بهدان در آزمایش تحقیقی-ترویجی سال ۹۴-۱۳۹۳ در دو منطقه دشت امامزاده جعفر و باشت نسبت به ارقام شاهد ماهور و خرم ۱۰ و ۷ درصد عملکرد دانه بیشتری تولید نمود. رقم بهدان نسبت به بیماری‌های مهم شایع جو در شرایط طبیعی حساسیتی نشان نداده و از مقاومت بالایی برخوردار می‌باشد. درصد پروتئین دانه رقم جو بهدان ۱۲/۵ درصد گزارش شده و دارای کیفیت مطلوبی می‌باشد.

کلمات کلیدی: اقلیم گرم، رقم جدید جو، عملکرد دانه

## مقدمه

افزایش جمعیت و ضرورت تأمین غذای کافی و از همه مهم‌تر، لزوم خودکفایی در تولیدات بخش کشاورزی با توجه به محدودیت منابع آب و کاهش سطح زیرکشت، چمگکی موجب شده است تا دستیابی به ارقام جو پرمحصول با ظرفیت عملکرد بالا، از ضرورت‌های مهم بخش کشاورزی در نظر گرفته شود. سطح زیر کشت جو دیم در اقلیم گرم و نیمه گرم کشور بالغ بر ۳۰۰ هزار هکتار بوده که عمدتاً در قسمت‌هایی از استان‌های کرمانشاه، ایلام، لرستان، فارس، خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، بوشهر، گلستان و اردبیل (مغان) قرار دارد (۴).

آمار جهانی سطح زیر کشت جو حدود ۵۰ میلیون هکتار و تولید آن حدود ۱۳۳ میلیون تن در سال می‌باشد (۱۰). در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ از میزان ۱۹/۶ میلیون تن غلات تولید شده در ایران، سهم گندم، جو، برنج، ذرت دانه‌ای به ترتیب ۶۳/۱، ۱۵/۱، ۱۶/۳ و ۵/۴ درصد و سهم سایر غلات کمتر از یک درصد از کل میزان تولید غلات بود. در این سال سطح برداشت جو در ایران حدود ۱/۴۷ میلیون هکتار بود که حدود ۱۳/۴ درصد از کل سطح محصولات زراعی و ۱۹/۳ درصد از کل سطح غلات کشور بود (اراضی آبی و دیم به ترتیب ۴۰ و ۶۰ درصد از کل سطح زیر کشت جو بودند). میزان تولید جو در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ حدود ۲/۹۷ میلیون تن بود که معادل ۳/۶ درصد از کل تولید

محصولات زراعی و ۱۵/۱ درصد از کل تولید غلات کشور بود. در این سال تولید جو آبی و دیم به ترتیب ۶۷/۶ و ۳۲/۴ درصد از کل تولید جو برآورد گردید (۱). به دلیل اهمیت اقتصادی و استراتژیک گندم و متعاقب آن افزایش سطح زیر کشت آن در کشور، هر ساله شاهد کاهش سطح زیر کشت جو در اراضی مستعد هستیم. بهر حال با توجه به تحمل بالای گیاه جو به تنش‌های غیرزیستی از جمله گرما، خشکی و کم توقع بودن آن نسبت به نهاده‌های کشاورزی، زراعت جو در اراضی کم‌بازده کشور همچنان مقرون به صرفه است (۵).

معرفی ارقام جو دیم با عملکرد بالاتر از ارقام موجود همراه با روش‌های به‌زراعی مناسب برای کشت این ارقام جدید، نقش اساسی در افزایش تولید دیم‌زارهای کشور و بهبود معیشت زارعین دارد. از سوی دیگر، معرفی ارقام جدید جو دیم باعث تنوع ارقام مورد کشت در مناطق دیم کشور شده و می‌تواند از اپیدمی بیماری‌ها و آفات مختلف نیز جلوگیری بعمل آورد. در مناطق دیم، به دلیل ناپایداری فراوان عوامل محیطی، ارقام جدید جو علاوه بر عملکرد بالا باید دارای ثبات عملکرد نیز باشند (۸). امروزه بیش از یک سوم زمین‌های زراعی دنیا با کمبود آب مواجه هستند و انتظار می‌رود این نسبت تا سال ۲۰۲۵ به حدود دو سوم برسد (۹). حدود ۵۰ درصد از ۸۰۰ میلیون مردم گرسنه دنیا که تأمین معاش آنان متکی به کشاورزی است، در اراضی کم‌بازده زندگی می‌کنند. مشکل تأمین

مناطق نوسانات بارندگی زیاد بوده و برخی از مراحل مهم رشدی گیاه جو تحت تأثیر کاهش پتانسیل آب خاک قرار می‌گیرد. بعلاوه، بالا بودن میزان تبخیر و تعرق، محدودیت منابع آبی، و سایر عوامل تأثیرگذار بر رشد جو در این مناطق باعث توجه بیشتری به گزینش و معرفی ارقام جو پرمحصول و سازگار با شرایط خشک شده است. با توجه به این مسائل، یکی از راه کارهای اصلی در افزایش تولید جو در اراضی دیم، فعالیت‌های به‌نژادی از طریق معرفی ارقام جدید و پرمحصول جو دیم در زراعت‌های تحت تنش خشکی است که در زمره وظایف اصلی بخش تحقیقات غلات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور می‌باشد. امید است معرفی رقم جدید جو دیم بهدان در بهبود عملکرد دیم‌زارهای کشور و معیشت کشاورزان در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیری بروز عینی داشته باشد (۳).

### مواد و روش‌ها

رقم بهدان با شجره (Soufara-) 02/3/RM1508/Por//Wi2269/4/Hml-02-ArabiAbiad//ER/Apm در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در قالب مقایسه عملکرد بین‌المللی ویژه مناطق با بارندگی محدود مدیترانه‌ای (IBYT-LRA-M) از مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک (ایکاردا) دریافت و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران ارزیابی شد. متعاقباً، به موجب برتری عملکرد

خوراک تا حد زیادی به دلیل مواجه شدن با خشکی و تخریب اراضی است. سرمایه‌گذاری در علوم و حفاظت منابع برای افزایش محصول و کاهش ریسک تولید ضروری است (۱۱). راه کار مهم مقابله با تنگناهای مرتبط با تنش‌های خشکی و گرما، بهبود ژنتیکی ژنوتیپ‌های گیاهی است که در شرایط متنوع محیطی اقلیم دیم گرمسیری، بتوانند قادر به تولید اقتصادی باشند (۱۳). به دلیل تنوع تنش‌های غیر زنده اعم از خشکی، گرما، شوری و قلیائیت خاک و نیز تنش‌های محیطی زنده اعم از آفات و بیماری‌های مهم شایع در مناطق گرم کشور معرفی ارقام جو با عملکرد قابل قبول از اهم برنامه‌های به‌نژادی جو می‌باشد. از این رو در مناطق گرم، گزینش لاین‌هایی با طول دوره پر شدن دانه بیشتر و تعداد روز تا رسیدن دانه کمتر نسبت به سایر ارقام، از صفات مهم در بهبود همزمان عملکرد و زودرسی به شمار می‌رود (۴ و ۱۲) به دلیل کمبود منابع آبی، استفاده مؤثر از هر واحد حجم آب در تولید نهایی محصول امری ضروری به نظر می‌رسد. در بین تنش‌های غیرزنده، خشکی از لحاظ وقوع، شدت و طول دوره آن غیر قابل پیش‌بینی می‌باشد، و این تنش به‌عنوان شایع‌ترین تنش محیطی در دیم‌زارهای با محدود کردن تولید محصول در ۲۵ درصد از اراضی کشاورزی جهان، عامل اصلی کاهش عملکرد در گیاهان زراعی محسوب می‌شود (۱۴). با توجه به اینکه ایران جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک دنیا محسوب می‌شود، در چنین

رتبه‌بندی شدند و سپس میانگین و انحراف معیار رتبه‌های هر رقم در کلیه محیط‌ها محاسبه و نهایتاً برای بهبود سرعت و سهولت تصمیم‌گیری در مورد ژنوتیپ‌ها، میانگین رتبه‌ها نیز رتبه‌بندی شدند. هر چه میانگین رتبه یک رقم کوچکتر باشد، نشان‌دهنده برتری عملکرد و هر چه انحراف معیار رتبه یک رقم کوچکتر باشد، رقم دارای پایداری عملکرد بالاتری است. رقم بهدان در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در قالب آزمایش تحقیقی - ترویجی در مناطق امام زاده‌جعفر و باشت استان کهگیلویه و بویراحمد به‌منظور ارزیابی توان رقابتی رقم بهدان با ارقام شاهد ماهور و خرم در عرصه زارعین مورد بررسی نهایی قرار گرفت. همچنین عکس‌العمل ژنوتیپ‌های پیشرفته جو نسبت به بیماری‌های جو در شرایط آلودگی طبیعی در مناطق گرگان، میاندوآب و مریوان در سال‌های ۹۳-۱۳۹۰ ارزیابی گردید. در نهایت خواص کیفی لاین‌ها، توسط واحد شیمی غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کشور تعیین شد.

#### نتایج و بحث

رقم جو بهدان برای اولین بار در قالب آزمایش مقایسه عملکرد بین‌المللی ویژه مناطق با بارندگی محدود مدیترانه‌ای (IBYT-LRA-M) ارسالی از ایکاردا در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ ارزیابی گردید و به‌دلیل زودرسی، زودرسی و

دانه رقم بهدان و زودرسی در مقایسه با رقم شاهد ایذه به همراه تعدادی ژنوتیپ‌های جو در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در آزمایش مقدماتی ایستگاهی در ایستگاه‌های خرم‌آباد و گچساران به همراه سایر ژنوتیپ‌های جو شامل ۳۶ ژنوتیپ پوشینه‌دار و بدون پوشینه مورد ارزیابی قرار گرفت. این رقم در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در قالب آزمایش مقدماتی مقایسه عملکرد جو شامل ۹۰ ژنوتیپ در آزمایش بدون تکرار و در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در قالب آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های پیشرفته جو در ایستگاه‌های گچساران، گنبد کاووس و مغان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. در نهایت عملکرد دانه بالاتر و صفات مهم زراعی موثر بر عملکرد دانه رقم بهدان تحت شرایط دیم سبب گردید که این رقم همراه با ۱۶ لاین پیشرفته و ارقام شاهد ماهور و خرم، به مدت سه سال زراعی (۹۳-۱۳۹۰) در آزمایش یکنواخت سراسری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه‌های تحقیقاتی گچساران، کوه‌دشت، گنبد کاووس، مغان و ایلام مورد ارزیابی نهایی قرار گیرد. به‌منظور 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

عملکرد دانه بالا (جدول ۱) برای شرکت در آزمایشات سال بعد انتخاب شد.

جدول ۱- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی رقم بهدان در مقایسه با شاهد ایذه در آزمایش مقایسه عملکرد خزانہ بین‌المللی (IBYT-LRA-M) در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ ایستگاه گچساران

ایستگاه	واریته/لاین	روز تا سنبله دهی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد (شاهد)
گچساران	بهدان	۹۹	۴۳/۸	۱۲۳	۳۱/۱	۱۷۳۸	۱۴۹
	شاهد (ایذه)	۱۰۳	۵۶/۸	۱۳۱	۳۳/۲	۱۱۶۹	۱۰۰

LSD<sub>1%</sub>: ۵۰۲/۹ (Kgha<sup>-1</sup>); LSD<sub>5%</sub>: ۳۶۵ (Kgha<sup>-1</sup>); CV = %۱۶/۱

ماهور به ترتیب ۶۴ و ۳۴ درصد عملکرد دانه بیشتری تولید نمود و برای ارزیابی بیشتر در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی سال ۸۹-۱۳۸۸ انتخاب شد (جدول ۲).

رقم بهدان در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در قالب آزمایش ارزیابی مقدماتی ایستگاهی از نظر عملکرد دانه و برخی صفات زراعی مورد بررسی قرار گرفت. این رقم نسبت به ارقام شاهد ایذه و

جدول ۲- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی جو رقم بهدان و ارقام شاهد ایذه و ماهور در آزمایش ارزیابی مقدماتی مقایسه عملکرد (PBSN) در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در ایستگاه گچساران

ایستگاه	واریته/لاین	روز تا سنبله دهی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد برتر (درصد)
بهدان		۱۱۰	۷۴/۰	۱۴۴	۳۴/۶	۲۸۲۹	۱۳۴
گچساران	شاهد (ایذه)	۱۱۱	۷۵/۸	۱۴۹	۳۴/۴	۱۴۶۸	۷۰
	شاهد (ماهور)	۱۰۸	۷۸/۰	۱۴۵	۳۳/۸	۲۱۱۱	۱۰۰

عملکرد و ۲۷ درصد افت عملکرد داشت ولی در مجموع نسبت به میانگین دو رقم ماهور و ایذه ۱۳ درصد عملکرد دانه بیشتری تولید نمود (جدول ۳) و لذا برای بررسی بیشتر در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در سال ۹۰-۱۳۸۹ گزینش شد. لازم به ذکر است که در ایستگاه مغان به دلیل شرایط سخت سال زراعی و از بین رفتن بیشتر کرت‌های آزمایشی هیچ صفت

رقم بهدان در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در قالب آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی در شهرستان‌های گچساران، گنبد و مغان از نظر عملکرد دانه و برخی صفات زراعی مورد بررسی قرار گرفت. در ایستگاه‌های گچساران و گنبد کاووس از نظر عملکرد دانه نسبت به ارقام شاهد ماهور (شاهد برتر در گچساران) و ایذه (شاهد برتر در گنبد) به ترتیب ۲۳ درصد برتری

جدول ۳- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی مشترک (PRBYT) در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در ایستگاه‌های گچساران و گنبد

ایستگاه	واريته / لاین	روز تا سنبله دهی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد برتر (درصد)
گچساران	بهدان	۸۳	۷۷/۶	۱۰۳	۳۳/۲	۲۱۴۷	۱۲۳
	شاهد (ایذه)	۸۳	۷۶/۲	۱۰۸	۳۰/۴	۱۲۲۲	۷۰
	شاهد (ماهور)	۸۱	۸۴/۸	۱۰۶	۳۳/۸	۱۷۴۴	۱۰۰
گنبد	بهدان	۱۰۵	۱۱۴	۱۴۳	۳۳/۶	۲۳۰۸	۷۳
	شاهد (ایذه)	۱۰۸	۱۰۰/۵	۱۴۵	۳۳/۲	۳۱۷۳	۱۰۰
	شاهد (صحرا)	۱۰۹	۹۵/۵	۱۴۵	۳۲/۲	۲۵۶۵	۸۱
میانگین	بهدان	۹۴	۹۵/۸	۱۲۳	۳۳/۴	۲۲۲۸	۱۰۱
	شاهد (ایذه)	۹۶	۸۸/۴	۱۲۷	۳۱/۸	۲۱۹۸	۱۰۰
	شاهد (ماهور)	۸۱	۸۴/۸	۱۰۶	۳۳/۸	۱۷۴۴	۷۹

زراعی ثبت نگردید.

نشان داد اثر ژنوتیپ، ژنوتیپ در مکان و ژنوتیپ در سال در مکان برای عملکرد دانه معنی دار بود. در ایستگاه‌های مورد بررسی و در مجموع کل ایستگاه‌ها رقم بهدان از نظر عملکرد دانه نسبت به ارقام شاهد ماهور و خرم برتری معنی‌داری نشان نداد و میانگین سه ساله عملکرد دانه آن ۳۹۸۶ کیلوگرم در هکتار بود، بهرحال نتایج حاکی از آن بود که در ایستگاه‌های منطقه گرم و جنوب کشور رقم بهدان عملکرد بهتری نسبت به شاهد‌های ماهور و خرم در مقایسه با ایستگاه‌های گرم شمال کشور (مغان و گنبد) داشت (جدول ۵). نتایج رتبه‌بندی ژنوتیپ‌های جو در آزمایش یکنواخت سراسری نشان داد که رقم جو بهدان (ژنوتیپ شماره ۳) با میانگین رتبه ۳/۴، انحراف معیار رتبه ۲/۷، ضریب تغییرات محیطی ۳۲/۲ درصد و میانگین عملکرد دانه ۳۹۸۶ کیلوگرم در هکتار در مناطق مختلف در سال‌های زراعی ۹۳-۱۳۹۰ دارای سازگاری

در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ رقم جو بهدان به همراه ۱۷ ژنوتیپ دیگر و ارقام جو شاهد ماهور، ایذه و خرم در قالب آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در ایستگاه‌های گچساران، مغان و گنبد کاووس مورد بررسی قرار گرفت. اگر چه عملکرد رقم بهدان در ایستگاه مغان به طور معنی‌داری از عملکرد شاهد‌های ماهور و خرم پایین تر بود ولی این رقم از نظر عملکرد دانه در ایستگاه گچساران به ترتیب ۲۲ و ۲۱ درصد نسبت ارقام شاهد ماهور و خرم، در ایستگاه گنبد کاووس نسبت به ارقام شاهد ماهور و ایذه به ترتیب ۲ و ۳۰ درصد برتری داشت و در مجموع سه ایستگاه تحقیقاتی نسبت به ارقام شاهد ماهور و خرم به ترتیب ۳ و ۷ درصد برتری نشان داد (جدول ۴) (۶).

نتایج تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد دانه در آزمایشات سازگاری سال‌های ۹۳-۱۳۹۰

جدول ۴- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی رقم بهدان و ارقام ماهور و خرم در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در ایستگاه‌های گچساران، مغان و گنبد کاووس در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹

ایستگاه	وارسته / لاین	روز تا سنبله‌دهی	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد برتر (درصد)
گچساران	بهدان	۱۰۱	۹۳/۴	۱۳۱	۳۱/۱	۳۳۱۶	۱۲۱
	شاهد (ماهور)	۱۰۰	۹۷/۶	۱۲۹	۳۳/۵	۲۷۲۵	۹۹
	شاهد (خرم)	۱۰۱	۱۰۱/۳	۱۳۰	۳۱/۶	۲۷۴۶	۱۰۰
LSD <sub>1%</sub> : ۱۲۰۵ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۸۹۹/۳ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۲۲/۲							
مغان	بهدان	۱۷۷	۵۰	۱۹۹	۴۵	۲۰۴۶	۸۳
	شاهد (ماهور)	۱۶۳	۴۰	۱۹۹	۴۵	۲۴۵۷	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۱۶۹	۵۰	۱۹۸	۴۵	۲۳۱۹	۹۴
LSD <sub>1%</sub> : ۵۲۳/۷ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۳۹۱/۱ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۱۱/۶							
گنبد	بهدان	۸۶	۶۸	۱۱۲	۳۶	۲۷۶۶	۱۰۲
	شاهد (ماهور)	۸۵	۷۳	۱۱۲	۳۳	۲۷۲۲	۱۰۰
	شاهد (ایده)	۹۲	۶۸	۱۱۹	۳۱	۲۱۲۷	۷۸
LSD <sub>1%</sub> : ۵۸۳/۸۱ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۴۳۵/۸۶ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۱۰/۴۶							
میانگین کل	بهدان	۱۲۱	۷۰/۵	۱۴۷	۳۷/۴	۲۷۰۹	۱۰۳
	شاهد (ماهور)	۱۱۶	۷۰/۲	۱۴۷	۳۷/۲	۲۶۳۵	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۱۳۵	۷۵/۷	۱۶۴	۳۸/۳	۲۵۳۲	۹۶
LSD <sub>1%</sub> : ۴۵۲/۱ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۳۴۱/۸ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۱۶/۷							

عملکردهای ۴۹۹۰ و ۴۸۵۶ کیلوگرم در هکتار و ۱۲ درصد و ۱۵ درصد برتری نشان داد. در منطقه امامزاده جعفر رقم جو بهدان با عملکرد دانه ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم ماهور با عملکرد ۴۶۴۳ کیلوگرم در هکتار هفت درصد برتری عملکرد داشت ولی نسبت به رقم خرم با عملکرد ۵۰۹۰ کیلوگرم در هکتار دو درصد کاهش عملکرد نشان داد. نتایج آزمایش‌های تحقیقی- ترویجی مناطق باشت و امامزاده جعفر شهرستان گچساران نشان داد که رقم جو بهدان با میانگین عملکرد ۵۲۹۹ کیلوگرم در هکتار به ترتیب با ۷ و ۱۰ درصد برتری نسبت به ارقام خرم و ماهور می‌تواند به عنوان رقم جدید نامگذاری و وارد عرصه زارعین گردد.

خوبی در مناطق گرم کشور بوده و به‌عنوان بهترین ژنوتیپ تعیین شد (جدول ۶) (۷). همچنین رقم بهدان از نظر وضعیت زودرسی تقریباً هم‌تراز با رقم ماهور (روز تا رسیدگی رقم ماهور ۱۴۹ روز) و یک روز زودرس‌تر از رقم خرم (روز تا رسیدگی رقم خرم ۱۵۰ روز) بوده و از نظر وزن هزار دانه مشابه ارقام شاهد ماهور و خرم می‌باشد (جدول ۵).

#### نتایج آزمایش‌های تحقیقی - ترویجی

رقم جو بهدان به همراه دو رقم شاهد جو ماهور و خرم در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در دو منطقه دشت امامزاده جعفر و باشت در شرایط زارعین ارزیابی شد (جدول ۷). در منطقه باشت رقم بهدان با عملکرد دانه ۵۵۹۷ کیلوگرم در هکتار نسبت به ارقام شاهد ماهور و خرم به ترتیب با

جدول ۵- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی رقم بهدان و ارقام شاهد ماهور و خرم در آزمایش سازگاری در سال‌های ۹۳-۱۳۹۰

ایستگاه	واریته / لاین	روز تا سنبله‌دهی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد برتر (درصد)
میانگین سه ساله گچساران	بهدان	۹۳	۸۷/۸	۱۲۷	۴۰/۴	۴۵۰۴	۱۰۸
	شاهد (ماهور)	۹۲	۸۹/۲	۱۲۸	۴۰/۳	۴۱۵۷	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۹۴	۸۸/۱	۱۲۷	۳۹/۴	۴۱۵۴	۱۰۰
LSD <sub>1%</sub> : ۶۰۸/۲ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۴۶۰/۶ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۱۴/۳							
میانگین سه ساله گنبد	بهدان	۱۰۵	۷۵/۲	۱۳۵	۴۱/۹	۳۸۵۴	۹۷
	شاهد (ماهور)	۱۰۳	۸۰/۶	۱۳۳	۴۱/۷	۳۹۶۳	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۱۰۳	۸۳/۳	۱۳۶	۴۱/۷	۳۸۴۷	۹۷
LSD <sub>1%</sub> : ۵۴۲/۷ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۴۱۱/۱ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۱۴/۹							
میانگین سه ساله خرم آباد	بهدان	۱۳۶	۷۱/۳	۱۶۲	۳۷/۰	۳۳۷۲	۱۰۲
	شاهد (ماهور)	۱۳۵	۷۰/۳	۱۶۲	۴۰/۵	۳۲۹۴	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۱۳۸	۷۸/۰	۱۶۴	۳۸/۰	۳۰۸۶	۹۴
LSD <sub>1%</sub> : ۷۵۲/۴ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۵۶۹/۹ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۲۲/۶							
میانگین سه ساله مغان	بهدان	۱۲۴	۵۹/۳	۱۵۹	۴۱/۰	۳۳۳۹	۹۲
	شاهد (ماهور)	۱۱۸	۶۲/۷	۱۵۹	۳۸/۰	۳۴۶۷	۹۶
	شاهد (خرم)	۱۲۰	۵۷/۳	۱۵۹	۴۱/۳	۳۶۲۹	۱۰۰
LSD <sub>1%</sub> : ۴۲۷/۸ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۳۲۴/۰ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۱۲/۸							
میانگین سه ساله ایلام	بهدان	۱۳۶	۷۱/۳	۱۶۲	۴۱/۳	۴۸۶۰	۱۰۸
	شاهد (ماهور)	۱۳۵	۷۰/۳	۱۶۲	۴۰/۳	۴۴۹۷	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۱۳۸	۷۸/۰	۱۶۴	۴۰/۷	۴۰۸۷	۹۱
LSD <sub>1%</sub> : ۱۱۲۸/۲ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۸۵۴/۵ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۲۶/۵							
میانگین کل	بهدان	۱۱۹	۷۱/۰	۱۴۹	۴۰/۳	۳۹۸۶	۱۰۳
	شاهد (ماهور)	۱۱۷	۷۴/۶	۱۴۹	۴۰/۲	۳۸۷۵	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۱۱۹	۷۶/۹	۱۵۰	۴۰/۲	۳۷۶۱	۹۷
LSD <sub>1%</sub> : ۳۲۴/۵ (Kgha <sup>-1</sup> ); LSD <sub>5%</sub> : ۲۴۶/۷ (Kgha <sup>-1</sup> ); CV = %۱۹/۵							



جدول ۶- پارامترهای پایداری عملکرد دانه لاین‌های امیدبخش جو در آزمایش سازگاری در سال‌های زراعی ۹۳-۱۳۹۰

ژنوتیپ	شجره / رقم	عملکرد دانه	انحراف استاندارد	ضریب تغییرات	میانگین رتبه	انحراف معیار رتبه
ماهور	Mahoor (check 1)	۳۸۷۵	۱۲۵۸۷۶۶/۲	۲۹/۰	۵/۴	۳/۲
خرم	Khorram (check 2)	۳۷۶۱	۹۴۹۴۷۶/۱	۲۵/۹	۷/۰	۴/۳
بهدان	Soufara02/3/RM1508/Por//Wi2269/4/Hml-02-ArabiAbiad//ER/Apm	۳۹۸۶	۱۶۵۱۴۶۳/۸	۳۲/۲	۳/۴	۲/۷
E-90-4	Soufara02/3/RM1508/Por//Wi2269/4/Hml-02-ArabiAbiad//ER/Apm	۳۷۶۱	۱۲۸۸۷۱۵/۰	۳۰/۲	۶/۴	۴/۲
E-90-5	Lignee527/Arar	۳۵۴۱	۹۸۰۱۸۷/۵	۲۸/۰	۱۰/۶	۳/۰
E-90-6	Moroc975//WI2291/CI01387/3/WI2291*2/WI2269	۳۸۲۲	۸۶۱۱۷۱/۸	۲۴/۳	۵/۸	۳/۳
E-90-7	ALELI/GOB//E.QUEBRACHO/3/MSEL	۳۳۶۳	۲۳۵۱۶۳۴/۹	۴۵/۶	۱۱/۸	۶/۰
E-90-8	TOCTE/5/ABETO//GLORIABAR/COME/3/SEN/4/	۲۸۶۵	۷۰۰۰۳۳/۱	۲۹/۲	۱۵/۶	۲/۹
E-90-9	Rt013/4/Rhn03//Lignee527/NK1272/3/Lignee527/Chn-01//Losaika	۳۴۱۹	۱۴۲۴۱۱۴/۴	۳۴/۹	۱۲/۲	۴/۷
E-90-10	Hml/Galleon	۳۷۱۲	۷۷۴۹۶۴/۸	۲۳/۷	۷/۲	۳/۷
E-90-11	AwBlack/Aths//Rhn-08/3/Malouh	۳۲۷۵	۸۵۶۶۹۱/۴	۲۸/۳	۱۲/۰	۵/۱
E-90-12	ESCOBA/MORADILLA/3/ZHEDAR#2/ND B112//MORA/4/...	۳۵۴۶	۸۴۷۳۱۰/۰	۲۶/۰	۹/۶	۴/۳
E-90-13	Avt/Attiki//MAtt733371/3/Aths/Lignee686/4/MAtt733371/3/Mari/Aths*2//Avt/Attik	۳۴۹۴	۱۲۷۷۱۳۱/۹	۳۲/۳	۱۱/۰	۵/۱
E-90-14	Alanda/Hamra//Alanda-01	۳۲۴۲	۹۷۰۵۰۱/۳	۳۰/۴	۱۳/۲	۵/۲
E-90-15	Eldorado//Alanda/Hamra-01	۳۹۱۴	۱۵۷۲۶۴۷/۰	۳۲/۰	۶/۴	۳/۵
E-90-16	GOB/HUMAI10/3/MPYT169	۳۲۱۲	۷۹۴۲۹۵/۴	۲۷/۷	۱۳/۲	۱۴/۹
E-90-17	Courlis/Rhn-03	۳۹۸۳	۱۸۲۰۳۶۸/۴	۳۳/۹	۵/۲	۴/۰
E-90-18	MONA//MZQ/DL71/3/5	۲۹۳۲	۶۸۳۲۴۷/۸	۲۸/۲	۱۵/۰	۲/۹

بهدان، رقم جو مناسب برای کشت در...

۲۴۸

قابلیت کشت دارد. بهدان نسبت به رقم جو خرم که به دلیل پایداری سبزی‌نگی بالا، نیاز به دمای کمتری در انتهای دوره رشد (آب و هوای خنک) برای دستیابی به تولید بهینه دارد، در مناطقی با دمای بالای انتهای دوره رشد، به دلیل زودرسی نسبت به رقم خرم، عملکرد مطلوب‌تری خواهد داشت. مناسب‌ترین تاریخ کاشت رقم بهدان دهه اول آذرماه است. تراکم بذر در واحد سطح براساس وزن هزار دانه و تراکم دانه ۲۰۰ دانه در مترمربع در حدود ۱۰۰-۸۰ کیلوگرم بذر در هکتار برای کاشت با دستگاه ردیفکار غلات توصیه می‌گردد. بسدی‌هی است، بهره‌گیری مطلوب از ظرفیت ژنتیکی این رقم به تناسب استفاده از اصول صحیح به‌زراعی و رعایت تغذیه مناسب بستگی دارد.

#### سپاسگزاری

نگارندگان وظیفه خود می‌دانند از کلیه همکاران مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، مراکز تحقیقاتی و واحد شیمی غلات مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به خاطر حمایت‌های مادی و معنوی، که در به ثمر رسیدن این دستاورد مهم نقش داشت، صمیمانه سپاسگزاری نمایند.

بر اساس نتایج انجام شده رقم جو بهدان با ۱۲/۵ درصد پروتئین دانه در مقایسه با رقم خرم (۱۱/۳ درصد) پروتئین بیشتری داشت. نتایج ارزیابی واکنش رقم جو بهدان نسبت به بیماری‌های گیاهی (جدول ۸) نشان داد که در سال ۹۱-۱۳۹۰ واکنش این رقم در منطقه گنبد نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای معمولی (Spot blotch) نیمه مقاوم ارزیابی شد و در سایر محل‌های اجرای آزمایش، هیچ‌گونه علائم بیماری به روی این رقم مشاهده نشد. در سال ۹۲-۱۳۹۱ واکنش این رقم به زنگ زرد در میاندوآب به صورت تیپ حساس با شدت ۳۰ درصد آلودگی در برگ مشخص گردید و در گنبد کاووس نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای معمولی حساس ارزیابی گردید و نسبت به بیماری لکه توری جو، نیمه مقاوم بود. در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ رقم بهدان از نظر بیماری‌های کچلی جو، سفیدک پودری، زنگ قهوه‌ای در مریوان هیچ‌گونه علائم از بیماری را نشان نداد و در گنبد کاووس نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای معمولی جو، نیمه مقاوم بود (۲).

#### توصیه ترویجی

رقم بهدان به منظور کشت در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر استان‌های کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، ایلام، اردبیل (منطقه مغان)، گلستان (منطقه گنبد کاووس) و دیم‌زارهای جنوب استان فارس توصیه می‌شود. رقم بهدان در اراضی کم‌بازده نامناسب جهت کشت گندم،

جدول ۷- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی رقم بهدان و ارقام شاهد خرم و ماهور در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی در دو منطقه دشت امام زاده جعفر و باشت گچساران در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳

منطقه	وارسته / لاین	روز تا ظهور سنبله	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد برتر (درصد)
باشت	بهدان	۸۵	۸۲/۳	۱۲۵	۳۹/۴	۵۵۹۷	۱۱۲
	شاهد (ماهور)	۹۳	۹۲/۷	۱۳۸	۴۰/۰	۴۹۹۰	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۹۴	۸۷/۳	۱۳۶	۴۲/۲	۴۸۵۶	۹۷
دشت امام زاده جعفر	بهدان	۸۴	۸۴/۳	۱۳۲	۴۰/۰	۵۰۰۰	۱۰۷
	شاهد (ماهور)	۸۰	۷۶/۵	۱۳۳	۳۹/۱	۴۶۴۳	۱۰۰
	شاهد (خرم)	۸۲	۷۹/۹	۱۳۵	۴۰/۸	۵۰۹۰	۱۰۹
میانگین کل	بهدان	۸۵	۸۳/۳	۱۲۹	۳۹/۷	۵۲۹۹	۱۰۷
	شاهد (ماهور)	۸۶	۸۴/۶	۱۳۶	۳۹/۶	۴۸۱۶	۹۷
	شاهد (خرم)	۸۸	۸۳/۶	۱۳۵	۴۱/۵	۴۹۷۳	۱۰۰

جدول ۸- واکنش رقم بهدان و ارقام شاهد ماهور و خرم به بیماری‌های مختلف جو تحت آلودگی طبیعی در سال‌های زراعی ۹۳-۱۳۹۰ در مناطق گنبد کاووس، میاندوآب و مریوان

سال	ژنوتیپ	گنبد کاووس			میاندوآب			مریوان		
		سفیدک پودری	لکه قهوه‌ای	لکه توری	زنگ قهوه‌ای	زنگ زرد	سفیدک پودری	سفیدک پودری	زنگ قهوه‌ای	
۱۳۹۰-۹۱	ماهور	۰	۳۳	۰	۰	۰	۰	۰	-	
	خرم	۰	۳۲	۰	۰	۰	۰	۰	-	
	بهدان	۰	۳۲	۰	۰	۰	۰	۰	-	
۱۳۹۱-۹۲	خرم	۰	۷۲	۵S	۰	۰	۰	-	-	
	بهدان	۰	۵۹	۰	۰	۳۰S	۰	-	-	
	ماهور	۰	۷۲	۳۲	۰	۳۰S	۰	-	-	
۱۳۹۲-۹۳	ماهور	-	۵۱	-	-	-	۰	HR	۰	
	خرم	-	۵۳	-	-	-	۰	HR	۰	
	مدان	-	۳۳	-	-	-	۰	HR	۰	

## منابع

- ۱- احمدی، ک.، قلیزاده، ح.، عبادزاده، ح. ر.، حاتمی، ف.، فضل‌ی استبرق، م.، حسین‌پور، ر.، کاظمیان، آ. و رفیعی، م. ۱۳۹۵. آمارنامه محصولات کشاورزی- محصولات زراعی. ۱۷۴ صفحه
- ۲- خیرگو، م. ۱۳۹۴. گزارش نهایی پروژه بررسی مقاومت لاین‌های پیشرفته جو دیم به بیماری‌های برگی. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. شماره ۴۶۱۱۱ مورخ ۱۳۹۴/۰۸/۱۳. ۳۶ صفحه.
- ۳- شاه ولی، م. و امیری اردکانی، م. ۱۳۸۳. روش‌شناسی پژوهش در دانش بومی کشاورزی. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۲۴۱ صفحه.
- ۴- قزوینی، ح.، کوهکن، ش.، ملک‌زاده، ا.، فلاحی، ح.، آلت‌بای، ج.، قاسمی، م.، امینی، ع. ا.، طیب غفاری، م. و سرخی لله‌لو، ب. ۱۳۹۳. زهک، رقم جدید جو آبی با سازگاری مناسب برای کاشت در مناطق گرم و خشک جنوب کشور. نشریه علمی-ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. ۳(۱): ۱۵-۲۶.
- ۵- قزوینی، ح.، نیکخواه، ح. ر.، یوسفی، ا.، محلوجی، م.، راوری، ذ.، شریف‌الحسینی، م.، مروتی، ی. و آرمجو، م. ۱۳۹۵. خاتم، رقم جدید جو آبی با سازگاری و عملکرد بالا مناسب اراضی شور و لب شور و اقلیم معتدل کشور. نشریه علمی-ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی. ۲(۲): ۱۱۹-۱۳۲.
- ۶- واعظی، ب. ۱۳۹۱. گزارش نهایی پروژه بررسی خصوصیات زراعی و عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو در آزمایشات مقایسه عملکرد مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دیم. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. شماره ۴۰۶۵۸ مورخ ۱۳۹۱/۰۲/۰۹. ۵۶ صفحه.
- ۷- واعظی، ب. ۱۳۹۴. گزارش نهایی پروژه بررسی سازگاری و پایداری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو در آزمایشات یکنواخت سراسری مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دیم. انتشارات موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. شماره ۴۷۵۱۰ مورخ ۱۳۹۴/۰۵/۲۱. ۷۴ صفحه.
- ۸- واعظی، ب.، روستایی، م.، حسین‌پور، ط.، مهربان، ا.، قوجق، ح.، محمدی، ر.، حسن‌پور حسنی، م. و فلاحی، ح. ۱۳۹۶. رقم جو دیم خرم مناسب کشت در شرایط دیم گرمسیری کشور (نشریه ترویجی شماره ۱۰۸). نشر آموزش کشاورزی.
9. Annan, K. 2001. Water for sustainable agriculture in developing regions-more crop for every scarce drop. In Proceeding of Symposium. Japan, 27-28: 132-133.
10. Anonymous. 2019. Statistical year book. 2019. FAO, Italy. Web Edition. WWW.FAO.Org.
11. Bourlag, N. 2007. Sixty-two years of fighting hunger: personal recollections, *Euphytica* 157: 287-297.

12. **Farooq, M., Bramley, H., Palta, J. A. and Siddique, K. H. M. 2011.** Heat stress in wheat during reproductive and grain-filling phases. *Crit. Rev. Plant Sci.* 30: 1–17.
13. **Trethowan, R. M., van Ginkel, M. and Rajaram, S. 2002.** Progress in breeding for yield and adaptation in global drought affected environments. *Crop Sci.* 42: 1441-1446.
14. **Xiong, L. and Zhu, J. K. 2002.** Molecular and genetic aspects of plant responses to osmotic stress. *Plant Cell Environ.* 25: 131-139.