



## فراز، رقم مناسب جو جهت کشت در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دیم کشور برای مصرف علوفه

بهروز واعظی<sup>۱\*</sup>، اصغر مهربان<sup>۲</sup>، رحمت‌اله محمدی<sup>۳</sup>، طهماسب حسین پور<sup>۴</sup>، علی احمدی<sup>۴</sup>، محبوبه دری<sup>۵</sup>، ثریا قاسمی<sup>۶</sup>، امین نامداری<sup>۱</sup>، معصومه خیرگو<sup>۲</sup>، مظفر روستایی<sup>۷</sup>، فرهاد آهک پز<sup>۷</sup>، عباس خانی‌زاد<sup>۸</sup>، رحیم هوشیار<sup>۹</sup>، رضا اقنوم<sup>۱۰</sup>، صفرعلی صفوی صومعه علیائی<sup>۱۱</sup>، حسام الدین مفیدی<sup>۱۲</sup> و فرشید محمودی<sup>۱۳</sup>

- ۱- 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 (نویسنده مسئول: b.vaezi@areeo.ac.ir)
- ۲- مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران
- ۳- مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گنبد، ایران
- ۴- مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، خرم آباد، ایران
- ۵- موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ۶- مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران
- ۷- موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران
- ۸- مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران
- ۹- مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران
- ۱۰- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
- ۱۱- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران
- ۱۲- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
- ۱۳- معاونت موسسه تحقیقات کشاورزی دیم (سرارود - کرمانشاه)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمانشاه، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۹/۱۰/۱۸

تاریخ دریافت: ۹۹/۷/۲۷

## چکیده

واعظی، ب.، مهربان، ا.، محمدی، ر.ا.، حسین پور، ط.، احمدی، ع.، دری، م.، قاسمی، ث.، نامداری، ا.، خیرگو، م.، رستایی، م.، آهک پز، ف.، خانی زاد، ع.، هوشیار، ر.، اقنوم، ر.، صفوی صومعه علیائی، ص. ع.، مفیدی، ح.ا. و محمودی، ف. ۱۳۹۹. فراز، رقم مناسب جو جهت کشت در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری دیم کشور برای مصرف علوفه. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۱ (۲): ۶۴-۷۵.

رقم جدید فراز در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در قالب خزانه بین‌المللی، توسط مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک (ایکارد)، وارد کشور شد و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کوهدشت ارزیابی گردید. این رقم، با توجه به وزن هزاردانه ۴۴ گرم، عملکرد دانه ۵۹۹۵ کیلوگرم در هکتار و ۳۶/۸ درصد برتری نسبت به رقم ایذه (با وزن هزاردانه ۳۹ گرم و میانگین عملکرد دانه شاهد ۴۳۸۱/۴ کیلوگرم در هکتار)، انتخاب گردید. نتایج آزمایش مقدماتی مشترک نشان داد که رقم فراز، با داشتن میانگین عملکرد ۴۰۲۲ کیلوگرم در هکتار در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ نسبت به رقم ماهور (با عملکرد ۳۹۳۳/۴ کیلوگرم در هکتار)، برتری ۲/۳ درصدی دارد. این رقم در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در سال ۹۲-۱۳۹۱ با عملکرد دانه ۴۴۴۲ کیلوگرم در هکتار (هم تراز با رقم ماهور - به عنوان شاهد برتر) و برتری ۱/۹ درصدی نسبت به متوسط عملکرد رقم های ماهور و خرم، جهت ورود به آزمایش‌های یکنواخت سراسری در پنج منطقه با اقلیم گرم و نیمه گرم، گزینش شد. میانگین کل عملکرد دانه رقم فراز طی سه سال آزمایش یکنواخت سراسری، ۳۷۷۴ کیلوگرم در هکتار بود که برتری نسبت به رقم خرم را نشان می‌داد. میانگین عملکرد دانه رقم فراز از خزانه‌های بین‌المللی تا یکنواخت سراسری ۴۶۰۸/۳ کیلوگرم در هکتار با برتری ۵/۲ درصدی نسبت به شاهد برآورد گردید. براساس نتایج تجزیه پایداری جو در آزمایش یکنواخت سراسری، رقم فراز با میانگین رتبه ۷/۱، انحراف معیار رتبه ۵/۳، ضریب تغییرات محیطی ۴۳/۸ درصد، به عنوان بهترین ژنوتیپ پایدار تعیین شد. رقم فراز در مقابل بیماری‌های مهم شایع در ایستگاه‌های هم اقلیم، از مقاومت بالایی برخوردار بود. درصد پروتئین دانه رقم فراز جو برابر با ۱۲/۲ درصد و نیم درصد بیشتر از رقم خرم تعیین شد. بنابراین رقم فراز می‌تواند به عنوان رقم جدید در اقلیم گرم و نیمه گرم وارد عرصه کشاورزی شود.

**واژگان کلیدی:** اقلیم گرم و نیمه گرم، رقم جدید، جو دیم، عملکرد دانه، پایداری عملکرد

## مقدمه

بتوانند در شرایط متنوع محیطی اقلیم دیم گرمسیری، قادر به تولید اقتصادی باشند (Trethowan et al., 2002).

یکی از راهکارهای 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. معرفی ارقام جو دیم پرمحصول‌تر از ارقام موجود همراه با روش‌های به‌زراعی مناسب برای کشت ارقام جدید، نقش اساسی در افزایش تولید دیمزارهای کشور و بهبود معیشت کشاورزان دارد. از سوی دیگر، معرفی ارقام جدید جو دیم باعث تنوع ارقام مورد کشت در مناطق دیم کشور می‌شود و می‌تواند از اپیدمی بیماری‌ها و آفات مختلف نیز جلوگیری کند. در مناطق دیم، به‌دلیل ناپایداری فراوان عوامل محیطی، ارقام جدید جو علاوه بر عملکرد بالا باید دارای ثبات عملکرد نیز باشند.

## مواد و روش‌ها

لاین جدید با شجره-MSEL/FNC1 CBSS03B00024S-9Y-2M-0Y-0M-0Y در قالب آزمایش مقایسه عملکرد بین‌المللی - مناطق پُرپتانسیل International ((Barley Yield Trial-High Input Condition- IBYT-HI))، از طریق مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق خشک (ICARDA)، وارد کشور شد و در قالب طرح بلوک ناقص (لاتیس ساده) در ایستگاه کوه‌دشت ارزیابی گردید. متعاقباً، به دلیل برتری عملکرد دانه، وزن هزاردانه بالا و زودرسی در مقایسه با شاهد ایزه به همراه ۱۶۳ ژنوتیپ دیگر جو، در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ ایستگاه‌های گچساران، مغان و گنبد به صورت سیستماتیک و بدون تکرار ارزیابی شد. این لاین در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ در قالب آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته ARBYT<sub>1</sub> و ARBYT<sub>2</sub> با ۴۰ ژنوتیپ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ایستگاه‌های گچساران، گنبد و مغان بررسی گردید.

خشکی همواره به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده عملکرد دانه محصولات زراعی از جمله جو بوده و اثرات سوء آن در سال‌های اخیر به دلیل افزایش جهانی گرما، تشدید شده است. این عامل کلیدی تاثیرگذار بر کاهش ظرفیت عملکرد و کیفیت دانه، باعث وارد شدن فشار بسیار زیاد بر تولید جو در دیم‌زارهای مناطق گرمسیری شده و بر این اساس، بهبود و اصلاح ژرم پلاسما جو دارای صفات مرتبط با تحمل بیشتر به تنش‌های غیر زیستی از جمله خشکی و گرما را ضرورتی اجتناب ناپذیر نموده است (واعظی و همکاران، ۱۳۹۶).

در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶، بیش از ۸۵۶ هزارهکتار از زمین‌های دیم به کشت جو اختصاص یافتند که برابر با ۱۶/۵٪ از کل مساحت زمین‌های زیر کشت دیم در این سال بود. در همین سال زراعی، رتبه دوم میزان تولید دیم مربوط به جو با تولید حدود ۱/۱ میلیون تن و سهم ۱۴/۵ درصدی از کل میزان تولید محصولات زراعی دیم بود که استان‌های کرمانشاه با سهم ۱۹/۴٪، گلستان با ۱۵/۷٪ و لرستان با ۱۲/۹٪، در رتبه‌های اول تا سوم تولیدکنندگان جو کشور قرار داشته‌اند. میانگین کشوری عملکرد جو دیم در سال ۹۷-۱۳۹۶، ۱۲۵۵ کیلوگرم درهکتار بوده است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۸).

ایران با قرار گرفتن در کمربند بیابانی کره زمین، ۱/۲٪ از خشکی‌های جهان را در خود دارد و به عنوان منطقه خشک و نیمه خشک می‌باشد. میانگین بارندگی در کشور کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر است که این میزان، کمتر از یک سوم میانگین جهانی است (حیدری شریف آباد، ۱۳۸۷)؛ از سوی دیگر از حدود ۱۸/۵ میلیون هکتار اراضی زراعی، ۶/۲ میلیون هکتار (۳۳/۵٪) به کشت دیم اختصاص دارد (آقایی سربوزه و همکاران، ۱۳۸۷). سرمایه‌گذاری در علوم و حفظ منابع برای افزایش محصول و کاهش ریسک تولید، ضروری است (Bourlag, 2007). راهکار مهم مقابله با تنگناهای مرتبط با تنش‌های خشکی و گرما، بهبود ژرم‌پلاسما گیاهی است تا

رقم فراز در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰، در قالب آزمایش مقدماتی مشترک در ایستگاه‌های تحقیقاتی گچساران، گنبد و مغان بررسی گردید. مقایسه عملکرد و ویژگی‌های زراعی این رقم در مقایسه با رقم‌های شاهد در هر سه منطقه در جدول ۲ ارائه شده است. به طور کلی این ژنوتیپ در مناطق گچساران، مغان و گنبد با میانگین عملکرد دانه ۴۰۲۲ کیلوگرم در هکتار و ۲/۳ برتری عملکرد دانه نسبت به شاهد برتر (ماهور) با میانگین عملکرد دانه ۳۹۳۳/۴ کیلوگرم در هکتار، جهت بررسی تکمیلی وارد آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته گردید.

در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ رقم فراز به همراه ۳۶ ژنوتیپ دیگر و ارقام جو ماهور و خرم به عنوان شاهد، در قالب آزمایش بدون تکرار مقایسه عملکرد پیشرفته در ایستگاه‌های گچساران، مغان و گنبد بررسی گردید. مقایسه عملکرد و ویژگی‌های زراعی این رقم در مقایسه با رقم‌های شاهد در هر سه منطقه در جدول ۳ ارائه شده است. وضعیت کلی رقم فراز در مناطق گچساران، مغان و گنبد نشان داد که رقم فراز با میانگین عملکرد دانه ۴۴۴۲ کیلوگرم در هکتار و برتری ۱/۹٪ نسبت به میانگین شاهد‌ها و هم تراز عملکرد دانه نسبت به شاهد برتر (ماهور)، از وضعیت متمایزی برخوردار است.

در نهایت لاین جدید، به دلیل عملکرد دانه بالاتر و در نظر گرفتن صفات مهم زراعی موثر بر عملکرد دانه و صفات زراعی مناسب برای شرایط دیم همراه با ۱۵ لاین پیشرفته جو و ارقام جو ماهور و خرم، به عنوان شاهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به مدت سه سال زراعی (۹۵-۱۳۹۲) در آزمایشات یکنواخت سراسری در ایستگاه‌های تحقیقاتی گچساران، کوهدشت، گنبد، مغان و ایلام ارزیابی گردید. همچنین این لاین در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در قالب آزمایش تحقیقی-ترویجی در مناطق امامزاده جعفر و دهدشت به منظور ارزیابی توان رقابتی با رقم جو خرم در عرصه کشاورزی کشت شد.

## نتایج

لاین جدید در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در قالب آزمایش مقایسه عملکرد بین‌المللی تکراردار-مناطق پُرپتانسیل (International Barley Yield Trial-High Input Condition- IBYT-HI) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خرم آباد ارزیابی گردید و به دلیل یک روز زودرسی، عملکرد دانه بالا (۵۹۹۵ کیلوگرم در هکتار)، و ۵ گرم وزن هزاردانه بیشتر نسبت به شاهد ایده، برای بررسی‌های بیشتر انتخاب شد (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی در آزمایش مقایسه عملکرد خزانه بین‌المللی (IBYT-HI) در ایستگاه خرم آباد

ایستگاه	واریت/ لاین	روز تا سنبله دهی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد٪	کلاس
خرم آباد	رقم فراز (لاین جدید)	۱۵۶	۸۵	۱۲۳	۴۴۰	۵۹۹۵	۱۰۱	C
	شاهد (ایده)	۱۵۶	۹۷	۱۲۴	۳۹۰	۵۹۴۸	۱۰۰	C

C: کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪، A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪ و D افت عملکرد در سطح احتمال ۵٪.

جدول ۲- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی مشترک (PRBYT) در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰

ایستگاه	وارسته/ لاین	روز تا سنبله دهی	ارتفاع بوته ( سانتیمتر )	روز تا رسیدگی	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد برتر %	میانگین شاهد
گچساران	رقم فراز	۱۰۵.۰	۹۳.۳	۱۳۸.۰	۳۷.۰	۵۶۵۱.۶	۱۱۴.۲	۱۲۳.۶
	شاهد(ایذه)	۱۰۹.۰	۱۰۳.۰	۱۳۷.۰	۴۰.۰	۴۳۵۴.۸	۸۸.۰	۹۵.۰
	شاهد(ماهور)	۱۰۴.۰	۹۶.۷	۱۳۷.۰	۴۰.۲	۴۹۴۸.۴	۱۰۰.۰	۱۰۷.۹
	شاهد(خرم)	۱۰۵.۰	۹۴.۳	۱۳۵.۰	۳۷.۰	۴۴۵۱.۶	۹۰.۰	۹۷.۱
	میانگین شاهد	۱۰۶.۰	۹۸.۰	۱۳۶.۳	۳۹.۱	۴۵۸۴.۹	۹۲.۷	۱۰۰.۰
گنبد	رقم فراز	۱۰۶	۸۵	۱۳۷	---	۳۹۴۸.۰	۱۰۲.۰	۱۱۳.۴
	شاهد(ایذه)	۱۱۱	۹۰	۱۴۲	---	۳۰۹۷.۰	۸۰.۰	۸۸.۹
	شاهد(ماهور)	۱۰۶	۸۶	۱۳۷	---	۳۸۷۰.۰	۱۰۰.۰	۱۱۱.۲
	شاهد(خرم)	۱۰۶	۸۶	۱۳۷	---	۳۴۷۸.۰	۸۹.۹	۹۹.۹
	میانگین شاهد	۱۰۸	۸۷	۱۳۹	---	۳۴۸۲.۰	۹۰.۰	۱۰۰.۰
مغان	رقم فراز	۱۲۰	۵۵	۱۵۴	---	۳۰۶۷.۰	۱۰۲.۹	۱۰۸.۹
	شاهد(ماهور)	۱۱۵	۵۵	۱۵۴	---	۲۹۸۱.۹	۱۰۰.۰	۱۰۵.۹
	شاهد(خرم)	۱۱۸	۵۰	۱۵۴	---	۲۶۵۰	۸۸.۹	۹۴.۱
	میانگین شاهد	۱۱۷	۵۲.۵	۱۵۴	---	۲۸۱۵.۹	۹۴.۴	۱۰۰.۰
میانگین کل	رقم فراز	۱۱۰	۷۷.۸	۱۴۳	۳۷.۰	۴۰۲۲.۰	۱۰۲.۳	۱۱۳.۲
	شاهد(ایذه)	۱۱۰	۹۶.۵	۱۴۰	۴۰.۰	۳۷۲۵.۸	۹۴.۷	۹۹.۹
	شاهد(ماهور)	۱۰۸	۷۹.۲	۱۴۳	۴۰.۲	۳۹۳۳.۴	۱۰۰.۰	۱۰۵.۵
	شاهد(خرم)	۱۱۰	۷۶.۸	۱۴۲	۳۷.۰	۳۵۲۶.۶	۸۹.۷	۹۴.۶
	میانگین شاهد	۱۰۹	۸۴.۱	۱۴۱	۳۹.۱	۳۷۲۸.۶	۹۴.۸	۱۰۰.۰

جدول ۳- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی در آزمایش مقایسه عملکرد پیشرفته در ایستگاه‌های گچساران، مغان و گنبد سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱

ایستگاه	واریته / لاین	روز تا سنبله دهی	ارتفاع بوته (سانتی متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد برتر %	میانگین شاهد	کلاس
گچساران	رقم فراز	۹۴.۰	۸۵.۷	۱۳۱.۰	۳۷.۳	۴۷۵۸.۹	۱۱۱.۲	۱۱۹.۱	C
	شاهد (ماهور)	۹۳	۸۲.۰	۱۳۰	۴۳.۰	۴۲۸۱.۱	۱۰۰.۰	۱۰۷.۲	C
	شاهد (خرم)	۹۵	۸۴.۰	۱۳۱	۴۱.۷	۳۷۰۷.۸	۸۶.۶	۹۲.۸	C
	میانگین (شاهد)	۹۴	۸۳.۰	۱۳۱	۴۲.۳	۳۹۹۴	۹۳.۳	۱۰۰.۰	C
مغان	رقم فراز	۱۳۵	۷۵.۰	۱۷۸.۰	۳۷.۰	۳۸۵۰.۰	۸۳.۴	۸۶.۸	C
	شاهد (ماهور)	۱۲۱	۸۰.۰	۱۸۰	۳۹.۰	۴۶۱۴.۴	۱۰۰.۰	۱۰۴.۱	C
	شاهد (خرم)	۱۲۴	۷۰.۰	۱۷۷	۳۹.۰	۴۲۵۳.۲	۹۲.۲	۹۵.۹	C
	میانگین (شاهد)	۱۲۳	۷۵.۰	۱۷۹	۳۹.۰	۴۴۳۳.۳	۹۶.۱	۱۰۰.۰	C
گنبد	رقم فراز	۱۰۷	۸۴.۰	۱۴۳	۴۱.۸	۴۷۱۷.۰	۹۷.۰	۱۰۱.۵	C
	شاهد (ماهور)	۱۰۲	۸۷.۰	۱۴۱	۴۰.۳	۴۴۳۳	۹۱.۲	۹۵.۴	C
	شاهد (خرم)	۱۰۵	۸۵.۰	۱۳۹	۴۱.۲	۴۸۶۱	۱۰۰.۰	۱۰۴.۶	C
	میانگین (شاهد)	۱۰۴	۸۶.۰	۱۴۰	۴۰.۳	۴۶۴۷	۹۵.۶	۱۰۰.۰	C
میانگین کل	رقم فراز	۱۱۲	۸۱.۶	۱۵۱	۳۸.۷	۴۴۴۲.۰	۱۰۰.۰	۱۰۱.۹	C
	شاهد (ماهور)	۱۰۵	۸۳.۰	۱۵۰	۴۰.۸	۴۴۴۲.۸	۱۰۰.۰	۱۰۱.۹	C
	شاهد (خرم)	۱۰۸	۷۹.۷	۱۴۹	۴۰.۶	۴۲۷۳.۷	۹۶.۲	۹۸.۱	C
	میانگین (شاهد)	۱۰۷	۸۱.۳	۱۵۰	۴۰.۵	۴۳۵۸.۱	۹۸.۱	۱۰۰.۰	C

توجه: (C: کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪، A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪ و D افت عملکرد در سطح احتمال ۵٪).

نتایج تجزیه واریانس مرکب برای عملکرد دانه در آزمایشات سازگاری نشان داد که اختلاف عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو در سطح احتمال ۵٪، معنی‌دار است (جدول ۴). میانگین عملکرد دانه رقم فراز در ایستگاه‌های (جدول ۴). گچساران، گنبد، مغان و ایلام به ترتیب ۳۵۶۲، ۴۴۵۶/۵، ۴۰۱۲/۹ و ۲۰۷۴ کیلوگرم در هکتار با ۱/۴٪، ۱/۳٪، ۳٪ و ۱/۴٪ برتری نسبت به شاهد برتر و در ایستگاه خرم آباد با عملکرد دانه ۴۷۶۴/۴ کیلوگرم در هکتار و ۲٪ افت عملکرد نسبت به شاهد برتر از وضعیت مطلوبی نسبت به سایر

ژنوتیپ‌های جو برخوردار بود. میانگین عملکرد دانه رقم فراز در ایستگاه‌های مختلف در طی سال‌های ۹۵-۱۳۹۲ در حدود ۳۷۷۴ کیلوگرم در هکتار برآورد شد که به میزان ۱/۴٪ نسبت به شاهد برتر (رقم خرم با عملکرد دانه ۳۶۲۶ کیلوگرم در هکتار) برتری داشت (جدول ۵). بر اساس نتایج تجزیه پایداری ژنوتیپ‌های جو در آزمایش یکنواخت سراسری، رقم فراز با میانگین رتبه ۷/۱، انحراف معیار رتبه ۵/۳ و ضریب تغییرات محیطی ۴۳/۸٪ در مناطق مختلف به عنوان پایدارترین ژنوتیپ تعیین شد (جدول ۶).

نتایج تجزیه واریانس مرکب آزمایش یکنواخت سراسری جو ایستگاه‌های گچساران، مغان، گنبد، خرم‌آباد و ایلام در سال‌های زراعی ۹۵-۱۳۹۲

جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب آزمایش یکنواخت سراسری جو ایستگاه‌های گچساران، مغان، گنبد، خرم‌آباد و ایلام در سال‌های زراعی ۹۵-۱۳۹۲

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
مکان	۴	۲۳۲۴۷۸۵۱۲ <sup>ns</sup>
سال	۲	۵۳۹۴۶۵۶۴ <sup>ns</sup>
سال × مکان	۸	۸۰۷۳۴۱۸۸ <sup>**</sup>
تکرار / (سال × مکان)	۴۵	۲۰۱۹۵۵۶
ژنوتیپ	۱۷	۱۷۷۳۵۲۰ <sup>*</sup>
ژنوتیپ × سال	۳۴	۸۷۳۲۱۹ <sup>ns</sup>
ژنوتیپ × مکان	۶۸	۱۳۲۲۶۷۲ <sup>*</sup>
ژنوتیپ × سال × مکان	۱۳۶	۹۱۹۴۵۴ <sup>**</sup>
خطا	۷۶۵	۴۱۹۶۱۸

نماد های \*، \*\* و ns به ترتیب معنی‌داری در سطوح احتمال ۵٪، ۱٪ و عدم معنی‌داری در سطوح احتمال می‌باشد (سال و تمامی اثرات به همراه آن تصادفی فرض شده است).

جدول ۵- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی در آزمایش یکنواخت سراسری

در ایستگاه‌های مختلف در سال‌های ۹۵-۱۳۹۲

ایستگاه	وارسته / لاین	روز تا سنبله دهی	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	روز تا رسیدگی	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد بر تو %	کلاس
میانگین سه ساله گچساران	رقم فراز	۹۰	۷۷.۸	۱۲۷	۳۸.۷	۴۴۵۶.۵	۱۰۱.۴	C
	شاهد (ماهور)	۹۱	۸۵.۵	۱۳۰	۳۹.۰	۳۷۴۳.۶	۸۵.۲	C
	شاهد (خرم)	۹۲	۸۵.۹	۱۲۹	۳۹.۳	۴۳۹۴.۵	۱۰۰.۰	C
میانگین سه ساله گنبد	رقم فراز	۱۰۰	۸۳.۴	۱۴۱	۳۷.۸	۳۵۶۲.۰	۱۰۳.۰	C
	شاهد (ماهور)	۱۰۴	۸۹.۵	۱۳۹	۳۹.۵	۳۴۶۴.۴	۱۰۰.۰	C
	شاهد (خرم)	۱۰۸	۸۸.۳	۱۴۱	۳۸.۲	۳۱۳۷.۵	۹۰.۶	C
میانگین سه ساله خرم آباد	رقم فراز	۱۱۷	۹۰.۰	۱۶۱	۳۹.۷	۴۷۶۴.۴	۹۸.۰	C
	شاهد (ماهور)	۱۱۷	۸۴.۳	۱۵۸	۳۷.۳	۴۸۷۷.۳	۱۰۰.۰	C
	شاهد (خرم)	۱۲۱	۸۴.۰	۱۶۲	۳۸.۳	۴۶۰۲.۸	۹۴.۴	C
میانگین سه ساله مغان	رقم فراز	۱۱۲	۶۹.۳	۱۴۹	۴۱.۳	۴۰۱۲.۹	۱۰۳.۵	C
	شاهد (ماهور)	۱۱۰	۷۹.۷	۱۴۸	۴۲.۰	۳۸۱۱.۱	۹۸.۳	C
	شاهد (خرم)	۱۰۶	۷۹.۰	۱۴۷	۴۱.۳	۳۸۷۸.۸	۱۰۰.۰	C
میانگین سه ساله ایلام	رقم فراز	۸۶	۷۳.۲	۱۳۵	۳۳.۶	۲۰۷۴.۰	۹۸.۶	C
	شاهد (ماهور)	۸۸	۷۸.۴	۱۴۱	۳۷.۷	۲۰۰۵.۱	۹۵.۳	C
	شاهد (خرم)	۸۸	۷۹.۱	۱۳۹	۳۵.۳	۲۱۰۴.۴	۱۰۰.۰	C
میانگین کل	رقم فراز	۱۰۱	۷۸.۷	۱۴۳	۳۸	۳۷۷۴	۱۰۴.۱	C
	شاهد (ماهور)	۱۰۲	۸۳.۵	۱۴۳	۳۹	۳۵۸۰	۹۸.۸	C
	شاهد (خرم)	۱۰۳	۸۳.۳	۱۴۴	۳۸	۳۶۲۴	۱۰۰.۰	C

توجه: (C): کلاس مشترک، B: برتری معنی‌دار در سطح ۵٪ و A: برتری معنی‌دار در سطح ۱٪.



جدول ۶- پارامترهای پایداری عملکرد دانه لاین‌های امیدبخش جو در آزمایش یکنواخت سراسری در سال‌های زراعی ۹۵-۱۳۹۲

انحراف معیار رتبه	میانگین رتبه	ضریب تغییرات	عملکرد دانه	ژنوتیپ
۵/۶	۸/۸	۴۱/۱	۳۵۸۰/۲	ماهور
۵/۰	۸/۷	۴۰/۳	۳۶۲۳/۶	خرم
۶/۳	۱۱/۳	۴۱/۳	۳۱۶۹/۳	۳
۶/۰	۱۱/۵	۳۷/۸	۳۳۳۳/۳	۴
۵/۰	۷/۰	۳۷/۶	۳۷۰۰/۷	۵
۶/۲	۱۰/۷	۴۱/۰	۳۳۳۴/۰	۶
۴/۲	۱۱/۸	۴۳/۴	۳۲۹۲/۸	۷
۴/۷	۱۱/۷	۴۱/۷	۳۳۲۲/۹	۸
۶/۰	۹/۳	۴۵/۳	۳۵۶۷/۸	۹
۴/۹	۱۱/۷	۴۱/۲	۳۲۴۶/۲	۱۰
۴/۹	۸/۱	۳۳/۷	۳۵۵۶/۱	۱۱
۳/۵	۸/۳	۳۷/۴	۳۶۱۰/۵	۱۲
۵/۰	۷/۲	۳۶/۳	۳۶۸۰/۸	۱۳
۴/۹	۹/۷	۳۴/۶	۳۴۵۲/۱	۱۴
۴/۱	۹/۱	۳۴/۶	۳۵۶۳/۹	۱۵
۴/۴	۱۰/۴	۳۷/۶	۳۴۴۵/۴	۱۶
۵/۳	۷/۱	۴۳/۸	۳۷۷۴/۰	۱۷ (لاین جدید)

## نتایج آزمایشات تحقیقی - ترویجی

### \* کیفیت دانه

بر اساس نتایج حاصل از آزمایشگاه تجزیه کیفی و شیمی غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج با توجه به نمونه‌های ارسالی در سال ۹۷-۱۳۹۶، میزان پروتئین دانه رقم فراز و رقم خرم به ترتیب ۱۲/۲٪ و ۱۱/۷٪ بود.

### \* واکنش در مقابل بیماری‌ها

ارزیابی ژنوتیپ‌ها نسبت به بیماری‌های شایع جو از قبیل زنگ برگ (Leaf Rust)، لکه برگی یا لکه قهوه‌ای توری (Net Blotch)، لکه قهوه‌ای معمولی (Spot Blotch)، سفیدک پودری (Powdery Mildew)، کچلی یا اسکالد جو و زنگ قهوه‌ای در سال‌های زراعی ۹۳-۱۳۹۲ و ۹۷-۱۳۹۶ توسط کارشناسان موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر و بخش گیاهپزشکی انجام شد. در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در مناطق گنبد و کردستان، از نظر بیماری‌های کچلی جو، سفیدک پودری، زنگ قهوه‌ای و لکه قهوه‌ای معمولی جو هیچ گونه علائمی از بیماری ثبت نگردید. در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ بررسی در پنج منطقه گرگان، ساری، مشهد، اردبیل و کرمانشاه در خزانه بیماری‌ها و زیر سیستم میست انجام شد.

رقم فراز به همراه دو رقم جو ماهور و خرم به عنوان شاهد در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶ در دو منطقه دشت امام-زاده جعفر و منطقه سوق شهرستان کهگیلویه (دهدشت) از مناطق تحت نظارت ایستگاه تحقیقات کشاورزی گچساران، ارزیابی گردید. رقم فراز در منطقه سوق با عملکرد دانه ۱۰۱۵/۶ کیلوگرم در هکتار و برتری ۱۱/۱٪ نسبت به رقم خرم با عملکرد ۹۱۴ کیلوگرم در هکتار، از وضعیت مناسبی برخوردار بود. در منطقه امامزاده جعفر، رقم فراز با عملکرد ۱۶۷۵ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با شاهد (رقم خرم) با عملکرد دانه ۱۶۵۰، در حدود ۱/۵٪ برتری نشان داد. در این منطقه، رقم فراز از نظر وزن هکتولیتتر، یک کیلوگرم در ۱۰۰ لیتر، وزن هزاردانه یک گرم و از نظر تعداد روز تا ظهور سنبله، در حدود پنج روز برتر از شاهد خرم بود. جمع‌بندی نتایج دو منطقه سوق و امامزاده جعفر نشان می‌دهد که رقم فراز از نظر بیشتر خصوصیات زراعی نسبت به رقم خرم متمایز است (جدول ۷).

جدول ۷- نتایج عملکرد دانه و خصوصیات مهم زراعی آزمایش تحقیقی- ترویجی در دو منطقه امامزاده جعفر و کهگیلویه (دهدشت)

در سال زراعی ۹۷-۱۳۹۶

منطقه	وارپته / لاین	روز تا ظهور سنبله	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	روز تا رسیدگی	وزن هزاردانه (گرم)	وزن هکتولیتتر	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاهد %
کهگیلویه- منطقه سوق	رقم فراز	۹۳	۶۹.۷	۱۳۹	۳۹.۹	۶۴.۹	۱۷	۱۰۱۵.۶	۱۱۱.۱
	شاهد (خرم)	۸۹	۶۸.۹	۱۳۶	۳۹.۷	۶۰.۶	۱۸	۹۱۴.۰	۱۰۰.۰
امامزاده جعفر	رقم فراز	۹۱	۷۵.۳	۱۳۲	۳۶.۰	۶۶.۰	۲۱	۱۶۷۵.۰	۱۰۱.۵
	شاهد (خرم)	۹۶	۷۰.۳	۱۳۷	۳۵.۰	۶۵.۰	۲۱	۱۶۵۰.۰	۱۰۰
میانگین کل	رقم فراز	۹۲	۷۲.۵	۱۳۶	۳۸.۰	۶۵.۵	۱۹	۱۳۴۵.۳	۱۰۴.۹
	شاهد (خرم)	۹۳	۶۹.۶	۱۳۷	۳۷.۴	۶۲.۸	۲۰	۱۲۸۲.۰	۱۰۰

هزار هکتار از اراضی مذکور کشت شود؛ پیش بینی می‌شود که با فرض تحقق ۶۰٪ از این تفاوت موجود در شرایط کشاورزان (به دلیل تفاوت‌های محیطی، میزان نزولات جوی، عوامل مدیریتی، ضریب نفوذ ارقام اصلاح شده در عرصه‌های زراعی و تجهیزات مورد استفاده، حدود ۵۵۴۰ تن محصول اضافی در مقایسه با شاهد، تولید خواهد شد. با احتساب هر کیلوگرم جو با ۱۱۰۰۰ ریال، سالانه بیش از ۶۰ میلیارد ریال سود خالص بیشتر از رقم ماهر عاید کشاورزان تولیدکننده خواهد شد.

بر اساس نتایج گرگان در ارزیابی شدت بیماری سفیدک پودری جو، رقم فراز تحمل قابل قبولی نسبت به این بیماری نشان داد. این رقم نسبت به بیماری اسکالد جو و زنگ قهوه‌ای متحمل بود و نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای معمولی جو، واکنش مقاومت نسبی نشان داد. در منطقه ساری نسبت به لکه قهوه‌ای و سفیدک پودری از مقاومت بالایی برخوردار بود و در منطقه مشهد هم وضعیت مناسبی در مواجهه با سفیدک پوری از خود مقاومت نشان داد. همچنین نتایج نشان داد که در منطقه اردبیل هیچ گونه علائم بیماری برای رقم فراز مشاهده نشد. تفاوت در نتایج حاصل از واکنش لاین‌ها در ایستگاه‌های مختلف، می‌تواند به دلایل مختلفی از جمله اختلاف در شرایط آب و هوایی و تنوع بالای بیماری زایی بین جدایه‌های عوامل بیماری‌زا در مناطق مختلف، ارتباط داشته باشد.

#### \* اثرات اقتصادی

میانگین عملکرد رقم فراز در شرایط ایستگاه (از خزانه‌های بین‌المللی تا یکنواخت سراسری - مدت ۷ سال)، در حدود ۴۶۰۸/۳ کیلوگرم در هکتار و بالاتر از رقم‌های شاهد خرم و ماهر بود. رقم فراز در حدود ۲۲۷ کیلوگرم در هکتار افزایش عملکرد نسبت به شاهد برتر (ماهور) نشان داد. با فرض تحقق ۶۰٪ از برتری ایستگاهی در شرایط کشاورزان بر حسب نوع مدیریت زراعی، در هر هکتار، ۱۳۶ کیلوگرم محصول بیشتر در مقایسه با شاهد برتر تولید خواهد شد. با احتساب هر کیلوگرم جو با قیمت ۱۰۰۰۰ ریال، سالانه مبلغی معادل ۱۳۶۰۰۰۰ هزار ریال سود خالص در هر هکتار عاید کشاورزان تولیدکننده خواهد شد.

از سوی دیگر، در مناطق گرمسیر دیم کشور، بیش از یک میلیون و دویست هزار هکتار اراضی قابل کشت دیم گندم و جو وجود دارد. اگر رقم فراز در سطح ۴۰

منابع

- احمدی، ک.، عبادزاده، ح.، حاتمی، ف.، عبدشاه، ه.، کاظمیان، آ. ۱۳۹۸. آمار نامه کشاورزی ۹۷-۹۶. ۹۵ صفحه.
- آقایی سربرزه، م.، رجبی، ر.، حق پرست، ر.، محمدی. ۱۳۸۷. بررسی و انتخاب ژنوتیپ‌های گندم نان با استفاده از صفات فیزیولوژیک و شاخص‌های تحمل به خشکی. نهال و بذر. ۲۴(۳): ۵۷۹-۵۹۹.
- حیدری شریف آباد، ح. ۱۳۸۷. راهبردهای کاهش تنش خشکی در بخش کشاورزی. دهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. کرج، ایران.
- نیکخواه، ح. ۱۳۹۵. گزارش معرفی رقم جدید جو گوهران متحمل به خشکی آخر با بهره‌وری بالای مصرف آب جهت کشت در مناطق معتدل کشور. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. شماره ثبت: ۴۹۴۵۹
- واعظی، ب.، روستایی، م.، حسین‌پور، ط.، مهربان، ا.، قوجق، ح.، محمدی، ر.، حسن‌پور، حسنی م.، ح.، فلاحي ۱۳۹۶. رقم جو دیم خرم مناسب کشت در شرایط دیم گرمسیری کشور (نشریه ترویجی شماره ۱۰۸). نشر آموزش کشاورزی
- Bourlag, N. 2007. Sixty two years of fighting hunger: personal recollections, *Euphytica* 157: 287-297
- FAO. 2013. FAOSTAT, <http://faostat.fao.org/site/>.
- Hausmann, B. I. G., Obilana, A B., Ayiecho, P. O., Blum, A., Schipprack, W., Geiger, H. H. 2000. Yield and yield stability of four population types of grain sorghum in a semi-arid area of Kenya. *Journal of Crop Science*, 40: 319-329
- Trethowan, R.M., Van Ginkel, M., Rajaram, S. 2002. Progress in breeding for yield and adaptation in global drought affected environments. *Crop Science* 42: 1441-1446