

نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی  
جلد ۹، شماره ۱، سال ۱۳۹۹

## نوروز، رقم جدید جو مقاوم به ورس مناسب کشت در اراضی آبی اقلیم گرم و خشک جنوب کشور

### Nowruz, a new barley cultivar with lodging resistance appropriate for cultivation in the south warm and dry climate zone of Iran

حبیب‌اله قزوینی<sup>۱</sup>، ایرج لک‌زده<sup>۲</sup>، شیر علی کوهکن<sup>۳</sup>، حسینعلی فلاحی<sup>۴</sup>، مهدی جباری<sup>۵</sup>، علی براتی<sup>۶</sup>،  
احمدرضا کوچکی<sup>۷</sup>، رضا اقنوم<sup>۸</sup>، صفرعلی صفوی<sup>۹</sup>، کمال شهبازی هومونلو<sup>۹</sup>، سیروس طهماسبی<sup>۱۰</sup>،  
(شادروان) حسن خانزاده<sup>۹</sup>، معرفت قاسمی<sup>۱۱</sup>، حمید رضا نیکخواه<sup>۹</sup>، عبدالکریم ذاکری<sup>۱۰</sup>، محمدعلی دهقان<sup>۹</sup>،  
نصرت‌اله طباطبایی فرد<sup>۱۲</sup>، محمد دالوند<sup>۱۳</sup>

- ۱ و ۶- به ترتیب، دانشیار و استادیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.
- ۲ و ۱۲- به ترتیب، مربی 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.
- ۳- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.
- ۴- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.
- ۵ و ۱۰- به ترتیب، محقق و 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، شیراز، ایران.
- ۷- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.
- ۸ و ۹ و ۱۱- به ترتیب، دانشیار، مربی و استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.
- ۱۳- محقق، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صافی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۱۷

#### چکیده

قزوینی، ح.، لک‌زده، ا.، کوهکن، ش. ع.، فلاحی، ح. ع.، جباری، م. م.، براتی، ع.، کوچکی، ا. ر.، اقنوم، ر.، صفوی، ص. ع.، شهبازی هومونلو، ک.، طهماسبی، س.، خانزاده، ح.، قاسمی، م.، نیکخواه، ح. ر.، ذاکری، ع.، دهقان، م. ع.، طباطبایی فرد، ن. و دالوند، م. ۱۳۹۹. نوروز، رقم جدید جو مقاوم به ورس مناسب کشت در اراضی آبی اقلیم گرم و خشک جنوب کشور. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۹ (۱): ۶۶-۵۳.

رقم جو نوروز با شجره GOB/Aleli/Canela/3/Arupo\*2/Jet/4/Arupo/K8755//Mora از مواد ژنتیکی مرکز بین‌المللی تحقیقات ذرت و گندم (CIMMYT) بوده که برای اولین بار در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ از این مرکز دریافت شد و با توجه به عملکرد بالا و صفات مطلوب زراعی مورد گزینش قرار گرفت. نتایج آزمایش‌های مشاهده‌ای، مقایسه عملکرد سراسری و تحقیقی-ترویجی لاین‌های امیدبخش جو در اقلیم گرم جنوب کشور نشان داد که رقم جو نوروز علاوه بر مقاومت به خوابیدگی و تعداد پنجه بالا، از نظر عملکرد دانه و سایر خصوصیات زراعی نیز برتری قابل ملاحظه‌ای نسبت به شاهد‌های نیمروز و زهک داشت. در آزمایش مقایسه عملکرد ارقام امید بخش جو در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۰ در سه ایستگاه اهواز، داراب و زابل، این رقم با میانگین عملکرد ۵۸۰۵ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم شاهد نیمروز با عملکرد ۵۳۵۰ کیلوگرم در هکتار دارای ۹ درصد برتری عملکرد

بود. رقم نوروز رقمی بهاره با سنبله دو ردیفه و تراکم متوسط، ساقه کوتاه و مستحکم، پنجه زیاد و حذف ژنتیکی گلچه‌های عقیم جانبی در سنبله بوده و همچنین دارای واکنش مقاوم تا نیمه حساس نسبت به سفیدک پودری و لکه قهوه‌ای نواری و واکنش کاملاً مقاوم نسبت به لکه توری جو می‌باشد. با توجه به صفات برتر این رقم نسبت به ارقام جو تجاری موجود مانند نیمروز و زهک، انتظار می‌رود رقم نوروز در سطح وسیعی از مزارع کشاورزان غله کار اقلیم جنوب کشور گسترش یابد.

واژه‌های کلیدی: جو دو ردیفه، بیماری لکه توری، مناطق گرم جنوب، ورس ساقه

---

تلفن: ۰۲۶۳۶۷۰۱۱۰۵

نویسنده مسئول: Habib\_ghaz@yahoo.com

## مقدمه

جو (*Hordeum vulgare* L.) به عنوان یکی از غلات بسیار مهم در دنیای امروز محسوب شده و چهارمین محصول زراعی دنیا از نظر تولید و سطح زیر کشت می باشد. میانگین تولید جو دنیا در سال های انتهایی قرن گذشته به میزان ۱۴۰ میلیون تن از ۵۵ میلیون هکتار اراضی کشاورزی بود (۹). بهر حال در دهه های اخیر از میزان سطح زیر کشت جو کاسته شده به طوری که سطح زیر کشت این محصول در سال ۲۰۱۸ میلادی ۴۸ میلیون هکتار بود، اگرچه میزان تولید همچنان در همان سطح ۱۴۰ میلیون تن باقی مانده است (۴). سطح زیر کشت جو در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ در ایران برابر ۱/۵۵ میلیون هکتار و تولید حدود ۳/۵۱ میلیون تن بود که از این مقدار، سطح زیر کشت جو آبی حدود ۶۲۲ هزار هکتار و مقدار تولید آن حدود دو میلیون و سیصد و چهل هزار تن گزارش شده است (۱). بر اساس جدیدترین آمار موجود، سطح زیر کشت جو آبی در مناطق گرم و خشک جنوب کشور حدود ۶۵ هزار هکتار و تولید این مناطق حدود ۱۶۸ هزار تن می باشد. استان خوزستان با سطحی حدود ۳۳ هزار هکتار و استان سیستان و بلوچستان و مناطق جنوبی استان فارس هر یک با سطحی حدود ۱۰ هزار هکتار از مناطق مهم تولید جو آبی در اقلیم گرم و خشک جنوب کشور بوده و بعد از آن به ترتیب مناطق جنوبی استان کرمان، کهگیلویه و بویراحمد، ایلام، بوشهر، هرمزگان، و مناطق جنوبی استان لرستان

اولویت های بعدی سطح زیر کشت را به خود اختصاص داده اند (۱). با توجه به سهم معنی دار این اقلیم از سطح زیر کشت و تولید جو در کشور معرفی ارقام جدید جو در مناطق گرم و خشک جنوب کشور کمک شایانی به افزایش محصول جو و خود اتکائی این محصول در ایران خواهد نمود.

یکی از محدودیت های عمده تولید جو در اقلیم گرم و خشک جنوب کشور فراوانی تنش های محیطی غیرزنده از قبیل گرما، خشکی، شوری و قلیائیت خاک می باشد. از دیگر محدودیت های تولید جو در این مناطق اختصاص اراضی حاصلخیز و مستعد تولید به دیگر محصولات از جمله گندم، برنج، ذرت، گوجه فرنگی، پیاز، یونجه، چغندر قند و کلزا می باشد. به غیر از دلایل اقتصادی و درآمدزایی بیشتر محصولات فوق برای کشاورزان، یکی دیگر از دلایل مهم عدم رغبت کشاورزان به اختصاص این اراضی برای کشت جو خوایدگی و یا ورس این محصول در اراضی درجه یک و دو این مناطق است. با توجه به شرایط اقلیمی این مناطق و وقوع تندبادهای موسمی و طوفان که اکثراً مصادف با زمان بعد از دوره گلدهی جو می باشند، می توان سنگین بودن سنبله ها، ارتفاع زیاد گیاه و عدم استحکام مناسب ساقه ارقام جو را از عوامل اصلی ورس شدید این محصول در این مناطق به شمار آورد. ورس ساقه باعث ایجاد مشکلاتی در ارتباط با برداشت مکانیزه مزارع جو و افت کمی و کیفی دانه شده که این عوامل

### گردید (۳).

مهم‌ترین روش به‌نژادی جو در کشور از طریق دورگ‌گیری بین والدین واجد صفات مطلوب و گزینش در توده‌های دورگ و لاین‌های در حال تفکیک و مقایسه عملکرد و غربالگری لاین‌های به خلوص رسیده در چندین نوبت تا آزمایش یکنواخت سراسری لاین‌های امیدبخش برای تعیین سازگاری و پایداری عملکرد آنها است. علاوه بر برنامه‌های به نژادی داخلی، ارقام و لاین‌های خارجی جو که به طور مستمر از طریق مراکز بین‌المللی دریافت می‌شوند نیز جهت تعیین صفات مهمی نظیر عملکرد، مقاومت به بیماری‌ها، کیفیت بالا و سازگاری همواره در کنار لاین‌های برتر برنامه‌های داخلی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند. ارقام پرمحصول و سازگار جو جنوب، صحرا، نیمروز و زهک که در سال‌های گذشته جهت کشت در مناطق گرم شمال و جنوب معرفی شده‌اند از میان ژنوتیپ‌های دریافتی از مرکز بین‌المللی سیمیت (پروژه مشترک جو ایکاردا-سیمیت) گزینش شده‌اند. هدف از انجام بررسی‌هایی که منجر به آزادسازی و معرفی رقم جو نوروز شد یافتن رقم جدید جو پرمحصول، مقاوم به بیماری‌ها و مقاوم به خوابیدگی در مزارع آبی اقلیم گرم جنوب کشور بود که دارای عملکرد بیشتر و سازگاری بالاتری نسبت به ارقام قدیمی‌تر جو نظیر جنوب، نیمروز و زهک باشد.

به نوبه خود از دلایل اصلی رانده شدن جو به اراضی درجه سه و پایین‌تر این مناطق می‌باشند. معرفی ارقام پاکوتاه و مقاوم به خوابیدگی یکی از راهکارهای اصلی افزایش محصول در غلات می‌باشد (۵). بنابر این انتظار می‌رود که با معرفی ارقام مقاوم به خوابیدگی جو، شاهد افزایش عملکرد و گسترش کشت این محصول در اراضی آبی مناطق گرم جنوب کشور باشیم.

یکی از ضروری‌ترین کارهای تحقیقاتی قبل از آزادسازی ارقام جدید گیاهان زراعی برای مناطق مختلف، ارزیابی و تعیین میزان سازگاری ژنوتیپ‌ها در شرایط آب و هوایی اقلیم‌های مختلف کشور است. مطالعه و سنجش میزان سازگاری ارقام به شرایط مختلف محیطی در برنامه‌های به نژادی جو از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. بدین منظور هر ساله ارقام و لاین‌های جو در قالب آزمایش‌های مشاهده‌ای و مقایسه عملکرد مقدماتی، پیشرفته و امیدبخش در ایستگاه‌های تحقیقاتی مناطق مختلف کشور ارزیابی می‌شوند تا ژنوتیپ‌هایی با سازگاری و پایداری عملکرد بالا در اکثر محیط‌ها برای آزادسازی و معرفی به کشاورزان آن مناطق شناسایی شوند. روش‌های آماری متعددی به منظور تجزیه اثر متقابل ژنوتیپ در محیط پیشنهاد شده است (۲). بررسی پایداری عملکرد لاین‌های امیدبخش جو با استفاده از روش‌های مختلف تجزیه پایداری منجر به آزادسازی رقم نیمروز برای کشت در منطقه گرم جنوب و رقم صحرا برای کشت در منطقه گرم شمال کشور

## مواد و روش‌ها

رقم نوروز با شجره  
GOB/Aleli//Canela/3/Arupo\*2/Jet/4/Ar  
upo/K8755//Mora  
CBSS00Y00390T- (Selection history)،  
U-0Y-0M-1Y-1M-0M حاصل دورگ‌گیری  
و انتخاب در نسل‌های در حال تفکیک جو در  
مرکز بین‌المللی CIMMYT بوده که برای  
اولین بار در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ با توجه به  
عملکرد بالا و صفات مطلوب زراعی در قالب  
خزانه مشاهده‌ای بین‌المللی جو (35<sup>th</sup> IBON)  
کشت و مورد گزینش قرار گرفت.

در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ رقم نوروز و ۳۱۵  
لاین و رقم دیگر در آزمایش ارزیابی مشاهده  
ای جو منطقه گرم کشور (PBSN-W)، در سه  
ایستگاه داراب، زابل و اهواز در کرت‌هایی با  
شش خط کاشت به طول ۳ متر و به فاصله ۲۰  
سانتی‌متر بر روی دو پشته به عرض ۱/۲ متر  
کشت و مورد مقایسه قرار گرفتند و با رقم شاهد  
نیمروز و لاین‌های امیدبخش WB-82-5، WB-  
84-18 و WB-85-8 که به ترتیب بعد از هر ۱۵  
ژنوتیپ تکرار شده بودند، مقایسه شدند.

در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ این لاین در  
آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی سراسری  
منطقه گرم کشور (PBYT-W) که در  
ایستگاه‌های اهواز، داراب، گنبد و زابل اجرا  
گردید مورد ارزیابی قرار گرفت. در این  
آزمایش ۱۲۰ ژنوتیپ مورد بررسی شامل چهار  
شاهد نیمروز، یوسف و لاین‌های امیدبخش

WB-84-7، و WB-85-17 که به ترتیب در بین  
هر پنج لاین تکرار شدند در شش خط به طول  
پنج متر و به فاصله ۲۰ سانتی‌متر بر روی دو پشته  
به عرض ۱/۲ متر (مساحت هر کرت ۶ مترمربع)  
کشت و مورد مقایسه قرار گرفتند. در سال  
۹۰-۱۳۸۹ رقم نوروز در آزمایش مقایسه  
عملکرد ارقام پیشرفته جو (ABYT2-W) به  
همراه ۱۹ ژنوتیپ پیشرفته دیگر با ارقام شاهد  
نیمروز (شاهد منطقه جنوب) و صحرا (شاهد  
منطقه شمال) با استفاده از طرح بلوک‌های کامل  
تصادفی با سه تکرار در ایستگاه‌های اهواز، زابل،  
داراب، گنبد و مغان مورد بررسی قرار گرفت.  
ابعاد کرت‌های آزمایشی مشابه آزمایش مقایسه  
عملکرد مقدماتی بود.

در طی سال‌های زراعی ۱۳۹۰-۱۳۹۲  
آزمایش مقایسه عملکرد ارقام امید بخش جو  
منطقه گرم (EBYT-W) در قالب طرح  
بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و با ۲۰  
لاین و رقم (جدول ۱) در پنج ایستگاه اهواز،  
داراب، زابل، گنبد و مغان اجرا گردید. در  
ایستگاه‌های منطقه گرم جنوب کشور (اهواز،  
داراب و زابل) رقم نیمروز و در ایستگاه‌های  
منطقه گرم شمال (مغان و گنبد) رقم صحرا  
به‌عنوان شاهد آزمایش بودند. در این آزمایش  
نیز ابعاد کرت‌های آزمایشی مشابه آزمایش  
مقایسه عملکرد مقدماتی بود. نتایج دو ساله  
آزمایش مذکور مورد تجزیه واریانس مرکب و  
مقایسه میانگین قرار گرفت و تجزیه پایداری  
ژنوتیپ‌ها با روش غیرپارامتری

اقلیم گرم کشور، رقم نوروز در قالب پروژه‌های تحقیقی - ترویجی در مساحت ۲۰۰۰ متر مربع به صورت مقایسه‌ای با ارقام شاهد، در مزارع کشاورزان چندین روستا از شهرستان‌های زابل، شوش و خرمشهر مورد کشت و بررسی قرار گرفت.

واکنش رقم نوروز نسبت به پاتوتیپ‌های مختلف بیماری‌های برگ‌گی زنگ زرد، سفیدک سطحی و لکه برگ‌گی‌های جو در چند نوبت در خزانه‌های ارزیابی بیماری‌ها مورد بررسی قرار گرفت. برای بیماری سفیدک پودری در شرایط مزرعه‌ای، واکنش گیاهان بر اساس روش ساری

رتبه‌بندی (Rank) انجام گردید. در کلیه آزمایش‌ها میزان بذر بر اساس ۳۰۰ دانه در متر مربع منظور شد و توزین بذر لازم برای کاشت در هر کرت با توجه به وزن هزار دانه ارقام انجام گردید. کودهای ازته و فسفره مورد نیاز ارقام و لاین‌های مورد آزمایش بر اساس آزمون خاک در هر ایستگاه و در دو نوبت قبل از کاشت (کل کود فسفره + دو سوم کود ازته) و کود سرک در مرحله ابتدای ساقه‌دهی (یک سوم کود ازته) به کرت‌های آزمایشی داده شد.

در سال‌های زراعی ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۵ جهت مقایسه عملکرد این رقم با ارقام رایج جو در

جدول ۱- شجره لاین‌های جو مورد بررسی در آزمایش ارقام و لاین‌های امیدبخش جو در اقلیم گرم کشور در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۰

کد ژنوتیپ	شجره
WB-90-1	شاهد (نیمروز/صحرا) <sup>a</sup>
WB-90-2	Rhn-03//L.527/NK1272/3/1-BC-80244
WB-90-3	Nadawa/Rhn-03//Rhn-03
WB-90-4	Alanda-01/7/M126/CM67//As/Pro/3/Alanda/6/UC76252/Arig8/5/Hml
WB-90-5	Cheng du 105/4/Egypt4/Teran78//P.STO/3/Quina/5/Abeto
WB-90-6	Aleli/Gob//E.Quebracho/3/Msel
WB-90-7	Aleli/Gob//Br2/3/Canela
WB-90-8	Buck M8.88/E.Acacia/Limon
WB-90-9	Shyri/Aleli/3/Arupo*2/KC-B//Aleli/4/Msel
WB-90-10	Canela/Zhedar#2//Msel/3/Arupo/K8755//Mora
WB-90-11	CLI18/ E.Quebracho //Msel
WB-90-12	Buck M8.88/E.Acacia//Msel
WB-90-13	Jugl/Tocte
WB-90-14	Gob/Aleli//Canela/3/Arupo*2/Jet/4/Arupo/K8755//Mora
<b>WB-90-15</b>	<b>Gob/Aleli//Canela/3/Arupo*2/Jet/4/Arupo/K8755//Mora</b>
WB-90-16	Legiar/3/Torsh/9cr.279-07//Bgs
WB-90-17	Walfajre/Rhades"S"//Tb/Chzo/3/Gloria"S"
WB-90-18	Birjand-20570-15
WB-90-19	Violeta/Mja//CM67
WB-90-20	Ashar/Beecher

<sup>a</sup> ارقام نیمروز و صحرا به ترتیب شاهد‌های آزمایش در ایستگاه‌های منطقه گرم و خشک جنوب کشور (اهواز، زابل، داراب و برازجان) و منطقه گرم و مرطوب شمال کشور (مغان و گنبد) می‌باشند

عملکردهای ۴۰۸۲، ۳۹۳۰، ۳۸۰۷ و ۳۵۳۷ عملکرد دانه بیشتری داشت.

در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ رقم نوروز در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های پیشرفته جو با عملکرد ۴۳۲۴ کیلوگرم در هکتار و میانگین رتبه ۶/۸ و انحراف استاندارد رتبه ۵/۶ در ایستگاه‌های اهواز، داراب، زابل، گنبد و مغان نسبت به شاهد‌های محلی صحرا در منطقه شمال کشور و نیمروز در منطقه جنوب کشور با میانگین عملکرد ۴۲۶۶ کیلوگرم در هکتار یک درصد برتری عملکرد نشان داد و در مقایسه با سایر ژنوتیپ‌های مورد بررسی رتبه سوم آزمایش را به خود اختصاص داد و برای ارزیابی نهایی در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های امید بخش جو در منطقه گرم کشور (EBYT-W) انتخاب شد.

طی سال‌های زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۰ رقم نوروز با کد WB-90-15 در آزمایش مقایسه عملکرد و تعیین ارزش زراعی لاین‌های امید بخش جو منطقه گرم در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و با ۲۰ لاین و رقم (جدول ۱) در پنج ایستگاه اهواز، داراب، زابل، گنبد و مغان مورد بررسی قرار گرفت. در این آزمایش رقم نوروز با عملکرد ۵۱۷۴ کیلوگرم در هکتار در کلیه ایستگاه‌های منطقه شمال و جنوب کشور رتبه سوم آزمایش را داشت. با توجه به متفاوت بودن ارقام شاهد در ایستگاه‌های منطقه گرم جنوب (اهواز، داراب و زابل) و منطقه گرم شمال کشور (مغان و گنبد) که

و پریسکات (۷)، تغییر یافته توسط ایال و همکاران (۶) نمره‌دهی شد که در آن نمرات صفر و نه به ترتیب نشان دهنده واکنش کاملاً مقاوم و کاملاً حساس ژنوتیپ‌ها می‌باشند و نمره‌دهی شدت بیماری بر اساس درصد پوشش برگ از قارچ عامل بیماری انجام شد. برای ارزیابی بیماری لکه نواری در شرایط مزرعه، از روش سمدگارد-پترسون و یورگنسن (۸) با کمی تغییرات استفاده شد.

### نتایج

در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ رقم نوروز در آزمایش ارزیابی مشاهده ای جو در ایستگاه‌های اهواز، زابل و داراب با میانگین عملکرد ۵۷۸۷ کیلوگرم در هکتار در بین ۳۱۵ لاین و رقم مورد ارزیابی رتبه اول را کسب نمود و نسبت به رقم شاهد نیمروز و لاین‌های امیدبخش WB-82-5، WB-84-18 و WB-85-8 به ترتیب با میانگین عملکرد ۴۳۵۸، ۴۷۱۰، ۵۰۴۹ و ۴۹۲۸ کیلوگرم در هکتار برتری عملکرد قابل توجهی نشان داد. این رقم در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی در ایستگاه‌های اهواز، داراب، گنبد و زابل مورد ارزیابی قرار گرفت که با میانگین عملکرد ۴۶۰۸ کیلوگرم در هکتار رتبه ششم آزمایش را کسب کرد و با توجه به سایر صفات مطلوب زراعی یکی از ارقام برتر آزمایش بود و در مقایسه با ارقام شاهد نیمروز، یوسف و لاین‌های امیدبخش WB-84-7 و WB-85-17 به ترتیب با

(جدول ۳). با توجه به معنی دار شدن اثر رقم و اثر متقابل سه گانه رقم × مکان × سال برای درک بهتر اثر متقابل بین ارقام و محیط تجزیه پایداری عملکرد دانه لاین‌های مورد بررسی با استفاده از روش رتبه‌بندی انجام شد.

نتایج مربوطه نشان داد که رقم نوروز دارای بهترین پایداری عملکرد دانه در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی بوده و به میزان چشمگیری نتایج آماری بهتری نسبت به شاهد نیمروز داشت (جدول ۳). این رقم در مجموع دو سال در سه ایستگاه تحقیقاتی منطقه گرم و خشک جنوب کشور ۱۱۵ درصد شاخص برتری عملکرد نشان داد که بالاترین شاخص برتری عملکرد در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی بود (جدول ۳).

به ترتیب ارقام شاهد نیمروز و صحرا بودند و به منظور بررسی سازگاری خصوصی ژنوتیپ‌ها در منطقه گرم جنوب کشور، تجزیه واریانس مرکب این منطقه به صورت جداگانه انجام شد. در تجزیه واریانس مرکب عملکرد تیمارها در منطقه گرم جنوب کشور اختلاف معنی دار برای اثر رقم، اثر متقابل سال × مکان و همچنین اثر متقابل سه گانه رقم × مکان × سال مشاهده شد (جدول ۲). ارقام و لاین‌های برتر با استفاده از مقایسه میانگین عملکرد به روش LSD مشخص شدند. مقایسه میانگین مرکب ژنوتیپ‌ها در منطقه جنوب کشور نشان داد که ژنوتیپ‌های شماره ۱۵ (رقم نوروز)، ۵ و ۱ (شاهد نیمروز) با داشتن عملکرد ۵۸۰۵، ۵۳۹۵ و ۵۳۵۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین مقدار عملکرد را دارا بودند

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه ژنوتیپ‌های جو برای سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۰

در سه ایستگاه منطقه گرم جنوب کشور

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آزمون F
سال	۱	۰/۲۰۶	۰/۲۰۶	۰/۰۲ <sup>ns</sup>
مکان	۲	۱۹/۶۹۸	۹/۸۴۹	۰/۷۸ <sup>ns</sup>
مکان × سال	۲	۲۵/۱۹۱	۱۲/۵۹۶	۶۱/۳۸ <sup>**</sup>
اشتباه اول	۱۲	۲/۴۶۲	۰/۲۰۵	-
ژنوتیپ	۱۹	۳۴/۳۳۴	۱/۸۰۷	۳/۵۰ <sup>**</sup>
مکان × ژنوتیپ	۳۸	۲۲/۳۷۶	۰/۵۸۹	۱/۱۴ <sup>ns</sup>
سال × ژنوتیپ	۱۹	۱۰/۵۹۰	۰/۵۵۷	۱/۰۸ <sup>ns</sup>
سال × مکان × ژنوتیپ	۳۸	۱۹/۶۰۷	۰/۵۱۶	۱/۷۳ <sup>**</sup>
اشتباه دوم	۲۲۸	۶۷/۹۱۳	۰/۲۹۸	-
کل	۳۵۹	۲۰۲/۳۷۷	-	-

درصد ضریب تغییرات = ۱۰/۷۸



جدول ۳- میانگین عملکرد ژنوتیپ‌های جو مورد بررسی در محیط‌های مختلف و معیارهای سازگاری ژنوتیپ‌ها در سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۰

(آزمون تعیین ارزش زراعی)

کد ژنوتیپ	اهواز		داراب		زابل		اهواز		زابل		داراب		اهواز		شاخص برتری نسبی عملکرد
	عملکرد سال اول	رتبه	عملکرد سال اول	رتبه	عملکرد سال دوم	رتبه	عملکرد سال دوم	رتبه	عملکرد سال اول	رتبه	عملکرد سال اول	رتبه	عملکرد سال دوم	رتبه	
WB-90-1 (نیمروز)	۵۴۷۴	۲	۵۴۵۶	۱۰	۵۲۱۷	۳	۴۷۶۹	۹	۵۷۴۲	۳	۵۴۴۲	۹	۳/۶۹	۱۰۶	
WB-90-2	۴۶۶۴	۱۳	۵۱۴۲	۱۷	۴۱۳۶	۱۷	۵۰۲۶	۵	۴۹۰۷	۱۲	۴۲۵۰	۲۰	۵/۵۷	۹۳	
WB-90-3	۴۴۹۴	۱۶	۶۳۵۱	۲	۴۸۲۵	۸	۵۲۹۸	۲	۵۵۲۰	۴	۵۴۵۶	۸	۵/۳۲	۱۰۵	
WB-90-4	۵۲۵۳	۳	۵۴۲۳	۱۱	۴۷۵۳	۱۰	۴۸۹۷	۷	۵۴۴۴	۶	۵۸۹۷	۶	۳/۰۳	۱۰۴	
WB-90-5	۵۵۳۱	۱	۶۱۲۱	۵	۵۱۰۳	۴	۵۰۵۹	۴	۵۳۸۱	۴	۵۱۷۸	۱۵	۶/۰۰	۱۰۷	
WB-90-6	۴۳۲۴	۱۹	۵۳۳۷	۱۳	۴۷۹۷	۹	۴۲۱۹	۹	۵۵۱۹	۵	۵۲۸۸	۱۳	۵/۵۱	۹۷	
WB-90-7	۴۴۳۷	۱۸	۵۹۱۷	۷	۴۸۴۷	۷	۴۵۹۲	۷	۵۱۱۰	۱۵	۵۳۷۷	۱۱	۴/۳۷	۱۰۰	
WB-90-8	۴۴۹۹	۱۵	۵۸۲۲	۸	۵۳۸۱	۸	۴۳۳۲	۲	۴۰۲۶	۱۷	۵۲۷۲	۲۰	۶/۵۶	۹۷	
WB-90-9	۴۵۳۳	۱۴	۶۴۷۰	۱	۴۵۵۸	۱۶	۴۵۵۴	۱۶	۵۱۲۲	۱۶	۶۰۹۷	۱۰	۶/۴۰	۱۰۳	
WB-90-10	۵۲۰۲	۵	۶۱۵۹	۴	۴۷۴۴	۱۱	۴۶۲۶	۱۱	۴۸۶۴	۱۳	۵۵۹۵	۱۳	۴/۱۳	۱۰۳	
WB-90-11	۴۱۹۹	۲۰	۵۶۹۶	۹	۴۱۷۵	۱۸	۴۷۹۴	۸	۴۶۹۹	۱۵	۵۳۹۴	۱۵	۴/۹۳	۹۵	
WB-90-12	۴۸۳۹	۱۰	۵۹۹۰	۶	۴۶۱۱	۱۴	۴۶۵۴	۱۱	۵۱۹۳	۸	۵۴۱۱	۸	۲/۷۱	۱۰۱	
WB-90-13	۴۷۷۱	۱۲	۵۱۴۰	۱۸	۴۶۱۹	۱۳	۴۷۵۶	۱۰	۴۵۵۹	۱۷	۵۰۲۷	۱۷	۳/۲۷	۹۵	
WB-90-14	۵۲۴۲	۴	۵۱۵۸	۱۶	۴۹۸۹	۵	۴۵۹۸	۱۴	۵۱۸۹	۹	۶۲۳۳	۹	۵/۶۸	۱۰۳	
<b>WB-90-15</b>	۴۹۰۷	۷	۶۲۱۴	۳	۵۴۱۱	۱	۵۰۸۷	۱	۶۶۳۶	۱	۶۵۷۷	۱	۲/۳۴	۱۱۵	
WB-90-16	۴۴۴۳	۱۷	۵۲۰۷	۱۵	۴۵۶۱	۱۵	۴۶۲۷	۱۲	۴۶۳۹	۱۲	۵۱۳۴	۱۶	۱/۷۲	۹۴	
WB-90-17	۵۱۷۹	۶	۵۰۱۵	۱۹	۴۸۸۹	۱۹	۴۳۱۶	۱۸	۴۷۷۹	۱۴	۴۲۵۶	۱۴	۶/۲۲	۹۴	
WB-90-18	۴۸۷۹	۸	۵۳۹۷	۱۲	۲۸۰۶	۲۰	۴۰۳۳	۲۰	۴۰۳۳	۲۰	۴۹۴۱	۱۸	۴/۹۰	۸۷	
WB-90-19	۴۸۵۶	۹	۴۹۱۷	۲۰	۴۴۳۱	۱۷	۵۴۳۲	۱	۴۲۵۴	۱۹	۵۵۹۴	۱۹	۷/۶۵	۹۷	
WB-90-20	۴۷۸۸	۱۱	۵۲۸۵	۱۴	۴۶۲۲	۱۲	۴۹۸۳	۶	۵۷۷۰	۲	۶۱۴۷	۳	۵/۰۲	۱۰۴	

LSD 5% = ۴۸۵ kg/ha

LSD 1% = ۶۴۹ kg/ha

عملکردهای ۳۵۱۰ و ۳۶۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم شاهد زهک با عملکردهای ۳۱۴۰ و ۳۱۵۰ کیلوگرم در هکتار به میزان ۱۲ درصد و ۱۴ درصد برتری داشت.

در مجموع بررسی‌های تحقیقی-ترویجی رقم جدید نوروز با میانگین عملکرد ۴۰۰۳ کیلوگرم در هکتار نسبت به میانگین شاهد‌های آزمایش با عملکرد ۳۳۵۳ کیلوگرم در هکتار دارای ۱۹ درصد برتری عملکرد بود.

داده‌های مربوط به یادداشت برداری بیماری‌های رقم نوروز در سال‌های مختلف نشان داد که این رقم در طی سال‌های زراعی ۹۶-۱۳۹۲ نسبت به بیماری زنگ زرد در ایستگاه‌های اردبیل، میاندوآب و دزفول واکنش مقاوم تا نیمه مقاوم و در مناطق زرقان، مرودشت و ممسنی استان فارس واکنش مقاوم (5R) تا واکنش نیمه حساس (30MS) نشان داده است. در مجموع واکنش این لاین نسبت به نژادهای قارچ عامل بیماری زنگ زرد جو (*Puccinia striiformis* f. sp. *hordei*) در استان فارس نیمه حساس ولی در بقیه نقاط کشور مقاوم تا نیمه مقاوم بود.

با توجه به سازگاری خوب رقم نوروز در منطقه جنوب کشور این رقم در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی چند منطقه گرم کشور با ارقام شاهد محلی مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج مربوط به بررسی‌های تحقیقی-ترویجی رقم نوروز در طی سال‌های زراعی ۹۴-۱۳۹۳ و ۹۶-۱۳۹۵ در مزارع کشاورزان چند روستا از مناطق شهرستان‌های زابل، شوش و خرمشهر به طور خلاصه در جدول ۴ درج گردیده است:

۱) استان سیستان و بلوچستان: در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ رقم نوروز در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی اجرا شده در مزارع کشاورزان شهرستان زهک و دهستان موسی شهباز به ترتیب با عملکردهای ۴۸۷۵ و ۴۰۲۵ کیلوگرم در هکتار نسبت به ارقام شاهد جو نیمروز با عملکردهای ۴۱۵۹ و ۳۳۰۰ و شاهد جو زهک با عملکردهای ۳۸۹۳ و ۲۴۷۵ کیلوگرم در هکتار برتری عملکرد قابل توجهی نشان داد.

۲) استان خوزستان: در سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ رقم نوروز در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی اجرا شده در مزارع کشاورزان شهرستان‌های خرمشهر و شوش به ترتیب با

جدول ۴- نتایج بررسی‌های تحقیقی-ترویجی جو رقم نوروز در مناطق مختلف اقلیم گرم و خشک جنوب کشور

مناطق اجرای پروژه	سال آزمایش	عملکرد رقم نوروز (کیلوگرم در هکتار)	رقم شاهد	عملکرد رقم شاهد (کیلوگرم در هکتار)	درصد برتری رقم جدید نسبت به شاهد
نیمروز			رقم شاهد	۴۱۵۹	۱۷٪
زابل-زهک	۹۴-۱۳۹۳	۴۸۷۵	زهک	۳۸۹۳	۲۵٪
زابل-موسی شهباز	۹۴-۱۳۹۳	۴۰۲۵	نیمروز	۳۳۰۰	۲۲٪
			زهک	۲۴۷۵	۶۳٪
خوزستان-خرمشهر	۹۶-۱۳۹۵	۳۵۱۰	زهک	۳۱۴۰	۱۲٪
خوزستان-شوش	۹۶-۱۳۹۵	۳۶۰۰	زهک	۳۱۵۰	۱۴٪
میانگین عملکرد		۴۰۰۳	میانگین ارقام شاهد	۳۳۵۳	۱۹٪

۹۱-۱۳۹۰ در ایستگاه اهواز) از شاهد نیمروز بیشتر بود (جدول ۳). بیشترین عملکرد رقم نوروز در ایستگاه‌های منطقه گرم کشور در سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ به میزان ۶۶۳۶ کیلوگرم در هکتار از ایستگاه داراب گزارش شده است.

رقم نوروز دارای تیپ رشد بهاره بوده و متوسط ارتفاع بوته آن در مناطق جنوب کشور ۷۸ سانتی‌متر است (جدول ۵). این رقم نسبت به رقم نیمروز طول دوره رشد بیشتری داشته و زمان رسیدگی آن در مناطق جنوب کشور شش روز دیرتر از رقم نیمروز است و متوسط طول دوره رشد آن در مناطق جنوب کشور برابر ۱۴۰ روز است (جدول ۵). طول دوره پر شدن دانه این رقم برابر رقم نیمروز و تقریباً ۴۵ روز می‌باشد (جدول ۵). این رقم مقاوم به خوابیدگی و ریزش دانه در اثر شکنندگی محور سنبله است. رقم نوروز دارای سنبله دو ردیفه با تراکم متوسط است. این رقم دارای تعداد پنجه و حجم علفی بیشتری نسبت به رقم نیمروز می‌باشد. یکی از خصوصیات بسیار مهم این رقم عدم وجود گلچه‌های عقیم جانبی در طرفین گلچه بارور میانی است که در جوهای دوردیفه وجود داشته و با توجه به عقیم بودن مادگی آنها هیچ دانه‌ای از این گلچه‌ها حاصل نمی‌شود. این گلچه‌ها تنها مصرف کننده مواد غذایی ارسال شده از برگ‌ها و ریشه به سنبله گیاه بوده و به عنوان رقیب برای دانه‌های در حال رشد گلچه‌های بارور میانی محسوب می‌شوند (شکل ۱). طبق تحقیقات

همچنین واکنش رقم نوروز نسبت به سفیدک پودری جو در مناطق مشهد و گرگان در طی چهار سال زراعی ۹۶-۱۳۹۲ مقاوم تا نیمه حساس بود. بر اساس نتایج ارزیابی ارقام امید بخش جو نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری جو در شرایط مزرعه، رقم نوروز در شرایط قائمشهر استان مازندران واکنش کاملاً مقاوم نسبت به بیماری لکه قهوه‌ای نواری داشت و در شرایط ایستگاه تحقیقاتی طرق (مشهد) واکنش آن در سال‌های مختلف از مقاوم تا حساس ارزیابی شد. واکنش رقم نوروز نسبت به بیماری لکه توری در شرایط مزرعه‌ای در مشهد، اهواز و گرگان کاملاً مقاوم ارزیابی شد.

در مجموع سازگاری بالای رقم نوروز در آزمایش‌های مقایسه عملکرد سراسری منطقه گرم کشور و برتری عملکرد این رقم نسبت به رقم شاهد نیمروز و همچنین برتری این رقم نسبت به ارقام شاهد در کلیه آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی اجرا شده در مناطق گرم کشور مشهود بود. در آزمایش مقایسه عملکرد ارقام امید بخش جو میانگین عملکرد رقم نوروز به میزان ۹ درصد از رقم شاهد نیمروز بیشتر بود و در آزمایشات تحقیقی-ترویجی میانگین عملکرد آن به میزان ۱۹ درصد نسبت به ارقام رایج جو اقلیم گرم کشور برتری داشت. در شش آزمایش جداگانه که در طی دو سال زراعی در سه ایستگاه تحقیقاتی اهواز، داراب و زابل انجام گردید، میانگین عملکرد رقم نوروز در پنج آزمایش (به جز یک مورد در سال زراعی

انجام شده این صفت توسط یک ژن مغلوب کنترل می‌شود و حذف گلچه‌های عقیم جانبی نقش موثری در پر شدن دانه‌های باقی مانده میانی در طول دوره رشد دارد.

جدول ۵- خصوصیات زراعی و مورفولوژیک رقم نوروز در مقایسه با رقم شاهد جو نیمروز در اقلیم گرم و خشک جنوب کشور

رقم نیمروز	رقم نوروز	خصوصیات زراعی
۵۳۵۰ کیلوگرم در هکتار	۵۸۰۵ کیلوگرم در هکتار	میانگین عملکرد:
بهاره	بهاره	عادت رشد:
دو ردیفه	دو ردیفه	تعداد ردیف
۷۸	۷۸	ارتفاع بوته (سانتی متر):
۹۰	۹۵	تعداد روز تا گلدهی:
۱۳۴	۱۴۰	تعداد روز تا رسیدن:
۴۴	۴۵	طول دوره پر شدن دانه:
۴۶	۴۵	وزن هزار دانه (گرم):
دارد	ندارد	گلچه های عقیم جانبی:
روشن	نیمه روشن	رنگ دانه:
نیمه مقاوم	مقاوم	مقاومت به خوابیدگی:
نیمه مقاوم	مقاوم	مقاومت به شکنندگی محور سنبله: واکنش به بیماری ها:
نیمه حساس	مقاوم تا نیمه حساس با شدت کم	زنگ زد:
نیمه حساس	مقاوم تا نیمه حساس با شدت کم	سفیدک پودری:
نیمه حساس	مقاوم تا نیمه حساس	لکه نواری:
نیمه مقاوم	مقاوم	لکه توری:
۱۱/۵٪	۱۱٪	درصد پروتئین دانه (میانگین):

### توصیه ترویجی

واحد سطح و تاریخ رسیدگی دیرتر این رقم، اختصاص دادن اراضی حاصلخیز و تامین نهاده‌های کشاورزی مطلوب بالاخص کودهای ازته برای این رقم باعث افزایش عملکرد آن خواهد شد. رعایت آیش و قرار گرفتن رقم نوروز در تناوب با سایر محصولات، ترجیحا زراعت کلزا، باعث افزایش محصول و کاهش خسارت علف‌های هرز و آفات و امراض جو در این رقم می‌شود. مناسب‌ترین تاریخ کاشت رقم جدید در مناطق گرم جنوب کشور در نیمه دوم آذرماه می‌باشد ولی از نیمه اول این ماه می‌توان

با توجه به پتانسیل عملکرد بالا و سازگاری خوب رقم نوروز به شرایط گرم و خشک جنوب کشور، تعداد پنجه زیاد، مقاومت به خوابیدگی، مقاومت به شکنندگی محور سنبله و مقاومت به بیماری لکه توری جو، کشت این رقم در اراضی آبی واقع در استان‌های خوزستان، بوشهر، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و نیز مناطق گرم استان‌های فارس، کهگیلویه و بویر احمد و کرمان توصیه می‌گردد. با توجه به تعداد پنجه زیاد رقم نوروز و تراکم زیاد پنجه‌های بارور در

کاشت باعث کنترل مؤثر بیماری‌های بذرزاد نظیر لکه قهوه‌ای نواری و سیاهک‌های آشکار و پنهان جو می‌شود. برای مبارزه با علف‌های هرز پهن برگ و نازک برگ به ترتیب می‌توان از علف‌کش‌های گرانستار به میزان ۲۰ گرم و پوماسوپر به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار که قابلیت اختلاط با یکدیگر را دارند استفاده کرد.

اقدام به کشت این رقم نمود. با توجه به عدم خوابیدگی یا ورس ساقه رقم نوروز، تراکم بذر تا ۳۰۰ دانه در مترمربع برای کشت این رقم مطلوب می‌باشد که براساس وزن هزار دانه این رقم، حدود ۱۴۰-۱۳۰ کیلوگرم از بذر این رقم می‌تواند برای کاشت توسط خطی کار استفاده شود. ضدعفونی بذر با سم ایپیریادیون+ کارباندازایم (رورال تی اس) قبل از



شکل ۱. حذف کامل گلچه‌های عقیم جانبی در سنبله رقم نوروز در مقایسه با رقم نیمروز

#### منابع

۱- احمدی، ک.، عبادزاده، ح.، حاتمی، ف.، عبدشاه، ه. و کاظمیان آ. ۱۳۹۹. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، جلد اول: محصولات زراعی. وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۷ صفحه.

۲- فرشادفر، ع. ۱۳۷۷. کاربرد ژنتیک کمی در اصلاح نباتات، جلد دوم. انتشارات باغ بستان. ۴۰۴ صفحه.  
۳- قزوینی، ح. و یوسفی، ا. ۱۳۷۸. بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام پیشرفته جو در اقلیم‌های گرم کشور. مجله علوم زراعی ایران. ۴۱-۲۹:۴(۱).

4. **Anonymous. 2019.** FAOStat. FAO, Italy. Retrieved Dec. 24, 2019 from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.
5. **Berry, P. M. and Spink, J. 2012.** Predicting yield losses caused by lodging in wheat. *Field Crops Res.* 137:19-26.
6. **Eyal, Z., Scharen, A. L., Prescott, J. M. and van Ginkel, M. 1987.** The Septoria diseases of wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D. F. CIMMYT. pp. 24.
7. **Saari, E. E. and Prescott, J. M. 1975.** A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease. *Plant Dis. Rep.* 59: 377-380.
8. **Smedegaard- Petersen, V. and Jorgensen, J. 1982.** Resistance to barley leaf stripe caused by *Pyrenophora graminea*. *Phytopathol. Z.* 105: 183-191.
9. **Zhou, M. 2010.** Barley production and consumption. pp.1-17. In: *Genetics and Improvement of Barley Malt Quality*. Zhang, G. and Li, C. Zhejiang University Press and Springer. pp: 296