

گلشن، رقم جدید جو متحمل به تنش شوری مناسب کشت در مناطق معتدل  
Golshan, new salt tolerant barley variety suitable for cultivation in the temperate  
regions of Iran

علی براتی<sup>۱</sup>، حمیدرضا نیکخواه<sup>۱</sup>، سید علی طباطبائی<sup>۲</sup>، مهرداد مخلوچی<sup>۳</sup>، حمید تجلی<sup>۴</sup>، محمد کریمی زاده<sup>۵</sup>،  
سید ذبیح الله راوری<sup>۶</sup>، حبیب الله قزوینی<sup>۷</sup>، بهزاد سرخی لله‌لو<sup>۸</sup>، احمد رضا کوچکی<sup>۱</sup>، رضا اقنوم<sup>۱</sup>،  
صفر علی صفوی<sup>۹</sup>، مهران پات پور<sup>۱</sup> و فرشاد بختیار<sup>۱</sup>

۱ و ۷- به ترتیب، استادیار و دانشیار، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج.  
۲- دانشیار، بخش علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران.  
۳- استادیار، بخش علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران.  
۴ و ۸- به ترتیب، محقق و 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.  
۵- محقق، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ورامین، ایران.  
۶- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران.  
۹- استادیار، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۱۸

### چکیده

براتی، ع.، نیکخواه، ح.، ر.، طباطبائی، ع.، مخلوچی، م.، تجلی، ح.، کریمی زاده، م.، راوری، ذ.، قزوینی، ح.، سرخی لله‌لو، ب.، کوچکی، ا.، اقنوم، ر.، صفوی، ص.، ع.، پات پور، م. و بختیار، ف. ۱۳۹۹. گلشن، رقم جدید جو متحمل به تنش شوری مناسب کشت در مناطق معتدل. نشریه علمی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۹ (۲): ۱۶۳-۱۵۳.

تنش شوری یکی از موانع جدی در تولید محصولات کشاورزی می‌باشد. جو یکی از متحمل‌ترین گیاهان در برابر تنش شوری است و به صورت گسترده در زمین‌های شور مورد کشت و کار قرار می‌گیرد ولی تنش شوری تمام مراحل رشدی این محصول را تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش عملکرد آن می‌شود. رقم گلشن حاصل دورگ‌گیری بین رقم نیک به عنوان پایه مادری و یک نوده بومی ایران با کد 1-BC-80320 به عنوان پایه پدری بود. مراحل تلاقی و انتخاب در نسل‌های درحال تفکیک این رقم در مزرعه آزمایشی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر انجام پذیرفت. آزمایشات مقایسه عملکرد در شرایط تنش شوری (EC آب و خاک ۱۴-۱۰ دسی زیمنس بر متر) در ایستگاه‌های یزد، اصفهان و بیرجند انجام شد. نتایج نشان داد که رقم گلشن با میانگین عملکرد ۴۳۹۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم شاهد خاتم با میانگین عملکرد ۳۷۵۲ کیلوگرم در هکتار به میزان ۱۷ درصد برتری داشت. بررسی صفات مرتبط با تحمل به شوری مانند محتوای کلروفیل، ارتفاع بوته، تعداد برگ زرد، طول ریشه، وزن ریشه، نسبت ساقه به ریشه، عملکرد دیپولویکی و نسبت پتاسیم به سدیم در محیط شور کنترل شده (هیدروپونیک) نشان داد که رقم گلشن دارای تحمل بالایی نسبت به تنش شوری می‌باشد. این رقم دارای تیپ رشد بهاره بوده و متوسط ارتفاع بوته آن در شرایط تنش شوری ۶۵ سانتی‌متر است و نسبت به بیماری‌های برگ‌گی جو واکنش نیمه حساس تا حساس دارد. رقم گلشن دارای سنبله شش ردیفه بوده و میانگین پروتئین آن ۱۲/۳ درصد می‌باشد و برای کشت در اراضی شور مناطق معتدل کشور توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: جو، عملکرد دانه، تنش شوری، اقلیم معتدل

## مقدمه

جو (*Hordeum vulgare L.*) با سطح زیر کشت جهانی ۵۱/۱۵ میلیون هکتار و تولید ۱۵۹ میلیون تن در سال چهارمین محصول مهم زراعی دنیا بعد از گندم، ذرت و برنج می‌باشد (۵). در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، سطح زیر کشت جو در ایران ۱/۵۴۷ میلیون هکتار با میانگین عملکرد ۳۷۶۳ کیلوگرم در هکتار می‌باشد (۱).

مهم‌ترین هدف اصلاح جو همانند هر محصول دیگری افزایش عملکرد در واحد سطح می‌باشد و در این راستا افزایش تحمل به تنش‌های زنده و غیر زنده محیطی دارای اهمیت زیادی است. تنش شوری یکی از مهم‌ترین تنش‌ها در میان تنش‌های غیرزنده محسوب می‌شود. مساحت خاک‌های شور در ایران معادل ۵۵/۶ میلیون هکتار (۳۴ درصد مساحت کل کشور) است که اکثر آن‌ها در فلات مرکزی و دشت‌های ساحلی جنوب و دشت خوزستان قرار دارند. حدود ۶/۸ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی کشور مبتلا به درجات مختلف شوری هستند که به دلیل مدیریت ضعیف آبیاری و سایر عوامل نامطلوب احتمال افزایش این مقدار وجود دارد (۳). با وجود این که جو یکی از متحمل‌ترین گیاهان در برابر شوری است و به صورت گسترده در زمین‌های شور مورد کشت و کار قرار می‌گیرد، تنش شوری می‌تواند کلیه مراحل رشدی آن را تحت تاثیر قرار دهد. از اثرات نامطلوب شوری بر گیاه جو می‌توان به کاهش صفاتی مانند سرعت و

درصد جوانه زنی، رشد رویشی، وزن خشک، تعداد پنجه، تعداد برگ، عرض برگ، ارتفاع بوته، تعداد سنبلچه‌ها در سنبله و نسبت ساقه به ریشه اشاره کرد. علاوه بر موارد ذکر شده، این تنش موجب کاهش طول دوره تشکیل ناحیه نمو انتهایی، کوتاهی دوره گل‌دهی و تسریع در پیری گیاه جو می‌گردد و در نهایت با کاهش درصد تشکیل دانه، تعداد دانه و وزن هزار دانه سبب کاهش عملکرد دانه می‌شود (۴). برای مقابله با تنش شوری از اقدامات متفاوتی همانند زهکشی و روش‌های به‌زراعی استفاده می‌شود. به دلیل هزینه‌های زیاد اصلاح خاک، زهکشی و کنترل آب آبیاری، به نظر می‌رسد تولید ارقامی با سطح تحمل بالای شوری به دلیل هزینه‌های پائین‌تر و کارآئی بیشتر راه موثرتری در راستای غلبه بر مشکلات ناشی از افزایش شوری خاک و آب در آینده باشد. این نوع ارقام می‌توانند دارای صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک متفاوتی باشند و محیط مناسبی را برای انجام فعالیت‌های متابولیک سلولی فراهم سازند تا رشد و تولید کمتر تحت تاثیر تنش قرار گیرد و انباشت مواد در اندام‌ها با روند مناسبی انجام گیرد.

با توجه به اینکه کشور ایران در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار دارد، خاک‌های زراعی بیشتر مناطق کشور مستعد شور شدن می‌باشند. در حال حاضر قسمت‌های وسیعی از استان‌های یزد، اصفهان، فارس، خراسان جنوبی، کرمان، قم، تهران (ورامین)، البرز، سمنان، خراسان رضوی،

در کشور و تعداد اندک ارقام متحمل به شوری جو، این بررسی با هدف یافتن رقم جدید جو سازگار و پرتانسیل به منظور کشت در این مناطق انجام شد.

### مواد و روش‌ها

#### دورگ گیری و بررسی در نسل F1 و نسل‌های در حال تفکیک

رقم گلشن حاصل دورگ انجام شده در سال زراعی ۸۳-۱۳۸۲ بین رقم نیک به عنوان پایه مادری و یک توده بومی ایران با کد 1-BC-80320 به عنوان پایه پدری می‌باشد. پدیرگی رقم نیک L.527/NK1272//JLB70-63 می‌باشد. والد پدری، لاین حاصل از تک بوته انتخابی از میان توده بومی 1-BC-80320 بود که قبلاً "تحت شرایط تنش شوری ارزیابی شده و تحمل بالای آن به این تنش به ثبت رسیده بود. مراحل گزینش این رقم در نسل‌های در حال تفکیک تا رسیدن به خلوص در سال‌های ۸۸-۱۳۸۴ در مزرعه به‌نژادی بخش تحقیقات غلات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر انجام شد. در نسل‌های F<sub>2</sub> و F<sub>3</sub> برای هر شماره تعدادی بوته (۱۵ تا ۲۰ بوته) طی چند مرحله انتخاب شدند و در نهایت بوته‌های انتخاب شده برداشت و بذر آن‌ها بعد از کوبیده شدن مخلوط شده و نمونه‌ای از آن برای تشکیل نسل بعد استفاده گردید. در نسل F<sub>4</sub> بسته به نوع دورگ و هدف از آن از هر شماره بین سه تا پنج خوشه برداشت شده و در سال بعد (نسل F<sub>5</sub>) بذر هر

سیستان و بلوچستان، خوزستان، بوشهر، دشت‌های حاصلخیز قزوین و گرگان و گنبد و اراضی اطراف دریاچه ارومیه در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی به نحوی متأثر از تنش شوری آب و خاک هستند. با توجه به روند افزایش جمعیت که باعث افزایش نیاز به غذا خواهد شد استفاده از اراضی و آب‌های شور برای کمک به رفع نیازهای غذایی ضروری خواهد بود.

جو گیاهی است که می‌تواند غلظت‌های بالای شوری را در خاک تحمل نماید و ژنوتیپ‌های جو دارای تنوع ژنتیکی و کافی برای تحمل به شوری هستند (۶). برای انتخاب و معرفی ارقام جو پر محصول و سازگار جهت کشت در مناطق تحت تنش شوری، برنامه‌های دورگ گیری، هدایت نسل‌های در حال تفکیک و مقایسه عملکرد لاین‌های دارای صفات مطلوب نظیر عملکرد بالا، مقاومت به بیماری‌ها، کیفیت بالا و سازگار در مناطق هدف (Target environment) انجام می‌پذیرد. در حال حاضر دو رقم جو خاتم و مهر در اراضی شور کشور مورد کشت قرار می‌گیرند که هر دو حاصل برنامه‌های به‌نژادی داخلی می‌باشند. رقم خاتم حاصل تلاقی رقم صحرا به عنوان پایه مادری و رقم کویر به عنوان پایه پدری بوده و رقم مهر نیز حاصل تلاقی لاین Roho/Mazurha به عنوان پایه مادری با رقم خارجی روژو (Rojo) به عنوان پایه پدری می‌باشد. با توجه به افزایش روز افزون مناطق متأثر از تنش شوری

از آزمون LSD انجام شد. محاسبات آماری این آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. همچنین پایداری ژنوتیپ‌ها با استفاده از روش‌های غیرپارامتری رتبه بندی (Rank) و محاسبه ضریب برتری لین و بینز (Pi) (V) بررسی گردید.

در آزمایش‌های تکراردار، هر کرت آزمایشی شامل شش خط با طول پنج متر و فاصله بین خطوط ۲۰ سانتی‌متر بود. هدایت الکتریکی (EC) آب در ایستگاه‌های محل اجرای آزمایش شامل یزد، اصفهان و بیرجند به ترتیب ۱۰، ۱۴ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و EC خاک مزرعه آزمایشی به ترتیب ۱۲-۱۰، ۱۰ و ۱۴ دسی‌زیمنس بر متر بود. با توجه به احتمال عدم جوانه‌زنی بعضی بذور، تراکم کاشت ۴۵۰ عدد بذر در متر مربع برای کلیه آزمایشات در نظر گرفته شد.

#### بررسی تحمل به شوری رقم جدید در محیط هیدروپونیک

در این آزمایش رقم گلشن به همراه تعدادی از لاین‌های امید بخش و ارقام شاهد خاتم و مهر در محیط هیدروپونیک ( $EC=14 \text{ dsm}^{-1}$ ) کشت شد و صفاتی مانند محتوای کلروفیل در طی پنج هفته از شروع جوانه زنی (هر هفته) اندازه گیری شد و در هفته پنجم صفات ارتفاع بوته، تعداد برگ زرد، وزن بیولوژیکی (میانگین پنج بوته)، وزن ریشه، نسبت ساقه به ریشه و نسبت پتاسیم به سدیم اندازه گیری شدند.

خوشه بر روی یک خط یک متری کشت شد و بذور ردیف‌های کاملاً خالص و مناسب برای ادامه بررسی در آزمایش ارزیابی مشاهده‌ای اقلیم معتدل انتخاب شدند.

#### آزمایشات مقایسه عملکرد

در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ رقم گلشن در آزمایش ارزیابی مشاهده‌ای به همراه ۲۳۵ لاین در ایستگاه‌های کرج و بیرجند مورد ارزیابی قرار گرفت. در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ این رقم در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی به همراه ۱۲۴ ژنوتیپ دیگر جو و ارقام شاهد نصرت، خاتم و مهر در شرایط تحت تنش شوری یزد مورد ارزیابی قرار گرفت. در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰، رقم گلشن در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های پیشرفته جو در شرایط شور به همراه ۱۹ ژنوتیپ پیشرفته دیگر و رقم شاهد نصرت با استفاده از طرح بلوک‌های کامل تصادفی (RCBD) با سه تکرار در ایستگاه‌های یزد، اصفهان و بیرجند مورد بررسی قرار گرفت. در طی سال‌های زراعی ۹۳-۱۳۹۱، رقم گلشن با کد MBS-91-8 در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های امیدبخش جو تحت شرایط شوری در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و همراه با رقم شاهد خاتم و ۱۸ لاین دیگر در سه ایستگاه تحت تنش شوری یزد، اصفهان و بیرجند مورد بررسی قرار گرفت (جدول ۱). نتایج دو ساله آزمایش مذکور مورد تجزیه مرکب قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها با استفاده

### آزمایشات مقایسه عملکرد

در آزمایش ارزیابی مشاهده‌ای عملکرد دانه رقم گلشن و ارقام شاهد نصرت، فجر ۳۰ و یوسف به ترتیب برابر با ۹۱۵۳، ۷۹۸۰، ۸۵۷۶ و ۷۶۹۹ کیلوگرم در هکتار بود. با در نظر گرفتن برتری عملکرد و سایر صفات زراعی مطلوب (مقاومت به خوابیدگی، وزن هزار دانه، واکنش در برابر بیماری‌ها و زمان رسیدن) این لاین برای بررسی در ادامه فرایند به‌نژادی انتخاب شد. متوسط عملکرد دانه رقم گلشن و ارقام شاهد نصرت، خاتم و مهر در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی به ترتیب ۵۸۸۳، ۴۸۰۰، ۵۲۸۳ و ۴۰۸۸ کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به برتری عملکرد و سایر صفات زراعی مطلوب در این آزمایش، رقم گلشن جهت ادامه بررسی در آزمایش‌های مقایسه عملکرد تکرار دار انتخاب شد. در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های پیشرفته، رقم گلشن با متوسط عملکرد دانه ۵۵۲۲ کیلوگرم در هکتار رتبه دوم در بین مواد مورد بررسی را به خود اختصاص داد و نسبت به رقم شاهد نصرت با عملکرد ۵۴۳۹ کیلوگرم در هکتار، ۱/۵ درصد برتری عملکرد نشان داد و برای بررسی نهایی در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های امیدبخش انتخاب شد.

در سال‌های زراعی ۹۳-۱۳۹۱، رقم گلشن با کد MBS-91-8 همراه با ۱۹ ژنوتیپ دیگر در آزمایش سازگاری (مقایسه عملکرد لاین‌های امیدبخش) شرکت داشت. نتایج بدست آمده از تجزیه مرکب آزمایش (سه مکان در دو سال)

### بررسی رقم جدید در خزانه‌های ارزیابی

#### بیماری و پروژه‌های تحقیقی-ترویجی

واکنش رقم گلشن نسبت به بیماری‌های سفیدک سطحی و زنگ زرد در سال‌های زراعی ۹۰-۱۳۸۹، ۹۶-۱۳۹۵ و ۹۷-۱۳۹۶ مورد ارزیابی قرار گرفت. ارزیابی بیماری سفیدک بر مبنای روش پیشنهادی ساری و پری اسکات (۹) و زنگ زرد بر اساس روش روثلفز و همکاران (۸) بود.

در سال‌های زراعی ۹۶-۱۳۹۴، طرح‌های تحقیقی-ترویجی رقم گلشن در مزارع کشاورزان چندین روستا از استان‌های یزد (با EC آب ۹ و خاک ۱۳ دسی‌زیمنس بر متر)، خراسان جنوبی (با EC آب ۸/۳۱ و خاک ۱۲/۷۸ دسی‌زیمنس بر متر) و کرمان (با EC آب ۱۰/۶ تا ۱۱/۳ و خاک ۸/۹ تا ۱۰/۱ دسی‌زیمنس بر متر) اجرا شد.

#### نتایج و بحث

#### نسل‌های در حال تفکیک جو

با توجه به صفات مطلوب زراعی و مورفولوژیکی نظیر عادت رشدی، زودرسی و مقاومت به خوابیدگی و بیماری‌ها، لاین MBS-91-8 در طی سال‌های زراعی ۸۸-۱۳۸۴ در نسل‌های F<sub>2</sub>، F<sub>3</sub>، F<sub>4</sub> و F<sub>5</sub> در مزرعه تحقیقاتی بخش تحقیقات غلات کرج توسط محققین واحد به‌نژادی جو از میان لاین‌های مورد بررسی در توده‌های دورگ و نسل‌های در حال تفکیک جو گزینش شد.

(۷) علاوه بر بررسی پایداری، عملکرد بالای ژنوتیپ نیز در نظر گرفته می‌شود. در این روش مدل خاصی برای تعیین ژنوتیپ پایدار معرفی نمی‌شود بلکه هر ژنوتیپ نسبت به ژنوتیپ برتر هر محیط سنجیده می‌شود. در این روش زمانی که عملکرد در چند محیط آزمون می‌شود، ارزیابی مناسبی از برتری ژنوتیپ‌های مورد آزمون به دست آمده و لذا از این روش به طور گسترده‌ای در مطالعات تعیین سازگاری و پایداری عملکرد استفاده شده است (۲ و ۱۰).

#### **بررسی تحمل شوری رقم گلشن در شرایط کنترل شده**

به منظور به حداقل رساندن تاثیر عوامل ناشناخته موجود در محیط، میزان تحمل شوری رقم گلشن در شرایط گلخانه و تحت شرایط کنترل شده نیز مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به صفات بررسی شده مشخص گردید که رقم گلشن نسبت به ارقام شاهد خاتم و مهر (ارقام جو تجارتي متحمل به شوری) دارای میزان تحمل بالاتری نسبت به تنش شوری می‌باشد (جدول ۲).

#### **بررسی رقم گلشن در خزانه‌های ارزیابی بیماری**

ارزیابی واکنش به بیماری سفیدک پودری در ایستگاه‌های مشهد، نیشابور، زرقان، گرگان، اردبیل، دزفول و قائم شهر در سال‌های مختلف و در مقایسه با ارقام شاهد نشان داد که این رقم نسبت به سفیدک پودری واکنش نیمه حساس دارد (جدول ۳). در رابطه با زنگ زرد نیز

نشان داد که اثر ساده ژنوتیپ و اثر متقابل سه گانه ژنوتیپ × مکان × سال معنی دار بودند. نتایج مقایسه میانگین عملکرد دانه دو ساله ژنوتیپ‌ها در سه ایستگاه با استفاده از روش حداقل اختلاف معنی دار (LSD) نشان داد که رقم گلشن با میانگین عملکرد ۴۳۹۲ کیلوگرم در هکتار رتبه اول آزمایش را کسب نموده و نسبت به رقم خاتم با میانگین عملکرد ۳۷۵۲ کیلوگرم در هکتار ۱۷ درصد افزایش عملکرد داشت (جدول ۱). با توجه به معنی دار شدن اثر متقابل سه گانه رقم × مکان × سال، برای درک بهتر اثر متقابل بین ژنوتیپ و محیط اقدام به تجزیه پایداری عملکرد دانه لاین‌های مورد بررسی گردید تا لاین‌هایی با پایداری عملکرد و سازگاری عمومی بالا شناسایی شوند. نتایج مربوط به میانگین رتبه و انحراف معیار رتبه ارقام و لاین‌ها نشان داد که لاین MBS-91-8 با میانگین رتبه ۴/۴ و انحراف معیار رتبه ۳/۷۵ و برتری ۳۲/۳ درصد نسبت به میانگین کل (شاخص نسبی عملکرد) به‌عنوان لاینی با پایداری بالای عملکرد دانه و سازگار شناسایی شد. محاسبه ضریب برتری لین و بینز (Pi) نیز نشان داد که مقدار این پارامتر برای لاین MBS-91-8 برابر با ۰/۳۰ و کمترین مقدار در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی بود و با توجه به این که این شاخص با استفاده از محیط‌های مختلف محاسبه شده است، مقادیر پایین این معیار نشان دهنده پایداری خوب رقم گلشن می‌باشد (جدول ۱). در شاخص برتری لین و بینز

جدول ۱- کد اصلاحی، شجره، میانگین عملکرد دانه ایستگاهی، میانگین عملکرد کل و آماره‌های ناپارامتری ژنوتیپ‌های مورد بررسی در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های امیدبخش جو در ایستگاه‌های تحت تنش شوری یزد، اصفهان و بیرجند (۹۳-۱۳۹۱).

کد ژنوتیپ	شجره	میانگین عملکرد دو سال (کیلوگرم در هکتار)			میانگین عملکرد کل (کیلوگرم در هکتار)	میانگین رتبه	انحراف معیار رتبه	شاخص نسبی عملکرد	ضریب برتری لین و بینز
		اصفهان	یزد	بیرجند					
MBS-91-1		۴/۱۵۲	۳/۷۵۹	۴/۴۶۸	۴/۱۲۶a	۵/۶	۵/۱۸	۱۲۴/۳	۰/۶۹
MBS-91-2	Ashar/3/Rhn-03//L.527/NK1272	۳/۷۱۰	۳/۰۰۴	۳/۰۶۷	۳/۲۶۰ab	۱۰/۱	۳/۹۵	۹۸/۲	۱/۵۹
MBS-91-3	Zarjow/CM67/4/Schuyler/3/M.Rnb86.80	۴/۰۲۸	۲/۹۲۲	۱/۹۵۳	۲/۹۶۸abc	۱۲/۳	۵/۱۴	۸۹/۴	۲/۳۹
MBS-91-4	Zarjow/CM67/6/As46/Aths	۴/۱۴۲	۲/۷۴۷	۲/۴۵۳	۳/۱۱۴abcd	۱۱/۹	۳/۷۰	۹۳/۸	۱/۹۳
MBS-91-5	Zarjow/CM67/3/Rhn-03/L.527	۳/۸۲۴	۴/۲۰۷	۲/۸۵۵	۳/۶۲۹abcde	۷/۵	۵/۰۷	۱۰۹/۳	۱/۳۹
MBS-91-6	L.1242/Hesk//1-BC-80 411	۳/۶۰۲	۳/۱۸۵	۲/۹۴۳	۳/۲۴۳bcde	۹/۸	۵/۸۵	۹۷/۷	۱/۸۲
MBS-91-7	AS46/Aths//9Cr.279-07/Bgs)/3/SB91488	۳/۶۰۵	۳/۰۱۳	۲/۸۶۷	۳/۱۶۱bcde	۹/۸	۴/۷۱	۹۵/۲	۱/۸۲
<b>MBS-91-8</b>	<b>L. 527/NK1272//JLB70-63/3/1-BC-80320</b>	۵/۳۵۶	۳/۱۸۹	۴/۶۳۲	۴/۳۹۲bcde	۴/۴	۳/۷۵	۱۳۲/۳	۰/۳
MBS-91-9	L. 527/NK1272//JLB70-63/3/ICNB93-328	۳/۶۴۹	۳/۵۵۴	۲/۹۷۹	۳/۳۹۴bcde	۸/۷	۴/۵۲	۱۰۲/۲	۱/۵۶
MBS-91-10	Alger//CI10117/Choyo	۳/۶۲۳	۳/۰۹۳	۲/۹۵۳	۳/۲۲۳bcde	۱۰/۹	۵/۰۱	۹۷/۱	۱/۷۸
MBS-91-11	Goharjow/4/(OWB70173-24-OH	۳/۵۵۶	۳/۳۴۷	۲/۳۸۹	۳/۰۹۸bcde	۱۲/۵	۵/۸۲	۹۳/۳	۲/۰۹
MBS-91-12	Rhn-03//L.527//1-BC-80246/3/Gorgan	۳/۲۶۹	۲/۴۷۱	۲/۴۴۰	۲/۷۲۷cde	۱۴/۴	۳/۷۸	۸۲/۱	۲/۶۶
MBS-91-13	Kavir/Arinar//Ashar/3/1-BC-80263/4/Badia	۳/۸۷۶	۲/۲۹۳	۲/۵۶۲	۲/۹۱۰cde	۱۲/۸	۴/۷۲	۸۷/۷	۲/۲۴
MBS-91-14	Ste/Lo640//Hml-02/Arabia Abiad	۳/۳۹۷	۲/۰۸۵	۲/۸۱۵	۲/۷۶۶cde	۱۴/۳	۵/۴۳	۸۳/۳	۲/۵۷
MBS-91-15	ICNB93-369/Afzal	۳/۵۵۴	۳/۲۵۸	۲/۶۶۳	۳/۱۵۹cde	۱۲/۴	۵/۸۶	۹۵/۱	۲/۰۱
MBS-91-16	ICNB93-369/1-BC-121438	۳/۵۳۲	۲/۹۵۱	۲/۴۸۶	۲/۹۹۰cde	۱۴/۱	۳/۶۹	۹۰/۱	۲/۱۶
MBS-91-17	NT122//Sonata/Arta	۳/۸۳۴	۳/۰۴۹	۲/۹۱۶	۳/۲۶۶de	۱۱/۵	۵/۹۷	۹۸/۴	۱/۷۸
MBS-91-18	Rojo/Ashar	۵/۵۲۰	۳/۲۲۹	۳/۰۴۴	۳/۹۳۱de	۷/۱	۶/۴۲	۱۱۸/۴	۱/۰۰
MBS-91-19	INRA55-86-2/Rabat1703/3/Hml-02	۳/۹۷۳	۲/۸۶۶	۳/۰۳۵	۳/۲۹۱e	۱۱/۳	۶/۸۲	۹۹/۱	۱/۷۶
MBS-91-20	Khatam (شاهد)	۴/۶۵۳	۲/۴۳۵	۴/۱۷۰	۳/۷۵۲e	۸/۳	۶/۸۱	۱۱۳/۰	۱/۲۶

جدول ۲- مقایسه صفات مرتبط با تحمل به شوری رقم گلشن با ارقام شاهد خاتم و مهر در محیط هیدروپونیک

گلشن	مهر	خاتم	صفت
۴۱/۱۶	۳۷/۷۸	۳۶/۷۴	محتوای کلروفیل (میانگین پنج هفته اول)
۵۸/۶	۵۵/۲	۵۱/۶	ارتفاع بوته (سانتی متر)
۲۲	۳۱	۲۷	تعداد برگ زرد
۵/۵۵	۴/۴۵	۴/۴۸	وزن خشک بیولوژیکی (گرم در بوته)
۰/۹۷	۰/۸۰	۰/۹۰	وزن خشک ریشه (گرم در بوته)
۵/۷۳	۵/۵۷	۵	نسبت ساقه به ریشه
۱۳/۰۸	۱۱/۴۶	۱۳/۲۳	نسبت پتاسیم به سدیم (درصد)

جدول ۳- مقایسه خصوصیات زراعی و مورفولوژیک رقم گلشن با شاهد خاتم (شاهد)

رقم خاتم	رقم گلشن	صفت
۳۷۵۲ کیلوگرم در هکتار	۴۳۹۲ کیلوگرم در هکتار	میانگین عملکرد
بهاره	بهاره	عادت رشد
شش ردیفه	شش ردیفه	تعداد ردیف
۷۰	۶۵	ارتفاع بوته تحت تنش شوری (سانتی متر)
۱۰۴	۱۱۰	تعداد روز تا گلدهی
۱۵۳	۱۵۹	تعداد روز تا رسیدن
۴۹	۴۹	طول دوره پر شدن دانه
۳۲	۳۵	وزن هزار دانه تحت تنش شوری (گرم)
روشن	روشن	رنگ دانه
نیمه مقاوم	نیمه مقاوم	مقاومت به خوابیدگی
نیمه مقاوم	نیمه مقاوم	مقاومت به شکنندگی محور سنبله
		واکنش به بیماری ها
نیمه حساس	نیمه حساس تا حساس	زنگ زرد
نیمه حساس	نیمه حساس	سفیدک پودری
۱۲ درصد	۱۲/۳ درصد	میانگین پروتئین دانه (درصد)

محصول محسوب نمی شوند، چرا که خشکی موجود در این مناطق مانع از بروز و گسترش بیماری‌های برگ در جو می‌شود. در این مناطق سال‌ها جو رقم افضل به عنوان رقم متحمل به شوری مورد کشت و کار قرار می‌گرفت. این رقم در بسیاری از آزمایش‌های به‌نژادی جو به عنوان توزیع کننده عامل بیماری (Spreader) مورد استفاده قرار می‌گرفت و این در حالی بود که در مناطق تحت

بررسی‌های انجام شده در ایستگاه‌های زرقان و اردبیل نشان داد که واکنش رقم گلشن در برابر این بیماری، نیمه حساس تا حساس می‌باشد (جدول ۳).

ذکر این نکته ضروریست که رقم گلشن برای کشت در مناطق متأثر از تنش شوری در نواحی معتدل تا معتدل گرم کشور معرفی شده است که در این مناطق بیماری‌های جو مسئله تهدید کننده‌ای برای عملکرد این



مزارع کشاورزان چندین منطقه از استان‌های مختلف به شرح جدول ۴ می‌باشد. نتایج نشان دهنده برتری عملکرد دانه رقم گلشن در شرایط زارع به میزان ۲۳/۴ درصد می‌باشد.

کشت، عوامل بیماری‌زا تاثیر چندانی بر روی این رقم نداشتند.

**بررسی رقم گلشن در شرایط تحقیقی-ترویجی**  
نتایج مربوط به بررسی‌های تحقیقی-ترویجی رقم گلشن در طی سال‌های زراعی ۹۶-۱۳۹۴ در

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه رقم گلشن و شاهد خاتم در آزمایشات تحقیقی-ترویجی در اراضی شور استان‌های یزد، خراسان جنوبی و کرمان

مناطق اجرای پروژه	سال آزمایش	عملکرد رقم گلشن (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد رقم خاتم (کیلوگرم در هکتار)	درصد برتری نسبت به شاهد
یزد (بهباد)	۱۳۹۴-۹۵	۴۹۷۰	۴۶۹۰	۵/۹
خراسان جنوبی (بیرجند)	۱۳۹۴-۹۵	۵۹۳۰	۴۶۴۹	۲۷/۵
کرمان (سیرجان)	۱۳۹۴-۹۵	۳۱۰۰	۲۷۵۰	۱۲/۷
میانگین		۴۹۷۵	۴۰۲۹	۲۳/۴

نظر علوفه می‌باشد. همچنین اندازه‌گیری و مقایسه صفات مختلف مرتبط با تحمل به شوری مانند محتوای کلروفیل، ارتفاع بوته، تعداد برگ زرد، طول ریشه، وزن ریشه، نسبت ساقه به ریشه، وزن بیولوژیکی و نسبت پتاسیم به سدیم در این رقم و ارقام شاهد در شرایط شور در محیط کنترل شده (هیدروپونیک) نشان دهنده برتری رقم گلشن نسبت به ارقام شاهد خاتم و مهر بود. در مجموع این نتایج نشان داد که رقم گلشن قابلیت معرفی به عنوان یک رقم متحمل به شوری را داشته و لذا در سال ۱۳۹۷ این رقم برای کشت در اراضی شور مناطق معتدل کشور معرفی گردید.

#### توصیه ترویجی

با توجه به پتانسیل عملکرد مطلوب، سازگاری خوب و تحمل به شوری بالای رقم

جو رقم گلشن در آزمایش مقایسه عملکرد ارقام امیدبخش به میزان ۱۷ درصد و در آزمایش‌های تحقیقی-ترویجی به‌طور میانگین ۲۳/۴ درصد برتر از رقم خاتم بود. این رقم دارای تیپ رشد بهاره بوده و میانگین ارتفاع بوته آن در شرایط تنش شوری ۶۵ سانتی‌متر بوده و طول دوره پر شدن دانه آن ۴۹ روز می‌باشد. رقم گلشن نسبت به خوابیدگی و ریزش دانه در اثر شکنندگی محور سنبله نیمه‌مقاوم است. این رقم دارای سنبله شش ردیفه با تراکم متوسط بوده (شکل ۱) و نیز دارای تعداد پنجه و حجم علفی بیشتری نسبت به رقم خاتم می‌باشد. عکس العمل این رقم نسبت به بیماری سفیدک پودری نیمه‌حساس و نسبت به زنگ زرد نیمه‌حساس تا حساس است. میانگین پروتئین این لاین ۱۲/۳ درصد است که نشان دهنده کیفیت بالای آن از

سایر شرایط مزرعه ۱۵۵ تا ۱۷۵ کیلوگرم در هکتار می باشد. توصیه می شود که کشت با بذریاش ساتریفوژ انجام شده و سپس اقدام به کرت بندی زمین نمود چون در اراضی شور کشت کرتی دارای مزایای زیادی نسبت به کشت ردیفی می باشد. برای ضد عفونی بذر قبل از کاشت، مخلوط سم ایپرودیون+ کاربندازیم پیشنهاد می شود که کنترل مؤثری بر روی بیماری های لکه قهوه ای، لکه نواری و سیاهک های آشکار و پنهان جو دارد. با توجه به نیمه حساس تا حساس بودن این رقم در برابر بیماری های سفیدک پودری و زنگ زرد، توصیه می شود از کشت این رقم در مناطق مستعد بروز این بیماری های خودداری شود. جهت مبارزه با علف های هرز پهن برگ از علف کش گرانستار به میزان ۲۰ گرم در هکتار و برای مبارزه با علف های هرز نازک برگ از علف کش پوماسوپر به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار که قابلیت اختلاط با یکدیگر را دارند می توان استفاده نمود.

گلشن، این رقم برای کشت در اراضی متأثر از تنش شوری استان های یزد، اصفهان، خراسان رضوی، خراسان جنوبی، فارس، کرمان، قزوین، سمنان، تهران و البرز توصیه می گردد. کشت این رقم باید در زمانی صورت بگیرد که قبل از بروز سرما به حالت ۳-۴ برگگی درآید. معمولاً نیمه اول آبان تاریخ کشت مناسبی می باشد. تیمارهای کودی باید بر اساس تجزیه خاک و نتایج آزمایشگاه خاکشناسی صورت گیرد چرا که در اراضی شور، تیمارهای کودی دارای اهمیت زیادی می باشند. به عنوان یک توصیه عمومی میزان ۱۲۰ کیلوگرم فسفات آمونیم و ۱۲۰ کیلوگرم اوره در دو نوبت ۸۰ کیلوگرم هنگام کاشت و ۴۰ کیلوگرم به صورت سرک و ۱۰۰ کیلوگرم سولفات پتاسیم در هکتار در هنگام کاشت پیشنهاد می گردد. با توجه به شرایط خاص خاک های شور، تراکم بذر پیشنهادی برای این رقم ۴۵۰ دانه در متر مربع می باشد. با در نظر گرفتن وزن هزار دانه این رقم (۳۵ گرم)، مقدار بذر پیشنهادی با توجه به بافت خاک و



شکل ۱- مزرعه رقم گلشن در خراسان جنوبی (سمت راست) و یزد (سمت چپ).

## 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 جهاد کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۹۷ صفحه.
- ۲- شریفی، ش.، رضایی زاد، ع. و شوشتری، ل. ۱۳۹۴. ارزیابی پایداری عملکرد لاین های جدید کلزا (*Brassica napus* L.) در شرایط خشکی انتهای فصل. مجله علوم زراعی ایران. ۱۷ (۴): ۳۰۰-۲۸۸.
- ۳- مومنی، ع. ۱۳۸۹. پراکنش جغرافیایی و سطوح شوری منابع خاک ایران. مجله پژوهش های خاک (علوم خاک و آب). ۲۴: ۲۱۵-۲۰۳.
4. Allel, D., BenAmar, A. and Abdelly, C. 2018. Leaf photosynthesis, chlorophyll fluorescence and ion content of barley (*Hordeum vulgare* L.) in response to salinity. Journal of Plant Nutrition. 41(4): 497-508.
5. Anonymus. 2019. FAO Statistics. [www.fao.org/faostat/en/#data/QC](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC).
6. Huang, J. and Redmann, R. E. 1995. Solute adjustment and calcium supply in cultivars and wild barley. J. Plant Nutr. 18: 1371-1389
7. Lin, C. S. and Binns, M. R. 1988. A superiority measure of cultivar performance for cultivar × location data. Can. J. Plant Sci. 63: 193-198.
8. Roelfs, A. P., Singh, R. P. and Saari, E. E. 1992. Rust disease of wheat: Concepts and methods of disease management. Mexico, D. F: CIMMYT. pp. 81.
9. Saari, E. E. and Prescott, L. M. 1975. A scale for appraising the foliar intensity of wheat disease. Plant Dis. Rep. 59: 377-380.
10. Sedghi-Azar, M., Ranjbar, G. A., Rahimian, H. and Arefi, H. 2008. Grain yield stability and adaptability study in rice (*Oryza sativa* L.) promising lines. J. Agric. Soc. Sci. 4: 27-30.