

خاتم، رقم جدید جو آبی با سازگاری و عملکرد بالا مناسب برای اراضی شور و لب شور اقلیم معتدل کشور

حبیب‌اله قزوینی^۱، حمیدرضا نیکخواه^۱، احمد یوسفی^۱، مهرداد مخلوجی^۲، ذبیح‌اله راوری^۳، محمد شریف الحسینی^۴،
یداله مروتی^۵ و محسن آرزمجو^۶

- ۱- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ۲- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران
- ۳- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرمان، ایران
- ۴- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران
- ۵- مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران
- ۶- مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۴/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱/۳۰

چکیده

قزوینی ح، نیکخواه ح، یوسفی ا، مخلوجی م، راوری ذ، شریف الحسینی م، مروتی ی، آرزمجو م (۱۳۹۵) خاتم، رقم جدید جو آبی با سازگاری و عملکرد بالا مناسب برای اراضی شور و لب شور اقلیم معتدل کشور. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۵ (۲): ۱۳۲ - ۱۱۹.

شوری خاک و آب از مهم‌ترین تنش‌های غیر زنده محدودکننده تولید محصولات کشاورزی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است. کشت جو آبی در اقلیم معتدل کشور در سطح بیش از ۳۰۰ هزار هکتار انجام می‌گیرد که بسیاری از این مناطق با مشکل تنش شوری مواجه است. رقم جو خاتم حاصل از تلاقی رقم صحرا به عنوان پایه مادری و رقم کویر به عنوان پایه پدری در ایستگاه ورامین و انتخاب در نسل‌های در حال تفکیک در مزرعه آزمایشی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر - بخش تحقیقات به‌نژادی غلات در کرج می‌باشد. نتایج آزمایش‌های مقایسه عملکرد و بررسی‌های تحقیقی - ترویجی در اراضی با تنش شوری (EC ۱۲-۸ دسی‌زیمنس) و اراضی لب شور (EC ۴-۸ دسی‌زیمنس) منطقه معتدل نشان دهنده برتری رقم خاتم نسبت به ارقام شاهد مانند نصرت، والفجر، ریحان ۰۳ بود، به طوری که میانگین عملکرد این رقم حدود ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به میانگین ارقام شاهد برتری داشت. رقم خاتم دارای تیپ رشد بینابینی بوده و متوسط ارتفاع بونه آن تحت شرایط نرمال ۹۰ سانتی‌متر و در شرایط تنش شوری ۶۵ سانتی‌متر است. این رقم مقاوم به خوابیدگی، ریزش دانه و سنبله (شکنندگی محور سنبله) بوده و عکس‌العمل آن نسبت به بیماری‌های زنگ زرد، سفیدک پودری و لکه قهوه‌ای جو نیمه حساس است ولی در شرایط مناطق خشک حاشیه کویر حساسیت به هیچ یک از این بیماری‌ها مشاهده نشد. این رقم دارای سنبله شش ردیفه بوده و ویژگی اساسی آن سازگاری در مناطق شور و لب شور حاشیه کویرهای لوت و نمک که اکثراً دارای اراضی کم بازده هستند می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: اراضی کم بازده، اقلیم معتدل، تنش شوری و جو.

مقدمه

جو با سطح زیر کشت جهانی حدود ۵۰ میلیون هکتار و تولید حدود ۱۳۳ میلیون تن در سال دومین محصول مهم زراعی دنیا بعد از گندم می‌باشد (۳). بر اساس جدیدترین آمار سطح زیر کشت جو در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ در ایران برابر ۱/۷ میلیون هکتار و تولید حدود ۳/۴ میلیون تن در سال و سطح زیر کشت جو آبی برابر ۶۵۰ هزار هکتار و مقدار تولید آن حدود دو میلیون و صد هزار تن گزارش شده است (۳). با توجه به اهمیت استراتژیک گندم و کشت فراگیر آن در اکثر اراضی مستعد و قابل کشت در کشور، هر ساله از میزان سطح زیر کشت جو در اراضی مستعد کشور کاسته می‌شود. گیاه جو از نظر ژنتیکی تحمل بیشتری به شرایط تحت تنش مانند خشکی، شوری و کمبود نهاده‌های کشاورزی دارد و بطور کلی سازگاری بیشتری در اراضی کم بازده و حاشیه‌ای دارد. با توجه به اینکه تحمل به شوری در گیاه جو بیشتر از گندم است (۷)، کشت این گیاه در زمین‌هایی با تنش شوری خاک و آب مناسبتر از کشت گندم و سایر گیاهان زراعی به نظر می‌رسد.

شوری خاک و آب یکی از مهم‌ترین تنش‌های غیر زنده در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است که تولید محصولات کشاورزی را محدود می‌سازد. برآوردها نشان می‌دهد که حدود ۲۰ درصد از زمین‌های کشاورزی و ۵۰ درصد زمین‌های زراعی در دنیا

تحت تنش شوری هستند (۶). در ایران حدود ۲۰ درصد از اراضی کشور (حدود ۳۴ میلیون هکتار) تحت تأثیر شوری قرار دارد که ۸/۵ میلیون هکتار آن شدیداً تحت تأثیر شوری است (۴). شرایط خشک و نیمه خشک کشور ما به تشکیل خاک‌های شور و شور شدن روز افزون خاک‌های زراعی کمک می‌کند. بخش‌های وسیعی از کشور مانند دشت‌های حاصلخیز قزوین و مغان، گرگان و گنبد، آزادگان، ورامین و همچنین قسمت‌های وسیعی از استان‌های یزد، اصفهان، فارس، خراسان جنوبی، کرمان، قم، تهران (ماه‌دشت، گرمسار)، سمنان و خراسان مرکزی (فیض‌آباد نیشابور و گناباد)، سیستان و بلوچستان، خوزستان، بوشهر و اراضی اطراف دریاچه ارومیه در استان‌های آذربایجان شرقی و غربی به نحوی متأثر از تنش شوری آب و خاک هستند و به تدریج از دسترس خارج می‌گردند (۱ و ۲).

افزایش جمعیت و نیاز بیشتر بشر به محصولات کشاورزی، استفاده از اراضی و آب‌های شور را چه در حال حاضر و چه در آینده ضروری می‌سازد. با توجه به پتانسیل بالای جو در تحمل تنش‌های شوری و خشکی، این محصول می‌تواند به عنوان یکی از گزینه‌های مؤثر در جهت افزایش سطح زیر کشت محصولات کشاورزی بکار گرفته شود. اگر چه جو یک گیاه هالوفیت نیست اما قادر است غلظت‌های بالای شوری را در خاک تحمل نماید و تنوع ژنتیکی کافی و قابل توجهی در

کشاورزی و نیاز به معرفی ارقام متحمل به شوری جدید جو، از سال ۷۸-۱۳۷۷ بخشی از پروژه‌های به نژادی جو به ارزیابی و سلکسیون ارقام و لاین‌های متحمل به شوری در مناطقی با اراضی شور اختصاص پیدا کرد. حاصل این پروژه‌ها دستیابی به چندین لاین متحمل و با پتانسیل عملکرد بالا در اراضی مناطق شور کشور بوده که در مقاله حاضر به معرفی جو رقم خاتم که دارای سازگاری و عملکرد بالا در اراضی شور و لب شور اقلیم معتدل کشور است پرداخته خواهد شد.

مواد و روش‌ها

دورگ‌گیری و بررسی در نسل F₁ و نسل‌های

در حال تفکیک

رقم خاتم حاصل دورگ انجام شده در سال زراعی ۷۱-۱۳۷۰ در ایستگاه تحقیقاتی ورامین می‌باشد. در این تلاقی رقم جو صحرا (با شجره "LB.Iran/Una 8271//Gloria"s"/Com"s" به عنوان پایه مادری و رقم کویر (با شجره Arivat) به عنوان پایه پدری استفاده شدند که هر دو والد دارای سازگاری خوب در سطح گسترده‌ای از مناطق کشور می‌باشند. مراحل گزینش این رقم در نسل‌های در حال تفکیک تا رسیدن به خلوص در سال‌های ۷۷-۱۳۷۲ در بخش تحقیقات غلات در کرج انجام گردید.

آزمایشات مقایسه عملکرد در اراضی شور (EC

۱۲-۸ دسی‌زیمنس)

در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ رقم خاتم در

بین ژنوتیپ‌های جو برای تحمل به شوری وجود دارد. هانگ و ردمن (۵) اظهار نمودند که جوهای وحشی در مقایسه با ارقام تجاری به شوری متحمل تر هستند. رویو و آراگوس (۸) در مطالعه‌ای بر روی ۱۲۴ ژنوتیپ جو تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای در واکنش به شوری در بین ارقام مختلف جو مشاهده کردند.

ارزیابی و سلکسیون لاین‌ها و ارقام گندم و جو در شرایط شور سال‌هاست که در برنامه به‌نژادی جو بخش تحقیقات غلات در حال انجام است. از جمله دستاوردهای این بررسی‌ها می‌توان به معرفی رقم جو کویر در سال ۱۳۵۸ اشاره کرد که دارای تحمل خوبی نسبت به خشکی و شوری بوده و سالیان متمادی در اراضی لب شور استان‌های حاشیه کویر مانند سمنان، قم، اصفهان، یزد و خراسان جنوبی مورد کشت و زرع قرار گرفته است. در سال ۱۳۷۵ رقم جو افضل که از توده‌های بومی منطقه اردکان یزد گزینش شده بود به عنوان رقم متحمل به شوری معرفی گردید. به هر حال، علی‌رغم تحمل بسیار خوب این رقم به شوری، معایب متعدد آن مانند حساسیت به بیماری‌ها، ریزش و خوابیدگی موجب گردید که با استقبال خوبی از طرف کشاورزان مواجه نگردد و در طی چند سال از چرخه تولید بذر کشور حذف گردید.

با توجه به بحران آب در کشور که در طی چند سال اخیر شدت بیشتری یافته و با توجه به محدود بودن منابع آب و خاک مناسب برای

واریانس مرکب قرار گرفت و مقایسه میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها با استفاده از آزمون LSD انجام گرفت. همچنین، وضعیت پایداری عملکرد ژنوتیپ‌ها با استفاده از روش رتبه‌بندی مشخص گردید. در کلیه آزمایش میزان شوری آب و خاک اراضی مورد استفاده قبلاً مطالعه و میزان شوری آنها مشخص گردیده بود (EC ۱۲-۸ دسی‌زیمنس بر متر) و عملیات زراعی به علت شرایط شوری بطور خاص انجام شد. همچنین با توجه به شوری خاک و احتمال عدم جوانه‌زنی تعدادی از بذور، تراکم بذر کرت‌های آزمایشی به میزان ۴۵۰ دانه در مترمربع بود.

آزمایشات مقایسه عملکرد در اراضی لب شور (EC ۴-۸ دسی‌زیمنس)

در سال زراعی ۱۳۷۷-۷۸ رقم خاتم پس از رسیدن به خلوص ژنتیکی در ارزیابی مشاهده‌ای لاین‌های جو در منطقه معتدل کشور نیز مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به میانگین عملکرد و سایر خصوصیات زراعی مناسب در این آزمایش این رقم به مراحل پیشرفته‌تر هدایت شد و در طی سال‌های ۱۳۷۸-۸۲ در آزمایشات مقدماتی، پیشرفته و امیدبخش منطقه معتدل مورد ارزیابی قرار گرفت. در طی سال‌های زراعی ۱۳۸۰-۸۱ و ۱۳۸۱-۸۲ عملکرد رقم خاتم در آزمایشات سازگاری ارقام و لاین‌های جو در اراضی لب شور (EC مابین ۴-۸ دسی‌زیمنس) در چهار ایستگاه ورامین، بیرجند، کرمان و، یزد مورد ارزیابی قرار گرفت.

آزمایش ارزیابی مشاهده‌ای ۳۴۶ لاین و رقم تحت تنش شوری در هشت ایستگاه اصفهان، کرمان، ورامین، گرگان، میاندوآب، یزد، اهواز و زابل و در سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ این رقم به همراه ۱۲۹ لاین و رقم انتخابی دیگر در آزمایش ارزیابی مشاهده‌ای دیگری که در هفت ایستگاه اصفهان، کرمان، اهواز، زابل، میاندوآب، نیشابور و یزد اجرا گردید مورد بررسی قرار گرفت. در سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ رقم خاتم به همراه ۵۲ لاین متحمل به شوری دیگر در آزمایش ارزیابی مقدماتی ارقام و لاین‌های جو متحمل به شوری منطقه معتدل در دو ایستگاه اصفهان و یزد مورد کشت و بررسی قرار گرفت. در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ رقم خاتم به همراه ۱۷ لاین متحمل به شوری پیشرفته جو و دو شاهد افضل و ریحان ۰۳ در آزمایش بررسی صفات کمی ارقام و لاین‌های پیشرفته جو متحمل به شوری در ایستگاه‌های اصفهان و کرمان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد کشت و بررسی قرار گرفتند. در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ این رقم با کد اصلاحی MBS-82-4 به همراه نه لاین و رقم دیگر شامل دو شاهد نصرت و والفجر در زمین‌های شور شش ایستگاه تحقیقاتی اصفهان، کرمان، یزد، قم، گناباد و عباس‌آباد مشهد در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به صورت یک آزمایش سراسری مورد بررسی قرار گرفت. پس از برداشت عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها مورد تجزیه

بررسی رقم جدید در خزانه‌های ارزیابی بیماری و پروژه‌های تحقیقی - تطبیقی و تحقیقی - ترویجی

با توجه به برتری عملکرد این رقم نسبت به ارقام شاهد در اراضی شور، ارزیابی دقیق‌تر واکنش این رقم نسبت به پاتوتیپ‌های مختلف بیماری‌های برگی سفیدک سطحی و لکه برگی‌های جو در سال‌های زراعی ۱۳۸۵ تا ۱۳۹۴ در خزانه‌های ارزیابی بیماری انجام شد. در سال‌های زراعی ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۸ بررسی‌های تحقیقی - تطبیقی و تحقیقی - ترویجی این رقم در مزارع کشاورزان چندین روستا از توابع استان‌های اصفهان، خراسان رضوی و خراسان جنوبی به مرحله اجرا درآمد.

نتایج و بحث

آزمایشات مقایسه عملکرد در اراضی شور (EC ۱۲-۸ دسی‌زیمنس)

در آزمایش‌های ارزیابی مشاهده‌ای لاین‌های متحمل به شوری که در سال‌های زراعی ۱۳۷۷-۷۸ و ۱۳۷۸-۷۹ به ترتیب در هشت و هفت ایستگاه کشور انجام شد، رقم خاتم با توجه به عملکرد بالا و صفات مطلوب زراعی به عنوان یکی از لاین‌های برتر آزمایش در مناطق شور اقلیم معتدل بود و لذا برای بررسی بیشتر در آزمایش مقایسه عملکرد مقدماتی تحمل به شوری در این اقلیم انتخاب گردید. در آزمایش ارزیابی مقدماتی تحمل به شوری در سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰ ارقام و

لاین‌های جو در منطقه معتدل رقم خاتم (ژنوتیپ شماره ۳۳ آزمایش) با توجه به میانگین عملکرد دانه و سایر صفات یادداشت‌برداری شده در دو ایستگاه اصفهان و یزد با عملکرد ۴۸۱۳ کیلوگرم در هکتار رتبه دوم آزمایش را به خود اختصاص داد و با توجه به عملکرد بالاتر نسبت به سه شاهد افضل، نصرت و ریحان ۰۳ (جدول ۱) برای ادامه بررسی در آزمایشات تکرار دار انتخاب شد.

در آزمایش بررسی عملکرد ارقام و لاین‌های پیشرفته جو متحمل به شوری در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰، در ایستگاه‌های اصفهان و کرمان، میانگین عملکرد رقم خاتم در دو ایستگاه ۵۱۱۷ کیلوگرم در هکتار بود که در مقایسه با شاهد‌های افضل و ریحان به ترتیب با عملکردهای ۳۳۸۴ و ۴۳۷۶ کیلوگرم در هکتار دارای برتری معنی‌داری بوده و به عنوان بهترین ژنوتیپ مورد بررسی در این آزمایش‌ها شناخته شد (جدول ۲).

رقم خاتم با کد MBS-82-4 در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ به همراه نه لاین و رقم امیدبخش دیگر شامل دو شاهد نصرت و والفجر در زمین‌های شور شش ایستگاه تحقیقاتی اصفهان، کرمان، یزد، قم، گناباد و عباس‌آباد مشهد در یک آزمایش سراسری مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه واریانس مرکب عملکرد دانه نشان داد که اثر مکان، ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ در مکان تفاوت معنی‌داری دارند. مقایسه میانگین ژنوتیپ‌ها با استفاده از آزمون

جدول ۱- میانگین عملکرد و رتبه تعدادی از ارقام و لاین‌های مورد بررسی در آزمایش ارزیابی مقدماتی تحمل به شوری در ایستگاه‌های تحقیقاتی اصفهان و یزد (۸۰-۱۳۷۹)

رتبه	میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	شجره	ژنوتیپ
۱	۵۸۱۳	B67-1623/NE69293 F1//ROBUR/3/PLAISANT	۱۵
۲	۴۸۱۳	LB.Iran/Una 8271//Gloria"S"/Come"s"/3/Kavir	(رقم خاتم) ۳۳
۳	۴۵۰۰	Star//80-5021/V1701	۱۲
۴	۴۵۰۰	Makouee/DS 4887	۱۹
۵	۳۸۸۳	Twwd85-37/Arar	۱۷
۶	۳۷۸۱	LB.Iran/Una 8271//Gloria"S"/3/Posta/Copal"s"	۳۵
۷	۳۷۷۷	3896/1-15/3/3896/28//284/28/4/EINBULL CI7321/5/...	۱۴
۸	۳۷۷۴	Afzal (Check-1)	۳۰،۱
۲۵	۲۷۱۸	Nosrat (Check-3)	۵۰،۲۰
۴۱	۱۹۴۸	Rihane-03(Check-2)	۴۰،۱۰

آزمایشات مقایسه عملکرد در اراضی لب شور (EC ۸-۴ دسی‌زیمنس)

در طی سال‌های زراعی ۸۱-۱۳۸۰ و ۸۲-۱۳۸۱ عملکرد رقم خاتم با کد MB-80-9 در چهار ایستگاه ورامین، بیرجند، کرمان و یزد که دارای اراضی لب شور (EC مابین چهار تا هشت دسی‌زیمنس) بود، مورد بررسی قرار گرفت. در جدول تجزیه واریانس مرکب آزمایش اثرات مربوط به سال × مکان، ژنوتیپ، ژنوتیپ × سال و اثر متقابل سه گانه ژنوتیپ × سال × مکان معنی‌دار شدند. نتایج مقایسه میانگین عملکرد دو ساله ژنوتیپ‌ها (جدول ۴) نشان داد که رقم خاتم با میانگین عملکرد ۵۶۹۶ کیلوگرم در هکتار برتر از شاهد‌های آزمایش یعنی رقم ریحان با ۵۱۳۶ کیلوگرم در هکتار (۱۱ درصد) و نصرت با ۴۹۳۴ کیلوگرم در هکتار (۱۵ درصد) بود. براساس نتایج روش رتبه‌بندی رقم خاتم با

LSD در سطح پنج درصد نشان داد که رقم خاتم (ژنوتیپ MBS-82-4) با میانگین عملکرد ۵۳۷۵ کیلوگرم در هکتار و رتبه A دارای عملکرد بهتری نسبت به سایر لاین‌ها و هر دو شاهد آزمایش بود اگرچه عملکرد آن تفاوت معنی‌دار آماری با شاهد نصرت نداشت (جدول ۳).

بررسی سازگاری لاین‌ها با استفاده از معیارهای میانگین رتبه (R) و انحراف معیار رتبه (STD-R) نشان داد که میانگین رتبه رقم خاتم (ژنوتیپ MBS-82-4) و ژنوتیپ‌های ۵ و ۷ به ترتیب ۲/۷، ۳ و ۳/۸ و انحراف معیار رتبه لاین‌های فوق به ترتیب ۱/۹۷، ۱/۲۶ و ۳/۳۱ می‌باشد که نسبت به بقیه لاین‌ها سازگاری بیشتری با شرایط شوری دارند. با توجه به عملکرد دانه بالا و سازگاری خوب رقم خاتم این رقم به عنوان رقم برتر این آزمایش شناخته شد.

جدول ۲- میانگین عملکرد و رتبه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در آزمایش مقایسه عملکرد لاین‌های جو پیشرفته در آزمایش ارزیابی تحمل به شوری در ایستگاه‌های اصفهان و کرمان (۸۱-۱۳۸۰)

ژنوتیپ	شجره	اصفهان			کرمان			میانگین	
		میانگین عملکرد	درصد نسبت به شاهد	رتبه نسبت به شاهد	میانگین عملکرد	درصد نسبت به شاهد	رتبه نسبت به شاهد	میانگین عملکرد	درصد نسبت به شاهد
۱	Afzal (Check-1)	۳۳۰۷	۱۰۰	C	۳۴۶۰	۱۰۰	C	۳۳۸۴	۱۰۰
۲	Star/80-5016	۴۴۲۷	۱۳۴	B	۳۶۰۰	۱۰۴	C	۴۰۱۴	۱۱۹
۳	B67-1623/NE69293 F1//ROBUR/3/PLAISANT	۵۳۱۲	۱۶۱	A	۳۳۲۰	۹۶	C	۴۳۱۶	۱۲۸
۴	Twwd85-37/Arar	۲۸۹۱	۸۷	C	۳۶۰۰	۱۰۳	C	۳۲۴۶	۹۶
۵	Makouee/DS 4887	۴۶۰۹	۱۴۰	A	۳۸۶۰	۱۱۲	C	۴۲۳۵	۱۲۵
۶	Hr/Nopa CM SWM 78A 10043-3ApxZarjow	۴۱۹۳	۱۲۷	B	۴۶۸۰	۱۳۵	B	۴۴۳۷	۱۳۱
۷	Hja"s".1M/L.Moghan	۳۸۲۸	۱۱۶	C	۴۳۲۰	۱۲۵	C	۴۰۷۴	۱۲۰
۸	LB.Iran/Una 8271//Gloria"S"/Come"s"/3/Kavir	۵۲۳۴	۱۵۸	A	۵۰۰۰	۱۴۵	A	۵۱۱۷	۱۵۱
۹	LB.Iran/Una 8271//Gloria"S"/3/Posta/Copal"s"	۴۲۱۹	۱۲۷	B	۳۴۶۰	۱۰۰	C	۳۸۴۰	۱۱۳
۱۰	Zanbaka/H.spont.41-2	۲۲۱۳	۶۷	D	۲۸۷۰	۸۳	C	۲۵۴۲	۷۵
۱۱	Egypt 89033-12//WI2197/Mazurka	۴۰۳۶	۱۲۲	C	۳۷۲۰	۱۰۷	C	۳۸۷۸	۱۱۵
۱۲	Zarjow/3/Deir Alla 106/D1 71/3/Starain205	۴۴۴۱	۱۲۱	B	۴۰۲۰	۱۱۶	C	۴۲۳۱	۱۲۵
۱۳	73 M4-30	۵۲۰۸	۱۵۷	A	۳۹۹۰	۱۱۵	C	۴۵۹۹	۱۳۶
۱۴	73-M4-56	۴۳۷۵	۱۳۲	B	۳۸۵۰	۱۱۱	C	۴۱۱۳	۱۲۲
۱۵	1-BC-80134	۳۴۸۹	۱۰۵	C	۴۰۶۰	۱۱۷	C	۳۷۷۵	۱۱۲
۱۶	1-BC-80229	۲۰۸۳	۹۶	E	۳۹۶۰	۱۱۴	C	۳۰۲۲	۸۹
۱۷	1-BC-80320	۲۹۶۹	۹۰	C	۳۰۱۰	۸۷	C	۲۹۹۰	۸۸
۱۸	1-BC-80328	۳۵۴۲	۱۰۷	C	۳۳۸۰	۹۸	C	۳۴۶۱	۱۰۲
۱۹	1-BC-80642	۳۴۸۹	۱۰۵	C	۳۲۲۰	۹۳	C	۳۳۵۵	۹۹
۲۰	Rahane 03 (Check-2)	۴۱۴۱	۱۲۵	C	۴۶۱۰	۱۳۳	B	۴۳۷۶	۱۲۹

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه، صفات زراعی، میانگین رتبه و انحراف معیار رتبه لاین‌های مورد بررسی در شش ایستگاه اصفهان، کرمان، یزد، قم، گناباد و عباس‌آباد مشهد تحت شرایط تنش شوری (۸۲-۱۳۸۱)

کد ژنوتیپ	نام/شجره	میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	رتبه ژنوتیپ	روز تا گلدهی	ارتفاع (سانتی متر)	وزن هزار دانه (گرم)	میانگین رتبه	انحراف معیار رتبه
MBS-82-1	نصرت	۴۹۰۳abc	۴	۱۰۷	۷۲	۳۶	۵/۱	۲/۶۵
MBS-82-2	B67-1623/NE69293 F1//ROBUR/3/PLAISANT	۴۶۹۹abc	۶	۱۰۷	۷۱	۳۹	۶/۳	۳/۰۰
MBS-82-3	ماکویی/DS 4887	۴۷۷۷abc	۵	۱۰۴	۷۴	۳۸	۵/۷	۳/۶۱
MBS-82-4 (رقم خاتم)	LB.Iran/Una 8271//Gloria"S"/Come"s"/3/Kavir	۵۳۷۵a	۱	۱۰۴	۶۹	۳۶	۲/۷	۱/۹۷
MBS-82-5	73 M4-30	۵۳۳۲a	۲	۱۰۸	۷۴	۳۷	۳/۰	۱/۲۶
MBS-82-6	73-M4-56	۴۳۲۲c	۹	۱۰۶	۷۲	۳۸	۶/۸	۲/۳۲
MBS-82-7	1-BC-80134	۵۱۶۱ab	۳	۱۱۰	۶۹	۳۴	۳/۸	۳/۳۱
MBS-82-8	1-BC-80258	۴۵۲۸abc	۷	۱۰۷	۷۹	۳۸	۶/۵	۲/۳۵
MBS-82-9	1-BC-80598	۴۲۸۳c	۱۰	۱۰۵	۶۸	۳۴	۷/۱	۲/۲۰
MBS-82-10	والفجر	۴۳۲۳c	۸	۱۱۱	۷۲	۳۸	۸/۱	۱/۳۶

میانگین‌های در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون ال اس دی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدول ۴- مقایسه میانگین دو ساله عملکرد دانه و آماره‌های میانگین رتبه، انحراف معیار رتبه و نسبت عملکرد دانه به عملکرد کل در لاین‌های مورد بررسی (۸۲-۱۳۸۰) در چهار ایستگاه ورامین، بیرجند، کرمان و یزد

نسبت عملکرد دانه به عملکرد کل	میانگین رتبه			رتبه ژنوتیپ (کیلوگرم در هکتار)	میانگین عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	شجره	ژنوتیپ
	انحراف معیار رتبه	میانگین رتبه	رتبه ژنوتیپ				
۱۰۶/۰	۴/۹۲	۷/۴۴	۴	۵۱۳۶bcd	Rihane		شاهد ۱
۱۰۴/۲	۴/۵۰	۸/۶۲	۷	۵۰۴۹b-e	Karoon//CS.53/Hiproly/3/Productive		MB-80-2
۹۲/۴	۴/۰۷	۱۳/۹۴	۱۸	۴۴۷۸fgh	Suifo/Walfajre//Desnud Navaro		MB-80-3
۱۰۵/۲	۵/۱۸	۸/۰۰	۵	۵۰۹۷bcd	C.C.89/VA 88-11-7		MB-80-4
۹۸/۱	۴/۹۲	۱۱/۲۵	۱۱	۴۷۵۷b-h	Th.Unk.48/Badia		MB-80-5
۸۹/۲	۲/۹۳	۱۶/۰۶	۲۰	۴۳۲۲h	Composit-1-92-6		MB-80-6
۱۰۴/۳	۵/۶۰	۸/۳۷	۶	۵۰۵۶b-e	Rihane//Aths/Bc		MB-80-7
۱۰۸/۵	۶/۶۷	۶/۸۷	۲	۵۲۵۸ab	LB.Iran/Una 8271// Gloria"S"/Come"s"/3/Kavir		MB-80-8
۱۱۷/۵	۵/۳۶	۴/۱۲	۱	۵۶۹۶a	LB.Iran/Una 8271//Gloria"S"/Come"s"/3/Kavir		MB-80-9(رقم خاتم)
۱۰۲/۴	۴/۸۴	۸/۵۰	۸	۴۹۶۴b-f	Kavir/IFB		MB-80-10
۹۵/۲	۶/۰۴	۱۲/۷۵	۱۴	۴۶۱۲d-h	AS 46/Aths*2//CM67/Centeno/Rubor		MB-80-11
۹۴/۹	۶/۹۸	۱۳/۰۶	۱۵	۴۶۰۰d-h	Comp89-9CR-79-07/Atem/3/APM/HC1905//Rubor		MB-80-12
۹۰/۸	۵/۴۱	۱۴/۸۱	۱۹	۴۴۰۳gh	Walfajre/Miraj1		MB-80-13
۹۷/۶	۲/۹۷	۱۱/۶۳	۱۲	۴۷۳۱b-h	Walfajre//Antares/Izmir252 2		MB-80-14
۹۶/۵	۷/۹۵	۱۱/۱۹	۱۳	۴۶۷۷c-g	Ashar/Rojo		MB-80-15
۱۰۶/۹	۵/۲۲	۶/۸۷	۳	۵۱۸۲abc	L.131/Gerbel//Alger-Ceres/3/Gloria"s"/Copal"s"		MB-80-16
۱۰۲/۰	۴/۲۵	۹/۵۶	۹	۴۹۴۲b-g	L.131/Gerbel//Alger-Ceres/3/Kavir		MB-80-17
۹۳/۷	۴/۱۶	۱۴/۱۹	۱۶	۴۵۴۲e-h	Delisa/Alger-Ceres//Jeferson/PI1245		MB-80-18
۹۲/۷	۶/۴۸	۱۳/۵۰	۱۷	۴۴۹۱fgh	L.640/Productive		MB-80-19
۱۰۱/۸	۴/۳۷	۹/۲۵	۱۰	۴۹۳۳b-g	Nosrat(Karoon/Kavir)		شاهد ۲

میانگین‌های در هر ستون، که حداقل دارای یک حرف مشترک می‌باشند، بر اساس آزمون ال اس دی در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

جدید اکثراً مناطق خشک کشور بوده که مانع از بروز و توسعه بیماری‌های برگ‌گی در جو می‌شود (مناطق حاشیه کویر)، کشت لاین جدید در این مناطق ریسک زیادی برای کاهش عملکرد و اپیدمی بیماری‌های برگ‌گی ندارد زیرا در این شرایط حساسیت به بیماری مشاهده نشده است.

بررسی رقم حاتم در پروژه‌های تحقیقی -

تطبیقی و تحقیقی - ترویجی

در سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ رقم خاتم به همراه دو لاین امیدبخش MBS-82-5 و MBS-82-7 و شاهد نصرت در دو منطقه اندلان و دشت مهیار اصفهان در شرایط تنش شوری در یک آزمایش تحقیقی - تطبیقی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در منطقه اندلان اصفهان با EC خاک و آب ۱۱ دسی‌زیمنس بر متر رقم خاتم و لاین MBS-82-5 با عملکرد ۳۳۴۴ و ۳۶۰۲ کیلوگرم در هکتار بیشترین دانه را تولید نمودند. در منطقه دشت مهیار اصفهان با EC خاک و آب ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر رقم خاتم با عملکرد ۱۹۲۱ کیلوگرم در هکتار بیشترین دانه را تولید نمود (جدول ۵).

در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ عملکرد دانه و سایر صفات زراعی رقم خاتم و لاین MBS-82-5 تحت تنش شوری در یک طرح تحقیقی - ترویجی در اراضی شور روستای اسلام آباد اصفهان با EC خاک و آب ۱۱ دسی‌زیمنس بر متر با شاهد نصرت مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در شرایط آب و خاک شور در مزرعه

میانگین رتبه عملکرد ۴/۱۲ و انحراف معیار رتبه ۵/۳۶ در مقایسه با شاهد ریحان (با میانگین رتبه عملکرد ۷/۴۴ و انحراف معیار رتبه ۴/۹۲) و شاهد نصرت (با میانگین رتبه عملکرد ۹/۲۵ و انحراف معیار رتبه ۴/۳۷) سازگاری بیشتری داشته و رتبه اول سازگاری را در بین ارقام و لاین‌های آزمایشی داشت و در مجموع دو سال در چهار ایستگاه دارای شاخص برتری عملکرد ۱۱۷/۵ درصد بود (جدول ۴). نکته قابل توجه در این آزمایش این بود که لاین MB-80-8 که لاین خواهری رقم خاتم است با عملکرد ۵۲۸۵ کیلوگرم در هکتار رتبه دوم آزمایش را به خود اختصاص داده و همانند رقم خاتم عملکرد بهتری نسبت به هر دو شاهد داشت. این موضوع می‌تواند نشان دهنده قابلیت ترکیب‌پذیری خوب ارقام کویر و صحرا که هر دو از ارقام بسیار خوب و سازگار جو در مناطق مختلف کشور هستند.

بررسی رقم حاتم در خزانه‌های ارزیابی بیماری

ارزیابی واکنش رقم خاتم نسبت به بیماری‌های زنگ زرد، سفیدک سطحی و لکه سوختگی نواری جو در مقایسه با ارقام شاهد در طی سال‌های ۹۴-۱۳۸۵ در خزانه‌های بیماری چند ایستگاه با شرایط مناسب برای توسعه بیماری‌ها (Hot spot) و تحت شرایط نرمال انجام گرفت که نتایج حاکی از عکس‌العمل نیمه حساس رقم خاتم نسبت به این بیماری‌ها بود. در مجموع با توجه به این که شرایط آب و هوایی مناطق توصیه شده برای کشت لاین

جدول ۵- نتایج بررسی‌های تحقیقی - تطبیقی و تحقیقی - ترویجی رقم خاتم در اراضی شور اقلیم معتدل

مناطق اجرای طرح	عملکرد رقم خاتم (کیلوگرم در هکتار)	رقم یا لاین جو شاهد محلی	عملکرد رقم شاهد (کیلوگرم در هکتار)	درصد برتری لاین جدید نسبت به شاهد
اصفهان - اندلان (EC= 11)	۳۳۴۴	رقم نصرت	۲۸۰۴	٪۱۹
اصفهان - مهباز (EC= 10)	۱۹۲۱	رقم نصرت	۱۳۲۴	٪۴۵
اصفهان - اسلام آباد (EC= 11)	۳۶۶۷	لاین ۵ شوری	۳۰۳۳	٪۲۱
گناباد - بخش بیمرغ (EC=8)	۴۱۰۷	رقم ریحان	۲۱۴۱	٪۹۱
طبس - روستای حسن آباد	۶۹۹۷	رقم نصرت	۶۱۴۲	٪۱۴
		لاین ۵ شوری	۵۱۵۵	٪۳۶
میانگین عملکرد	۴۰۰۷	شاهد	۳۴۳۳	٪۱۷

(۵۱۵۵ کیلوگرم در هکتار) و رقم نصرت (۶۱۴۲ کیلوگرم در هکتار) بود (جدول ۵). نتایج کلیه آزمایش‌های انجام شده اعم از ارزیابی‌های مشاهده‌ای (در دو سال)، ارزیابی مقایسه عملکرد مقدماتی و ارزیابی مقایسه عملکرد لاین‌های پیشرفته و امیدبخش و همچنین نتایج بررسی‌های تحقیقی - تطبیقی و تحقیقی - ترویجی نشان‌دهنده برتری چشمگیر رقم خاتم نسبت به شاهد‌های آزمایش شامل ارقام تجارتي نصرت، ریحان، والفجر، ریحان ۰۳ و افضل در اراضی کشاورزی با آب و خاک شور و لب شور در منطقه معتدل بود، به طوری که در مجموع میانگین عملکرد این رقم حدود ۶۰۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به میانگین عملکرد دانه رقم‌های شاهد در این اراضی برتری داشت.

رقم خاتم دارای تیپ رشد بینابینی یا فاکولتاتیو بوده و ارتفاع بوته آن در شرایط تنش شوری بسته به میزان تنش شوری وارده به گیاه

اسلام‌آباد رقم خاتم و لاین MBS-82-5 به ترتیب با عملکرد ۳۶۶۷ و ۳۰۳۳ کیلوگرم در هکتار عملکرد بهتری نسبت به شاهد نصرت داشتند (جدول ۵).

در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ عملکرد رقم خاتم تحت تنش شوری در یک طرح تحقیقی - ترویجی در اراضی شور شهرستان گناباد استان خراسان رضوی با شاهد ریحان مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که در بخش بیمرغ گناباد با EC خاک و آب هشت دسی‌زیمنس بر متر رقم خاتم با عملکرد دانه ۴۱۰۷ کیلوگرم در هکتار تفاوت بسیار معنی‌داری نسبت به شاهد ریحان با عملکرد دانه ۲۱۴۱ کیلوگرم در هکتار داشت (جدول ۶). در سال ۱۳۸۷ رقم خاتم در یک طرح تحقیقی - ترویجی در منطقه حسن‌آباد طبس با لاین MBS-82-5 و رقم جو نصرت مقایسه گردید. در این آزمایش هم نتایج نشان دهنده عملکرد بهتر رقم جدید (۶۹۹۷ کیلوگرم در هکتار) نسبت به لاین امیدبخش MBS-82-5

جدول ۶- خصوصیات زراعی و ریخت‌شناسی رقم خاتم در مقایسه با رقم شاهد جو نصرت

مشخصات زراعی	رقم خاتم	رقم نصرت
میانگین عملکرد در اراضی شور (EC مابین ۸-۱۲ دسی زیمنس بر متر)	۵۳۷۵ کیلوگرم در هکتار	۴۹۰۳ کیلوگرم در هکتار
میانگین عملکرد در اراضی لب شور (EC مابین ۴-۸ دسی زیمنس بر متر)	۵۶۹۶ کیلوگرم در هکتار	۴۹۳۴ کیلوگرم در هکتار
تیپ رشد:	بینابینی (فاکولتاتیو)	بینابینی (فاکولتاتیو)
تعداد ردیف	شش ردیفه	شش ردیفه
ارتفاع بوته تحت تنش (سانتی‌متر)	۶۵	۷۰
ارتفاع بوته بدون تنش (سانتی‌متر)	۹۰	۱۰۰
تعداد روز تا گلدهی تحت شرایط شوری	۱۰۴	۱۰۹
تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی تحت شرایط شوری	۱۵۳	۱۵۷
وزن هزار دانه تحت تنش (گرم)	متوسط ۳۶ (۳۲-۴۲) بسته به شدت تنش	متوسط ۳۶ (۲۸-۴۱) بسته به شدت تنش
رنگ دانه	روشن	روشن
مقاومت به خوابیدگی	مقاوم	نیمه مقاوم
مقاومت به شکنندگی محور سنبله و اکنش به امراض	مقاوم	نیمه مقاوم
واکنش به شوری	نیمه حساس نسبت به بیماری‌های زنگ زرد، سفیدک سطحی و لکه برگ‌های (لکه سوختگی و لکه توری) جو	نیمه حساس نسبت به بیماری سفیدک سطحی و لکه برگ‌های (لکه سوختگی و لکه توری) جو
واکنش به شوری	متحمل	نیمه متحمل
درصد پروتئین دانه (میانگین)	۱۲ درصد	۱۲ درصد

بوده (شکل ۱) و ویژگی اساسی آن سازگاری در دارای اراضی کم بازده مناطق شور و لب شور حاشیه کویرهای لوت و نمک می‌باشد. میانگین پروتئین دانه این لاین ۱۲ درصد است که نشان دهنده کیفیت خوب این لاین از نظر علوفه می‌باشد (جدول ۶). رقم خاتم دارای تیپ سنبله بلند با تراکم متوسط بوده (شکل ۱) و نیز در شرایط تنش شوری دارای تعداد پنجه و بیوماس بیشتری نسبت به ارقام موجود در اقلیم معتدل کشور می‌باشد. این رقم با استقبال کشاورزان مواجه بوده و در حال حاضر اراضی وسیعی از استان‌های اصفهان، کرمان، خراسان جنوبی و یزد زیر کشت این رقم قرار دارد.

از ۴۵ سانتی‌متر تا ۷۵ سانتی‌متر متغیر است (جدول ۶). طول دوره رشد آن متوسط و برابر رقم ریحان ۰۳ ولی حدود ۳-۴ روز زودرس‌تر از رقم نصرت است. این لاین مقاوم به خوابیدگی در شرایط تنش و نیمه مقاوم تا نیمه حساس به خوابیدگی در شرایط نرمال می‌باشد (جدول ۶). همچنین لاین جدید مقاوم به ریزش دانه و سنبله (شکنندگی محور سنبله) بوده و عکس‌العمل آن نسبت به بیماری‌های زنگ زرد، سفیدک پودری و لکه قهوه‌ای جو نیمه حساس است، ولی در شرایط مناطق خشک حاشیه کویر حساسیت به هیچ یک از این بیماری‌ها مشاهده نشده است. این لاین دارای سنبله شش ردیفه



شکل ۱- فرم سنبله و ریشک رقم جو خاتم

توصیه ترویجی

با توجه به پتانسیل عملکرد بالا و سازگاری خوب به شرایط شوری آب و خاک، رقم خاتم جهت کشت در اراضی آبی شور و لب شور واقع در اقلیم معتدل کشور شامل استان‌های اصفهان، یزد، قم، کرمان، خراسان جنوبی، خراسان رضوی، سمنان و نیز مناطقی از استان‌های مرکزی و تهران توصیه می‌گردد.

مناسب‌ترین تاریخ کاشت رقم جدید در مناطق معتدل کشور در نیمه اول آبان ماه می‌باشد و کشت باید در تاریخی انجام شود که قبل از بروز سرما گیاه به حالت ۳-۴ برگگی در آید. تیمارهای کودی در اراضی شور از اهمیت خاصی برخوردار بوده و باید بر اساس تجزیه خاک و نتایج آزمایشگاه خاک‌شناسی و تحت مشاوره کارشناس تغذیه گیاهی انجام پذیرد. با توجه به عملیات زراعی خاص در خاک‌های

شور تراکم بذر رقم خاتم ۴۵۰ دانه در مترمربع در نظر گرفته می‌شود که بر اساس وزن هزار دانه آن حدود ۱۵۰ تا ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار است. کاشت جو خاتم در شرایط شوری، با توجه به این که تجمع شوری اکثراً بر روی راس پشته‌ها انجام می‌گیرد، به صورت جوی و پشته‌ای توصیه نمی‌گردد. مناسب‌ترین روش کاشت جو خاتم در شرایط شور کشت نواری و یا کرتی می‌باشد. علاوه بر این بهتر است در هنگام کشت رقم خاتم در شرایط شور از روش هیرم‌کاری به جای خشکه‌کاری استفاده نمود. این روش علاوه بر شستشوی نمک از سطح خاک در هنگام کاشت بستری مناسب برای بذور جوانه زده مهیا نموده و باعث افزایش درصد بوته‌های سبز شده و عدم وجود سله می‌گردد. ضدعفونی بذر قبل از کاشت با سم ایپرودیون+ کاربندازیم کنترل مؤثری بر روی

بیماری‌های لکه قهوه‌ای، لکه نواری و سیاهک‌های آشکار و پنهان جو خاتم دارد.

منابع

- ۱- امینی ا، وهابزاده م، مجیدی هروان ا، افیونی د، طباطبائی م ت، صابری م ح، لطفعلی آینه غ، راوری س ذ (۱۳۸۹) پایداری و سازگاری عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم نان با استفاده از معیارهای مختلف پایداری در شرایط تنش شوری. مجله به نژادی نهال و بذر ۲۶: ۴۱۱-۳۹۷
- ۲- میرمحمدی میبیدی س ع م، قره‌یاضی ب (۱۳۸۱) جنبه‌های فیزیولوژیک و به‌نژادی تنش شوری گیاهان. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۴۷ صفحه
3. **Anonymous (2015)** Statistical year book. 2015. FAO, Italy. Web Edition. WWW.FAO.Org
4. **Cheraghi SA, Hashemi Nejhah MY, Rahimian MH (2009)** An overview of the salinity problem in Iran: Assessment and monitoring technology. In: Advances in the assessment and monitoring of salinization and status of biosaline agriculture reports of expert consultation held in Dubai, United Arab Emirates, 26–29 November 2007. World soil resources reports No. 104. FAO, Rome, Italy
5. **Huang J, Redmann RE (1995)** Solute adjustment and calcium supply in cultivars and wild barley. J. Plant Nutrition 18: 1371-1389
6. **Jaradat AA, Shahid M, Al-Maskri A (2004)** Genetic diversity in the Batinin barley landrace from Oman: II. Response to salinity stress. Crop Sci. 44: 997-1007
7. **Maas EV, Hoffman GJ (1977)** Crop salt tolerance-current assessment. J. Irrigation and Drainage 103: 115-134
8. **Royo A, Aragues R, (1999)** Salinity-yield response functions of barley genotypes assessed with a triple line source sprinklers system. Plant and Soil 209: 9-20