Archive of SID

اثرات نمک NaCl بر جوانه زنی بذر ۳۰ رقم گندم نان

رحمان رجبی و کاظم پوستینی[۱]

چکیده

مرحله جوانه زنی بذر در گندم های ایرانی از نظر واکنش به شوری کمتر مورد بررسی قرار گرفته است. طی یک مطالعه آزمایشگاهی که بصورت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد، واکنش ۲۹ رقم گندم ایرانی که ۸ رقم آن متحمل به شوری شناخته می‌شود همراه با رقم بین المللی متحمل به شوری بنام کارچیا ـ ٦٦ نسبت به ٦ سطح شوری حاصل از NaCl شامل صفر ، ۱۵،۱۲،۹،٦،۳ دسی زیمنس بر متر مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش سطح شوری در محیط کاشت ، شاخص‌های مختلف جوانه زنی با شدت بیشتری تحت تأثیر قرار گرفت . مقایسه میانگین صفات نشان داد که ارقام مختلف گندم واکنشهای متفاوتی داشتند. پایزده رقم گندم از نظر شاخص استرس جوانه زدنی (GSI) بالاترین مقدار را نشان داده و رقم کارچیا از این نظر بیشترین مقدار را داشت. سایر ارقام به ترتیب عبارت بودند از : بیستون، چمران ، الموت، داراب ۲ ، بزوستایا، پی تیک، اینیا ـ ٦٦، آزادی ، بولانی ، تجن، اترک ، نیک نژاد مکزیپاک و اروند. با در نظر گرفتن این شاخص و شاخص در صد نهایی جوانه زدن ۹ رقم شامل کارچیا ـ ٦٦، چمران، بیستون، الموت، بزوستایا، آزادی، اترک، نیک نژاد و مکزیپاک، از نظر آماری میزان تحمل به شوری بالاتری را نشان دادند. با اضافه کردن سرعت جوانه زدن به این شاخص‌ها دو رقم کارچیا ـ ٦٦ و چمران در گروه ارقام با بهترین ویژگی تحمل به شوری قرار می‌گیرند. بیشتر ارقامی که در مراحل بعدی رشد، متحمل به شوری شناخته می‌شوند با توجه به نتایج این آزمایش در مرحله جوانه زدن به شوری تحمل نشان ندادند. بنابراین بنظر می‌رسد ارزیابی ارقام بر پایه تحمل در مرحله جوانه زدن ممکن است بیانگر واکنش آنها در برابر تنش شوری در سایر مراحل رشد نباشد.

واژه های کلیدی: جوانه زدن، شوری و گندم.

مقدمه

شوری خاک یکی از عمده‌ترین مشکلات کشاورزی در نواحی خشک و نیمه خشک دنیاست (۲۹). در این نواحی کافی نبودن آب، وجود گرما و اقلیم بسیار خشک، غالباً علت اصلی افزایش شوری می‌باشند که تولید گیاهان را در این نواحی محدود می‌کند. هر ساله حدود ۱۰×۱۰^{۴} هکتار از زمینهای دنیا برای تولید کشاورزی نامناسب می‌شود (۲۳). یکی از مهمترین مشکلات کشاورزی ایران شوری اراضی است. جمعاً حدود ۱۸ میلیون هکتار و یا ده درصد خاکهای ایران را خاکهای شور و سدیمی تشکیل می دهد (۱). برای غلبه بر مشکل شوری خاکها راهکار بیولوژیکی از استراتژیهای اساسی است که باید مورد توجه قرار گیرد (۲۱). تحقیقات نشان می‌دهد که گیاهان در مراحل مختلف رشد نسبت به شوری عکس العمل‌های متفاوتی نشان می‌دهند. در مراحل اولیه رشد حتی برای گیاهان متحمل به شوری نیز تفاوتهای خاصی از لحاظ استقرار اولیه گیاه وجود دارد. همچنین مشخص شده است که بین گونه‌های گیاهی متعلق به یک جنس و حتی بین ارقام زراعی متعلق به یک گونه از نظر حساسیت به شوری تفاوت وجود دارد. (۱۶). بعضی محققین معتقدند بیشترین حساسیت گیاه به شوری به هنگام جوانه زدن و ابتدای رشد

۱- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ دریافت: ۸۱/۹/۳۰

تاریخ پذیرش: ۸۳/٦/۳۱

www.SID.ir

Archive of SID

گیاهچه مشاهده می شود هایوارد[1](۱۹۴۸) نشان داد که تحمل به نمک در طول مرحله جوانه زنی بذر همیشه همبستگی مثبتی با مراحل رشد بعدی ندارد (۱۸). در بین گیاهان زراعی مختلف، گندم با داشتن بیشترین سطح زیر کشت و تولید، یک چهارم نیاز غذایی جهان را تأمین می‌کند. با توجه به اینکه این محصول عمده‌ترین غذای مردم دنیاست که تحت تأثیر شوری خاک قرار دارد، لذا بهبود مقاومت به شوری در آن شایان توجه بیشتری است (۲۹). سرعت و درصد جوانه زنی بذور از جمله مهمترین عواملی می‌باشند که تحت تاثیر شوری قرار می‌گیرند. کاهش سرعت رشد و درصد جوانه زنی احتمالاً به این دلیل است که تنش شوری علاوه بر مسمومیتی که در گیاه ایجاد می‌کند باعث پایین رفتن پتانسیل اسمزی محیط بذر یا ریشه شده و رشد آنها را با مشکل مواجه می‌سازد(۳۱). ریشه چه و ساقه چه گیاهچه‌ها نیز تحت تأثیر شوری قرار می‌گیرند و وزن آنها در نتیجه شوری کاهش می‌یابد. در این رابطه مونز و ترمات[2] (۱۹۸۶) اظهار داشتند شوری رشد ریشه چه و ساقه چه گندم را کاهش می دهد و با افزایش شوری بر میزان این کاهش افزوده می شود (۲۶) . در مطالعه ای که روی سه رقم گندم صورت گرفت نشان داده شد که درصد جوانه زنی ، طول ریشه چه و ساقه چه و همچنین وزن تر و وزن خشک ریشه چه و ساقه چه در هر سه رقم دراثر شوری کاهش یافت (۱۹). بختیار[3] و همکاران (۱۹۹۱) ملاحظه کردند که تیمار شوری برابر است با ده درصد آب دریا که معادل ۶/۳ دسی زیمنس بر متر بود در مقایسه با شاهد طول ریشه چه ، سرعت رشد ریشه چه و تعداد ریشه های ثانوی عدس را افزایش داد ولی تیمار شوری در بالاتر از این حد ، اثر منفی بر این شاخص ها داشت (۱۲). همچنین گلدانی و لطیفی (۱۳۷۶) در یک مطالعه اثر سطوح مختلف شوری را بر روی جوانه زنی سه رقم گندم مورد بررسی قرار دادند. آنها نشان دادند که سرعت جوانه زنی با افزایش شوری کاهش یافته است ولی درصد جوانه زنی تا شوری ۹ دسی زیمنس بر متر ثابت بود و در شوری بالاتر از آن کاهش یافت. همچنین طول ساقه و ریشه چه اصلی و تعداد و طول ریشه های فرعی تا شوری ۶ دسی زیمنس بر متر ثابت بود و پس از آن کاهش یافت (۶). رای[4] و همکاران (۱۹۸۹) نشان دادند که در شرایط تنش شوری درصد جوانه زنی و نسبت ریشه چه به ساقه چه کاهش می یابد (۲۸). غلام و فارس[5] (۲۰۰۱) اثر سطوح مختلف شوری را بر روی جوانه زنی و رشد اولیه پنج رقم چغندر قند مورد مطالعه قرار دادند . آنها دریافتند که درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی با افزایش پتانسیل اسمزی محلولها کاهش یافته است. آنها همچنین با استفاده از نمک مانیتول نشان دادند که در پتانسیل های اسمزی یکسان، جوانه زنی در نمک NaC1 و نمک مانیتول با هم اختلاف معنی داری دارد این نشان می دهد که اثر نمک NaC1 تنها یک اثر اسمزی نیست بلکه اثرات دیگری مانند سمیت یونی نیز ممکن است داشته باشد. همچنین نتیجه گرفتند که میزان Na در بذر بطور معنی داری با افزایش غلظت نمک افزایش یافته است (۱۷). با توجه به اینکه گندم های مورد استفاده در ایران که بعضاً در مناطق کم شور و شور مورد استفاده قرار می گیرند از نظر جوانه زدن در شرایط شوری بررسی نشده اند و با عنایت به اهمیت این ابتدایی‌ترین مرحله رشد که به ویژه در شرایط آب و هوایی ایران می تواند تاثیر قابل ملاحظه ای روی استقرار محصول داشته باشد و هم اینکه بعضی دیگر از سایر مراحل رشد این ارقام در رابطه با

1 - Hayward
2 - Munns and Termat
3 - Bakhtiar
4 -Ray
5 - Gholam and Fares

www.SID.ir

Archive of SID

شوری در بررسی دیگری (زیر چاپ) توسط نگارندگان مورد مطالعه قرارگرفته ، در بررسی حاضر ویژگیهای مربوط به مرحله جوانه زدن و دیگر صفات مرتبط با آن در این ارقام مورد ارزیابی قرار می گیرد.

مواد و روشها

طی یک بررسی آزمایشگاهی، واکنش جوانه زدن ۳۰ رقم گندم نسبت به سطوح مختلف شوری حاصل از NaC1 مورد مطالعه قرار گرفت. این بررسی به صورت یک آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای شوری از طریق آب مورد استفاده برای جوانه زدن بذرها اعمال شد که با اضافه کردن NaC1 به آن در ۶ سطح در نظر گرفته شد . این تیمارها شامل محلولهای صفر (شاهد)، ۱۵،۱۲،۹،۶،۳ دسی زیمنس بر متر بود. ارقام گندم مورد استفاده عبارت بودند از: آزادی، اترک، اروندا، الموت، الوند، اینیا۶۶، بزوستایا، بولانی، بیستون، پی تیک، تجن، چمران، داراب۲، رشید، روشن، زرین، سبلان، سرخ تخم، سرداری، شعله، طبسی، فلات، قدس، کارچیا-۶۶، کویر، گلستان، ماهوتی یزد، مکزیپاک، مهدوی و نیک نژاد. در میان این ارقام ، ۸ رقم با نامهای الوند، روشن، سرخ تخم، شعله، طبسی، کویر، ماهوتی یزد، مهدوی(۵،۳،۲) و همچنین کارچیا-۶۶ دارنده درجاتی از تحمل به شوری شناخته می شوند. رقم کارچیا-۶۶ یک رقم گندم است که در سطح بین المللی متحمل به شوری شناخته می شود(۱۳). از سوی دیگر رقم قدس به عنوان رقم حساس به شوری شناخته می شود(۵).هر واحد آزمایشی شامل یک پتری دیش به ابعاد **mm** ۱۵×۱۰۰ بود. که تعداد ۲۰ بذر در آن و روی کاغذ صافی واتمن شماره ۱ قرار گرفت. بذرها ابتدا به منظور ضدعفونی شدن به مدت ۵ دقیقه در محلول هیپوکلرید سدیم ۲/۵ درصد قرار گرفته و سپس سه بار با آب مقطر شست و شو داده شدند . به هر پتری دیش ۷ میلی لیتر محلول مربوط اضافه شد. پتری دیشها در اطاقک رشد[1] قرار گرفت و دمای آن درحد °C ۱۰ +۲۰ تنظیم شد . این آزمایش تا پایان جوانه زدن بذرها یعنی ۷ روز به طول انجامید.

صفات مورد بررسی عبارت بودند از:

۱-درصد جوانه زنی[2] (GP)

از روز دوم به بعد شمارش بذور جوانه زده بصورت روزانه در ساعتی معین انجام شد. به هنگام شمارش ، بذوری جوانه زده تلقی می شدند که طول ریشه چه آنها ۳ میلی متر یا بیشتر بود . شمارش تا هنگامی که افزایشی در تعداد بذور جوانه زده مشاهده نشده و به مدت ۳ روز متوالی تعداد بذور جوانه زده در هر پتری دیش ثابت ماند ادامه یافت و نتیجه آخرین شمارش بعنوان درصد نهایی جوانه زنی در نظر گرفته شد .

۲- سرعت جوانه زنی[3] (GR)

بدین منظور از روز دوم به بعد به مدت ۷ روز ، هر ۲۴ ساعت یکبار بذور جوانه زده شمارش شدند و سرعت جوانه زدن با استفاده از رابطه ماگویر[4] (۲۴) به شرح زیر تعیین شد :

$$GR = \sum_{1=1}^{n} \frac{si}{Di}$$

که در آن :

GR : سرعت جوانه زنی (تعداد بذر جوانه زده در روز)

Si :تعداد بذرهای جوانه زده در هر شمارش

Di : تعداد روز تا شمارش **n** ام

n : تعداد دفعات شمارش

1 - Growth Chamber
2 - Germination Percentage
3 - Germination Rate
4 - Maguire

www.SID.ir

Archive of SID

۳- شاخص تنش جوانه زنی[1] (GSI)

این شاخص بعنوان معیاری برای ارزیابی مقاومت به تنش در مراحل اولیه رشد گیاهچه مورد استفاده قرارمی گیرد (۳۰).

این شاخص از طریق محاسبه شاخص سرعت جوانه زدن در شرایط تنش (PIS) و نیز شرایط شاهد (PIC) در معادله زیر محاسبه شد:

$$GSI = \frac{PIS}{PIC} \times ۱۰۰$$

در این معادله شاخص سرعت جوانه زدن (PI)[2] بذور از طریق رابطه زیر محاسبه شد:

$$PI=nd2(1) + nd3(0.9) + nd4(0.8) + nd5(0.7) + nd6(0.4) + nd7(0.3)$$

که در آن **nd2** ,...و**nd7** بذور جوانه زده در روزهای دوم تا هفتم می باشد (۱۱). هرچه مقدار عددی این شاخص بزرگتر باشد بیانگر وجود مقاومت بیشتری در ژنوتیپ مورد نظر می‌باشد. از صفات دیگر مورد بررسی ، طول ریشه چه ، و طول ساقه چه بود که با خط کش اندازه گیری گردید . علاوه بر این ریشه چه و ساقه چه مربوط به بذرهای هر واحد آزمایشی بطور جداگانه در آون با حرارت ۷۵ ۰c به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و سپس وزن آنها با ترازوی دقیق تعیین گردید . آمار و ارقام حاصل با استفاده از برنامه کامپیوتری Mstatc تجزیه شد و آزمون مقایسه میانگین ها نیز با روش آزمون چند دامنه ای دانکن[3] در سطح ۵ درصد انجام گرفت .

نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه آماری داده های آزمایشی در جدول شماره ۱ و نتایج مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در جدول شماره ۲ آمده است. همانگونه که جدول شماره ۱نشان می دهد، شوری تفاوت معنی داری بر روی همه صفات مورد بررسی گذاشته است . اثرات تنش شوری روی طول ریشه چه و ساقه چه در جدول شماره ۲ نشان داده شده است ، همانطوری که مشاهده می شود با افزایش سطوح شوری و زیاد شدن هدایت الکتریکی محلول از صفر به ۱۵ دسی زیمنس بر متر طول ریشه چه از ۴۶/۳ میلی متر به ۱۷/۴ میلی متر یعنی ۳۷/۵ درصد شاهد کاهش یافته است . حال آنکه طول ساقه چه از ۲۹/۴ میلی متر به ۲۲/۳میلی متر که ۷۵/۷ درصد شاهد است کاهش یافته است .در بین ارقام مورد مطالعه، و در شرایط شوری ارقام بیستون و بزوستایا بلندترین طول ریشه‌چه و نیک نژاد و روشن کوتاهترین طول ریشه چه را در سطح ۱۵ دسی زیمنس بر متر تولید کرده اند ، همچنین رقم کارچیا-۶۶ با طول ساقه چه ۳۸/۷ میلی متر بلندترین طول ساقه چه را تولید کرده است ، در حالی که ارقام الموت و سرخ تخم به ترتیب با طول ساقه چه ۱۱ و ۱۳/۶۷ میلی متر در شرایط شوری ، دارای کوتاهترین طول ساقه چه در بین ۳۰ رقم بودند . بنابراین با توجه به نتایج این بررسی طویل شدن ریشه چه نسبت به طویل شدن ساقه چه به تنش شوری حساس تر است ، و ارقام گندم مورد استفاده از این نظر متفاوتند . از سوی دیگر تغییرات وزن خشک ریشه چه و ساقه چه ، همچنین نسبت وزن خشک ساقه چه به وزن خشک ریشه چه نیز در جدول شماره ۲ نشان داده شده است . همانطوری که مشاهده می شود افزایش هدایت الکتریکی محلول جوانه زنی، بر روی تولید وزن خشک ریشه چه وساقه چه اثر کاهشی داشته ولی تاثیر آن روی وزن خشک ریشه چه بیش از وزن خشک ساقه چه بوده است. و این همان مفهوم بیان شده در مورد طول ریشه چه و شاحه چه را منعکس می سازد. بطوری که با افزایش شوری نسبت وزن خشک ساقه چه به ریشه چه با

1 - Germination Stress Index
2 - Promptness Index
3 - Duncan's Multiple Range Test

www.SID.ir

Archive of SID

یکدیگراختلاف معنی داری دارند (جدول ۱). در اینجا نیز ارقام بیستون و کارچیا-۶۶ بیشترین وزن خشک ریشه چه و ارقام روشن و نیک نژاد کمترین وزن خشک ریشه چه را در سطح ۱۵ دسی زیمنس بر متر تولید کرده اند و ارقام کارچیا-۶۶ و بزوستایا بیشترین وزن خشک ساقه چه را در همین سطح شوری تولید کرده اند، در حالیکه ارقام زرین و فلات دارای کمترین وزن خشک ساقه چه در بین ۳۰ رقم بودند. کاهش طول و وزن خشک اندامها در واکنش به تنش شوری ضمن اینکه می تواند مبتنی بر مکانیزم های خاصی باشد ، تاثیر ویژه خود را بر روی تحمل به تنش بر جای می گذارد. رحیمیان و همکاران (۱۳۷۰) کاهش بیشتر طول ریشه چه در محلول کلرو سدیم را به سمیت یونی و اثرات منفی آنها بر روی غشا سلولها نسبت داده اند (۴).آزمایشات نشان داده اند که بیشترین تجمع نمکها در لایه سطحی خاک می باشند (۷). بنابراین بذور بعد از کاشت در خاک در محلی واقع می شوند که دارای غلظت بیشتری از املاح در پروفیل خاک است، در این شرایط بذوری که توانایی تولید ریشه طویل تر و گسترش سیستم ریشه ای را داشته باشند نسبت به بذور فاقد این قابلیت موفق تر خواهند بود (۲۰). اصولا ارقامی که الگوی تسهیم مجدد مواد ذخیره ای در دانه را بتوانند در راستای تولید ریشه طویل تر و کاراتر شکل دهند می توانند، از نوعی صفت تحمل به شوری برخوردار باشند. بنابراین بذوری که در آزمایشگاه ریشه های طویل تر و با وزن بیشتر تولید نمایند احتمالا در مرحله جوانه زنی نیز تحمل به شوری خواهند داشت . نتایج بررسی حاضر گزارش مونز و ترمات (۱۹۸۶) را که اظهار داشته اند شوری رشد ریشه چه و ساقه چه را کاهش می دهد و با افزایش شوری بر میزان این کاهش افزوده می شود مورد تایید قرار می دهد (۲۶). اقبال[1] و همکاران (۱۹۹۸) نیز نتایج مشابهی را گزارش کردند (۱۹). تغییرات معنی دار وزن خشک ساقه چه به وزن خشک ریشه چه تحت تاثیر شوری را می توان به تاثیر بیشتر شوری بر وزن خشک ریشه چه در مقایسه با ساقه چه نسبت داد. نتایج بدست آمده در این آزمایش در رابطه با حساس تر بودن طول ریشه چه نسبت به ساقه چه با یافته های مونز و ترمات (۱۹۸۶) مطابقت نداشت، این محققین حساس تر بودن اندام هوایی را گزارش کردند (۲۵). در این بررسی از میان ۹ رقم گندم که نسبت به شوری متحمل شناخته می شوند از نظر طول ریشه چه تنها سه رقم مهدوی، کارچیا-۶۶ و کویر واز نظر وزن خشک ریشه چه رقم کارچیا-۶۶ در سطح **A** و رقم مهدوی در سطح **B** بطور نسبی برتری داشتند . رقم قدس به عنوان یک رقم حساس به شوری نیز از نظر صفات یاد شده با قرار گرفتن در سطح **C** و**D** از کمترین مقدار برخوردار نیست . در خصوص طول و وزن خشک ساقه چه نیز مشاهدات کم و بیش مشابه ریشه است . با توجه به این مشاهدات هر چند رقم کارچیا-۶۶ از نظر صفات یاد شده در بالاترین گروه قرار می گیرد ولیکن با توجه به اینکه سایر ارقام متحمل به شوری پاسخ مشابه ای را به شوری نداده اند، بنظر نمی رسد مقاومت به شوری رابطه مستقیمی با طول و وزن ماده خشک ریشه چه و یا ساقه چه داشته باشد. یا اینکه ممکن است چنین نتیجه گرفت که بررسیها، این دیدگاه کلی را مورد تائید قرار می دهد که تحمل به تنش شوری در تمام مراحل رشد به طور یکسان صدق نمی کند (۱۰). در بین ارقام مورد استفاده بیشترین نسبت وزن خشک ساقه چه به وزن خشک ریشه چه در شرایط تنش به رقم بولانی وکمترین آن به رقم فلات تعلق داشت. با توجه به اینکه این دو رقم غیر متحمل به شوری می باشند، ممکن است نسبت یاد شده نتواند به عنوان شاخصی از حساسیت به تنش شوری بکار رود.

1 - Igbal

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۱- خلاصه نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در آزمایش اثر شوری بر جوانه‌زنی ۳۰ رقم گندم نان

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه چه	وزن خشک ریشه چه	طول ساقه چه	وزن خشک ساقه چه	وزن خشک ساقه چه / وزن خشک ریشه چه	درصد نهایی جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	شاخص جوانه زنی
شوری	۵	**	**	**	**	**	**	**	**
رقم	۲۹	**	**	**	**	**	**	**	**
شوری×رقم	۱۴۵	ns	**	**	ns	**	ns	**	ns

** معنی دار در سطح احتمال ۱درصد

ns غیر معنی دار

وری بر روی سرعت و درصد نهایی جوانه زنی اثر معنی داری داشته است(جدول شماره۱). اثرات تنش شوری روی سرعت جوانه زنی و درصد نهایی جوانه زنی در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. همانطوری که ملاحظه می‌شود درشرایط تنش شوری بیشترین سرعت جوانی زنی مربوط به ارقام کارچیا ـ۶۶ و چمران و کمترین آن مربوط به ارقام سرخ تخم و سرداری بود. همچنین از لحاظ درصد نهایی جوانی زنی ، بیشترین درصد نهایی جوانه زنی مربوط به رقم کارچیا ـ ۶۶ و کمترین آن مربوط به رقم روشن بود(جدول شماره ۳). سطوح شوری صفر و ۳ دسی زیمنس بر متر از نظر درصد جوانه زنی اختلاف معنی داری داشتند. این نشان می‌دهد تنش شوری حتی در حد ۳ دسی زیمنس بر متر کلرور سدیم سمیت یونی ایجاد کرده و باعث کاهش جوانه زدن شده است. نتایج بررسی حاظر گزارش پاراشر[1] و وارما (۱۹۹۲) که اظهار داشتند سطوح پایین پائین شوری (۶دسی زیمنس بر متر) فقط سرعت جوانه زنی را کاهش میدهد در صورتیکه سطوح بالاتر(۹دسی زیمنس برمتر) علاوه برسرعت جوانه زنی درصد نهایی جوانه زنی را هم کاهش میدهد را هم تائید می کند(۲۷).همچنین این نتایج با یافته های فرناندز و همکاران (۲۰۰۰) هماهنگ است که در حضور۴/.میلی مولار **NaCl** درصد جوانه زنیبعد از ۱۴ ساعت فقط ۱۴٪ بود.در حالیکه تحت شرایط غیر تنش در همان زمان جوانه زنی به ۸۷٪ رسید (۱۵). علت کاهش سرعت و درصد جوانه زنی با افزایش شوری رامی‌توان به حضور بیش از حد کاتیونها و آنیونها نسبت داد که علاوه بر ایجاد مسمومیت با توجه به قابل انحلال بودن آنها در آب، پتانسیل آب را نیز کاهش داده است. بطوریکه علی رغم وجود آب در محیط به علت اینکه ظرفیت واکنش آنها در اشغال یونهای موجود قرار می‌گیرد، گیاه قادر به جذب آب نبوده و با نوعی کمبود آب مواجه می‌شود(۳۱).

1 - Parasher

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره۲ -مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در آزمایش اثر شوری بر جوانه زنی ۳۰ رقم گندم نان

سطوح شوری (دسی زیمنس بر متر)	طول ریشه چه		وزن خشک ریشه چه		طول ساقه چه		وزن خشک ساقه‌چه		نسبت وزن خشک ساقه چه به وزن خشک ریشه چه		درصد نهایی جوانه زنی		سرعت جوانه زنی		شاخص تنش جواانه زنی	
	درصد سبت به شاهد	مقدار (میلی متر)	درصد سبت به شاهد	مقدار گرم)(	درصد نسبت به شاهد	مقدار میلی (متر)	درصد نسبت به شاهد	مقدار (گرم)	درصد نسبت به شاهد	مقدار (گرم)	درصد نسبت به شاهد	مقدار ٪	درصد نسبت به شاهد	مقدار	درصد نسبت به شاهد	مقدار
۰	_	-	۱۰۰	a۲۸/٤	۱۰۰	a۸۹/۹	۱۰۰	bc۱/۱۱	۱۰۰	a۰/۰٥٦	۱۰۰	a۲۹/٤	۱۰۰	a ٪۷	۱۰۰	a٤٦/۳
۳	۱۰۰	a۹٤/۸	۹۰/۹	b۲٥/٦	۹٦/۳	a۸٦/٦	۷٤/۸	d۰/۸۳	۱۰۰	a۰/۰٥٦	۸۸/۳	b۲٦	۱۰۸/٤٥	a ٪۸	۸۲/٦	b۳۸/۳
٦	۹۲/۳	b۸۷/٥	۸۳/۹	c۲۳/۸	۸۹/۹	b۸۰/۳	۹٤/٦	c۱/۰٥	۹٥	a۰/۰٥۳	۸۷/۸	b۲٥/۷	۸۱/٦۹	c ٪٦	٦۸/٤	c۳۱/۷
۹	۸۸/٤	b۸۳/۸	۷۹/۳	d۲۲/۲	۸٤/۷	dv٦/۲	۱۳٥/٥	ab۱/۲٦	۸۳/۹	b۰/۰٤۷	۸٥/۳	b۲٥/۱	٦۱/٦۷	d٪٤	٥۸/۸	d۲۷/۳
۱۲	۷۱/٦	c٦۸/۳	٦۳	e۱۷/۹	۷٤/۷	d٦۸/٦	۱۲٦/۱	a۱/٤۰	٦۷/۹	c۰/۰۳۸	۸٤	b۲٤/۷	٤۰/۸٤	e ٪۳	٤٦/۲	e ۲۱/٤
۱٥	٦٤/٥	d٦۲/۲	٥٤/۸	f۱٥/٦	۷۲/۳	d٦٥/٥	۱۲۷	a۱/٤۱	٥٥/٤	d۰/۰۳۱	۷/۷٥	c۳/۲۲	۳۳/۳۳	f٪۲	۳۷/٥	f۱۷/٤

میانگین ها به روش آزمون چند دامنه ای دانکن و در سطح ٥درصد مقایسه شده اند . اعداد داخل هر ستون حداقل دارای یک حرف مشترک هستند در یک گروه آماری قرار میگیرند

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره(۳)مقایسه میانگین شاخص های جوانه زنی۳۰رقم گندم در دو سطح شاهد و شوریNaCl(۱۵دسی زیمنس برمتر)

شماره	نام رقم	طول ریشه چه		وزن خشک ریشه چه		طول ساقه چه	
		شاهد	شوری	شاهد	شوری	شاهد	شوری
۱	آزادی	۵۸/۶۷ A-C	۲۵/۰۰ BC	۰/۱۲A	۰/۰۴۰B	۲۶/ ۰۰E-H	۲۱/۰۰J
۲	اترک	B-F۶۷ ۴۴/	C-G/ ۰۰ ۱۹	۰/۱۳A	۰/۰۳۳C	۲۵/ ۰۰F-H	۱۶/ ۰۰G-K
۳	اروند ۱	۴۴/ ۳۳ B-G	۱۱/۰۰ IJ	۰/ ۰۳۶F-H	۰/۰۱۶FG	۲۳/۳۳F-H	۱۳/۳۳JK
۴	الموت	۳۳/ ۶۷ E-J	D-I۱۷/۳۳	۰/۰۵۰FG	۰/۰۲۰EF	۱۸/۶۷H	۱۱/۰۰K
۵	الوند	۲۷/۶۷ F-K	J۹/۰۰	۰/۰۸۰BC	۰/۰۱۳FG	۳۰/ ۳۳C-F	۲۳/ ۳۳B-G
۶	اینیا ۶۶	۲۳/ ۶۷ K-P	۲۶/۶۷ B	۰/۰۷۶BC	۰/۰۲۶D	۴۱/۶۷B	۲۰/ ۰۰D-J
۷	بزوستایا	۶۷/۶۷ A	B۲۷/۰۰	۰/۰۸۶B	۰/۰۳۶BC	۳۱/ ۰۰C-F	۲۵/ ۶۷B-E
۸	بولانی	۵۶/ ۰۰ A-D	۱۲/۳۳G-I	۰/۰۶۳DE	۰/۰۱۶FG	۳۴/C-E	۲۶/ ۰۰B-E
۹	بیستون	۴۹/۶۷A-E	۳۸/۰۰A	۰/۰۷۳CD	۰/۰۷۰A	۳۵/ ۶۷B-D	۲۸/۳۳BC
۱۰	پی تیک	۳۹/ ۳۳ D-H	۱۹/۶۷C-F	۰/۰۱۲۰A	۰/۰۳۶BC	۲۳/ ۶۷F-H	۲۱/ ۳۳C-I
۱۱	تجن	۳۰/۶۷ E-K	۱۷/۰۰E-I	۰/۰۵۰FG	۰/۰۲۰EF	۲۹/ ۳۳C-F	۱۹/۰۰E-J
۱۲	چمران	۲۳/ ۶۷ H-K	۲۵/۰۰BC	۰/۰۵۶EF	۰/۰۴۰B	۳۵/ ۳۳B-D	۲۸/ ۰۰B-D
۱۳	داراب ۲	۴۹/ ۰۰ A-E	۱۲/۰۰HJ	۰/۰۳۶HI	۰/ ۰۱۶FG	۲۵ ۰۰F-H	۲۴/ ۳۳B-F
۱۴	رشید	۴۰/ ۶۷ C-H	۱۳ /۰۰ F-J	۰/۰۵۶EF	۰/۰۱۶FG	۳۳/۶۷E-H	۲۱/۰۰C-J
۱۵	روشن	۶۷ ۳۳/ E-J	۸/۶۷ J	۰/ ۰۴۳G-I	۰/۰۱۰G	۲۸/ ۳D-F	۲۳/ ۶۷B-G
۱۶	زرین	۲۶ / ۳۳ F-K	۱۸/۶۷C-H	۰/۰۱۲۰J	۰/۰۱۳FG	۱۹/۶۷G-H	۱۴/ ۳۳H-K
۱۷	سبلان	۱۷/۶۷ I-K	۱۸/ ۶۷ C-H	۰/۰۳۶HI	۰/۰۱۳FG	۳۶/۶۷BC	۲۲/ ۳۳B-G
۱۸	سرخ تخم	۶۷ ۱۴/ J-K	۱۱/ ۳۳IJ	۰/۰۸۳BC	۰/۰۱۳G	۲۶/ ۶۷E-H	۱۳/ ۶۷I-K
۱۹	سرداری	AB۶۰/۰۰	۹/۶۷J	۰/۰۳۳I	۰/۰۱۰G	۳۱/ ۶۷C-F	۲۶/ ۶۷B-E
۲۰	شعله	۶۱/۳۳ AB	۱۲/ ۳۳G-I	۰/ ۰۴۳G-I	۰/۰۱۳FG	۲۶/۶۷E-H	۲۱/ ۰۰C-J
۲۱	طبسی	E-I۳۶/ ۰۰	۱۱/۳۳IJ	۰/ ۰۵۰F-G	۰/۰۱۳FG	۳۱/ ۳۳C-F	۲۶/ ۰۰B-E
۲۲	فلات	۳۰/۳۳ E-K	۱۲/ ۶۷G-I	۰/ ۰۴۶F-H	۰/۰۱۶FG	۳۰/ ۰۰C-F	۲۵/ ۰۰B-F
۲۳	قدس	۲۶/۶۷ F-K	۱۸/ ۳۳C-H	۰/ ۰۴۶F-H	۰/۰۲۳DE	۲۹/ ۰۰C-F	۲۹/۶۷B
۲۴	کارچیا ۶۶	H-K۲۱/ ۰۰	۲۲/ ۶۷B-E	۰/۰۱۲A	۰/۰۷۰A	۵۲/۶A	۳۸/۶۷A
۲۵	کویر	D-H۳۳ / ۳۹	۲۴/ ۰۰B-D	۰/۰۱۳A	۰/۰۲۰EF	۲۵/ ۶۷E-H	۲۲/ ۳۳B-G
۲۶	گلستان	۳۰/۶۷E-K	۲۴/۰۰B-D	۰/۰۸۳BC	۰/۰۱۳FG	۲۹/۳۳C-F	۱۹/ ۰۰E-J
۲۷	ماهوتی یزد	۳۳ ۲۴/ G-K	۱۳/ ۶۷F-J	۰/۰۱۲A	۰/۰۱۳FG	۲۵/ ۶۷E-H	۲۵/۰۰B-F
۲۸	مکزیپاک	۱۸ /۳۳ I-K	۱۳/ ۶۷F-J	۰/۰۷۶BC	۰/۰۱۳FG	۲۸/ ۰۰D-F	۲۱/ ۶۷C-H
۲۹	مهدوی	۱۵/ J-K ۳۳	۲۱/ ۳۳B-E	۰/۰۱۲A	۰/۰۴۰B	۲۷/ ۰۰E-G	۲۲/ ۰۰B-H
۳۰	نیک نژاد	۱۱/۶۷ K	۸/۰۰J	۰/۰۵۰FG	۰/۰۱۰G	۲۷/ ۰۰E-G	۱۷/ ۶۷F-K

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول شماره(۳)

ارقام		وزن‌خشک ساقه چه		وزن خشک ساقه‌چه / وزن خشک ریشه‌چه		درصد نهایی جوانه زنی	
شماره	نام	شاهد	شوری	شاهد	شوری	شاهد	شوری
۱	آزادی	۰/۰٦٤C-E	۰/۰٤۷D	۰/۰٥٤C	۱/۲۸E-K	۹۸/۳۳A	۹۳/۳۳AB
۲	اترک	۰/۰٥۱I-N	۰/۰۲۲H-K	۰/۰٤۱C	۰/٦۸JK	۹۳/۳۳AB	۸٦/٦۷A-E
۳	اروند ۱	۰/۰٦۱C-G	۰/۰۳٥EF	۱/٥٥A-C	۱/۹٥C-E	۹۱/٦۷AB	٦۸/۳۳E-G
٤	الموت	۰/۰٤۸K-N	۰/۰۳۲E-G	۱/٤٦A-C	۱/۷۳C-G	۹۱/٦۷AB	۹۰/۰۰A-D
٥	الوند	۰/۰٦۳C-F	۰/۰۲٦G-I	۱/۷۳A-C	۲/۱٦CD	۷۰/۰۰E	۳٥/۰۰KM
٦	اینیا ٦٦	۰/۰٥٤H-L	۰/۰۳٥EF	۱/۱۰BC	۱/۲٦E-K	۹۰/۰۰A-C	۷٥/۰۰B-F
۷	بزوستایا	۰/۰٦٥B-E	۰/۰٦۲B	۰/۰۹٤BC	۱/۹۳C-E	۱۰۰/۰۰A	۹۱/٦۷A-C
۸	بولانی	۰/۰٦۰D-H	۰/۰٥۱CD	۱/٤٤A-C	۳/۱۲A	۱۰۰/۰۰A	۷۸/۳۳B-F
۹	بیستون	۰/۰۷۲B	۰/۰٦۲B	۱/٥٦A-C	۰/۹۳G-K	۹٥/۰۰AB	۹۰/۰۰A-D
۱۰	پی تیک	۰/۰٦۰D-H	۰/۰۳۲EF	۰/۰٥٤	۱/۰۰F-K	۹٦/٦۷A	۷۸/۳۳C-F
۱۱	تجن	۰/۰٥۰J-N	۰/۰۲٤H-J	۱/۰۹BC	۱/۰٦F-K	۱۰۰/۰۰A	۷۰/۳۳C-F
۱۲	چمران	۰/۰٥٥J-K	۰/۰٥٦BC	۱/۱۰BC	۱/٤۳D-J	۱۰۰/۰۰A	۹۱/٦۷A-C
۱۳	داراب ۲	۰/۰٥۳H-M	۰/۰۲٥H-I	۱/٥۰A-C	۱/٤۷D-J	۹۰/۰۰A-C	٦٥/۰۰F-H
۱٤	رشید	۰/۰٤۸K-N	۰/۰۲٥H-I	۱/۱۰BC	۱/٦۹C-H	۸۰/۰۰BC	۳۰/۰۰LM
۱٥	روشن	۰/۰٤٦L-N	۰/۰٤٦L-M	۱/۳۷A-C	۱/۲۲E-K	٦۸/۳۳E	۲٥/۰۰M
۱٦	زرین	۰/۰۳۲O	۰/۰۱۰M	۱/٤۳A-C	۰/٦۹JK	۸٦/۳۳A-D	٤٦/٦۷I-L
۱۷	سبلان	۰/۰٤۸K-N	۰/۰۳٤EF	۱/۱٥A-C	۱/۰٦F-K	۸٦/٦۷A-D	٦۳/۳۳F-I
۱۸	سرخ تخم	۰/۰٥٤J-K	۰/۰۱۳L-M	۰/۷۷C	۰/۸٥I-K	٥۳/۳۳F	۳۰/۰۰LM
۱۹	سرداری	۰/۰۳۱O	۰/۰۱۷J-M	۰/۹٦BC	۱/۳٤D-J	۷٦/٦۷C-E	۳۰/۰۰LM
۲۰	شعله	۰/۰۳۷O	۰/۰۱۹I-L	۰/۹۳BC	۱/۳۷D-J	۹٥/۰۰AB	٤۳/۳۳J-L
۲۱	طبسی	۰/۰٤٦MN	۰/۰٤۸D	۰/۹۸BC	۱/۹۱AB	۷٥/۰۰DE	٤۸/۳۳H-K
۲۲	فلات	۰/۰٦۷B-D	۰/۰۰۹M	۲/۲٥AB	۰/٥٤K	۹۳/۳۳AB	۷۱/٦۸D-G
۲۳	قدس	۰/۰٦۹BC	۰/۰۳۷E	۲/٥٤A	۱/٦۲C-I	۹٥/۰۰AB	٤۳/۳۳J-L
۲٤	کارچیا ٦٦	۰/۰۱٤A	۰/۰۷۰A	۱/۱۷A-C	۱/۰۷F-K	۱۰۰/۰۰A	۹۸/۳۳A
۲٥	کویر	۰/۰٥٦F-J	۰/۰۱۱M	۰/٤٤C	۰/٦٥JK	۹۱/٦۷AB	٥۰/۰۰H-K
۲٦	گلستان	۰/۰٦۱D-H	۰/۰۲۳H-J	۰/۷٦C	۱/۸۱C-F	۹٥/۰۰AB	٦۱/٦۷F-I
۲۷	ماهوتی یزد	۰/۰٦۰D-H	۰/۰۲۲H-J	۰/٥۲C	۱/۷۰C-H	۹٦/٦۷A	٥٥/۰۰G-J
۲۸	مکزیپاک	۰/۰۳٦O	۰/۰۱٥M	۰/٤۷C	۰/۹۲H-K	۹٦/٦۷A	۸۰/۰۰F
۲۹	مهدوی	۰/۰٥۸E-I	۰/۰۲۹F-H	۰/٥۱C	۰/۷۷JK	۹۳/۳۳AB	۸٦/٦۷A-E
۳۰	نیک نژاد	۰/۰٤٤N	۰/۰۲٤H-J	۰/۸٥BC	۲/۳۸BC	۹۳/۳۳AB	۸/۰۰A-E

www.SID.ir

Archive of SID

ادامه جدول شماره(۳)

ارقام		سرعت جوانه زنی		شاخص تنش جوانه زنیGSI
شماره	نام	شاهد	شوری	
۱	آزادی	۳۸/۵۳AB	۲۰/۰٦B-G	۷۵/۵٦A-D
۲	اترک	۳۵/۵۱A-C	۱۹/۹۲B-G	۷۰/۷۲A-F
۳	اروند ۱	۲۷/٦۳C-I	۱۵/٤۰D-I	۵۸/٦٦A-C
٤	الموت	۳۱/۳۷B-G	۲۳/۳۲B-E	۸۰/٦۹A-G
۵	الوند	۱۷/۷٦J	۱۰/۰۰G-J	۵۵/٦۳B-G
٦	اینیا ٦٦	۲۷/٤۷C-I	۲۱/۲۵B-F	۷۹/۳۱A-D
۷	بزوستایا	٤۱/٦٦A	۲۷/۰٤BC	۸۰/۱۳A-C
۸	بولانی	۳۲/۳٤B-F	۲۰/۰۷B-J	۷۵/۲۱A-D
۹	بیستون	۳۵/۱۰A-D	۲٤/۷۱B-D	۸۳/۰۵AB
۱۰	پی تیک	۳۲/٦۸B-F	۲۱/۲۲B-F	۷۹/۹۱A-C
۱۱	تجن	۲٦/۵٤D-I	۱۷/٦۲C-H	۷۲/۵۲A-E
۱۲	چمران	۳۵/۰۳A-E	۲۸/۳۷AB	۸۱/۱۸A-C
۱۳	داراب ۲	۲۹/۳۸C-H	۱۵/٤۳D-I	۸۰/۳۲A-C
۱٤	رشید	۲۳/۹۷F-J	۷/۳۰H-J	٤۵/۸۵C-G
۱۵	روشن	۱۹/۳۳IJ	۵/۷۳IJ	۳۸/۵٤E-G
۱٦	زرین	۲۲/۲۷H-J	۸/٤۹H-J	۵۰/۷٦B-G
۱۷	سبلان	۲٦/۳۰E-I	۱۰/۳٤G-J	۵٤/۲۰B-G
۱۸	سرخ تخم	۱۷/۲۳J	٤/۱۲J	۳۱/۵٦G
۱۹	سرداری	۲۳/٤۷G-I	٦/۱۰IJ	٤۳/۸۲D-G
۲۰	شعله	۲۹/۵۸C-H	۹/۱۸H-J	٤۳/۹۱D-G
۲۱	طبسی	۲۹/٤۰C-H	۸/۵٤H-J	۳٦/۵۸F-G
۲۲	فلات	۳۱/٤٦B-G	۱۳/۵۲D-J	۵۳/۰۵F-G
۲۳	قدس	۲۷/٦۰C-I	۱۰/۸۹F-J	۳٦/۹۰E-G
۲٤	کارچیا ٦٦	۳۲/۹۷B-E	۳٦/٤۳A	۹۳/۸٤A
۲۵	کویر	۳۱/٦۷B-G	۱۲/۷٦E-J	۵۰/٤۹B-G
۲٦	گلستان	۲۹/۰۰C-H	۱۱/٦۷F-J	۵۰/۹۸B-G
۲۷	ماهوتی یزد	۳۱/۸۰C-I	۱۰/۵۱G-J	٤۷/۰۲B-G
۲۸	مکزیپاک	۳۱/٦۹B-G	۱٤/۹۵D-I	٦۲/۸۰A-G
۲۹	مهدوی	۲۷/۹۵C-H	۱۲/۹۱E-J	۵٤/٤۰B-G
۳۰	نیک نژاد	۲٦/۵۹D-I	۱۷/۸۷C-H	٦۷/۷٦A-F

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۴ ارقامی از گندم های مورد استفاده در این بررسی را نشان می‌دهد که در خصوص سه شاخص مهم جوانه زدن، نتایج تجزیه آماری در شرایط شوری،آنها را در بالاترین حد(گروه**A**) قرار داده است این صفات عبارتند از ۱- شاخص تنش جوانه زدن(**GSI**) ۲- درصد نهایی جوانه زدن و۳- سرعت جوانه زدن .شاخص تنش جوانه زدن به عنوان یک صفت بیانگر تحمل به تنش شوری (۱۱) بخوبی نشان داده است که میتواند تحمل جوانه زدن بذر در شرایط شوری را به نمایش بگذارد(۳۰). همانگونه که جدول شماره ۴ نشان می‌دهد، پانزده رقم گندم از نظر شاخص **GSI**، بر پایه مقایسه میانگین ها در گروه A قرار گرفته اند. بیشترین مقدار از این شاخص متعلق به رقم کارچیا ـ ۶۶ است که رقم متحمل به شوری شناخته می‌شود. ۱۴ رقم باقیمانده از نظر این صفات از تحمل نسبی برخوردارند. قابل توجه است که هیچیک از آنها بعنوان ارقام متحمل به شوری شناخته نمی‌شوند. بنابراین در اینجا میتوان نتیجه گرفت که تحمل مشاهده شده در ارقام گندم ایرانی مورد استفاده شامل مرحله جوانه زدن نمی‌شود. با در نظر گرفتن شاخص درصد نهایی جوانه زدن، ۱۰رقم گندم از این نظر دراین گروه می باشند در بین این ارقام رقم کارچیا- ۶۶ و مهدوی دو رقم گندم متحمل به شوری می باشند. ارقامی که از نظر دو شاخص **GSI**و درصد نهایی جوانه زدن در گروه برتر
(**A**) قرار داشته باشند می‌تواند تحمل به تنش شوری در آنها از جامعیت بیشتری برخوردار باشد.به این ترتیب عناوین مشترک در دو ستون سمت چپ جدول ۴ ارقامی را معرفی می‌کند که با دارا بودن جامعیت یاد شده، نسبت به تامین تراکم مطلوب در واحد سطح در شرایط شوری اطمینان بخش تر می باشد. این گروه شامل ۹ رقم با نامهای چمران، بیستون، الموت نیک نژاد بزوستایا، آزادی، اترک و مکزیپاک می‌باشند انتخاب شده بودند. سومین شاخص جدول ۴ یعنی سرعت جوانه زدن که بیشتر پایه مناسبی برای موفقیت مراحل بعد از جوانه زدن به شمار میرود،میتوان شرایط مطلوب برای استقرار سریعتر گیاهچه را فراهم سازد. سرعت استقرار بویژه در شرایط تنش نقش مؤثری در موفقیت محصول زراعتی ایفا می کند(۳۲). با منظور کردن سرعت جوانه زدن با دو شاخص قبلی تنها دو رقم کارچیا- ۶۶ و چمران را می توان معرفی کرد که بررسیهای آماری آنها را در هر سه شاخص برتر نشان داده است. به نظر می رسد این دو رقم بتوانند از نظر جوانه زدن در شرائط تنش شوری بالاترین سطح اعتماد را به همراه داشته باشند(جدول۴). همانگونه که اشاره شد از میان ۹رقم گندم مورد استفاده که متحمل به شوری شناخته میشوند، تنها دو رقم در جدول شماره ۴ حضور داشته و در واقع ۷ رقم بقیه، از نظر صفات مربوط به سرعت جوانه زدن نشانه‌ای از تحمل به شوری به نمایش نگذارده اند. این موضوع نشان می‌دهد که تحمل به تنش در این ارقام منحصر به همان مرحله مورد بررسی یعنی مراحل تولید دانه یا رشد رویشی بوده است. بنابر این میتوان گفت یک رقم ممکن است در یک مرحله از رشد مقاوم و در مرحله‌ای دیگر به شوری حساس باشد. واکنش متفاوت ارقام در مراحل مختلف رشد توسط محققین دیگر گزارش شده است. از جمله کینگسبری و اپستین[1] (۱۹۸۴) در یک مطالعه بر روی لاینهای مختلف گندم بهاره نشان دادند که نه تنها از لحاظ تحمل به شوری بین لاینها تفاوت وجود دارد، بلکه در مراحل مختلف رشد لاینها واکنش متفاوتی به شوری نشان می‌دهند(۲۲). اشرف و وحید (۱۹۹۳) نیز در یک مطالعه بر روی ارقام مختلف نخود گزارش کردند که تعدادی از ارقام متحمل به شوری در این گونه که در مراحل

1 - Kingsbury and Epstein

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره (٤) ارقام گندم قرار گرفته در گروه A در هر یک از سه پارامتر شاخص تنش جوانه زنی (GSI) ، درصد و سرعت جوانه زدن

سرعت جوانه زدن		درصد نهایی جوانه زدن		شاخص تنش جوانه زدن	
نام رقم	سرعت	نام رقم	درصد	نام رقم	درصد
کارچیا ـ ٦٦	٣٤/٤	کارچیا ـ ٦٦	٩٨/٣	کارچیا ـ ٦٦	٩٣/٨
چمران	٢٨/٣	چمران	٩١/٦٧	بیستون	٨٣
		آزادی	٩٣/٣	چمران	٨١/١
		بزوستایا	٩١/٦	الموت	٨١/١
		بیستون	٩٠	داراب ٢	٨٠/٣
		الموت	٩٠	بزوستایا	٨٠/١
		اترک	٨٦/٦	پیتیک	٧٩/٩
		نیک نژاد	٨٥	آزادی	٧٥/٥
		مکزیپاک	٨٠	بولانی	٧٢/٢
				تجن	٧٥/٥
				اترک	٧٠/٧
				نیک نژاد	٧٠/٧
				مکزیپاک	٦٢/٨
				اروندا	٥٨/٦

اولیه گیاهچه‌ای انتخاب شده بودند، همبستگی مثبتی بین درجه تحمل به نمک در مراحل اولیه گیاهچه‌ای و مراحل رسیدگی نشان دادند. در صورتیکه بین تعداد دیگری از ارقام متحمل این گونه، همبستگی دیده نشد (٩). همچنین اشرف٢ و همکاران (١٩٩٨) در یک آزمایش که روی کلزا صورت گرفت، ارقامی را که در مرحله جوانه زنی و گیاهچه‌ای متحمل و یا حساس به شوری بودند از نظر تحمل به شوری در مرحله رشد زایشی مورد مطالعه و بررسی قرار دادند. آنها نشان دادند که ارقام مقاوم به شوری تحملشان را در مرحله زایشی نسبت به شوری حفظ نکرده‌اند و حتی لاینهای حساس به نمک از لحاظ تولید زیست توده٣ و عملکرد دانه تحت تنش شوری کمی بهتر از دو لاین مقاوم بودند. آن‌ها همچنین دریافتند که این لاینها از لحاظ درجه تحمل به نمک در مراحل مختلف رشد همبستگی منفی نشان دادند (٨). از این نتایج و از نتایج مطالعه حاضر می‌توان پی برد که تحمل به شوری در مراحل مختلف چرخه زندگی گیاه بستگی به ژنوتیپ دارد. با توجه به این موضوع می‌توان گفت غربال کردن ارقام جهت مقاومت به شوری صرفاً با توجه به مرحله جوانه زنی ممکن است با حذف ارقام مقاوم به شوری همراه باشد. پس انتخاب در جهت مقاومت به شوری باید با توجه به نمود رقم در مراحل مختلف رشد صورت گیرد تا از چنین اشتباهاتی اجتناب شود.

سپاسگزاری

www.SID.ir

Archive of SID

این پژوهش مستخرج از طرح "واکنش ارقام مختلف گندم از نظر جوانه زنی و رشد رویشی نسبت به تنش شوری"به شماره ۷۱۵/۲/۴۵۴ میباشد که با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران انجام شده است. بدینوسیله از حمایت به عمل آمده تشکر و سپاسگزاری می‌نماید.

منابع

۱- برزگر، ع. ۱۳۷۹. خاکهای شور و سدیمی: شناخت و بهره وری. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۷۳ صفحه.

۲- بهنیا، م. ۱۳۷۳. غلات سردسیری. انتشارات دانشگاه تهران، ۶۱۰ صفحه.

۳- خدابنده، ن. ۱۳۶۹ . غلات. موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.

۴- رحیمیان مشهدی، ح.، باقری کاظم آباد، ع و پاریاب، آ. ۱۳۷۰. اثر پتانسیل های مختلف حاصل از پلی اتیلین گلیکول و کلرور سدیم با درجه حرارت بر جوانه زنی توده های گندم دیم، مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۵. صفحات ۲۶-۴۶.

۵- کافی، م و دابلیو. اس. استوارت. ۱۳۷۰. اثر شوری در رشد و عملکردن رقم گندم. مجله علوم و صنایع کشاورزی جلد ۱۲ شماره ۱، صفحات ۷۷-۸۶..

۶- گلدانی، م.، لطیفی، ن. ۱۳۷۶ . بررسی اثر و سطوح شوری بر جوانه زنی و رشد گیاهچه سه رقم گندم مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. سال چهارم، شماره۲، صفحات ۴۷-۵۳.

7- Assadian, N. W. and S. Miyamato. 1983. Salt effect on alfalfa seedling emergence. Agron.J, 79:710-714.

8- Ashraf, M. and R. Sharif. 1998. Does salt tolerance vary in a potential oil seed crop *Brassica carinata* at different growth stages? J. Agronomy and Crop Science. 181: 103-115.

9- Asharf, M. and A. Waheed, 1993: Responses of some genetically diverse lines of chick pea (Cicer arientinum L.) to salt. Plant and Soil. 154: 257-266

10- Blum, A. 1988. Plant Breeding for Stress Environments. CRC Press. Inc. Florida. PP:223.

11- Boulsama M. and W. T. Schapaugh, J. 1983: Sterss tolerance in soybeans. I. Evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. Crop Sci. 18:275-279.

12- Bakhtiar, B. A., S. Abu Shakra. 1990. Salt tolerance in lentile:I. Germination and seedling growth of lentile at various salinity. J. of Agric. Res.28:149 -158.

www.SID.ir

Archive of SID

13- Chhipa, B. R and P. Lal. 1995. Na/K ratios as the basis of salt tolerance in wheat. Aust. j. Agric. Res 46:533 -9.

14- Devilliers, A. J., M. W. Van Rooyen., G. K. Theron and H. A. Vandeventer. 1994. Germination and light. Seed Sci. and Technol. 22: 227-433.

15- Fenando E. Prado., Cecilia Boero, Miriam Gallardo and Juan A. Gonzalez. 2000. Effect of NaCl on germination, growth , and soluble sugar content in chenopodium quinoa Seeds. Bot. Bull.Acad.Sin. 41:27-34.

16- Flowers, T. J., P. F. Troke and A. R. Yeo. 1977. The mechanisem of salt tolerance in halophytes. AnRev . Plant physiol. 28:89-121.

17- Ghoulam, C. and K. Fares. 2001. Eeffect of salinity on seed germination and early seedling growth of sugar beet (Beta vulgaris L.). Seed Sci and Technol. 29 : 357-364.

18- Hayward, H. E. A. 1948. A. method for measring the effects of soil salinity on seed germination with observation on several crop plants. Soil Sci. Soc. HM. Proc. 13:224-226.

19- Igbal. N., H. Y. Ashraf, F. Javed, Z. Igbal and G. H. Shah 1998. Effect of salintity on germination and seedling growth of wheat (Triticum aestivum L.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 1(3): 226-227.

20- Kayani, S. A., H. Nagvi and I. P. Ting. 1990. Salinity effects on germination and mobilization of reserves injojob seed. Crop Sci. 30: 704-708.

21- Katerji, N., J. W. Van Hoorn, A. Hamdy, F. Karan, and M. Mastrotiui. 1994. Effect of salinity on emergence and on water stress and early seedling growth of sunflower and maize. Agricultural Water Manangement. 26:81-91.

22- Kingsbury, R. W.and E. Epstein 1984: Selection for salt resistance in spring wheat. Crop Sci. 24:310-315.

23- lam sal, K.,N. Guna.and M.S. Paudyal. 1999. Model for assessing impact of salinity on soil water availability and crop yield. Agricultural Water Management. 41:57-70.

24- Maguire, I. D. 1962. Speed of germination - Aid in selection and evaluation for seedling emergenc and vigor. Crop Sci. 2: 176-177.

25- Munns, R. 1993. Physiological processes limiting plant growth in saline soils: some dogmas and hypotheses. Plant Cell and Environment. 16:15-24.

26- Munns, R. and A. Termaat. 1986. whole- plant responses to salinity. Aus. J. Plant Physiol. 13:143-160.

27- Parasher, A., S. K. Varma. 1992. Effect of different levels of soil salinity on germination,growth and yield of wheat (Triticum aestivum L.). Indian Journal of Agricultural Research.26:2,100-106.

www.SID.ir

Archive of SID

28- Rag, N. and V. K. Khaddar. 1989. Influence of salinity, sodicity and their combination on wheat (Triticum aestivum L.). Plant Sciences. 2:216-223.

29- Sadat Noori, S. A. and T. MC Neilly. 2000. Assessment of variability in salt tolerance based on seedling growth in Triticum durum Desf. Genetic Resources and crop Evaluation. 47:285- 291.

30- Sapara, V. T., E. Savage., A. 0. Anele and C. A. Beyl. 1991. Varietal difference of wheat and triticale to water stress. J. Agronomy and crop Science. 167:23-28.

31- Singh, K. N., D. K. Sharma and R. K. Chillar. 1988. Growth, yield and chemical composition of different oil seed crop as influenced by sodicity. J. Agric. Sci. Camb. Ill: 459-463.

32- Tobe, K., L. Zhang and K. Omasa; 1999. Effects of NaCI on seed germination of five nonhalophytic species from a Chinese desert environment. Seed Sci.and Technol. 27:851-863.

www.SID.ir

Archive of SID

1- Graduate Student and Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj

www.SID.ir