Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
جلد سیزدهم، شماره ششم، بهمن- اسفند ۱۳۸۵
www.magiran.com/jasnr
www.sid.ir

اثر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی چهار ژنوتیپ جو بدون پوشینه

اکرم ماشی و سراله گالشی*
به‌ترتیب دانشجوی کارشناسی‌ارشد و عضو هیات علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸٤/۲/۱۲ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۵/۷/۲٤

چکیده

به‌منظور بررسی اثر شوری بر شاخص‌های جوانه‌زنی چهار ژنوتیپ جو بدون پوشینه (لخت)[1]، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در سال ۱۳۸۳ در آزمایشگاه تحقیقات بذر دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان به اجرا در آمد. ژنوتیپ‌های جو بدون پوشینه شامل: (G3)ELDO/BERME-JO/5/CM67-،(G2)4679/105//VEA/32TH/3/ALGER،(G1)ICB-118305 (G4) CERRAJA /3/ATACO/ACHIRA//HIGO،B/CENTENO و فاکتور غلظت محلول کلرید سدیم شامل محلول‌های ۰/۱۵ مولار، ۰/۳ مولار و آب مقطر (شاهد) بود. در این آزمایش حداکثر درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه زنی، زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک ریشه چه و ساقه چه و نسبت وزن خشک ریشه چه به ساقه چه اندازه‌گیری شدند. ضمن آن که اثر متقابل شوری در ژنوتیپ معنی‌دار نبود، در مورد تمام صفات به‌جز درصد و یکنواختی جوانه‌زنی، غلظت ۰/۱۵ مولار کلرید سدیم تأثیر معنی‌داری بر جای نگذاشت ولی اثر غلظت ۰/۳ مولار این نمک بر کلیه صفات معنی‌دار بود. در بین ژنوتیپ‌های مورد آزمایش G1 و G4 تحمل بیشتری نسبت به دو ژنوتیپ دیگر (در مرحله جوانه‌زنی) نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: جوانه زنی، تنش شوری، جو بدون پوشینه، ژنوتیپ

مقدمه

در بسیاری از نقاط دنیا بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک که ۳۳ درصد مساحت خشکی‌های جهان را شامل می‌شوند، شوری یکی از موانع اصلی در تولید محصولات زراعی و باغی است. کلیه مناطقی که در جهان تحت تأثیر شوری قرار دارند به دقت شناخته شده نمی‌باشند، ولی آنچه مسلم است این مناطق از وسعت زیادی برخوردارنبوده و حدود ۲۵ درصد سطح کل زمین را تشکیل می‌دهند (مجیدی هروان و شهبازی، ۱۳۷۳). کشور ایران نیز به‌جز نوار باریکی از سواحل دریای خزر، کاملاً در منطقه خشک و نیمه خشک واقع شده و بیش از ۹۰ درصد اراضی قابل استفاده کشاورزی آن با خطر افزایش شوری مواجه هستند. هم اکنون نیمی

* - مسئول مکاتبه: Akram_mashi@yahoo.com

1- Hull-less barley

www.SID.ir

Archive of SID

از کل اراضی قابل کشت ایران (۹/۵ میلیون هکتار) متأثر از شوری است که تأثیر عمده‌ای در کاهش سطح زیر کشت و عملکرد محصولات کشاورزی خواهد داشت (عبدل زاده و صفاری، ۱۳۸۱).

در حال حاضر استفاده از ارقام مقاوم به شوری یکی از مهمترین روش‌های مؤثر در بهره‌برداری و افزایش عملکرد در زمین‌های شور و کم شور نواحی خشک و نیمه خشک جهان محسوب می‌شود (اکیز و ییلماز، ۲۰۰۳). انتخاب گیاهان مقاوم به شوری در تمامی مراحل زندگی بویژه مرحله جوانه زنی اهمیت دارد. اصولاً گفته می‌شود که هر گیاهی بتواند در این مرحله مقاومت بیشتری نشان دهد، خواهد توانست تمام دوره اول رویش را با موفقیت پشت سر بگذارد. البته باید توجه داشت مقاومت به شوری یک ویژگی ترکیبی شامل مکانیزم‌های مختلف است که توانایی گیاه را برای بقا در شرایط شور و تکمیل سیکل‌های رویشی و زایشی مشخص می‌کند (اکیز و ییلماز، ۲۰۰۳) و در بین گیاهان مختلف و حتی بین واریته‌های مختلف یک گونه از نظر مقاومت به شوری در مرحله جوانه‌زنی تفاوت‌های زیادی وجود دارد. جوانه‌زنی بذرها در محیط شور تحت تأثیر فشار اسمزی و سمیت نمک است به‌طوری که با کاهش پتانسیل آب، سرعت جذب آب بوسیله بذر تحت تأثیر قرار می‌گیرد. ولی برای کاهش جدی درصد جوانه‌زنی پتانسیل آب باید از حد معینی که برای هر گونه خاص متفاوت است، کمتر باشد.

جو بدون پوشینه (*Hordeum Vulgar* L.) از خانواده گرامینه و از غلات مهمی محسوب می‌شود که کشت آن در دو دهه اخیر گسترش یافته و کاربرد آن جهت تغذیه طیور رو به افزایش است. با بررسی‌های به‌عمل آمده جو بدون پوشینه از نظر مواد غذایی شبیه ذرت بوده و می‌تواند در ترکیب جیره طیور جایگزین آن گردد (بی‌نام، ۱۳۷۸). چو و همکاران (۲۰۰۱) و بتی(۱۹۹۹) بیان داشتند که جو بدون پوشینه حاوی مقدار زیادی پروتئین و انرژی قابل استفاده می باشد، ارزش غذایی آن بیشتر از جو معمولی است، درصد فیبر آن پایین‌تر و پروتئین آن نیز بیش از حد معمول است. بدین ترتیب با خصوصیات ذکر شده و با توجه به این که در بین غلات دانه ریز و به‌طورکلی در بین گیاهان گلیکوفیت جو متحمل‌ترین گیاه در برابر شوری می‌باشد و برای احیاء زمین‌های بایر و شورزا از گندم مناسب‌تر است (بنی صدر، ۱۳۷٤)، اگر انتخاب مناسبی از ژنوتیپ‌های متحمل به شوری جو لخت انجام شود محصول قابل قبولی به‌دست خواهد آمد.

اولین نتیجه قابل استفاده جهت نشان دادن مقاومت نسبی گیاهان در مرحله جوانه‌زنی در مقابل شوری توسط استیوارت در سال ۱۹۸۹ گزارش شده و بعد از آن دانشمندان زیادی توجه خود را به این موضوع مبذول داشته و مطالعاتی در مورد بذرهای گیاهان مختلف انجام داده‌اند (حیدری شریف آباد، ۱۳۸۰). احتشامی و چائی چی (۱۳۷۷) و حاتمی و گالشی (۱۳۷۸) به‌ترتیب طی بررسی اثر سطوح مختلف نمک NaCl بر جوانه‌زنی جو وگندم، گزارش کردند که با افزایش شوری از محلول شاهد، درصد جوانه‌زنی و طول ریشه چه و ساقه چه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت به‌طوری که این کاهش در گیاه جو در شوری بالاتر از ۰/۲ مولار و در گندم در پتانسیل کمتر از ٦- بار مشاهده شد. الانصاری (۲۰۰۳) اثرات سطوح مختلف NaCl و KCl شامل ۰/۰۵، ۰/۱، ۰/۱۵، ۰/۲ و ۰/۳ مولار را در دو واریته گندم مقاوم به شوری بررسی و مشاهده کرد غلظت‌های زیاد هر دو نمک درصد نهایی جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و میزان گیاهچه‌های نرمال را کاهش دادند. اما غلظت‌های ۰/۱ مولار و پایین‌تر از آن اثر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نهایی نداشته و فقط سرعت جوانه‌زنی را به‌طور محسوسی کاهش دادند. طی بررسی اثرات یونی واسمتیک محلول‌های مختلف بر جوانه‌زنی گندم دوروم نیز مشخص شد که جوانه‌زنی بذور بوسیله هر دو تنش اسمتیک و یونی دچار تأخیر شده و درصد نهایی جوانه‌زنی و میزان نشاسته و ظرفیت قند محلول در آندوسپرم کاهش می‌یابد. همچنین مشخص شد که اثرات بازدارندگی محلول‌هایی

www.SID.ir

Archive of SID

همانند PEG یا مانیتول بیشتر به علت جلوگیری از جذب آب است در حالی که NaCl اثرات طولانی مدتی بر بذور دارد که ناشی از تجمع یون‌های سمی در آنهاست (المنصوری و همکاران، ۲۰۰۱). مقتولی و چائی چی (۱۳۷۸) دریافتند که نوع نمک بر جوانه‌زنی سورگوم اثر معنی‌داری داشته و نمک NaCl بیشترین اثر را در کاهش درصد جوانه‌زنی و طول ریشه چه و ساقه چه این گیاه دارد.

به‌طور کلی از نقطه نظر تحمل گیاهان در برابر شوری این اعتقاد وجود دارد که ناسازگاری محض بین زندگی گیاه و محیط شور وجود ندارد. مشکل اساسی مربوط به گیاهان زراعی است که برای اهدافی به‌جز تحمل به شوری گزینش شده‌اند ولی وجود تنوع ژنتیکی در آنها امکان گزینش و ایجاد ارقام مقاوم به شوری را فراهم می‌نماید (کینگوسبوری و اپستین، ۱۹۸۶).

هدف از انجام این آزمایش، تشخیص اختلاف ژنتیکی در مقاومت به شوری چهار ژنوتیپ جو بدون پوشینه می‌باشد. همچنین بررسی مقاومت این ژنوتیپ‌ها در مرحله جوانه‌زنی (در سطوح شوری ذکر شده) مورد نظر است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با ۳ تکرار در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۳ درآزمایشگاه تحقیقات بذر دانشکده علوم زراعی گرگان به اجرا درآمد. فاکتورهای آزمایش شامل چهار ژنوتیپ جو بدون پوشینه*:

(G1)ICB_118305، (G2)4679/105/ /V E B/CENTEN (G3) ،A/32TH/3/ALGER ،ELDO / BERME_JO / 5 / CM67_ (G4) CERR ATACO /ACHIRA//HIGO AJ A/3/ و سطوح شوری ۰/۱۵ مولار و ۰/۳ مولار نمک کلرید سدیم وشاهد (آب مقطر) بودند. ۳۶ پتری دیش بزرگ (به تعداد کل واحدهای آزمایش) بمدت ۲ ساعت در داخل اتوکلاو با دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد استریل شدند. در داخل هر پتری دیش دو کاغذ صافی و تعداد ۵۰ عدد بذر ضد عفونی شده با قارچکش ویتاواکس در بین آنها قرار داده شد. در پتری‌ها مقدار ۱۰ میلی‌گرم از محلول‌های متعلق به هر تیمار ریخته و در طول اجرای آزمایش در داخل انکوباتور و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. هر روز میزان جوانه‌زنی ظروف یادداشت شد و ۱۰ روز پس از شروع آزمایش طول ریشه چه و ساقه چه و وزن آنها و همچنین نسبت وزن ریشه چه به ساقه چه پس از خشک کردن در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری شد. همچنین صفاتی از جمله حداکثر درصد جوانه زنی (G_{max})، زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (D10)، سرعت جوانه‌زنی (R50) و یکنواختی جوانه‌زنی (GU) با استفاده از فرمول‌های زیر به‌دست آمد. برای محاسبه سریع این صفات می‌توان از برنامه Germin استفاده کرد[1].

$R_{50} = 1/ D_{50}$ و $GU = D_{10} - D_{90}$

حداکثر درصد جوانه‌زنی نشان‌دهنده کل درصد بذور جوانه‌زده تا پایان مدت آزمایش می‌باشد. سرعت جوانه‌زنی به‌صورت عکس زمان تا ۵۰ درصد حداکثر درصد جوانه‌زنی (D50) محاسبه می‌شود (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۱). یکنواختی جوانه‌زنی نیز از تفاضل زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (D10) و زمان تا ۹۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی (D90) محاسبه می‌شود. در یکنواختی جوانه‌زنی هر چه قدر مطلق عدد به‌دست آمده کمتر باشد، نشان‌دهنده این است که یکنواختی جوانه زنی بیشتر است (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۱).

پس از تبدیل زاویه‌ای داده‌های درصد جوانه‌زنی به توزیع نرمال، برای تعیین جدول تجزیه واریانس و تجزیه و تحلیل داده‌ها از برنامه آماری SAS (سلطانی، ۱۳۷۷) استفاده شد. مقایسات میانگین نیز به روش LSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام گردید.

۱-G1 جو دو ردیفه و G2، G3 و G4 جو شش ردیفه هستند.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

حداکثر درصد جوانه زنی: شوری بر حداکثر درصد جوانه‌زنی اثر بسیار معنی‌داری داشت ($P<0.01$). اما این صفت بین چهار ژنوتیپ مورد آزمایش اختلافی نشان نداد. اثر متقابل ژنوتیپ در غلظت نیز معنی‌دار نبود (جدول ۱). مطابق جدول ۲ با افزایش سطوح شوری درصد جوانه‌زنی کاهش یافت ولی این کاهش تنها در آخرین سطح شوری (۰/۳ مولار) معنی‌دار بود. به‌عبارت دیگر حداکثر جوانه‌زنی، در محلول ۰/۱۵ مولار با میانگین ۰/۹۲ اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشت در صورتی که در محلول ۰/۳ مولار حداکثر درصد جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری کاهش و به کمترین مقدار خود (٦٧/٣٣ درصد) رسید. این نتایج با گزارش‌های احتشامی و چائی چی (۱۳۷۷) مطابقت دارد. شوری با ایجاد سه عامل اصلی شامل کاهش پتانسیل اسمزی محلول، تولید یون‌های سمی و تغییر در تعادل عناصر غذایی جوانه‌زنی گیاه را کاهش می‌دهد. غلظت نمک و یون‌های تشکیل‌دهنده محلول، فاکتورهای اساسی در کاهش درصد جوانه‌زنی هستند. در غلظت‌های متوسط یا کم، کاهش پتانسیل اسمزی عامل محدودکننده جوانه‌زنی است. لیکن در غلظت‌های بالا سمیت یونی و در پی آن با افزایش جذب یون‌ها بخصوص کلرور سدیم، عدم تعادل بین عناصر غذایی از عوامل مهم ایجاد اختلال و کاهش درصد جوانه‌زنی محسوب می‌شوند (مقتولی و چائی چی، ۱۳۷۸).

سرعت جوانه‌زنی: شوری بر سرعت جوانه‌زنی اثر بسیار معنی‌داری داشت ($P<0.01$). بین چهار ژنوتیپ نیز از نظر سرعت جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ وجود داشت ($P<0.05$) اما اثر متقابل ژنوتیپ در غلظت معنی‌دار نبود (جدول ۱). با افزایش غلظت نمک از شاهد تا محلول ۰/۳ مولار، سرعت جوانه‌زنی به‌طور معنی‌داری در تمام سطوح کاهش پیدا کرد و از تعداد ۰/۰۲٤٦ در ساعت به ۰/۰۲۰۹ در ساعت رسید (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربعات صفات مرتبط با جوانه‌زنی در سطوح مختلف شوری و ژنوتیپ‌های جو لخت.

منابع تغییر	درجه آزادی	G_{max}	R50	GU	D10
ژنوتیپ	۳	۹/۱۸۵ ns	۰/۰۰۰۰۱۵۱ *	۳۹۰/۱٤٥ ns	٤۳/۷٥۸**
شوری	۲	۲٦٤۷/۱۱۱ **	۰/۰۰۰۰٤۱۸**	٥۰۸۲/۷۷۱**	۱۰۱۳/۷۱۹**
ژنوتیپ*شوری	٦	۲٤/۲۹٦ns	۰/۰۰۰۰۰۷۱٤ns	٥۱٤/٤٤٤ns	۱۱/۸۰٥ns
خطا	۲٤	٤۱/٦۸۷	۰/۰۰۰۰۰٤۷۹	۳۰٤/٥۸۷	۸/۷٥۷
ضریب تغییرات		٪۸/۷	٪۹/٥	٪۱۹/۲	٪۱٦/۷

Ns معنی‌دار نیست.

* و ** به‌ترتیب معنی‌دار بودن در سطوح ۰/۰۵ و ۰/۰۱.

ادامه جدول ۱- میانگین مربعات صفات مرتبط با گیاهچه در سطوح مختلف شوری و ژنوتیپ‌های جو لخت.

منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	نسبت وزن ریشه‌چه به ساقه‌چه
ژنوتیپ	۳	۹٦/۲۳٥**	۱۰۲/۰۹*	۸٤۸/۷۷۸ ns	۲۸٥۷/۲۹٦ ns	۰/۰۱۰۷۱*
شوری	۲	۲۳۸٤/۹۷۲**	٤۲۰/۲٦٤**	٤۹٦۱/٦۹٤**	۳۲۸۰٦/۱۹٤**	۰/۰۰۱٦۳ ns
ژنوتیپ*شوری	٦	۲۲/۹۲ns	۱۳/٥۳٥ ns	۱۷٤/۸۰٥ ns	۱۲۷۹/٤۹۱ ns	۰/۰۰۰۲۲ ns
خطا	۲٤	۱٥/۳٦۱	۲۳/۱۳۸	۳٥۸/٤۰۷	۱۸۲۳/۲۹۳	۰/۰۲٥۹
ضریب تغییرات		٪۱۰/۲	٪۱۱/٥	٪۲٤/۱	٪۲۳/٤	٪۳٦/۷

ns معنی‌دار نیست.

*و** به‌ترتیب معنی دار بودن در سطوح ۰/۰۵ و ۰/۰۱.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مرتبط با جوانه‌زنی درسطوح مختلف شوری وژنوتیپ‌های جو لخت.

فاکتورهای اصلی	G_{max} (درصد)	R50 (در ساعت)	GU (در ساعت)	D10 (در ساعت)
سطوح شوری (مولار)				
شاهد	۹٤^{a}	۰/۰۲٤٦^{a}	-۸۳/۳۷۱^{a}	۹/۱۹۹^{c}
۰/۱۵	۹۲^{a}	۰/۰۲۲۸^{b}	-۸۵/۲۰۱^{a}	۱٦/۲٤٦^{b}
۰/۳	٦۷/۳۳^{b}	۰/۲۰۹^{c}	-۱۰۰/۲۵۲^{b}	۲۷/٤۲٦^{a}
LSD ٪۵	۵/٤٦٦	۰/۰۰۱۹	۱٤/۷۷٦	۲/۵۰۵
ژنوتیپ				
G1	۸٤/٤٤٤^{a}	۰/۰۲٤۲^{a}	-۷۹/۹۸۹^{a}	۱۵/۹۵۳^{b}
G2	۸۳/۱۱۱^{a}	۰/۰۲۲^{b}	-۹٤/٦۸٤^{a}	۱۸/۹٦۳^{a}
G3	۸٤/٦٦۷^{a}	۰/۰۲۱۷^{b}	-۸٦/۱٦۷^{a}	۲۰/۰۲۰^{a}
G4	۸۵/۵۵٦^{a}	۰/۰۲۳٤^{ab}	-۹۲/۲۵۸^{a}	۱۵/۵۵۸^{b}
LSD ٪۵	٦/۳۱۲	۰/۰۰۲۱	۱۷/۰٦۲	۲/۸۹۳

ادامه جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مرتبط با گیاهچه در سطوح مختلف شوری و ژنوتیپ‌های جو لخت.

عامل آزمایشی	طول ریشه‌چه (میلی‌متر)	طول ساقه‌چه (میلی‌متر)	وزن خشک ریشه‌چه (میلی‌گرم)	وزن خشک ساقه‌چه (میلی‌گرم)	نسبت وزن ریشه‌چه به ساقه‌چه
سطوح شوری (مولار)					
شاهد	٤۷/۵۰^{a}	٤۸/۷۵^{a}	۸٦/٦٦۷^{a}	۲۱۳/۵^{a}	۰/٤۱٤^{b}
۰/۱۵	٤٦/۱۲۵^{a}	٤۷/۲۰۸^{a}	۸۲/۵۸۳^{a}	۱۹٤/٤۲^{a}	۰/٤۱۷^{b}
۰/۳	۲۲/٤۲۵^{b}	۲۹/۱۸۳^{b}	۵۳/۵۸۳^{b}	۱۱٤/۹۲^{b}	۰/٤٦٦^{a}
LSD ٪۵	۳/۳۱۸	٤/۰۷۳	۱٦/۰۲۹	۳٦/۱۵۲	۰/۰٤۳
ژنوتیپ					
G1	٤۱/٤۰^{a}	٤۲/۱۱۱^{ab}	۷۸/۷۷۸^{a}	۱۷۰/۰^{ab}	۰/٤۷۱^{a}
G2	۳٦/۸۸۹^{b}	۳۸/۰۱۱^{b}	٦۰/٦٦۷^{ab}	۱۵۱/۷۸^{b}	۰/۳۹۹^{b}
G3	۳٤/۹۷۸^{b}	٤۰/۵٦۵^{b}	۷۵/۰^{a}	۱۸۱/۷۸^{ab}	۰/٤۱۸^{b}
G4	٤۱/٤٦۷^{a}	٤٦/۰۷۸^{a}	۸۷/۳۳۳^{a}	۱۹۳/۵٦^{a}	۰/٤۵۱^{a}
LSD ٪۵	۳/۸۳۲	٤/۷۰۳	۱۸/۵۰۸	٤۱/۷٤۵	۰/۰٤۷

در بین ژنوتیپ‌ها نیز G1 بیشترین سرعت جوانه‌زنی (۰/۰۲٤۲) را داشت که اختلاف معنی‌داری با G4 (۰/۰۲۳٤) نشان نداد (جدول ۲). بذور برای انجام فعالیت‌های حیاتی و شروع جوانه‌زنی احتیاج به آب کافی دارند. چنانچه جذب آب دچار اختلال شود و یا به کندی صورت گیرد، فعالیت‌های داخل بذر نیز به کندی صورت گرفته و مدت زمان خروج ریشه چه از بذر افزایش می‌یابد. به‌عبارتی سرعت جوانه‌زنی کاهش می‌یابد (شریف و همکاران، ۱۹۹۸). بنابراین با منفی تر شدن پتانسیل اسمزی محلول در شرایط شور جذب آب دچار مشکل شده و سرعت جوانه‌زنی بذور نسبت به شاهد کاهش یافته است. ال شما (۱۹۸۹) و سلطانی و همکاران (۲۰۰۱) به‌ترتیب در مورد گیاهان جو و نخود نتایج مشابهی را گزارش کردند.

یکنواختی جوانه‌زنی و زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی: شوری بر یکنواختی جوانه‌زنی اثر بسیار معنی‌داری داشت ($P<0.01$) اما یکنواختی جوانه‌زنی در چهار ژنوتیپ مورد آزمایش و همچنین اثرات متقابل ژنوتیپ در غلظت معنی‌دار نبود (جدول ۱). مطابق جدول ۲، یکنواختی جوانه‌زنی در محلول ۰/۱۵ مولار کلرید سدیم اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشت، ولی کاهش زیادی در غلظت ۰/۳ مولار نشان داد. این کاهش نشان‌دهنده افزایش طول مدت زمان تا رسیدن به ۹۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی است. اثر شوری بر زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی نیز بسیار معنی‌دار بود

www.SID.ir

Archive of SID

($P<0.001$) (جدول ۱) و در این مورد اختلاف زیادی بین هر دو غلظت نمک و شاهد وجود داشت به‌طوری که با افزایش غلظت، این زمان افزایش یافت (جدول ۲). بین ژنوتیپ‌ها نیز از نظر این صفت اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P<0.01$) (جدول۱). G4 و G1کمترین زمان را برای رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی داشتند که علت آن بیشترین سرعت جوانه‌زنی در این دو ژنوتیپ است. به‌عبارت دیگر در شرایط یکسان این دو ژنوتیپ جذب آب بهتری داشته‌اند و در نتیجه سرعت جوانه‌زنی در آن‌ها بیشتر و زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی کمتر بوده است. به‌نظر می‌رسد که با کاهش پتانسیل اسمزی و جذب آب در شرایط شور و در نتیجه کاهش سرعت جوانه‌زنی، یکنواختی جوانه زنی کاهش (رفیعی، ۱۳۷۸) و زمان تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی افزایش می‌یابد. بدین ترتیب بذور مدت زمان طولانی‌تری برای رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی احتیاج دارند.

طول ریشه چه و ساقه‌چه: شوری اثر بسیار معنی‌داری بر طول ریشه چه و ساقه چه داشت ($P<0.001$) (جدول ۱). بین غلظت ۰/۱۵ مولار و شاهد از نظر این صفات اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. اما غلظت ۰/۳ مولار به علت کاهش زیاد در پتانسیل اسمزی محیط، به میزان بسیار معنی‌داری طول ریشه‌چه و ساقه‌چه را کاهش داد (جدول ۲). تاجبخش (۱۳۷۹) نیز طی آزمایش اثر کلرید سدیم بر ارقام مختلف جو، به نتایج مشابهی در مورد کاهش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه دست یافت. اختلاف در طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در بین ژنوتیپ‌ها نیز مشاهده شد (به‌ترتیب $P<0.01$ و$P<0.05$) به‌طوری که بیشترین طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در G1 و G4 مشاهده شد که از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۲). این نتایج نشان می‌دهد G1 و G4 مقاوم‌ترین ژنوتیپ‌ها از نظر حفظ رشد رویشی در مرحله جوانه‌زنی هستند. مقاومت طول ریشه‌چه و ساقه‌چه این ژنوتیپ‌ها در برابر شوری، به علت سازگاری و مقاومت بیشتر در برابر کاهش پتانسیل اسمزی است. بنابراین این دو ژنوتیپ با سرعت بیشتری جوانه‌زده و فرصت بیشتری برای افزایش رشد رویشی خود داشته‌اند. اثر متقابل شوری در ژنوتیپ معنی‌دار نبود.

وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه: شوری به مقدار بسیار زیادی وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه را کاهش داد ($P<0.001$) (جدول ۱). این کاهش در غلظت ۰/۱۵ مولار نمک NaCl اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشت در حالی که در غلظت ۰/۳ مولار کاهش بسیار معنی‌داری در این صفات مشاهده شد (جدول ۲). این نتایج با گزارش‌های اکیز و ییلماز (۲۰۰۳) مطابقت دارد. سلطانی و همکاران (۲۰۰۱) نیز کاهش رشد گیاهچه در پتانسیل‌های اسمزی پایین را در نتیجه کاهش مستمر در سرعت استفاده از ذخایر دانه گزارش کردند. در بین ژنوتیپ‌ها نیز با وجود وزن خشک بیشتر ریشه‌چه در G1و G4، اختلاف معنی‌داری از نظر این دو صفت مشاهده نشد. همچنین اثر متقابل ژنوتیپ در شوری معنی‌دار نبود (جدول‌های ۱ و ۲).

نسبت وزن خشک ریشه‌چه به ساقه‌چه: شوری اثر معنی‌داری ($P<0.05$) بر نسبت وزن ریشه‌چه به ساقه‌چه داشت (جدول ۱) به‌طوری که این نسبت در غلظت ۰/۳ مولار کلرید سدیم، نسبت به شاهد و غلظت ۰/۱۵ مولار، افزایش نشان داد. با افزایش شوری غلظت محلول افزایش یافته و چون رشد ساقه به این مسأله حساس‌تر می‌باشد، باعث کاهش بیشتر رشد آن نسبت به ریشه می‌گردد. این نسبت که شاخصی مناسب در تحمل گیاهچه‌ها محسوب می‌شود، در بین ژنوتیپ‌ها نیز متفاوت بود ($P<0.05$) و بیشترین نسبت ریشه‌چه به ساقه‌چه در G1 و G4 مشاهده شد (جدول‌های ۱ و ۲). مظفر و گودین (۱۹۹۶) نیز طی آزمایشی نشان دادند که رشد ریشه‌چه در واریته گندم متحمل به شوری کمتر از واریته حساس کاهش نشان داد و در نتیجه واریته‌های متحمل در اثر شوری نسبت ریشه به ساقه بیشتری داشتند. اثر متقابل ژنوتیپ در غلظت معنی‌دار نبود (جدول ۱).

به‌طور کلی نتایج این آزمایش اثر معنی‌دار غلظت ۰/۳ مولار نمک کلرید سدیم را بر تمام صفات مورد ارزیابی نشان داد در صورتی که در مورد اغلب صفات، بین غلظت ۰/۱۵ مولار و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود

www.SID.ir

Archive of SID

نداشت. دو ژنوتیپ G1 و G4 از نظر صفات طول ریشه‌چه و ساقه‌چه، وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه و نسبت وزن ریشه‌چه به ساقه‌چه بیشترین میانگین را داشتند. همچنین بیشترین میزان سرعت جوانه‌زنی و کمترین زمان مورد نیاز تا ۱۰ درصد حداکثر جوانه‌زنی در این دو ژنوتیپ مشاهده شد. بنابراین G1 و G4 به‌عنوان متحمل‌ترین ژنوتیپ های این آزمایش معرفی می‌شوند.

منابع

۱.احتشامی، م. ر. و چائی‌چی، م. ر. ۱۳۷۷. اثر شوری بر جوانه‌زنی دو رقم جو. مجله علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان. شماره ۳ و٤: ۳٤-۲٤.

۲.بنی صدر، ن. ۱۳۷٤. بررسی تحمل به گرما و شوری در چند رقم جو ایرانی. مجله نهال و بذر. جلد ۱. شماره ٤: ۲۵-۱۸.

۳.بی‌نام. ۱۳۷۸. جو بدون پوشینه و امکان استفاده آن در خوراک طیور. وزارت کشاورزی. دفتر نباتات علوفه‌ای. ۱۸ صفحه.

٤.تاجبخش، م. ۱۳۷۹. بررسی مقاومت به شوری ارقام مختلف جو در شرایط شوری حاصل از کلرور سدیم. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر. ۲۷۵ صفحه.

۵.حاتمی، ح. و گالشی، س. ۱۳۷۸. اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه زنی گندم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. شماره ۱و۲: ۳۵-۳۱.

٦.حیدری شریف آباد، ح. ۱۳۸۰. گیاه و شوری. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۱۷۸ صفحه.

۷.رفیعی، م. ۱۳۷۸. اثر تنش شوری بر جوانه‌زنی بذور چغندر قند. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر. ۲۷۵ صفحه.

۸.سلطانی، الف. ۱۳۷۷. کاربرد نرم افزارSAS در تجزیه‌های آماری. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ١٦٦ صفحه.

۹.صابری، م.ح. و راشد محصل، م.ح. ۱۳۷۹. اثرات درجات مختلف شوری ناشی از کلرور سدیم بر جوانه‌زنی چهار رقم گندم. چکیده ششمین زراعت و اصلاح نباتات ایران. بابلسر. ۲۷۵ صفحه.

۱۰.عبدل زاده، الف. و صفاری، ن. ۱۳۸۱. بررسی اثرات شوری بر رشد رویشی در یازده رقم و لاین گندم با تکیه بر انباشتگی یون‌ها. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال نهم. شماره ۲: ۱۰۳-۹۵.

۱۱.مجیدی هروان، الف. و شهبازی، م. ۱۳۷۳. روش بررسی و تعیین تحمل ارقام گندم به شوری. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲۵. شماره ۱: ۸-۱.

۱۲.مقتولی، م. و چائی چی، م.ر. ۱۳۷۸. بررسی اثر شوری و نوع نمک بر جوانه‌زنی و رشد اولیه سورگوم. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. شماره ٤: ٤۰-۳۳.

۱۳.نور محمدی، ق.، سیادت، ع. و کاشانی، ع. ۱۳۸۰. زراعت غلات. جلد اول. انتشارات دانشگاه شهید چمران. ٤٤٦ صفحه.

14.Al-Ansari, F.M. 2003. Salinity tolerance during germination of two arid-land varieties of wheat. Seed Sci & Technol. 31:597-603.

15.Almansouri, M., Kinet, J.M., and Lutts, S. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat. Plant and Soil. 231:243-255.

16.Al-Shomma, A.M., Khrbeet, H.K., Okasa, A., and Saeed, S. 1985. Role of the hull and different levels of sodium chloride in the germination of some barley cultivars. J. Agricultural and Water Resourse Research. 4(3):11-24.

17.Bhatty, R.S. 1999. The potential of hull-less barley. Cereal Chem. 76:589-599.

18.Choo, T.M., Ho, K.M., and Martin, R.A. 2001. Genetic analysis of a hull-less x covered cross of barley using doubled-haploid lines. Crop Sci. 41:1021- 1026.

19.Ekiz, H., and Yilmaz, A. 2003. Determination of the salt tolerance of some barley genotypes and the characteristics affecting tolerance. Turk J Agric For. 27:253-260.

20.Kingosbury, R.W., and Epestein, E. 1986. Salt sensitivity in wheat. Plant Physiol. 80:651-654.

21.Mozafar, A., and Goodin, J.R. 1986. Salt tolerance of two differently drought tolerant wheat genotypes during germination and early seedling growth. Plant and Soil. 96:303-316.

22.Sharif, M.A., El-Beshbeshy, T.R., and Richter, C. 1998. Response of some Egyptain varieties of wheat to salt stress throught pottassium application. Seed Abs. 21(10):470.

23.Soltani, A., Galeshi, S., Zeinali, E., and Latifi, N. 2001. Germination, seed reserve utilization and seedling growth of chickpea as affected by salinity and seed size. Seed Sci & Technol. 30:51-60.

24.Stewart, J. 1989. Efect of salinity on seed germination. Litah Agr., Exper., Stat., 9th. A.R.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 13(6), Feb-Mar 2007
www.magiran.com/jasnr
www.sid.ir

The effect of salinity on germination indexes of four Hull-less barley genotypes

A. Mashi and S. Galeshi
M.Sc. Student and Faculty member of Dept., of Agronomy and Plant Breeding Gorgan Univ. of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

In order to investigate of the effect of salinity on germination of four Hull-les barley genotypes an experiment was conducted using a factorial arrangement in a randomized completely design with three replications in 2004 at Seed Research Laboratory of Gorgan University of Agricultural Sciences. & Natural Resources. Four genotypes of barley consisting: ICB_118305(G1),4679/105//VEA/32TH/ALGER(G2),ELDO/BERME_JO/5/CM67_B/CENTENO(G3),CERAJA/3/ATACO/ACHIRA//HIGO(G4) were treated with different levels of water salinity (0, 0.15 and 0.3 molar of Nacl) during germination. In this experiment percentage, rate and uniformity of germination, time taken for cumulative germination to reach %10, radicle and shoot lengths and radicle and shoot dry weight were evaluated. There was no significant G*S interactions for any of the traits, expect percentage and uniformity of germination. Significant decrease in rate and time lag of germination as affected by salinity to differing extents, but other traits were decreased only at 0.3 molar. G1 and G4 were the most tolerant genotypes to Nacl.

Keywords: Germination; Salt stress; Hull-less barley; genotype

www.SID.ir