دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال ششم، شماره شانزدهم، ۱۳۹۳

تاثیر شوری بر جوانه زنی، عملکرد و اجزای عملکرد جو بدون پوشینه

مجید نیکخواه[۱]، حسین شمسی[۲]، غلامحسن رنجبر[۳]

تاریخ دریافت: ۹۲/۶/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۲٤

چکیده

به منظور بررسی تأثیر تنش شوری برعملکرد و اجزاء عملکرد هفت ژنوتیپ جو بدون پوشینه، آزمایشی در ایستگاه تحقیقاتی مرکز ملی تحقیقات شوری در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ انجام شد. ژنوتیپ‌ها به همراه آنفارم شماره ٤ (شاهد) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با سه تکرار در دو شرایط آبیاری با آب شور۱۰ دسی زیمنس بر متر و شرایط نرمال (۲دسی زیمنس بر متر) در مزرعه کشت شدند. همچنین آزمایشی بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی با بررسی تاثیر شوری بر میزان جوانه زنی این ژنوتیپ‌ها درشوری های۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دسی زیمنس بر متردر آزمایشگاه انجام گرفت. نتایج نشان داد که ژنوتیپ‌های۱ و ۳ دارای بیشترین تعداد دانه درسنبله به ترتیب برابر ٤٤/٥٦ و ۳٦/۷٦ عدد در شرایط نرمال بودند. بیشترین تعداد دانه درسنبله در شرایط شور مربوط به ژنوتیپ های ۳ و ۷ به ترتیب برابر۴۰/۹۳ و ۳۵/۳۳ بود. ژنوتیپ‌های ۲ و٤ به ترتیب با ٤۳۷/۵ و ٤۵۸/٤۳ گرم در مترمربع بیشترین میزان عملکرد دانه در شرایط نرمال را تولید نمودند. ژنوتیپ‌های ۲و۷ نیز بیشترین عملکرد دانه را در شرایط شور داشتند. کمترین شاخص حساسیت به تنش (SSI) در بین جوهای بدون پوشینه مربوط به ژنوتیپ‌های شماره ۲ و ۷ بود. همچنین از نظر شاخص تحمل به تنش (STI) ژنوتیپ های جو بدون پوشینه شماره ۲، ۳ و ۷ از پایداری عملکرد بیشتری نسبت به بقیه ژنوتیپ‌ها برخوردار بودند. نتایج آزمایش جوانه زنی نشان داد که تا شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر هیچ گونه کاهش معنی داری در درصد جوانه زنی مشاهده نشد. حداکثر میزان جوانه زنی مربوط به ژنوتیپ‌های ۳، ٤ و ۵ به ترتیب برابر ۸۵/٦ و۸٦/٦۷ و۸٦/۱۳ درصد بود. ژنوتیپ آنفارم ٤ کمترین میزان جوانه زنی را برابر ۷۲/۲۷ درصد داشت. بطور کلی با توجه به نتایج این آزمایش ژنوتیپ‌های شماره ۲ و ۷ می تواند به عنوان ژنوتیپ‌های برتر با توجه به شرایط آزمایش حاضر انتخاب گردند.

کلمات کلیدی: تنش شوری، جو لخت، درصد جوانه زنی، عملکرد

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد و کارشناس مرکز ملی تحقیقات شوری- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: nikkhah611@gmail.com

۲- استادیار دانشگاه آزد اسلامی واحد میبد

۳- عضو هیات علمی مرکز ملی تحقیقات شوری

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

جو یکی از غلات سردسیری و از قدیمی ترین و با ارزش ترین گیاهان روی زمین می باشد که به علت ویژگی‌های منحصرد به فرد از جمله تحمل آن در مقابل ناسازگاری‌های محیطی، نیاز اندک به رطوبت و تطابق با محیط کشت، با سطح زیر کشت نزدیک به ۲ میلیون هکتار، دومین غله زراعی کشور محسوب می گردد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۷). ازنظر گیاه شناسی جو به دو گروه بدون پوشینه (دانه لخت) و پوشینه دار طبقه بندی می‌گردد. در جوهای دانه لخت، پوشینک ها به دانه نچسبیده اند. علی رغم این که در مطالعات متعددی تنوع ژنتیکی در گیاه جو مورد مطالعه قرار گرفته است ولی ارقام جو بدون پوشینه کمتر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند (داداشی، ۱۳۸۵).

یکی از مشکلات عمده در بخش کشاورزی کشور مسائل مربوط به آب‌های شور و خاک‌های شور و سدیمی می‌باشد. براساس تعریف خاک‌های شور به خاک‌هایی اطلاق می‌شود که حاوی غلظت زیادی از املاح باشد به اندازه‌ای که در رشد گیاه تاثیر منفی بگذارد (مانس، ۱۹۹۳). براساس تقسیم بندی آزمایشگاه شوری آمریکا خاک هایی که عصاره اشباع آنها بیشتر از ٤ دسی زیمنس بر متر باشد خاک شور معرفی می‌شوند، با اینحال برخی از گیاهان در شوری کمتر از ٤ دسی زیمنس بر متر نیز تحت تاثیر قرار می گیرد. دوازده درصد از آب‌های سطحی کشور در ردیف آب‌های شور (۲۲۵۰میکرو زیمنس بر سانتیمتر) در رودخانه های کشور جاری می باشند که اغلب آنها در نواحی جنوب، جنوب غربی و مرکزی کشور جاری می باشند (عابدی و همکاران،۱۳۸۱).

در گونه های وحشی تحمل به تنش، به صورت بقاء در شرایط نامساعد تعریف می شود، ولی در گیاهان زراعی واژه تحمل به معنی توانایی تولید در شرایط نامطلوب است (کلارک و همکاران، ۱۹۸٤). در بسیاری از برنامه های اصلاحی، عملکرد دانه و ثبات عملکرد در شرایط مختلف محیطی به عنوان معیارهای اصلی انتخاب برای تحمل به تنش منظور می شود. ثبات عملکرد به معنای تفاوت اندک بین عملکرد پتانسیل (توان گیاه) و حقیقی (عملکرد مزرعه)گیاه در شرایط محیطی مختلف است (محمدی و همکاران، ۲۰۰۵).

افزایش روز افزون جمعیت و لزوم تأمین امنیت غذایی و محدودیت منابع آب مناسب، ضرورت استفاده از آب های باکیفیت پایین از جمله آب های شور را ایجاب می کند (محمدی و همکاران، ۱۹۹۸). بنابراین مطالعات گسترده جهت دستیابی به راهکارهای کاهش خسارت شوری و افزایش بهره وری از منابع آب وخاک دارای محدودیت شوری ضرورت دارد. یکی از مهمترین روش های موثر در بهره برداری از خاک و آب شور اصلاح و معرفی ارقام متحمل به شوری به منظور افزایش عملکرد محصولات می‌باشد. لذا شناخت خصوصیات ارقام معرفی‌شده ازقبیل درجه تحمل به شوری برای بهره‌گیری بهتر از منابع ضروری می‌باشد.

جوانه زنی شامل انتقال مواد ذخیره ای به محور جنین و شروع فعالیت های متابولیک و رشد آن است. این مرحله از زندگی گیاهان زراعی نقش تعین کننده ای در استقرار مناسب گیاه و عملکرد نهایی آن دارد (آلماسوری و همکاران،۲۰۰۱). برای شروع فعالیت‌های متابولیکی بذر برای جوانه زنی لازم است که ابتدا میزان معینی آب توسط آنها جذب شود که بسته به ترکیب شیمیایی و نفوذ پذیری پوسته بذور متفاوت است (میسرا و دویدی، ۱۹۹۵). اگر چه بسته به گونه گیاهی، پتانسیل آب مشخصی

Archive of SID

www.SID.ir

وجود دارد که جوانه زنی در کمتر از آن نمی تواند صورت گیرد، (دلاچیوا و دپینو، ۲۰۰۳).

کافی و همکاران (۱۳۹۰) طی تحقیقی در مزرعه دانشکده کشاورزی بیرجند روی گیاه جو در سه سطح شوری آب آبیاری ۱/۵، ۵/۵ و ۹/۵ دسی زیمنس بر متر بیان کردند که شوری وزن هزار دانه، تعداد سنبله در واحد سطح و شاخص برداشت را کاهش می دهد.

علی و همکاران (۲۰۰۷) با بررسی میزان تحمل به تنش شوری ۳۳ ژنوتیپ جو در ۵ سطح شوری(۰، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵) دسی زیمنس بر متر در نواحی ساحلی بنگلادش بیان کردند که ارتفاع گیاه، تعداد پنجه در گیاه، طول سنبله و عملکرد در شرایط تنش شوری کاهش یافت . تعداد پنجه و تعداد دانه در سنبله همبستگی معنی داری با عملکرد داشت. لذا انتخاب در جو می تواند بر اساس تعداد دانه در سنبله، و تعداد پنجه باشد. با توجه به مطالب گفته شده آزمایش حاضر با هدف بررسی میزان تحمل به شوری ژنوتیپ‌های جو بدون پوشینه در مرحله جوانه زنی و میزان عملکرد دانه در شرایط شور مزرعه اجرا گردید.

مواد و روش ها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات شوری صدوق، مرکز ملی تحقیقات شوری (عرض "۲۲ '۰۳ °۳۲ شمالی و طول "۰۲ '۱٤ °٥٤ شرقی) در سال ۹۱-۱۳۹۰ انجام شد. متوسط کمینه و بیشینه درجه حرارت در طول مدت اجرای آزمایش به ترتیب ۷/۳۲ و ۲۱/٤۸ درجه سانتیگراد بود.

تیمار شوری ۱۰ دسی زیمنس بر متر با اختلاط آب شور ۱٤ دسی زیمنس بر متر و آب نرمال ۲ دسی زیمنس بر متر تهیه شد(جدول۲). آزمایش در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. در این آزمایش تعداد ۷ ژنوتیپ جو بدون پوشینه و یک ژنوتیپ جو معمولی (جدول ۱) در دو شرایط جداگانه با استفاده از آب آبیاری شور۱۰ دسی زیمنس بر متر و نرمال ۲ دسی زیمنس بر متر کشت شدند. هر ژنوتیپ در ٤ خط ۳ متری با فاصله خطوط۲۰ سانتی متر و با احتساب تراکم ۳۵۰ دانه در متر مربع کشت شد. قبل از هر آبیاری نمونه خاک از عمق ۳۰- ۰و۶۰-۳۰ و۹۰-۶۰ سانتی متر جهت تعیین میزان شوری عصاره اشباع خاک گرفته شد. تیمار شوری پس از استقرار گیاه اعمال گردید. متوسط شوری عصاره اشباع خاک در شرایط شور ۹/۵ و در شرایط نرمال ۳/۲ دسی زیمنس بر متر بود. مقدار ۲۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار در سه مرحله زمان کاشت، اواخر ساقه رفتن و ظهور سنبله اعمال گردید. همچنین به منظور کنترل علف‌های هرز در مواقع ضروری وجین دستی انجام شد.

برای اندازه گیری جوانه زنی بذر تعداد ۲۵ عدد بذر داخل پتری دیش های ۹۰ میلیمتر قرار داده شده در هر پتری دیش نیز از کاغذ صافی واتمن شماره ۱ استفاده شد. تیمارهای شوری۰، ۵، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ دسی زیمنس بر متر با استفاده از کلرید سدیم به ترتیب برابر ۲/۹ و ۵/۸ و۱۱/٦و۱۷/٤ گرم بر لیتر تهیه گردید. برای هر پتری دیش ۲۰ میلی لیتر از محلول استفاده گردید. به منظور جلوگیری از تبخیر، درب پتری دیش‌ها بوسیله نوار چسب محکم گردید. پتری دیش‌ها در داخل ژرمیناتور و دمای ۲۵ درجه و تاریکی قرار داده شد و پس از ۱۰ روز بذرهای جوانه زده شمارش گردید. بذر ها با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۵ درصد ضدعفونی شد. طرح آزمایشی بصورت کاملا تصادفی بود.

پایداری عملکرد بر اساس شاخص حساسیت به تنش (SSI) فیشر و شاخص تحمل به تنش (STI) (فرناندز، ۱۹۹۲) محاسبه گردید:

Archive of SID

www.SID.ir

$$SSI = \frac{1-\frac{Y_S}{Y_P}}{1-\frac{\overline{Y_S}}{\overline{Y_P}}}$$

$$STI = \frac{Y_P \times Y_S}{(Y_P)^2}$$

در این معادلات Ys عملکرد ژنوتیپ در شرایط تنش، YP عملکرد ژنوتیپ در شرایط نرمال، $\overline{Y_S}$ میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط تنش و $\overline{Y_P}$ میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط نرمال است.

صفات مورد بررسی در این آزمایش شامل ارتفاع ساقه، طول سنبله، سنبلچه نابارور، تعداد دانه در سنبله، تعداد پنجه کل، پنجه بارور، عملکرد دانه و درصد جوانه زنی بود. تجزیه های آماری داده‌ها بر اساس پایه طرح بلوک های کامل تصادفی به طور جداگانه در هر آزمایش با استفاده ازنرم افزار SAS انجام گرفت. از آزمون چند دامنه ای دانکن برای مقایسه میانگین تیمارها استفاده گردید.

جدول۱- شجره نامه ژنوتیپ های مورد مطالعه

شماره تیمار	شجره نامه
۱	SLLO/ROBUST//QUINA/3/PINON
۲	PETUNIA 1/8/POST/COPAL/5/GLORIA-BAR/4/SOTOL//2762/BC-B/3/11012.2/TERN-B//H272/6/SIND89A-148/7/CARDO/9/PENCO
۳	P.STO/3/LBIRAN/UNA80//LIGNEE640/4/BLLU/5/PETUNIA 1
٤	MINN DESC 3//CEN-B/2*CALI92/3/M9878/CARDO//QUINA/4/DELO
٥	CABUYA/MJA//PETUNIA 1
٦	JUGL/TOCTE//DELO
۷	Atahualpa
۸	L.B. Iran/Una8271//Glorinژنوتیپ جو معمولی،آنفارم ٤

جدول ۲- نتایج تجزیه شیمیایی آب مورد آزمایش

آب	ECe	pH	$CO3^{--}$	$HCO3^{-}$	Cl^{-}	Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	SAR
	ds/m		meq./lit							
شور	۱۰	۸/۳۳	۰/٦	۲/۸۳	۸٦/۰٥	۹/۱۹	۱۷/٦٦	٦۷/۷٥	۰/۳٥	۱۸/٥۱
نرمال	۲	۸/۰٥	-	۳/۲۳	۱۳/۲۳	۳	۳/٦۸	۱۰/۳۹	۰/۰۸	٥/۷

نتایج وبحث

ارتفاع ساقه: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع ساقه در محیط شور(جدول۳) و نرمال(جدول٤) در سطح ۱ درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین میزان ارتفاع ساقه در شرایط نرمال مربوط به ژنوتیپ‌های ۳ و ٤ به ترتیب برابر ٦۲/۷۱ و ٦۳/۷ سانتیمتر بود. ژنوتیپ‌های ۳ و ٦ به ترتیب بیشترین ارتفاع ساقه را برابر ٥٤/۹۳ و ٥۰/۱٦ سانتیمتردر شرایط شور داشتند. ارتفاع ساقه آنفارم٤ در شرایط نرمال و شور به ترتیب برابر ٥۲/۷٦ و ٤۳/٦۱ سانتیمتر بود. متوسط ارتفاع ساقه بدون توجه به ژنوتیپ در شرایط نرمال بطور معنی داری بیشتر از شرایط شور بود(شکل۱).

بطورکلی بین ارقام جو از نظر ارتفاع بوته در شرایط شور تفاوت معنی‌دار وجود داشت. علت این

Archive of SID

www.SID.ir

امر اثرات سمی یون‌های کلر و سدیم در متابولیسم گیاهی و عدم توازن عناصر و یا کاهش دسترسی به آب برای رشد متعادل (به علت اثر اسمزی شوری) می باشد (نصیر، ۲۰۰۱).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس برخی صفات زراعی جو بدون پوشینه در محیط شور

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع ساقه	طول سنبله	تعداد سنبلک نابارور	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه	تعداد کل پنجه	پنجه بارور
تکرار	۲	۱۶/۳ ns	/۳۳ ns	/۶۱**	۲/۰۶ ns	۲۴۸۷۰**	/۰۸ ns	/۰۱۵ ns
ژنوتیپ	۷	۴۵/۰۴**	۰/۶۷ **	/۴۹**	۶۰/۷۰**	۲۷۱۲۶**	۱/۵۸ **	/۲۵ **
اشتباه	۱۴	۸/۲	۰/۱۱	/۰۶	۱۳/۶۰	۲۰۴۴	/۰۲۴	/۰۱۴
ضریب تغییرات٪		۵/۹۸	۶/۳۲	۷/۷۸	۱۱/۵	۱۵/۱۵	۳/۱۸	۳/۵۹

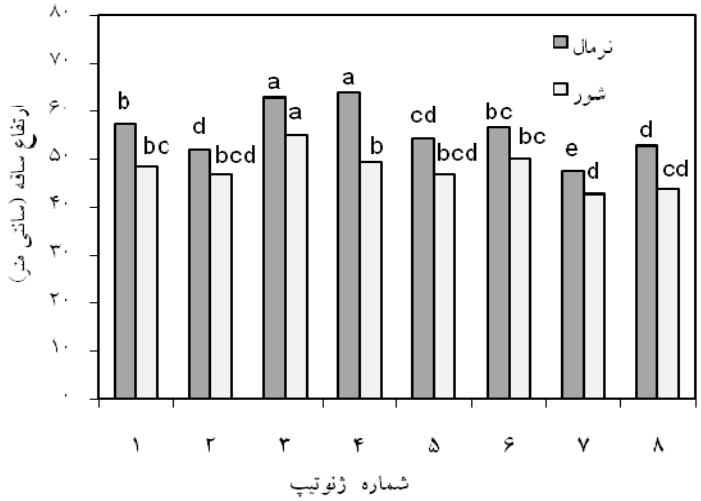
* و** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال آماری ۵ درصد و ۱ درصد. ns معنی دار نیست

جدول۴- نتایج تجزیه واریانس برخی صفات زراعی جو بدون پوشینه در محیط نرمال

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع ساقه	طول سنبله	تعداد سنبلچه نابارور	تعداد دانه در سنبله	عملکرد دانه	تعداد کل پنجه	پنجه بارور
تکرار	۲	۰/۱۴ ns	۰/۳۳ ns	۰/۱۰ ns	۳/۲۴ ns	۹۲۲۹ ns	/۰۲۱ ns	/۰۱۱ ns
ژنوتیپ	۷	۸۹/۵**	۰/۷۳ **	/۸۶ **	۶۳/۵۸ **	۱۸۹۲۳**	۱/۲۹ **	/۴۶**
اشتباه	۱۴	۵/۰۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۶/۳۵	۳۰۴۹	/۰۴۶	/۰۲۰
ضریب تغیرات٪		۴/۰۳	۶/۲۵	۱۲/۳۶	۷/۲۰	۱۴/۴۵	۳/۶۲	۳/۶۷

* و**

به ترتیب معنی دار در سطح احتمال آماری ۵ در صد و ۱ درصد. ns معنی دار نیست

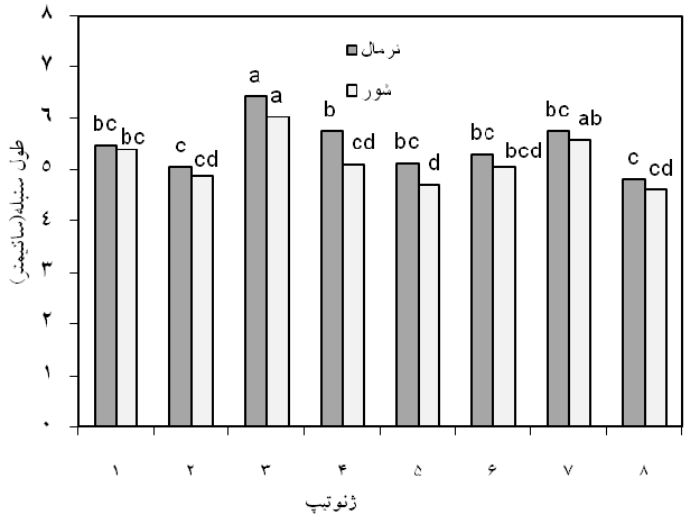


شکل۱- مقایسه ارتفاع ساقه ژنوتیپ های جو در شرایط شور و نرمال

(میانگین های با حروف مشابه اختلاف معنی دار با هم ندارند. دانکن، ۵٪)

Archive of SID

www.SID.ir



شکل۲- مقایسه طول سنبله ژنوتیپ های جو در شرایط شور و غیر شور

(میانگین های با حروف مشابه اختلاف معنی دار با هم ندارند. دانکن، ۵٪).

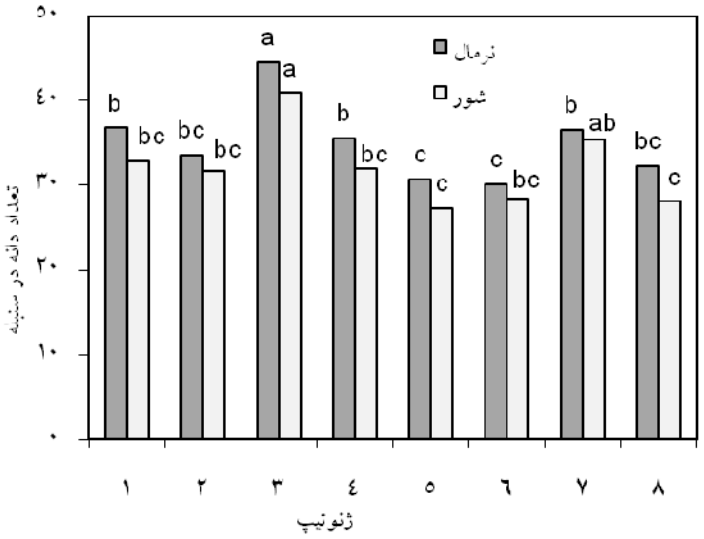
طول سنبله: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها از نظر طول سنبله در محیط شور(جدول۳) و نرمال (جدول٤) در سطح ۱ درصد معنی دار بود. ژنوتیپ‌های۳ و ۷ بیشترین طول سنبله را به ترتیب برابر ٦/٤۳ و ۵/۷٦ سانتیمتر در شرایط نرمال و ٦/۰۳ و ۵/۵۸ سانتیمتر در شرایط شور داشتند و طول سنبله آنفارم ٤ در هر دو شرایط کمتر بود. از آنجایی که طول سنبله از جمله فاکتورهایی است که قبل از شروع زایشی به حداکثر رشد خود می رسد، تحت تأثیر تنش و کمبود آب و مواد غذایی قرارگرفته و در نتیجه کاهش تعداد و اندازه سلول‌ها، طول آن کاهش می یابد (محلوجی‌و افیونی، ۱۳۸۱). همچنین در آزمایشی که توسط پوستینی و سلماسی (۱۳۷٦). انجام گرفت مشخص شد که شوری بر طول سنبله جو تاثیر معنی‌داری داشت.

تعداد دانه در سنبله: نتایج نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها در محیط شور(جدول ۳) و نرمال (جدول ٤) در سطح ۱ درصد معنی دار بود. ژنوتیپ شماره ۳ دارای بیشترین متوسط تعداد دانه درسنبله در شرایط نرمال و شور بود (شکل ۳). کاهش تعداد دانه در سنبله در شرایط تنش شوری می تواند بدلیل تاثیر شوری برکاهش دوره نمو جوانه انتهایی، کاهش اندازه گیاه و در نتیجه کاهش سطوح فتوسنتز کننده باشد (ماس، ۱۹۹۰).

سنبلک نا بارور: نتایج تجزیه واریانس داده‌ها مربوط به سنبلچه نابارور در شرایط شور(جدول۳) و در شرایط نرمال(جدول٤) نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها در هر دو شرایط در سطح ۱ درصد معنی دار بود. ژنوتیپ‌های ۱ و ۵ دارای کمترین تعداد سنبلک نابارور به ترتیب برابر ۲/۸ و ۲/۸۷ عدد در شرایط نرمال، و ۲/٦ و۲/٦ عدد در شرایط شور بودند. (شکل٤).کاهش تعداد سنبلک نابارور در شرایط تنش که در این تحقیق مشاهده شد، بدلیل کاهش طول سنبله بود. نتایج این مطالعه با تحقیقات نبی زاده مرودست و همکاران (۱۳۸۲) و ماس و پاس (۱۹۸۹) مطابقت داشت.

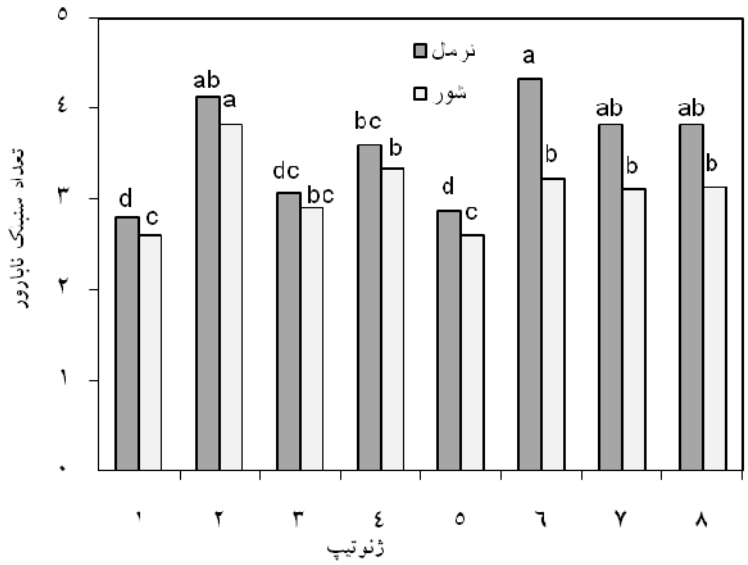
Archive of SID

www.SID.ir



شکل۳- مقایسه تعداد دانه در سنبله ژنوتیپ های جو در شرایط شور و نرمال

(میانگین های با حروف مشابه اختلاف معنی دار با هم ندارند. دانکن، ۵٪)



شکل٤- مقایسه تعداد سنبلک نابارور ژنوتیپ های جو در شرایط شور و نرمال

(میانگین های با حروف مشابه اختلاف معنی دار با هم ندارند. دانکن، ۵٪)

تعداد کل پنجه و پنجه بارور: نتایج نشان داد اختلاف بین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد کل پنجه در محیط شور (جدول ۳) و نرمال (جدول ٤) در سطح ۱ درصد معنی دار بود. ژنوتیپ‌های۲ و ٤، ۷ بیشترین پنجه کل را در شرایط نرمال برابر ٦/۳ و ٦/٦ و ٦/۳ در شرایط شور نیز ژنوتیپ‌های ۲ و ۷ بیشترین پنجه کل را به ترتیب برابر ۵/٦ و ۵/۷ داشتند. پنجه کل شاهد(آنفارم ٤) در شرایط نرمال و شور به ترتیب برابر ٦/۷ و ٦ بود. متوسط پنجه کل بدون توجه به ژنوتیپ در شرایط نرمال بطور معنی داری بیشتر از شرایط شور بود (جدول۵).

www.SID.ir

تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد پنجه بارور در محیط شور و نرمال در سطح ۱ درصد معنی دار بود. ژنوتیپ‌های۲ و ٤ بیشترین پنجه بارور را در شرایط نرمال به ترتیب برابر ٤/۲۳ و ٤/۳٦ داشتند. در شرایط شور ژنوتیپ‌های ۲ و ۷ بیشترین پنجه بارور را به ترتیب برابر ۳/٦ و ۳/۷ عدد داشتند و پنجه بارور شاهد در محیط نرمال و شور ٤/۳٦ و ۳/۸ بود (جدول۵). نظر به این که در شرایط شور فتوسنتز جاری کاهش می-یابد، مقدار منبع لازم جهت پنجه زدن کاهش پیدا یافته، در نتیجه پنجه کمتری تولید می‌شود (عیوضی و همکاران، ۱۳۸٤؛ ماشی و همکاران، ۱۳۸٦؛ نصیر، ۲۰۰۱).

عملکرد دانه: بر اساس جدول تجزیه واریانس اختلاف بین ژنوتیپ‌ها در محیط شور(جدول ۳) و نرمال (جدول ٤) در سطح۱ درصد معنی دار بود. ژنوتیپ‌های ۲ و ٤ دارای بیشترین عملکرد به ترتیب برابر ٤۳۷/۵ و ٤۵۸/٤۳ گرم در مترمربع در شرایط غیرشور بودند. در شرایط شور ژنوتیپ‌های ۲ و ۷ بیشترین عملکرد را به ترتیب برابر ۳۷۲/۱۷ و ۳٦٦/۵ گرم در مترمربع را تولید نمودند. متوسط عملکرد ژنوتیپ جو معمولی در شرایط شور و نرمال به ترتیب برابر ٤٦۲ و٤۹۷/۱۷ گرم در متر مربع بود (جدول ۵). تفاوت معنی داری بین میزان عملکرد دانه ژنوتیپ های مختلف جو توسط سایر پژوهشگران گزارش شده است (کافی و همکاران، ۱۳۹۰؛ عیوضی و همکاران، ۱۳۸٤؛ ماشی و همکاران، ۱۳۸٦ و رنجبر و چراغی، ۲۰۱۰). علت کاهش عملکرد می تواند به دلیل کاهش اندازه گیاه، کاهش تعداد دانه در سنبله، وکاهش تعداد پنجه بارور (رنجبر، ۲۰۱۰ و ماس، ۱۹۹۰) باشد.

شاخص حساسیت به تنش: بیشترین و کمترین شاخص حساسیت به تنش (SSI) در بین جو های بدون پوشینه به ترتیب مربوط به ژنوتیپ شماره ۱ و شماره ۷ بود (جدول ۵). از آنجا که از نظر شاخص حساسیت به تنش ژنوتیپی پایدارتر است که مقدار این شاخص در آن پایین تر باشد (نادری و همکاران، ۱۳۷۸؛ صالحی و مساوات، ۱۳۸۸؛ رنجبر و روستا، ۱۳۸۹)، بنابراین ژنوتیپ شماره ۷ و آنفارم ٤ پایداری بیشتری در شرایط شور نسبت به شرایط نرمال داشتند. با توجه به میزان زیاد SSI ژنوتیپ-های شماره ۱، ٤، ۵ و ٦، کاشت این ژنوتیپ‌ها در شرایط شور نسبت به شرایط نرمال باعث افت قابل توجه عملکرد می‌گردد.

شاخص تحمل به تنش: با توجه به اینکه شاخص تحمل به تنش (STI) بیشتر نشان دهنده پایداری بیشتر ژنوتیپ در شرایط شور نسبت به شرایط نرمال می‌باشد(فرناندز، ۱۹۹۲)، ژنوتیپ های جو بدون پوشینه شماره ۲، ۳ و ۷ از پایداری عملکرد بیشتری زمانیکه در شرایط شور کاشته شدند، در مقایسه با شرایط نرمال برخوردار بودند (جدول ۵). با توجه به اینکه همبستگی معنی داری بین متوسط عملکرد ژنوتیپ‌ها در شرایط مختلف با شاخص تحمل به تنش (STI) وجود دارد (رنجبر و روستا، ۱۳۸۹)، و اینکه انتخاب بر اساس شاخص تحمل به تنش می‌تواند به انتخاب ژنوتیپ‌هایی منجر گردد که هم در شرایط شور و هم در شرایط نرمال عملکرد قابل توجهی داشته باشد، انتخاب بر اساس این شاخص مناسبتر می باشد. لذا این شاخص می-تواند به عنوان یک معیار موثر در انتخاب ژنوتیپ-های مناسب در شرایط شور مورد استفاده قرار گیرد. انتخاب بر اساس این شاخص در شرایط تنش توسط بسیاری از محققین پیشنهاد شده است (صالحی و مساوات، ۱۳۸۷; کیانی و همکاران، ۱۳۸۸; رنجبر و روستا، ۱۳۸۹).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۵- مقایسه میانگین صفات مختلف در ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر تعداد پنجه کل و پنجه بارور و عملکرد دانه

ژنوتیپ		۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸
تعداد پنجه	نرمال	٥/١٦c	٦/٣a	٥/٣c	٦/٦a	٥/٨b	٥/١٦c	٦/٣a	٦/٧a
کل	شور	٤/٢٣b	٥/٦b	٤/٣d	٥/١c	٤/٢d	٤/٣b	٥/٤b	٦a
	میانگین	٤/٧d	٥/٩٨b	٤/٨d	٥/٩b	٥/٠٣c	٤/٧٣d	٥/٨٦b	٦/٣٥a
پنجه بارور)	نرمال	٣/٥b	٤/٢٣a	٣/٦b	٤/٣٦a	٣/٦b	٣/٥b	٤/١٦a	٤/٣٦a
	شور	٣/١b	٣/٦a	٣/٢b	٣/٣b	٣/١b	٣/١b	٣/٧a	٣/٨a
	میانگین	٣/٣١c	٣/٩٥ab	٣/٤c	٣/٨٥b	٣/٤c	٣/٣٣c	٣/٩٣b	٤/١a
عملکرد دانه	نرمال	٢٩٨/٦٧c	٤٣٧/٥a	٣١٣/٦٧c	٤٥٨/٤٣a	٣٣٠/٢٧bc	٣٠٢/٥٣bc	٤١٨/٩٣ab	٤٩٧/١٧a
(گرم در متر	شور	١٩٠/٠٠d	٣٧٢/١٧b	٢٥٤/٠٠cd	٣٠٤/١٧bc	٢١٦/٦٧d	٢٢٠/٨٣d	٣٦٦/٥٠b	٤٦٢/٠٠a
مربع)	میانگین	٢٤٤/٣٣c	٤٠٤/٨٣b	٢٨٣/٨٣c	٣٨١/٣b	٢٧٣/٤٧c	٢٦١/٦٨c	٣٩٢/٧٢b	٤٧٩/٥٨a
شاخص حساسیت به تنش (SSI)		١/٦٦	٠/٦٨	٠/٨٧	١/٥٣	١/٥٧	١/٢٣	٠/٥٧	٠/٣٢
شاخص تحمل به تنش (STI)		٠/٣٩	١/١٥	١/٥٥	٠/٩٥	٠/٤٩	٠/٤٦	١/٠٥	١/٥٧

در هر ستون میانگین های با حروف مشابه اختلاف معنی دار با هم ندارند (دانکن، ٥٪).

درصد جوانه زنی

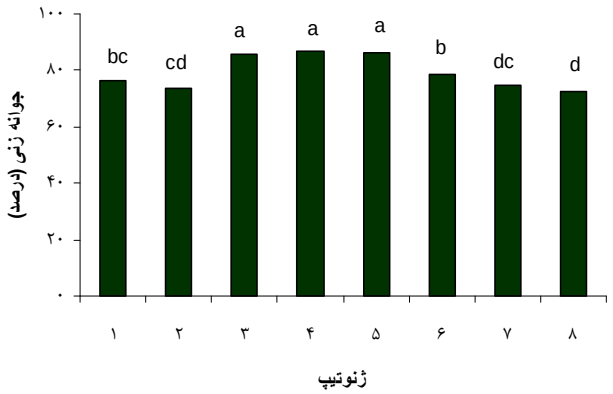
نتایج آزمایش جوانه زنی نشان داد که تاثیر شوری، ژنوتیپ‌ها و اثر متقابل آنها در سطح یک درصد معنی دار بود (جدول٦). با توجه به شکل۵ بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به ژنوتیپ‌های ۳ و ٤ و ٥ به ترتیب برابر ٨٥/٦ و٨٦/٦٧ و ٨٦/١٣ وکمترین مربوط به ژنوتیپ‌های ۲و۷ به ترتیب برابر ۷۳/۸۷ و۷٤/٦٧ بود (شکل ٥). درصد جوانه زنی آنفارم ٤ برابر ۷۲/۲۷ ٪ بود و میزان جوانه زنی در شوری های ۰، ٥ ، ۱۰ ، ۲۰ و ۳۰ دسی زیمنس بر متر به ترتیب برابر ۹۷/۸۳ و ۹۷/۳۳ و ۹٦/۱۷ و ۷۲/٦۷ و ۳۲/۱۷ درصد بود (شکل ٦). بطور کلی با افزایش سطوح تنش شوری درصد جوانه زنی نیز کاهش یافت. نتیجه این آزمایش با نتایج تحقیبات محمدی و همکاران (۱۳۹۰) در ارتباط با میزان جوانه زنی جو در سطوح مختلف شوری مطابقت دارد.

جدول٦- نتایج تجزیه واریانس درصد جوانه زنی

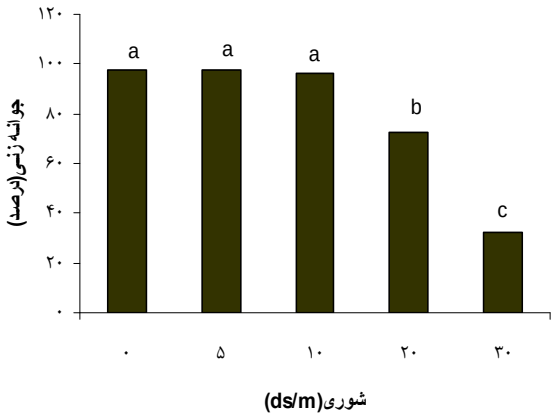
منابع تغیرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی
شوری(a)	٤	۱۹۳۱۲/۲۰**
ژنوتیپ(b)	۷	٥۳۸/۰٤**
شوری× ژنوتیپ	۲۸	۷۹/٥۱**
خطا	۸۰	۱۲/۸۰

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۵- مقایسه میزان جوانه زنی ژنوتیپ های مختلف جو بدون پوشینه



شکل٦- اثر شوری بر درصد جوانه زنی بذر جو

جدول۷ اثر متقابل شوری و ژنوتیپ بر درصد جوانه زنی جو

	سطح شوری(دسی زیمنس بر متر)				
ژنوتیپ	۰	۵	۱۰	۲۰	۳۰
۱	۹٦b	۹٦b	۹۳/۳c	٦۸b	۲۸bc
۲	۹٦b	۹٤/٦bc	۹۲c	٦٤b	۲۲/٦cd
۳	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۸٤a	٤٤a
٤	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۸٤a	٤۹/۳a
٥	۱۰۰a	۱۰۰a	۱۰۰a	۸۲/٦a	٤۸a
٦	۹۸/٦a	۹۸/٦a	۹۷/۳ab	٦٦/٦b	۳۰/٦b
۷	۹٦b	۹٦b	۹٤/٦bc	٦٦/٦b	۲۰de
۸	۹٦b	۹۳/۳c	۹۲c	٦٥/۳b	۱٤/٦e

Archive of SID

www.SID.ir

نتیجه گیری

بطور کلی می توان نتیجه گرفت که در شرایط آزمایش حاضر ژنوتیپ‌های ۲ و ۷ با داشتن متوسط عملکرد دانه بیشتر در شرایط شور و نرمال، میزان کمتر شاخص حساسیت به تنش و میزان بیشتر شاخص تحمل به تنش می‌توانند به عنوان ژنوتیپ-های برتر انتخاب گردند. با اینحال حداکثر میزان جوانه زنی مربوط به ژنوتیپ های ۳، ٤ و ۵ بود. لذا می توان چنین استنباط نمود که تحمل به شوری در بین ژنوتیپ های جو بدون پوشینه در مرحله جوانه زنی، الزاما ارتباطی با تحمل بیشتر گیاه در سایر مراحل رشد نخواهد داشت.

منابع

پوستینی، ک.، و ز. سلماسی. ۱۳۷٦. تاثیر شوری بر تولید و انتقال مجدد ماده خشک در دو ژنوتیپ گندم. مجله علوم زراعی ایران. ۱۱:۲۹-۱

داداشی، م. ر. ۱۳۸۵. تاثیر تنش شوری بر ویژگیهای فیزیولوژیکی مهم زراعی ارقام جو و جو بدون پوشینه .پایان نامه دکترای اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران.۹۰ص

رنجبر، غ. ح.، و م. ج. روستا. ۱۳۸۹. موثرترین شاخص پایداری در انتخاب ژنوتیپ‌های گندم در شرایط شور. مجله پژوهش‌های خاک. جلد ۲٤، ۳: ۲۸۳-۲۹۰.

صالحی، م.، و س. ا. مساوات. ۱۳۸۸. معیار گزینش ژنوتیپ‌های گندم تحت تنش شوری در استان گلستان. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد ۱. ٤: ۱۹-۳۳.

عابدی، م. ج.، ن. ابراهیمی بیرنگ، ن. مهردادی، س. ع. م. چراغی، س. نی ریزی، م. ماهران و ه. خالدی .۱۳۸۱. استفاده از آب شور در کشاورزی پایدار.کمیته ملی آبیاری و زه کشی ایران.

عیوضی، ع. ش.، س. ق. عبداللهی، ا. حسینی سالکده، س. ا. مجیدی هراوان، و و. پیراش فر. ۱۳۸٤. بررسی تاثیر تنش شوری و خشکی بر برخی صفات زراعی و فیزیولوژیک در ارقام جو. مجله نهال وبذر. جلد ۲۱، ۳ : ٤٤۱-٤٥٦.

کافی. م.، و م. گلدانی. ۱۳۸۰. تاثیر پتانسیل آب و ماده ایجاد کننده آن بر جوانه زنی سه گیاه زراعی گندم، چغندر قند و نخود. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ج.۱۵، ص. ۱۲۱-۱۳۲.

کافی، م.،غ. ح. حق نیا، غ. ر. زمانی و م. رستمی. ۱۳۹۰. بررسی اثر متقابل تنش شوری و تغذیه معدنی بر عملکرد و اجزاء عملکرد جو .نشریه زراعت، ۹۱ : ۱۱۰-۱۰۵.

کیانی پویا، ع.، غ. ح. رنجبر، م. صالحی و م. بذرافشان. ۱۳۸۸. ارزیابی تحمل به شوری ژنوتیپ های گندم با استفاده از شاخص های تحمل به تنش. اولین همایش ملی تنش های محیطی در علوم کشاورزی بیرجند. صفحه ۳۵

ماشی، ا.، س. گالشی، ا. زینلی و ع. ع. نوری نیا. ۱۳۸٦. اثر تنش شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه چهار ژنوتیپ جو بدون پوشینه. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۱٤، ۵: ۹۸-۸٦.

محمدی، م. ن.، س. مهدی نژاد و م. یوسفی. ۱۳۹۰. بررسی تحمل به خشکی سه رقم جو در مرحله جوانه زنی. اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه. ۵ صفحه

Archive of SID

www.SID.ir

مومنی، ع. ۱۳۸۹. پراکنش جغرافیایی و سطوح شوری منابع خاک ایران. مجله پژوهشهای خاک، جلد ٢٤، ۳: ۲۱۵-۲۰۳.

نادری، ا.، مجیدی هروان، ا.، ع. هاشمی دزفولی و ق. نورمحمدی. ۱۳۷۸. تحلیل کارآیی شاخص‌های ارزیابی کننده تحمل گیاهان زراعی به تنش‌های محیطی و معرفی یک شاخص جدید. نشریه تحقیقات نهال و بذر. جلد ۱۵ ، ٤: ۳۹۰-٤۰۲.

نبی زاده مرودست، م.ر.، م. کافی، و م. ج. راشد محصل. ۱۳۸۲. تاثیر شوری بر رشد عملکرد تجمع عناصر و درصد اسانس کوماین سبز .مجله علوم زراعی ایران ۱: ۵۹-۵۳.

نور محمدی، ق.، س .ع. سیادت و ع. کاشانی. ۱۳۸۷. زراعت غلات چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ٤٤٦ص

Ali, M. R., M. S. Uddin, and S. A. Bagum. 2007. Identification of salt tolerant barley genotypes for coastal region of bangladesh. Bangladesh J. Bot. 36(2): 151-155.

Almasouri, M., J.M. Kinet, and S. Lutts. 2001. Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf). Plant Soil 231: 243-254.

Anonymous. 2005. Fertilizer use by crop in the Islamic Republic of Iran. Rome, Food and Agricultural organization of the United Nations. 63p. FAO

Clark, J. M., T. F. Townley-Smith, T. N. McCaig and D. G. Green. 1984. Growth analysis of spring wheat cultivars of varying drought resistance. Crop Sci. 24,537-541.

Delchiava, M. E. A., and S. Z. De-pinho. 2003. Germination of senna occidentalis link :seed at different osmotic potential levels. Brazilian J. Biol. Tech.46, 163-166.

Fernandez, G. C. J. 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. P. 257-270. In: Adaptation of food crop temperature and water stress. Proceeding of 4th international symposium. Ed. Kus, E.G. Asian Vegetable Research and Department Center, Shanhua, Taiwan.

Hollington, P. A. 1998. Technological break throughs in screening/breeding wheat varieties for salt tolerance. In proceeding of National Conference on "Salinity management in agriculture", December 2-5, 1998. CSSRI, Karnal, India, 273-289.

Kafi, M., and D.A. Stwart. 1998. Effect of salinity on growth and yield of nine types of wheat. Agron. food Sci. 12(1): 77-85.

Misra, N., and U.N Dwivedi. 1995. Carbohydrate metabolism during seed germination and seedling growth in green gram under saline stress. Plant physiol.33,33-40.

Mohammad, M., R. shibli. M. Ajlouni. and L. Nimiri. 1998. Tomato root and shoot response to salt stress under different levels of phosphorus nutrition. J. Plant Nut. 21;1667-1680.

Mohammadi, R., R. Haghparast, and M. Aghaee. 2005. Evaluation of bread wheat genotypes for drought tolerance under rainffed conditions. Theme 10. Application of new technologies and technology transfer and crop improvement for dry areas. The 8th International Conference on Development of Drylands, Bejing, china. P 236.

Munns, R. 1993. Physiological processes limiting plant growth in saline soil: Some dogmas and hypotheses. Plant Cell Environ. 16: 15 - 24.

Maas, E.V. 1990. Crop salt tolerance. pp. 262-303. In: K.K. Tanji. Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE. Publication. 619.p.

Naseer, S.H. 2001. Response of barley (Hordeum vulgar L.) at various growth stages to salt stress J. Biol. Sci.1:5.326-329.

Ranjbar, G. H., and S. A. M. Cheraghi. 2010. Yield Comparison of Some Iranian Barley Genotypes in Saline Areas of Karkheh River Basin. World Appl. Sci. J. 11 (2): 223-227.

Ranjbar, G. H. 2010. Salt Sensitivity of Two Wheat Cultivars at Different Growth Stages. World Appl. Sci. J. 11 (3): 309-314.

Archive of SID

www.SID.ir

Zeng, L., and M. C. Shannon. 2000. Effects of salinity on Grain yield and yield components of rice at different seeding densities. Agron. J. 92:418-423.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of salinity on germination, yield and yield components of hulless barley

M. Nikkhah[1], H. Shamsi[2], Gh. H. Ranjbar[3]

Received: 2013-9- 23 Accepted: 2014-4-13

Abstract

To investigate the effect of salt stress on yield and yield component of seven hulless barley genotypes, a field experiment was conducted in Sadough Salinity Research Station, National Salinity Research Center during 2011-2012. Hulless barley genotypes and a common barley: Onfarm number 4 (control) were planted in two irrigation conditions with saline (10 dS/m) and (2 dS/m) based on RCBD experiment with three replications. The effect of salinity on seed germination (i.e. 0, 5, 10 20 and 30 dS/m) of the genotypes was also investigated. The results showed that genotypes number1 and 3 had the highest kernel per spike by 44.56 and 36.76 in non saline conditions, respectively. The highest number of kernel per spike was related to genotypes number 3 and 7 in saline conditions by 40.93 and 35.33, respectively. Genotypes number 2 and 4 produced the highest grain yield in non-saline conditions by 437.5 and 458.43 g.m^2, respectively. The highest grain yield in saline conditions was observed for genotypes number 2 and 7. The lowest SSI in hulless barley genotypes was observed for genotypes number 2 and 7. Genotypes number 2, 3 and 7 had the highest yield stability in terms of STI. Results showed that salinity up to 10 dS/m had no significant effect on seed germination. The highest seed germination were for genotypes number 3 (85.6%), 4 (86.67%) and 5 (86.13%), regardless of salinity. On farm number 4 had the lowest seed germination by 72.27%. Therefore, genotypes number 2 and 7 had the best performance in the present experiment.

Key Words: Hulless barley, seed germination percentage, salinity stress, yield

1- Graduated Student, Islamic Azad University, Meybod Branch
2- Assistant Professor, Islamic Azad University, Meybod Branch
3- Academic Staff, National Center of Salinity Research

Archive of SID

www.SID.ir