Archive of SID

نشریه زراعت

شماره ۱۰۵، زمستان ۱۳۹۳

(پژوهش و سازندگی)

اثرات فیزیولوژیکی تنش شوری (کلرید سدیم) بر جوانه زنی و رشد گیاهچه ای ژنوتیپ های گندم نان

• مسعود بخشایشی قشلاق، دانش آموز دانشکده فنی و کشاورزی مراغه، مدرس گروه علوم کشاورزی دانشگاه پیام نور و عضو باشگاه پژوهشگران جوان، تبریز، ایران (نویسنده مسئول)
• حمدالله کاظمی اربط، استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز
• داود صادق زاده اهری، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات دیم کشور
• هاجر بخشایشی قشلاق، دانشجوی کارشناسی ارشد علوم خاک دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: اسفند ماه ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۹۲
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۴۶۱۲۳۱۳۴
پست الکترونیک نویسنده مسئول: m.b2034@yahoo.com

چکیده:

تنش شوری و میزان خسارت ناشی از آن از عمده مسائلی است که بشر از هزاران سال پیش تاکنون با آن دست به گریبان بوده است. مشکلات مربوط به جوانه‌زنی و استقرار مطلوب گیاه یکی از مهم‌ترین دغدغه‌های کشاورزان در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. در این راستا و به‌منظور ارزیابی اثرات تنش شوری بر جوانه‌زنی رقم‌های گندم نان، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو عامل و سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل ارقام مختلف گندم نان (هشت رقم) و چهار سطح تنش شوری (با غلظت صفر، ۳، ۶ و ۹ گرم نمک طعام در لیتر) بود. نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌های گندم و همچنین بین سطوح مختلف تنش شوری بر طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، طول گیاهچه، وزن‌تر گیاهچه و درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی‌دار ($p\leq0.01$) مشاهده شد. هم‌چنین اثر ژنوتیپ بر نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه بسیار معنی‌دار ولی اثر تنش شوری بر آن، معنی‌دار ($p\leq0.05$) گردید. از طرف دیگر نسبت وزن‌تر ریشه‌چه به وزن‌تر ساقه‌چه تحت تاثیر معنی‌دار ژنوتیپ قرار گرفت، ولی اثر تنش شوری بر این صفت معنی‌دار نگردید. اثر متقابل ژنوتیپ و تنش شوری بر صفت طول ریشه‌چه معنی‌دار بود. با افزایش تنش شوری، مقدار تمامی صفت‌های مورد مطالعه به‌جز نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه کاهش یافت. بیشترین همبستگی، بین دو صفت نسبت وزن‌تر ریشه‌چه به وزن‌تر ساقه‌چه و وزن‌تر ریشه‌چه ($r=0/95$)، به‌دست آمد. تجزیه کلاستر بر مبنای داده‌های استانداردشده، ژنوتیپ‌ها را در سه گروه قرار داد. رقم آذر ۲ از نظر تحمل به شوری و اغلب صفت‌های مورد بررسی به‌جز وزن‌تر ریشه‌چه، نسبت‌های طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه و نسبت وزن‌تر ریشه‌چه به وزن‌تر ساقه‌چه از سایر رقم‌ها برتر بود.

کلمات کلیدی: تجزیه کلاستر، تنش شوری، جوانه‌زنی، گندم نان، همبستگی ساده.

www.SID.ir

Archive of SID

Agronomy Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No:104 pp: 119-126

Physiological effects of salt stress (NaCl) on germination and seedling growth of breed wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes

By:

- *M. Bakhshayeshi Geshlagh, (Corresponding Author; Tel: 09146123134), lecturer of payame noor university*
- *H. Kazemi Arbat, Professor of Islamic Azad university-Tabriz Branch*
- *D. Sadeghzadeh Ahari, Scientific Staff of Dryland Agricultural Research Institute*
- *H. Bakhshayeshi Geshlagh, M.Sc. Student of Uremia University*

Received: February 2012 Accepted: May 2013

Salinity and its control is one of the main affairs that have collated since more than thousand years ago. Difficulties related to optimal germination and plant establishment is one of the most important problems for farmers in arid and semi-arid areas. This investigation was conducted to evaluate the effects of salt stress on seed germination of bread wheat cultivars; an experimental factorial in completely randomized design (CRD) with three replications. The experimental factors were 8 bread wheat cultivars with 4 levels of salt stress (0, 3, 6 and 9 gr/lit Nacl). The results showed that wheat genotypes as well as between different levels of salinity on radicle length (RL), plumule length (PL), ratio of radicle length to plumule length (RL/PL), coleoptile length (CL), seedling fresh weight (SFW) and germination percentage significant difference was observed ($p \leq 0.01$). It was also revealed that the ratio of radicle fresh weight to plumule fresh weight (RFW/PFW) was influenced significantly by genotypes ($p \leq 0.01$), but the effects of stress levels on this trait was significant ($p \leq 0.05$). Interaction of genotype × salt stress levels on radicle length (RL) was highly significant. With increasing in the levels of salt stress all traits decreased except of RL to PL ratio. The highest correlation was obtained between RFW/PFW ratio and SFW ($r = 0.95$). Cluster analysis, based on standardized data, classified the genotypes into three groups. Azar 2 was found to be highly salt tolerant as compared to the other genotypes and possessed higher values for all traits measured except SFW, RL to PL and RFW/PFW ratio.

key Words: *Bread wheat, Cluster analysis, Correlation, Germination, Salt stress*

مقدمه

گندم به‌عنوان یک محصول مهم سهم عمده‌ای از تولیدات کشاورزی کشور را به‌خود اختصاص می‌دهد، و این در حالی است که پخش قابل توجهی از این محصولات در اراضی شور کشت و تولید می‌شود (صابری و راشد محصل، ۱۳۷۹). بر مبنای گزارش مرکز تحقیقات بین‌المللی ذرت و گندم (سیمیت) ۸ الی ۱۰ درصد از مناطق تحت کشت گندم در کشورهای ایران، هند، پاکستان، لیبی و مکزیک تحت تأثیر شوری قرار دارند. این عامل همراه با کمبود آب آبیاری از مهم‌ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در اکثر نقاط کشور به‌ویژه مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شوند (کافی و گلدانی، ۱۳۸۰؛ Greenway ؛Hawkins and Lewis, 1993 and Munns ,1990).

محیط‌های خشک و نیمه‌خشک ممکن است در کنار سایر محدودیت‌ها با مشکل شوری نیز مواجه باشند (Cramer *et al.*,2001). آبیاری بیش از حد با آب شور و زه‌کشی نامناسب خاک‌ها سبب افزایش شوری خاک می‌شود (Parida and Das, 2005). در حال حاضر بخشی از منابع آب و خاک شور مورد استفاده کشاورزی قرار می‌گیرند. شوری از جنبه‌های مختلف بر گیاهان زراعی تأثیرگذار است، و باعث بروز تنش اسمزی، سمیت یونی و اختلال در تعادل یونی شود (Munns, 2006). واکنش گونه‌های گیاهی حساس به شوری خاک یا آب، به توانائی آن‌ها در رفع اثرات سمی شوری در داخل خاک یا گیاه مربوط زیرا این گیاهان توانایی ضعیفی برای دفع نمک از (Mahajan and Narendra , 2005).

یکی از مراحل مهم رشد گیاهان حساس به شوری، مرحله است (Irwina, 1973). شوری با کاهش دادن پتانسیل آب و یون‌های سمی خاص (از قبیل سدیم و کلر) و هم‌چنین با کاهش یون‌های غذایی مورد نیاز (مانند کلسیم و پتاسیم) بر جوانه‌زنی آن تأثیر می‌گذارد (Smith, 2000;Shoeoan and Garo, 1985). گزارش شده است که درصد جوانه‌زنی بذر گندم با افزایش می‌یابد (صابری و راشد محصل، ۱۳۷۹؛ رحیمیان مشهدی و ۱۳۷۰). نتایج بررسی‌های انجام شده در گندم نشان داد که شوری علاوه بر درصد جوانه‌زنی، طول ساقه‌چه، ریشه‌چه و آنها به همراه نسبت طول ساقه‌چه به طول ریشه‌چه به طور مقایسه با شاهد نقصان یافت (Rabie,1995).

تحمل گیاهان نسبت به شوری ویژگی ثابتی نیست است در مـــــراحل مختلف رشد در گونه‌های مختلف، (Tanji, 1996). مطالعه و ارزیابی صفت تحمل به شوری در گیاه را به‌عنوان گیاهی نیمه‌حساس تا نیمه‌متحمل به طبقه‌بندی کرده است (کاظمی اربط، ۱۳۷۴). در شرایط

www.SID.ir

Archive of SID

ژنوتیپ‌های گندم مقاوم به شوری، بیش‌تر و دوره رشد آن‌ها و درصد بیش‌تری از آن‌ها قادر به تولید بـــــذر گردیدند. ژنوتیپ‌ها در سطوح بالاتر تنش به‌علت داشتن طول رشد ریشـــــه تحت تنش، ماده خشک بیش‌تری تولید کردند، ولی حساس، ۲ تا ۳ هفته زودتر از ژنوتیپ‌های متحمل از بین رفتند (Kingsbury and Epp). دست‌یابی به رقم‌های متحمل به شوری عملکرد بیش‌تری در شرایط تنش شوری باشند، به‌عنوان یکی از راه‌های مقابله با این تنش مطرح است.

از اجرای این آزمایش بررسی جـــوانه‌زنی و رشد گیاهچه هشت سطح تنش شوری ناشی از کلریـــد سدیم (NaCl) و هم‌چنین متحمل‌ترین رقم به تنش شـــوری در مـــرحله جوانه‌زنی و

مواد و روش‌ها

این مطالعه در سال ۱۳۸۹ در آزمایشگاه فیزیولوژی گیاهی دانشگاه ... واحد مراغه اجرا شد. به‌منظور تعیین اثر شوری بر جوانه‌زنی ... فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار استفاده ... آزمایش، ژنوتیپ‌های مختلف گندم شامل سرداری ۱۰۱، ... زرین، گاسکوژن، مارتن و سایسون سطوح عامل اول و ... (شاهد)، ۳، ۶ و ۹ گرم در لیتر Nacl سطوح عامل شوری ...

... بذرها، ابتدا آن‌ها را به‌طور جداگانه به مدت ۱۰ دقیقه ... سدیم ۲/۵ ٪ قرار داده و پس از سه بار شستشو با آب مقطر، ... دوباره، به‌مدت ۳۰ ثانیه در قارچ‌کش بنومیل ۲ در هزار ... ادامه، سه بار دیگر با آب مقطر شستشو داده شدند. پانزده ... از هر ژنوتیپ انتخاب و بر روی کاغذهای صافی در داخل ... قرار داده شد. به هر پشقابک مقدار مناسبی (۱۰ میلی‌لیتر) ... سطوح مختلف شوری اضافه گردید، و پشقابک‌ها به مدت ۸ ... ثابت ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد دستگاه در ژرمیناتور نگه‌داری ... دوره آزمایش و هر دو روز یکبار اقدام به کنترل سطح ... شده و مقدار آن در حد ثابت (۱۰ میلی‌لیتر) حفظ ... بذرهایی جوانه‌زده تلقی می‌شدند که طول ریشه‌چه ... میلی‌متر بود (سلطانی و همکاران، ۲۰۰۱ ؛ سید شریفی و ... ۱۳۸۷). پس از شمارش تعداد بذر جوانه‌زده (درصد بذرهای ... پایان روز هشتم، از هر پشقابک ۱۰ نمونه تصادفی انتخاب ... طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، نسبت طول ساقه‌چه به ... گلیسیرین، وزن تر گیاهچه، وزن تر و خشک ساقه‌چه، وزن‌تر ... وزن تر ساقه‌چه به وزن تر ریشه‌چه یادداشت‌برداری شد. ... به‌دست‌آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه گردید، ... میانگین داده‌ها نیز با آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام ... گروه‌بندی ژنوتیپ‌های مورد آزمایش تجزیه کلاستر براساس ... استاندارد شده صفت‌های مختلف (با بهره‌گیری از روش Ward ... فاصله اقلیدسی) استفاده گردید. به‌منظور تأیید گروه‌بندی ... تجزیه کلاستر، از تجزیه تابع تشخیص استفاده شد. تمامی ... تجزیه‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 13.0 انجام شد.

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی بذر

نتایج نشان داد که بین ژنوتیپ‌های گندم و هم‌چنین بین سطوح مختلف تنش شوری بر درصد جوانه‌زنی بذرها اختلاف معنی‌دار ($p\leq0.01$) مشاهده شد، ولی اثر متقابل این دو عامل بر صفت مزبور معنی‌دار نگردید (جدول ۱). با افزایش غلظت شوری، درصد جوانه‌زنی ژنوتیپ‌های گندم کاهش و از ۹۵ درصد در سطح شاهد به ۸۲ درصد در سطح ۹ گرم در لیتر تنزل یافت (شکل ۱). رحیمیان و همـــــکاران (۱۳۷۰) نیز در بررسی ۱۲ رقم گندم دیم در شرایط تنش شوری نشان دادند که بین رقم‌ها از نظر درصد جوانه‌زنی با هم تفاوت وجود دارد که با نتایج آزمایش حاضر مطابقت داشته و آن را تایید می‌کند.

مرحله جوانه‌زنی در مقایسه با سایر مراحل رشد از حساسیت بیش‌تری نسبت به شوری برخوردارا است. به‌نظر می‌رسد که کاهش میزان آبگیری بذر (به‌دلیل اثرات اسمزی) و اختلال در جذب عناصر غذایی از جمله علل کاهش درصد جوانه‌زنی باشند (Cramer et al, 2001). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم آذر ۲ با ۹۷٪، بیشینه و رقم سایسون با ۷۹٪، کمینه درصد جوانه‌زنی را در درجات شوری مختلف به‌خود اختصاص دادند (جدول ۲).

طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که بین ژنوتیپ‌های گندم و سطوح مختلف تنش شوری بر طول ریشه‌چه و طول ساقه‌چه در رقم‌های مختلف گندم اختلاف معنی‌دار ($p\leq0.01$) مشاهده شد. هم‌چنین اثر متقابل تنش شوری و رقم گندم بر طول ریشه‌چه اختلاف معنی‌دار ($p\leq0.01$) و بر طول ساقه‌چه غیر معنی‌دار مشاهده گردید (جدول ۱). افزایش شوری از صفر تا ۹ گرم در لیتر با کاهش طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه همراه بود. کمینه طول ساقه‌چه و طول ریشه‌چه به‌ترتیب با ۳/۲ و۱/۷ سانتی‌متر در غلظت ۹ گرم در لیتر حادث گردید (شکل ۱). طبق نظر پژوهشگران اندازه‌گیری میزان رشد اندام‌های هوایی از معیارهای مهم در انتخاب رقم‌های مقاوم به شوری می‌باشد (Munns and Schachtman, 1993). کاهش طول ساقه‌چه در اثر شوری می‌تواند به‌علت کاهش رشد سلول و سنتز مواد دیواره‌ای باشد (Francois, 1994). هم‌چنین به‌نظر برخی از محققان، کاهش طول ساقه‌چه به‌دلیل تأثیر شوری بر فتوسنتز و فـرایندهای جانبی آن می‌باشد (Badger and Unger, 1989). نتایج بررسی نشان داد که از نظر صفت طول ساقه‌چه رقم آذر ۲ با طـــول۸/۲ سانتی‌متر بیشینه طول ساقه‌چه را به‌خود اختصاص داد، و رقم گاسکوژن با طول۲/۲ سانتی‌متر، کمینه طـــول ساقه‌چه را داشت (جدول ۲). از نظر طـــول ریشه‌چه نیز رقـــم‌های آذر۲ و گاسکوژن به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین میزان صفت مزبور را به‌خود اختصاص دادند (جدول ۲).

نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه

نتایج نشان داد که نسبت طول ریشه‌چه به ساقه‌چه، تحت تأثیر معنی‌دار ($p\leq0.05$) سطوح مختلف شوری و بسیار معنی‌دار ($p\leq0.01$) ژنوتیپ‌های گنـــدم قرار گرفت، ولی اثر متقابل این دو عامل بر صفت مزبور از نظر آماری معنی‌دار نگردید (جدول۱). مقایسه میانگین اثرات شـــــوری بر صفت مورد بررسی نشان داد که مقدار این صفت با افزایش غلظت شوری از صفر (شاهد) به سمت غلظت شوری ۶ گرم در لیتر افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

و از غلظت شوری ۶ گرم در لیتر به سمت غلظت شوری ۹ گرم در لیتر کاهش یافت (شکل ۱). میانگین داده‌ها نشان داد که رقم‌های زرین و مارتن به‌ترتیب بیشینه و کمینه نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه را در بین رقم‌های مورد آزمایش به‌خود اختصاص دادند (جدول ۲).

طول کلئوپتیل

طول کلئوپتیل تحت تأثیر اختلاف معنی‌دار ($p\leq0.01$) سطوح مختلف تنش شوری و ژنوتیپ‌های گندم قرار گرفت، ولی برهم‌کنش این دو عامل بر صفت مزبور غیر معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش غلظت شوری از ۲ گرم تا ۹ گرم در لیتر، طول کلئوپتیل به‌طور معنی‌داری کاهش یافت، به‌طوری که در غلظت شوری ۹ گرم در لیتر به ۲/۸ سانتی‌متر رسید (شکل ۱). کاهش این طول با افزایش تنش شوری قبلاً نیز در گندم به اثبات رسیده است (Munns and Richard, 2003). رقم‌های آذر۲ و سایسون به‌ترتیب با (۴/۶ و ۲/۶سانتی‌متر) بیشینه و کمینه طول کلئوپتیل را به‌خود اختصاص دادند (جدول ۲).

وزن‌تر گیاهچه

نتایج بررسی نشان داد، به‌جز اثر متقابل سطوح مختلف تنش شوری و ژنوتیپ‌های گندم، اثرات ساده آن‌ها بر وزن‌تر گیاهچه اختلاف معنی‌دار ($p\leq0.01$) مشاهده شد (جدول ۱). افزایش شوری تا ۹ گرم در لیتر وزن‌تر گیاهچه رقم‌های گندم را کاهش داد (شکل ۱). می‌توان چنین نتیجه گرفت که کاهش جذب آب (در اثر ایجاد پتانسیل منفی در محیط شور) سبب ممانعت از رشد گیاهچه‌های ژنوتیپ‌ها شده و این وضعیت در حقیقت ناشی از کاهش یا جلوگیری از تقسیم سلولی بوده است، چون که با اعمال تیمارهای شوری و کاهش درصد آب گیاهچه‌ها نسبت به سطح شاهد، چنین استنباط می‌شود که متناسب با افزایش شوری توانایی بالقوه گیاهچه‌ها در جذب آب نسبت به پتانسیل بالقوه آن‌ها در شرایط بدون تنش کاهش می‌یابد. این نقصان می‌تواند با اثرات اسمزی تنش شوری مرتبط باشد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشینه و کمینه وزن‌تر گیاهچه در بین رقم‌های گندم به‌ترتیب متعلق به هما با ۱/۷ و گاسکوژن با ۱/۴ گرم بود (جدول ۲).

وزن‌تر ریشه‌چه

بین ژنوتیپ‌های گندم و بین سطوح مختلف تنش شوری بر وزن‌تر ریشه‌چه رقم‌های گندم، همچنین اثر متقابل این دوعامل اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۱).

وزن‌تر و خشک ساقه‌چه

وزن‌تر و خشک ساقه‌چه رقم‌های گندم در سطوح مختلف تنش شوری، اختلاف معنی‌دار ($p\leq0.01$) را نشان نداد که حاکی از عدم وجود تنوع در بین رقم‌های مذکور است. هم‌چنین اثر ساده شوری و اثر متقابل آن با رقم بر وزن‌تر و خشک ساقه‌چه از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱).

نسبت وزن‌تر ریشه‌چه به وزن‌تر ساقه‌چه

بین ژنوتیپ‌های گندم بر نسبت وزن‌تر ریشه‌چه به وزن‌تر ساقه‌چه اختلاف معنی‌دار ($p\leq0.05$) مشاهده شد، ولی بین سطوح مختلف تنش شوری و هم‌چنین اثر متقابل آن با ژنوتیپ‌های گندم بر این صفت اختلاف غیر معنی‌دار مشاهده شد (جدول ۱). کمینه و بیشینه نسبت مزبور به‌ترتیب متعلق به رقم‌های سرداری ۱۰۱ و زرین بود (جدول ۲).

همبستگی صفت‌های مورد مطالعه

ضریب‌های همبستگی ساده صفت‌های مورد مطالعه در جدول داده شده‌اند. بررسی روابط همبستگی ساده موجود بین این صفات از آن بود که همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری (r=0/84) ساقه‌چه و طول ریشه‌چه وجود داشت. همبستگی وزن‌تر ریشه‌چه آن (r=0/21) و هم‌چنین با طول ساقه‌چه (r=0/23) مثبتی و معنی‌دار که می‌تواند در راستای تجمع ماده خشک بیش‌تر در ریشه‌چه وزن آن (ایجاد متناوب گره‌های شبیه ریشه می‌تواند علت تشدید وزن آن تلقی شود) توجیه گردد. بنابراین افزایش جذب آب و موجود در آن رشد طولی ریشه‌چه و ساقه‌چه را افزایش داده است.

نتایج به‌دست آمده (جدول ۳) بیان‌گر این نکته است که درصد جوانه‌زنی با طول ریشه‌چه، مثبت (r=0/33) و بسیار معنی‌دار همبستگی وزن‌تر گیاهچه با صفت‌های طول ریشه‌چه (r=0/27) ساقه‌چه (r=0/79) و طول کلئوپتیل (r=0/38) نیز مثبت و معنی‌دار (جدول ۳).

تجزیه کلاستر ژنوتیپ‌ها در میان تنش‌های مختلف

نمودار خوشه‌ای حاصل از گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها به‌روش وارد از فاصله اقلیدسی در شکل ۲ آمده است. معنی‌دار بودن آماره F – لامبدا در سطح احتمال ۵/. گروه‌بندی رقم‌های مورد بررسی در گروه تائید کرد (جدول ۴). ارقام رصد، گاسکوژن، سایسون و مارتن اول، ارقام سرداری ۱۰۱، هما و آذر۲ در گروه دوم و رقم زرین سوم قرار گرفتند (شکل۲). از ویژگی مهم ارقام گروه اول وضعیت نامطلوب همه صفت‌های گیاهچه‌ای نسبت به سایر ارقام کرد. گروه دوم، دارای صفت‌های گیاهچه‌ای (از جمله طول ساقه‌چه، طول کلئوپتیل، وزن‌تر گیاهچه و وزن‌خشک شاخصی نسبت به سایر رقم‌های مورد بررسی بودند. نسبت طول به طول ساقه‌چه، وزن‌تر ریشه‌چه، وزن‌تر ساقه‌چه، نسبت وزن به وزن‌تر ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی رقم زرین در مقایسه با سایر وضعیت مطلوب‌تری قرار داشت (شکل۳).

نتیجه گیری

جمع‌بندی نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که رقم‌های کشت تحت شرایط دیم از نظر اکثر صفت‌های گیاهچه‌ای نسبت به مناسب کشت به‌صورت آبی، در مواجه شدن با تنش شوری مناسب‌تری برخوردار بودند. هم‌چنین از بین رقم‌های مناسب کشت دیم، رقم آذر ۲ تحمل بیش‌تری نسبت به تنش شوری از خود

سپاس‌گزاری

از ریاست محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرالله و اساتید که در انجام این تحقیق یاری نموده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱ - تجزیه واریانس اثرات شوری (NaCl) و رقم بر مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گندم

		میانگین مربعات (MS)							
		نسبت طول							
منابع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	ریشه‌چه به طول ساقه‌چه	طول کلئوپتیل	وزن‌تر گیاهچه	وزن‌تر ریشه‌چه	وزن‌تر ساقه‌چه	نسبت وزن‌تر ریشه‌چه به وزن‌تر ساقه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	درصد جوانه‌زنی بذر
شوری	۶	۶۵۱/۶**	۶۶۱/۳**	۰/۱۶۵**	۵/۱۲**	۰/۱۱۴**	۰/۰۰۲**	۰/۰۰۶**	۰/۰۰۳*	۰/۰۰۲**	۴۴۴/۲۲**
رقم	۶	۶۶۵/۳**	۶۶۵/۳**	۰/۱۰۵**	۴/۵**	۰/۵۹۸**	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۱۳**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۱**	۶۸۹/۵۱**
شوری × رقم	۳۶	۶/۳۳**	۳۴/۰**	۰/۰۲۹**	۰/۴۲۱**	۰/۰۰۵**	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۷**	۰/۰۰۱**	۰/۰۰۱**	۱۰۸/۸۹**
خطا	۹۸	۰/۱	۶/۳۳	۰/۰۲۹	۰/۰۳۴	۰/۰۵۴	۰/۰۰۰۱**	۰/۰۰۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۱۰۱/۳۸

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns غیر معنی دار

جدول ۲ - مقایسه میانگین مولفه‌های جوانه‌زنی و رشد گیاهچه در ارقام گندم

منابع تغییرات	طول ریشه‌چه (سانتی‌متر)	طول ساقه‌چه (سانتی‌متر)	نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه	طول کلئوپتیل (سانتی‌متر)	وزن‌تر گیاهچه (گرم)	نسبت وزن‌تر ریشه‌چه به وزن‌تر ساقه‌چه	درصد جوانه‌زنی بذر
سرداری ۱۰۱	۶/۶^{BC}	۶^{C}	۰/۶۶^{BC}	۳/۷^{BC}	۱/۶^{AB}	۰/۰۳^{A}	۹۵^{A}
حیدا	۶/۹^{AB}	۷/۶^{A}	۰/۵۲۴^{B}	۳/۸^{B}	۱/۷^{A}	۰/۰۴^{A}	۸۶^{BC}
رصد	۶^{CD}	۶^{BC}	۰/۶۴۷^{BC}	۳/۶^{BC}	۱/۵^{BC}	۰/۰۳۱^{A}	۹۴^{AB}
آذر ۲	۶/۸^{A}	۶/۹^{A}	۰/۶۳۳^{BC}	۴/۶^{A}	۱/۵^{AB}	۰/۰۴۹^{A}	۹۷^{A}
زرین	۶^{AB}	۵/۲^{B}	۰/۸۰۷^{A}	۳^{CD}	۱/۵^{BC}	۰/۰۶۷^{B}	۹۳^{AB}
گاسکوژن	۶/۲^{AB}	۳/۹^{C}	۰/۶۹۰^{AB}	۳^{CD}	۱/۴^{C}	۰/۰۳۴^{A}	۸۴^{CD}
سایسون	۶/۲^{AB}	۵/۱^{B}	۰/۵۶۸^{BC}	۲/۶^{D}	۱/۶^{AB}	۰/۰۶۳^{A}	۷۹^{D}
مارتن	۶/۱^{AB}	۵/۲^{B}	۰/۵۲۹^{C}	۲/۸^{D}	۱/۵^{BC}	۰/۰۳۴^{A}	۹۱^{AB}

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال آماری فاقد اختلاف معنی دار هستند.

جدول ۳- ضرایب همبستگی ساده بین صفت‌های مورد بررسی در ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط مختلف شوری

صفت‌ها	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	نسبت طول ریشه‌چه به طول ساقه‌چه	طول کلئوپتیل	وزن‌تر گیاهچه	وزن‌تر ریشه‌چه	وزن‌تر ساقه‌چه	نسبت وزن‌تر ساقه‌چه به وزن‌تر ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	درصد جوانه‌زنی بذر
طول ریشه‌چه	۱									
طول ساقه‌چه	۰/۰۴^{ns}	۱								
نسبت طول ساقه‌چه به طول ریشه‌چه	۰/۲۶*	-۰/۲۲*	۱							
طول کلئوپتیل	۰/۵۲**	۰/۵۶**	۰/۰۴^{ns}	۱						
وزن‌تر گیاهچه	۰/۶۱**	۰/۷۹**	-۰/۱۷^{ns}	۰/۳۸**	۱					
وزن‌تر ریشه‌چه	۰/۲۱*	۰/۲۳*	-۰/۰۲^{ns}	۰/۰۵^{ns}	۰/۲۹**	۱				
وزن‌تر ساقه‌چه	۰/۱۵^{ns}	۰/۱۲^{ns}	۰/۰۵۶^{ns}	-۰/۰۳۶^{ns}	۰/۱۵^{ns}	۰/۰۶^{ns}	۱			
نسبت وزن‌تر ساقه‌چه به وزن‌تر ریشه‌چه	۰/۰۰۲^{ns}	۰/۰۹^{ns}	-۰/۱۰۵^{ns}	-۰/۱^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۰/۹۵**	۰/۲۹^{ns}	۱		
وزن خشک ساقه‌چه	۰/۲۰۳^{ns}	۰/۱۳^{ns}	۰/۰۶^{ns}	۰/۰۹^{ns}	۰/۰۸^{ns}	-۰/۰۱^{ns}	۰/۰۱^{ns}	-۰/۰۵^{ns}	۱	
درصد جوانه‌زنی بذر	۰/۳۳**	۰/۲۴*	۰/۲^{ns}	۰/۳**	۰/۱۲^{ns}	-۰/۰۹^{ns}	۰/۰۲^{ns}	-۰/۳**	۰/۰۵^{ns}	۱

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

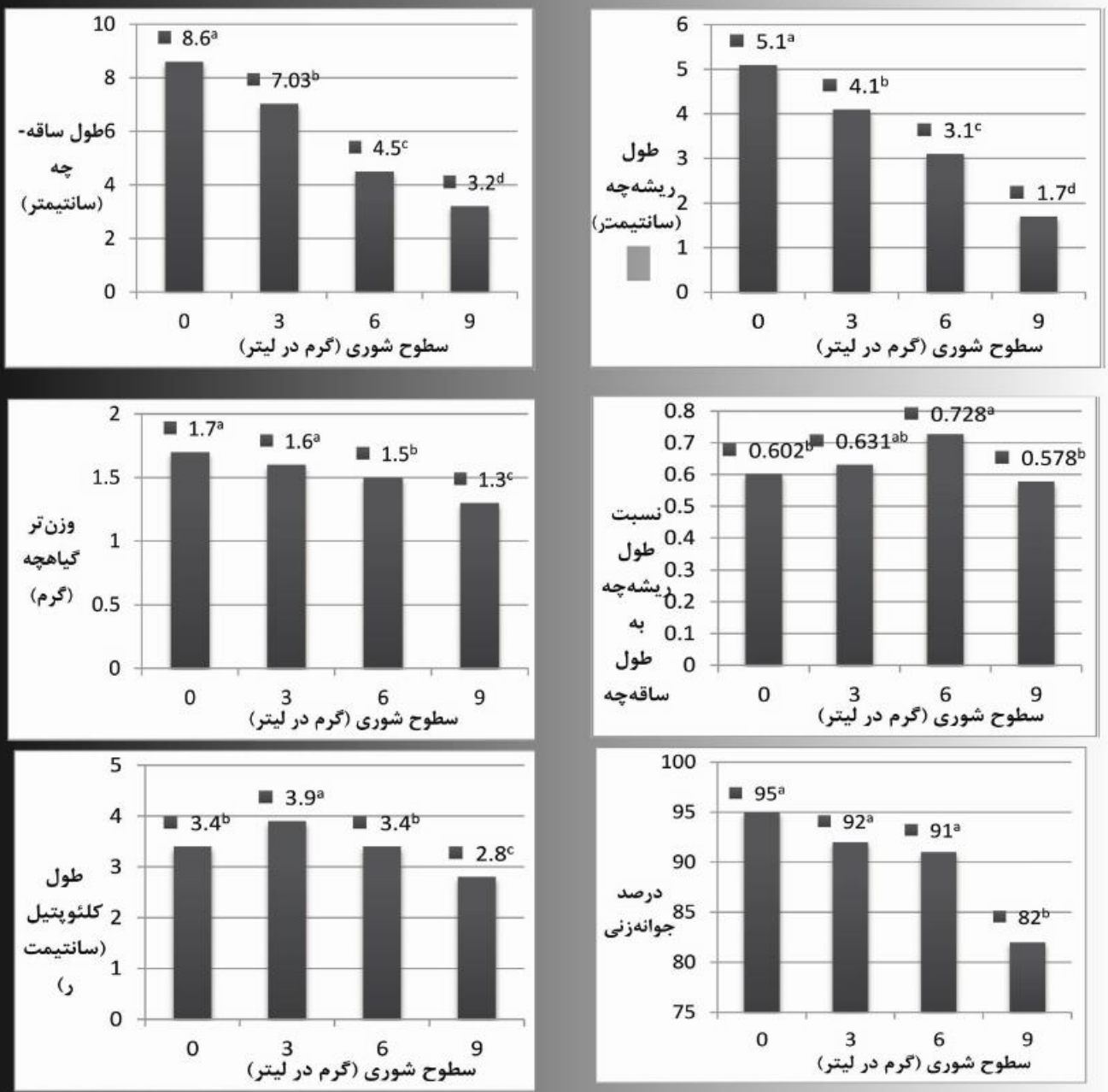
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴ - آزمون گروه‌بندی انجام‌شده تجزیه کلاستر برای ژنوتیپ‌های کنده در شرایط مختلف شوری

تست کارایی	درجه آزادی	ویلکاکسون - لامدا	کی دو	معنی داری
۱ از ۲	۱۰	۰/۰۰۳	۱۹/۱۶	۰/۰۳۹*
۲	۴	۰/۱۶	۵/۴۱	۰/۲۴۶ ns

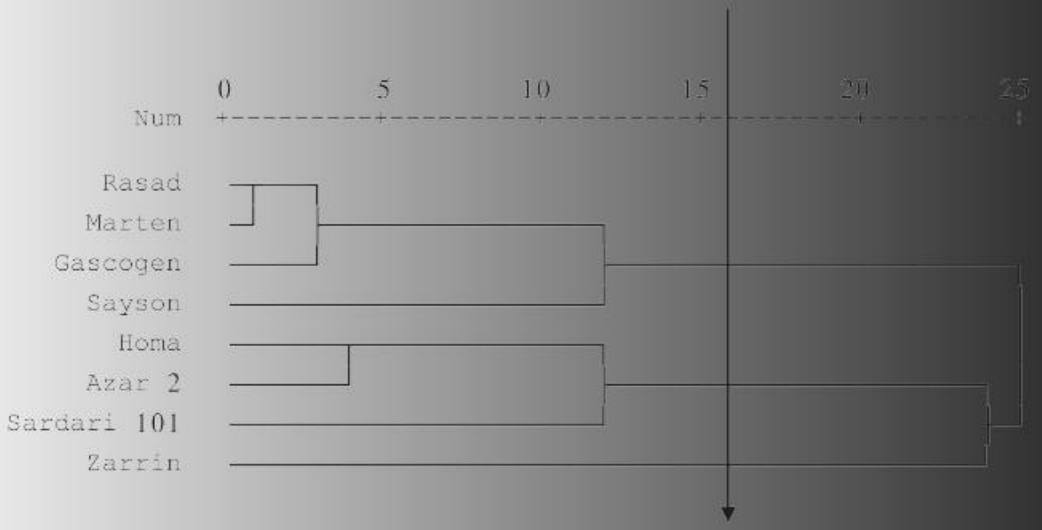
ns و * : به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۵٪



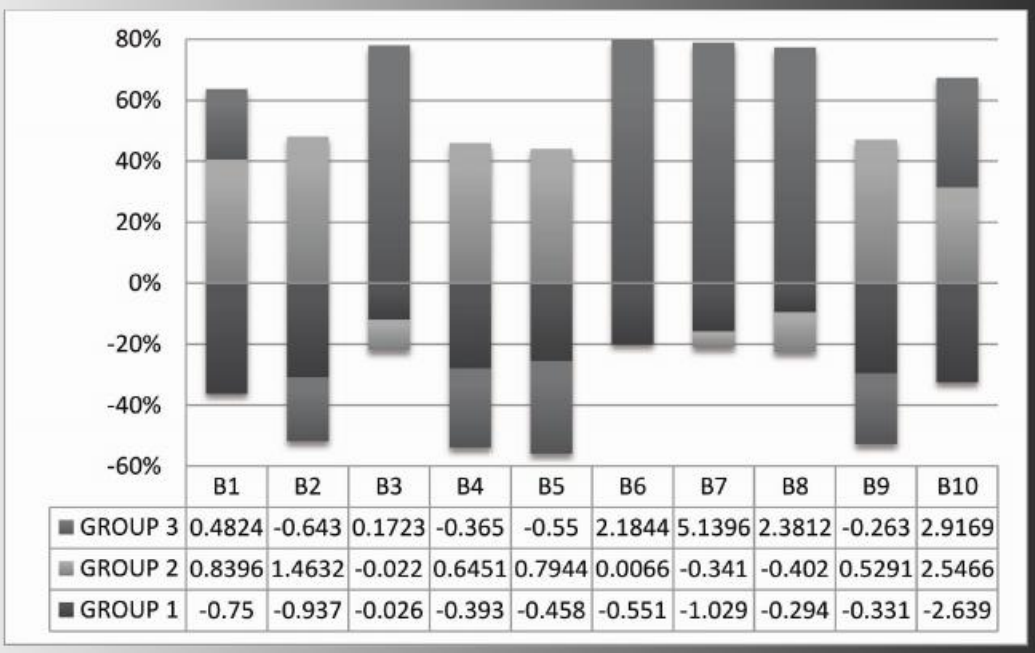
شکل ۱ - مقایسه میانگین صفت‌های مورد بررسی مابین تنش‌های مختلف شوری

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- دندروگرام حاصل از تجزیه کلاسر (به‌روش وارد) ژنوتیپ‌های گندم در تنش‌های مختلف شوری



	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
GROUP 3	0.4824	-0.643	0.1723	-0.365	-0.55	2.1844	5.1396	2.3812	-0.263	2.9169
GROUP 2	0.8396	1.4632	-0.022	0.6451	0.7944	0.0066	-0.341	-0.402	0.5291	2.5466
GROUP 1	-0.75	-0.937	-0.026	-0.393	-0.458	-0.551	-1.029	-0.294	-0.331	-2.639

شکل ۳- انحراف از میانگین تجزیه کلاسر به روش وارد ژنوتیپ‌های گندم

منابع مورد استفاده

شهیدی، ح. باقری کاظم‌آبادی، ع و پایاب، الف. (۱۳۷۰). اثر [illegible] مختلف حاصل ازپلی‌اتیلن‌گلیکول و کلرور سدیم توأم با [illegible] بر جوانه‌زنی توده‌های گندم دیم. مجله علوم و صنایع [illegible]. ۵۰: ۴۷-۳۷.

شریفی، ر. و ر. سید شریفی. (۱۳۸۷). بررسی اثرات [illegible] گلیکول بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه ارقام گلرنگ. مجله [illegible] صنایع کشاورزی. ۲۱: ۴۱۰-۴۰۰.

[illegible] ج. و م. ح. راشد محصل. (۱۳۷۹). اثر درجات مختلف شوری ناشی از سدیم کلرید بر جوانه‌زنی چهار رقم گندم. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، ۱۶-۱۳ شهریور، دانشگاه مازندران _ بابلسر. صفحات: ۲۴۱-۲۴۰.

۴. کاظمی اربط، ح. (۱۳۷۴). زراعت خصوصی، جلد اول: غلات. مرکز نشر دانشگاهی.

۵. کافی، م. و گلدانی، م. (۱۳۸۰). تأثیر پتانسیل آب و ماده ایجادکننده آن بر جوانه‌زنی سه گیاه زراعی گندم، چغندرقند و نخود. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۱۵: ۱۰۳-۹۸.

www.SID.ir

Archive of SID

as affected by salinity and seed size. Seed Sci. and Technol., 30:51-60.

22. Tanji, K.K. (1996) Agricultural salinity assessment and management. American Society of Civil Engineers., 619 p.

www.SID.ir