مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد چهارم، شماره اول، بهار ۹۰
۱-۱۶
ejcp.gau@gmail.com

بررسی تأثیر تنش شوری بر عملکرد و اجزاء عملکرد لاین‌های اولیه غله جدید تریتی‌پایرم ($AABBE^bE^b$) در مقایسه با گندم و تریتیکاله

*فاطمه رازقی جهرمی[۱]، حسین شاهسوند حسنی[۲] و عبدالحمید رضایی[۳]

[۱]دانشجوی دکتری اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد، [۲]دانشیار بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان و عضو مدعو مرکز بین‌المللی علوم، تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی کرمان (ماهان)، [۳]استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد

چکیده

غله جدید تریتی‌پایرم یک گندم هگزاپلوئید مصنوعی ($AABBE^bE^b$، ۲n=۶x=۴۲) است که از تلاقی بین گونه تریتیکوم دوروم (AABB، ۲n=۴x=۲۸) با تینوپایرم بسارابیکوم (E^bE^b، ۲n=۲x=۱۴) به‌دست آمده است. در این بررسی پتانسیل مقاومت به شوری لاین‌های اولیه این گندم جدید به نمک کلرید سدیم در یک آزمایش کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در محیط کشت هیدروپونیک مطالعه شد. شوری به‌عنوان فاکتور اصلی در سه سطح (شاهد (۰)، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار) و ژنوتیپ شامل سه لاین اولیه تریتی‌پایرم (La/b، Ka/b و St/b)، نسل‌های F_4، F_5، F_6 لاین ترکیبی تریتی‌پایرم اولیه (Ka/b)(Cr/b)، رقم گندم دوروم کرسو و لاین امیدبخش تریتیکاله (Ma_{45}) به‌عنوان فاکتور فرعی در نظر گرفته شدند. صفات طول سنبله اصلی، تعداد گل و گلچه بارور در سنبله اصلی، وزن و تعداد دانه در سنبله اصلی و فرعی، وزن هزاردانه، عملکرد دانه در بوته، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت اندازه‌گیری یا شمارش گردیدند. تأثیر سطوح مختلف شوری برای اکثر صفات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد، همچنین بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی برای کلیه صفات فوق اختلاف معنی‌دار به‌دست آمد. اگرچه همه صفات در اثر تنش شوری کاهش یافتند اما میزان این کاهش در لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه نسبت به ارقام شاهد کم‌تر بود که بیانگر مقاومت بیش‌تر آن‌ها نسبت به سایر ارقام و لاین‌های مورد مطالعه بود. به‌طوری‌که لاین

* مسئول مکاتبه: avinrazeghi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

تریتی‌پایرم (Ka/b)(Cr/b)(F٦) به‌عنوان مقاوم‌ترین لاین معرفی گردید زیرا دارای بالاترین عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت و عملکرد دانه در بوته در تنش ٢٠٠ میلی‌مولار شوری بود بنابراین استفاده از لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه، به‌ویژه لاین (Ka/b)(Cr/b)(F٦)، در نواحی متأثر از تنش شوری، بالاخص برای احیا مراتع و تولید علوفه توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه، لاین امیدبخش تریتیکاله، گندم دورم، تنش شوری، عملکرد و اجزاء آن

مقدمه

شوری خاک یکی از اصلی‌ترین تنش‌های محیطی تأثیرگذار بر رشد گیاهان و محصولات تولیدی آن‌هاست (الاخوردی و همکاران، ٢٠٠٠). تخمین زده می‌شود که بیش از ٢٠ درصد از کل زمین‌های زراعی دنیا شامل زمین‌هایی با سطوح شوری مختلف می‌باشند که به‌نحوی باعث تأثیر تنش شوری روی گیاهان زراعی می‌شوند و تأثیر این تنش، در مناطق خشک و نیمه‌خشک شدیدتر است (مقصودی‌مود و مقصودی، ٢٠٠٨) بیش‌ترین سطح زمین‌های شور در آسیا پس از روسیه، چین، هند و پاکستان، متعلق به ایران است (شاهسوندحسنی، ٢٠٠٠).

تولید موفقیت‌آمیز تریتیکاله به‌عنوان نخستین گیاه ساخته دست بشر، یکی از دستاوردهای اصلاح نباتات در قرن گذشته با استفاده از منابع تنوع ژنتیکی در گیاهان و معرفی یک گیاه جدید با ویژگی‌های جدید بوده است (ویلیامز، ١٩٩٥).

تریتی‌پایرم[1] اولیه هگزاپلوئید (AABBE^{b}E^b، ٢n=٦x=٤٢) بعد از تریتوردیوم[2] و تریتیکاله سومین غله ساخته دست بشر است که از تلاقی بین گونه گندم دوروم (AABB، ٢n=٤x=٢٨) با گونه علف شور ساحل[3] (E^{b}E^b، ٢n=٢x=١٤) منجر به نتاج مختلف F_1 عقیم (ABE^b، ٢n=٣x=٢١) گردید و پس از مضاعف نمودن کروموزوم‌های آن‌ها لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه بارور (AABBE^{b}E^b، ٢n=٦x=٤٢) تولید گردید (کینگ و همکاران، ١٩٩٧). لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه به‌رغم داشتن ژنوتیپ‌های هموزیگوت و میوز طبیعی، دارای درصدی بسیار ناچیز ناباروری دانه، شکنندگی محور سنبله در زمان برداشت و

1- Tritipyrum
2- Tritordeum
3- *Thinopyrum Bessarabicum*

Archive of SID

www.SID.ir

دیررسی می‌باشند که تاکنون آن را از مطرح نمودن به‌عنوان یک غله تجاری مقاوم بـه شـوری محـروم ساخته است. این موانع در ابتدای پیدایش تریتیکاله نیز فرآروی به‌نژادگران قرار داشت (شاهسوندحسنی، ۱۹۹۸). نتایج آزمایش‌های اولیه گویای تحمل این گیاه جدید به ۲۰۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم در شرایط هیدروپونیک بدون کاهش محسوس در عملکرد و استمرار پنجه‌زنی و تداوم رشد گیاه می‌باشد (کینگ و همکاران، ۱۹۹۷؛ شاهسوندحسنی، ۱۹۹۸). راوسون و همکاران، ۲۰ ژنوتیپ گندم نان، دوروم، جو و تریتیکاله را در مزرعه و گلخانه مطالعه و نتایج آن‌ها نشان داد که رشد گیاه در گلخانه و مزرعـه هم‌بسته است و سطح برگ در شرایط تنش گلخانه می‌تواند به‌عنوان شاخص مناسب برای تعیین تحمل به شوری ژنوتیپ‌ها در مزرعه مورد استفاده قرار گیرد (هوشمند و همکاران، ۲۰۰٤).

حساسیت گندم به شوری در مرحله گلدهی نسبت به مراحل رویشی و اوایل مرحله زایشی کم‌تـر و در مرحله پرشدن دانه حداقل است (الهنداوی و همکاران، ۲۰۰۵). شوری آب آبیاری نیز تأثیر بسیار منفی و معنی‌داری بر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول سـنبله، سـطح بـرگ و مـاده خـشک گنـدم دارد (فیضی، ۲۰۰۲). شوری، عملکرد نهایی را از طریق کاهش در تعداد دانه و وزن هزاردانـه، تحـت‌تـأثیر قرار داده و باعث کاهش آن می‌شود (اکرم و همکـارن، ۲۰۰۲؛ کامکـار و همکـاران، ۲۰۰٤). گریـو و فرانکویس (۱۹۹۲) نیز تأثیر منفی و معنی‌دار شوری بر طول سـنبله، تعـداد سـنبلچه و تعـداد دانـه در سنبلچه را گزارش کردند.

تجمع ماده خشک گندم در همه مراحل رشد، با افزایش شوری به‌طور معنی‌داری کاهش مـی‌یابـد (برناندو و همکاران، ۲۰۰۰). الهنداوی و همکاران (۲۰۰۵) نشان دادند که صفات تعداد و روند تولیـد برگ، سطح برگ و تعداد پنجه نیز با افزایش میزان شوری کاهش یافته است.

ارزیابی تحمل به شوری نسبی تعدادی از گیاهان زراعی نشان می‌دهد کـه معمـولاً عملکـرد اکثـر گیاهان تا حد معینی از شوری (حد آستانه) کاهش نمی‌یابد، سپس با افزایش شـوری، عملکـرد تقریبـاً به‌صورت خطی کاهش می‌یابد (فیضی، ۲۰۰۲)، در عین‌حال عکس‌العمل گیاه به شوری پیچیده بوده و به‌مدت زمان تنش، نوع شوری، مرحله رشد گیاه، زمانی از روز که گیاه در معرض شوری قرار می‌گیرد و بسیاری از فاکتورهای دیگر وابسته است (کرامر و همکاران، ۲۰۰۱) ولی در عین‌حـال مقاومـت بـه تنش، بین ژنوتیپ‌های مختلف ممکن است در مراحل مختلف رشد بروز کند (الهنـداوی و همکـاران، ۲۰۰۵).

گودرزی و پاک‌نیت (۲۰۰۸) با مطالعه اثر تنش شوری بر طول سنبله، تعداد سنبلچه و تعداد پنجـه در گندم نان نشان دادند که این صفات با افزایش میزان تنش تحت‌تأثیر قرار گرفته و کاهش معنی‌داری

Archive of SID

www.SID.ir

را نشان می‌دهند. فرانکوئیس و همکاران (۱۹۹٤) با مطالعه تیمارهای مختلف شوری در مراحل مختلف رشد گیاه در گندم نان نشان دادند که شوری تنها بر اجزایی از عملکرد که در هنگام رشد و نمو در معرض تیمار شوری قرار داشتند، تأثیر منفی و معنی‌داری داشت و زمانی که تیمار شوری تا آخر فصل رشد ادامه یافت بیش‌ترین کاهش عملکرد و رشد نیز اتفاق افتاد.

اگرچه کاشت و سازگاری لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در ایران از سال ۱۳۷۸ در دانشگاه کرمان آغاز گردیده است ولی به‌جز آزمایش اولیه سنجش مقاومت آن‌ها به شوری توسط کینگ و همکاران (۱۹۹۷) در شرایط هیدروپونیک تاکنون آزمایش‌های گلخانه‌ای و مزرعه‌ای مقاومت به شوری روی آن‌ها انجام نشده است. این پژوهش اولین بررسی اثر تنش شوری به‌دست آمده از کلرید سدیم بر عملکرد و اجزاء عملکرد سه لاین اولیه تریتی‌پایرم (La/b، Ka/b و St/b)، نسل‌های F_4، F_5، F_6 لاین ترکیبی تریتی‌پایرم اولیه (Ka/b)(Cr/b) در مقایسه با یک رقم گندم دوروم ایران و لاین امیدبخش $Ma_{4:5}$ تریتیکاله برای تعیین مقاوم‌ترین لاین در برابر تنش شوری در شرایط گلخانه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این بررسی سه لاین هگزاپلوئید تریتی‌پایرم اولیه شامل Ka/b، La/b و St/b، نسل‌های F_4 تا F_6 تریتی‌پایرم ترکیبی اولیه (Ka/b) (Cr/b)، لاین تریتیکاله $Ma_{4:5}$ و رقم گندم دوروم کرسو (Creso) به‌عنوان شاهد در آزمایش کرت‌های خردشده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد مطالعه قرار گرفتند.

کشت در گلخانه و محیط هیدروپونیک مخلوط ماسه و پرلایت با محلول غذایی جانسون (سیدیجی و همکاران، ۱۹۸۹) صورت گرفت. از حوضچه‌های فلزی به مساحت ۱/۵ مترمربع و عمق ۵۰ سانتی‌متر به‌عنوان پلات اصلی استفاده شد. ماسه مورد استفاده به‌طور کامل با آب شستشو داده شد و با پرلایت به نسبت ٤ به ۱ مخلوط و سپس حوضچه‌ها تا ارتفاع ٤۰ سانتی‌متر از این مخلوط پر شدند. سطوح شوری صفر (شاهد)، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم به‌ترتیب با حل کردن صفر، ٦ و ۱۲ گرم نمک کلرید سدیم در هر لیتر آب تهیه و همراه با محلول غذایی جانسون به‌عنوان آب آبیاری به گیاهان داده شد. هر حوضچه یا کرت اصلی دارای شیر تخلیه آب بود و در هر نوبت آبیاری، آب و محلول غذایی موجود در حوضچه‌ها، از این شیرها درون آب‌پاش تخلیه و مجدداً به آن برگردانده شد، هر روز یک‌بار حوضچه‌ها با این روش آبیاری و هر ۱۰ روز یک‌بار محلول غذایی جدید جانسون تهیه می‌گردید و محلول قبلی با باز نگه داشتن شیر تخلیه حذف می‌شد. در هر ردیف کرت اصلی

Archive of SID

www.SID.ir

۱٤ بذر از هر ژنوتیپ به فاصله ۵ سانتی‌متر و عمق ۵ سانتی‌متر با فاصله ۱۲ سانتی‌متر در ردیف کاشته شد. در طی آزمایش، در ٤ نوبت هدایت الکتریکی محلول حوضچه‌ها (برای شوری ۱۰۰ میلی‌مولار (۱۳ دسی‌زیمنس بر متر (dsm^{-1})) و برای شوری ۲۰۰ میلی‌مولار، (۱۷ دسی‌زیمنس (dsm^{-1})) قرائت و ثابت نگهداشته شد. استفاده از محلول غذایی جانسون از مرحله دو برگی و اعمال تنش از مرحله سه‌برگی آغاز شد. برای اعمال تنش ابتدا به‌مدت یک هفته (برای جلوگیری از تنش اسمزی)، تیمارهای تنش به‌صورت صفر، ۵۰، ۱۰۰ میلی‌مولار همراه با محلول ۰/۵ جانسون اعمال شد. پس از آن محلول غذایی جانسون کامل تهیه و تنش با تیمارهای شوری صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار اعمال گردید.

از هر واحد آزمایشی تعدادی بوته به‌طور تصادفی انتخاب و صفات طول سنبله اصلی (سانتی‌متر)، تعداد و وزن دانه (گرم) در سنبله اصلی، تعداد و وزن دانه (گرم) در سنبله فرعی، تعداد گلچه و گلچه بارور در سنبله اصلی، وزن هزاردانه (گرم)، عملکرد بیولوژیک (گرم)، شاخص برداشت (درصد) و عملکرد دانه (گرم) در بوته شمارش یا اندازه‌گیری شدند.

تجزیه واریانس آزمایش با استفاده از رویه GLM در نرم‌افزار SAS انجام شد. مقایسات میانگین صفات مختلف مورد بررسی برای لاین‌ها و همچنین میانگین صفات یادشده برای سطوح شوری با استفاده از روش حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) و مقایسات میانگین اثرات متقابل فاکتورهای مورد مطالعه به‌وسیله نرم‌افزار MSTAT−C با آزمون LSD انجام شدند.

نتایج و بحث

تأثیر سطوح شوری برای غالب صفات بسیار معنی‌دار بود ($P<۰/۰۱$) و برای صفت عملکرد بیولوژیک معنی‌دار شد ($P<۰/۰۵$). همچنین بین لاین‌ها و ارقام مورد بررسی برای کلیه صفات اختلاف معنی‌دار به‌دست آمد (جدول ۱).

اثر متقابل ژنوتیپ با شوری برای صفت طول سنبله معنی‌دار نشد، بنابراین لاین‌ها و ارقام مختلف در سطوح مختلف شوری واکنش یکسانی از خود نشان دادند (جدول ۱). لاین تریتی‌پایرم St/b دارای بالاترین میانگین طول سنبله و رقم گندم دوروم کرسو، کم‌ترین میانگین طول سنبله را داشتند (جدول ۲). طول سنبله با افزایش سطح شوری، کاهش یافت (جدول ۳)، که با نتایج فیضی (۲۰۰۲) بنده‌حق و همکاران (۲۰۰٤)، و گودرزی و پاک‌نیت (۲۰۰۸) مطابقت دارد. علت کاهش طول سنبله بر طبق گزارش بنده‌حق و همکاران (۲۰۰٤) تأثیر سمیت یون‌های Na و Cl بر روی کلیه ویژگی‌های

Archive of SID

www.SID.ir

عملکردی می‌باشد. زیرا افزایش جذب سدیم باعث کاهش فتوسنتز و تقسیمات سلولی شده و تأثیر آن بر روی ویژگی‌های عملکردی مشخص و بارز خواهد بود.

اثر متقابل ژنوتیپ با شوری برای صفت تعداد گل در سنبله اصلی معنی‌دار شد (جدول ١). به‌طوری‌که لاین امیدبخش تریتیکاله $Ma_{٤٥}$ دارای بالاترین و لاین تریتی‌پایرم اولیه La/b کم‌ترین میانگین تعداد گل در سنبله اصلی را دارا بودند (جدول ٢). با افزایش سطوح شوری، از میانگین تعداد گل در سنبله اصلی کاسته شد (جدول ٣) که با نتایج المگیر و همکاران (١٩٩٢) مطابقت دارد. در اثر تنش شوری تسریع و نمو جوانه انتهایی روی داده و تعداد کل سنبله و سنبلچه و دانه در سنبله کاهش می‌یابد (هوشمند و همکاران، ٢٠٠٤). اگرچه در لاین‌های اولیه و ترکیبی تریتی‌پایرم، تعداد گل در سنبله اصلی آن‌ها کم بود، اما کاهش تعداد گل در سنبله اصلی بوته‌های دو نسل $F_٤$ و $F_٥$ لاین ترکیبی تریتی‌پایرم اولیه (Ka/b)(Cr/b) در هر سه سطح شوری تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ٤).

لاین ترکیبی تریتی پایرم $F_٥$، (Ka/b)(Cr/b) دارای بیش‌ترین میانگین تعداد گلچه بارور در شوری ٢٠٠ میلی‌مولار نمک کلرید سدیم بود. به‌طورکلی میانگین میزان کاهش عملکرد در لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه (١٨/٣٢ تا ٣٤/٦٣ درصد) در اثر تنش برای صفت تعداد گلچه بارور نسبت به ژنوتیپ‌های شاهد (٣٦/١٤ تا ٤٧/١٧) بسیار کم‌تر بود (جدول ٤). براساس نظر المگیر و همکاران (١٩٩٢) در اثر تنش شوری از میزان دانه گرده فعال کاسته می‌شود، بنابراین باروری و پر شدن دانه کاهش می‌یابد و متعاقب آن در عملکرد دانه نیز کاهش رخ خواهد داد. برای صفت تعداد دانه در سنبله اصلی اثر متقابل ژنوتیپ با شوری معنی‌دار شد (α=٥ درصد). (جدول ١). لاین‌های امیدبخش تریتیکاله ($Ma_{٤٥}$) و تریتی‌پایرم اولیه (La/b) دارای بالاترین میانگین برای تعداد دانه در سنبله اصلی و برای وزن دانه در سنبله اصلی، لاین تریتی‌پایرم St/b دارای کم‌ترین میانگین بودند (جدول ٢). میانگین لاین‌ها و ارقام برای این دو صفت با افزایش سطوح شوری کاهش یافت (جدول ٣) که با نتایج پوستینی و سی‌وسه‌مرده (٢٠٠٤) و الهنداوی و همکاران، (٢٠٠٥) مطابقت دارد. تعداد دانه در سنبله از ٢٩/٨ در شوری صفر میلی‌مولار تا ١٦/٣٦ در سطح شوری ٢٠٠ میلی‌مولار متغیر بود (جدول ٤). اگرچه کاهش عملکرد لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه با افزایش سطوح تنش شوری، کم‌تر از ژنوتیپ‌های شاهد بود، به‌عبارتی در شرایط تنش، عملکرد پایدارتری داشتند ولی لاین امیدبخش تریتیکاله ($Ma_{٤٥}$) به‌رغم کاهش شدید عملکرد در شرایط تنش بازهم، بالاترین میانگین تعداد و وزن دانه در سنبله اصلی را داشت (جدول ٤). کاهش میانگین وزن دانه در سنبله را می‌توان اولاً ناشی از کاهش در وزن تک‌دانه و تعداد دانه در سنبله، دانست، ثانیاً میزان کاهش متوسط وزن دانه در سنبله ژنوتیپ‌ها در محیط تنش

Archive of SID

www.SID.ir

با وزن دانه آن‌ها در سنبله در محیط بدون تنش ارتباط نزدیکی دارد و هرچه وزن دانه در سنبله در محیط بدون تنش بیش‌تر باشد؛ با کاهش شدیدتری در شرایط تنش همراه خواهد بود (هوشمند و همکاران، ۲۰۰٤).

در این آزمایش اثر متقابل لاین‌ها و ارقام با شوری برای صفات تعداد و وزن دانه در سنبله‌های فرعی معنی‌دار بود (جدول ۱). میانگین لاین تریتی‌پایرم اولیه F_6، (Ka/b)(Cr/b) دارای بیش‌ترین و لاین تریتی‌پایرم اولیه La/b برای این دو صفت کم‌ترین مقدار میانگین را دارا بودند (جدول ۲). افزایش سطح تنش شوری باعث کاهش این دو صفت در لاین‌ها و ارقام گردید (جدول ۳) که با نتایج هوشمند و همکاران (۲۰۰٤) و بنده‌حق و همکاران (۲۰۰٤) مطابقت دارد. میانگین اثرات متقابل نشان داد که لاین تریتی‌پایرم F_6، (Ka/b)(Cr/b) دارای بالاترین میانگین وزن و تعداد دانه در سنبله فرعی در شرایط تنش و بدون تنش بود، این لاین کاهش عملکرد کم‌تری در اثر تنش، نسبت به دو رقم شاهد نشان داد (جدول ٤). با این‌که لاین تریتی‌پایرم F_6، (Ka/b)(Cr/b) دارای بالاترین میانگین برای وزن هزاردانه بود ولی از این لحاظ با تریتیکاله اختلاف معنی‌دار نداشت و لاین تریتی‌پایرم اولیه La/b کم‌ترین میانگین را برای این صفت دارا بود (جدول ۲). میانگین وزن هزاردانه ارقام و لاین‌ها در سطح شوری صفر (شاهد) بالاترین و در سطح شوری ۲۰۰ میلی‌مولار نمک کم‌ترین مقدار را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). این نتایج با بنده‌حق و همکاران (۲۰۰٤)، دوگان و همکاران (۲۰۰۰) و گودرزی و پاک‌نیت (۲۰۰۸) مطابقت داشت. کاهش در تولید مواد فتوسنتزی و محدودیت در انتقال این مواد به دانه از عوامل کاهش وزن هزاردانه طی تنش در مرحله پر شدن دانه می‌باشند (دوگان و همکاران، ۲۰۰۰).

تفاوت میانگین اثر متقابل ژنوتیپ‌ها با شوری برای صفت عملکرد بیولوژیک بسیار معنی‌داری بود (جدول ۱). لاین ترکیبی اولیه تریتی‌پایرم F_6، (Ka/b)(Cr/b) دارای بالاترین میانگین عملکرد بیولوژیک و لاین اولیه تریتی‌پایرم La/b کم‌ترین میانگین را داشتند (جدول ۲). نتایج حاکی است که افزایش شوری باعث کاهش شدید بر عملکرد بیولوژیک گردید (جدول ۳). که با نتایج کاهش عملکرد بیولوژیک توسط بنده‌حق و همکاران (۱۳۸۳) و گودرزی و پاک‌نیت (۲۰۰۸) هم‌خوانی دارد. لاین ترکیبی تریتی‌پایرم اولیه F_6، (Ka/b)(Cr/b) در شرایط تنش شوری بیش‌ترین و رقم گندم کرسو کم‌ترین میانگین عملکرد بیولوژیک را نشان دادند. بر خلاف ارقام شاهد در لاین‌های اولیه و ترکیبی اولیه تریتی‌پایرم برای عملکرد بیولوژیک با افزایش سطوح تنش، تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید که بیانگر پتانسیل یکسان انواع لاین‌های تریتی‌پایرم به تنش شوری است. (جدول ٤). علت کاهش

Archive of SID

www.SID.ir

عملکرد بیولوژیک در شرایط تنش تأثیر شوری بر اجزاء عملکرد مورد مطالعه و تأثیر متفاوت شوری روی صفات مورد بررسی بود. میانگین اثر متقابل لاین‌ها و ارقام با شوری برای صفت شاخص برداشت بسیار معنی‌دار شد (جدول ١). لاین امیدبخش تریتیکاله Ma٤٥ دارای بیش‌ترین میانگین و لاین اولیه تریتی‌پایرم St/b دارای کم‌ترین میانگین برای صفت شاخص برداشت بودند (جدول ٢). لاین‌ها و ارقام در سطح شوری صفر (شاهد) بالاترین و در سطح شوری ٢٠٠ میلی‌مولار نمک کم‌ترین میانگین را برای شاخص دارا بودند (جدول ٣). کاهش میزان شاخص برداشت در اثر تنش شوری توسط زارکو- هرناندز و همکاران (٢٠٠٥) نیز گزارش شده بود که با نتایج این آزمایش مطابقت داشت. میانگین اثر متقابل لاین‌ها و ارقام با شوری برای عملکرد دانه تفاوت بسیار معنی‌دار آماری نشان دادند (جدول ١). لاین ترکیبی اولیه تریتی‌پایرم F٦، (Ka/b)(Cr/b) دارای بالاترین و لاین تریتی‌پایرم اولیه La/b دارای کم‌ترین میانگین برای عملکرد دانه بودند (جدول ٢). کلیه ارقام و لاین‌ها در سطح شوری شاهد (٠) بیش‌ترین و در سطح شوری ٢٠٠ میلی‌مولار کم‌ترین میزان میانگین برای عملکرد دانه در بوته را نشان دادند (جدول ٣). کاهش عملکرد دانه در شرایط تنش توسط فیضی (٢٠٠٢)، بنده‌حق و همکاران (٢٠٠٤)، گودینگ و همکاران (٢٠٠٣) و الهنداوی و همکاران (٢٠٠٥) نیز گزارش شده است که با این نتایج هم‌خوانی دارد.

به‌طورکلی تأثیر تنش شوری نمک کلرید سدیم بر لاین‌ها و ارقام در همه مراحل رشد مشاهده گردید به‌طوری‌که تأثیر منفی تنش شوری بر صفات عملکرد دانه و اجزا عملکرد برای ژنوتیپ‌های شاهد (رقم گندم دوروم کرسو و تریتیکاله Ma٤٥) بسیار بیش‌تر از لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه (AABBE^{b}E^{b} ،٢n=٤x=٤٢) مورد مطالعه بود و به‌عبارتی دیگر لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه به تنش شوری مقاومت بالاتری از خود نشان دادند، به‌گونه‌ای که در بین لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه لاین ترکیبی اولیه F٦، (Ka/b)(Cr/b) مقاومت نسبتاً بالاتری به تنش شوری نسبت به سایر لاین‌های تریتی پایرم اولیه و به‌ویژه ارقام شاهد داشت، زیرا در هر دو محیط تنش و بدون تنش دارای بالاترین میانگین عملکرد دانه بود بنابراین این لاین نه تنها از پایداری عملکرد بالایی نسبت به ارقام گندم شاهد بلکه حتی نسبت به سایر لاین‌های تریتی‌پایرم اولیه برخوردار است. اگرچه لاین‌های اولیه و ترکیبی اولیه تریتی‌پایرم در هنگام برداشت دارای ریزش جزئی سنبلچه بودند نمی‌توان در حال حاضر نسبت به استفاده آن‌ها در تولید مطلوب برای نواحی متأثر از تنش شوری توصیه قطعی نمود ولی بدون شک با توجه به وجود پتانسیل مقاومت به تنش شوری بالا در آن‌ها استفاده از این لاین در مناطق دارای تنش

Archive of SID

www.SID.ir

شوری نزدیک به این پژوهش به‌ویژه برای ایجاد پوشش مرتعی در مناطق فاقد هر نوع رویش گیاهان علفی و به‌خصوص استفاده علوفه توصیه می‌شود.

جدول ۱- میانگین مربعات عملکرد و اجزا عملکرد لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در مقایسه با گندم و تریتیکاله در قالب طرح کرت خرد شده با سه تکرار

منابع تغییر	درجه آزادی	طول سنبله	تعداد گل در سنبله اصلی	تعداد گلچه بارور در سنبله اصلی	تعداد دانه سنبله اصلی	وزن دانه در سنبله اصلی
تکرار	۲	۰/۰۷۶^{ns}	۰/۵۰^{ns}	۷/۳۰^{ns}	۰/۵۰^{ns}	۰/۰۷^{ns}
شوری	۲	٤۰/٦۲**	٦۸/۱۸**	۳۹۸/۲٦**	٦٥٤/۲۸**	۰/۱۰۰**
خطای (a)	٤	۰/٤٦	۰/٥۲	۱/۱۳	۰/٦۰	۰/۰۲۱
ژنوتیپ	۷	۳۹/۰٤**	۹۷/۰۰**	٦٤۷/۱۷**	٦٥۹/۷۱**	۰/۹۱**
ژنوتیپ × شوری	۱٤	۰/۸۳^{ns}	٤/۰۲**	۹٥/۰٦**	۲۳/٤٥*	۰/۰۷۲^{ns}
خطای (b)	٤۲	۰/۲۳	۰/٥۷	٤/٦٤	٥/٦٥	۰/۰۲۲
CV		٥/۱۹	٦/۲٦	۸/٤۹	۹/٦۸	۱۷/٦۸

*معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد، **معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، ^{ns}غیرمعنی‌دار.

ادامه جدول ۱- میانگین مربعات عملکرد و اجزا عملکرد لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در مقایسه با گندم و تریتیکالـه در قالب طرح کرت خرد شده با سه تکرار

منابع تغییر	درجه آزادی	تعداد دانه در سنبله فرعی	وزن دانه در سنبله فرعی	وزن هزاردانه	عملکرد بیولوژیک	شاخص برداشت	عملکرد دانه در بوته
تکرار	۲	٤۷/٥٤^{ns}	۰/٤۲^{ns}	۱۰/٥۷^{ns}	۳/۷۹^{ns}	۰/۰۰٥^{ns}	۰/۳٥^{ns}
شوری	۲	۱٥۱۰۱/٥۲**	۷/۰٥**	٥٥۷/۹۲**	۳/۷۸*	۰/۰۹٥**	۱۳/۳۲**
خطای (a)	٤	۱۱۹/٥۱	۰/۰۹	٦/۱٦	۱/۹۷	۰/۰۱۱	۰/۰۸۸
ژنوتیپ	۷	۱۹۳۱۱/۸٥**	۱٤/٤۲**	۱٦۰/۲٤**	٦۷/۲**	۰/۰۸**	۲۰/۹۱**
ژنوتیپ × شوری	۱٤	٥۹۸/۱۷**	۱/۷٦**	۱۰/٤٥^{ns}	۹/۱۳**	۰/۰۳٤**	۲/۳۹*
خطای (b)	٤۲	۷۸/٤۸	۰/۱۳۲	٦/۰۰	۰/۸٥	۰/۰۰۷	۰/۱۷
CV		۱۰/۷۰	۱٥/٦۷	۸/٥۹	۹/٤٥	۲٦/۷٥	۱۲/۹۸

*معنی‌دار در سطح احتمال ٥ درصد، **معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، ^{ns}غیرمعنی‌دار.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در مقایسه با گندم و تریتیکاله با استفاده از روش حداقل مربعات معنی‌دار

ژنوتیپ	طول سنبله (سانتی‌متر)	تعداد گل در سنبله اصلی	تعداد گلچه بارور در سنبله اصلی	تعداد دانه در سنبله اصلی	وزن دانه در سنبله اصلی (گرم)
Ka/b	۱۰/۰۳^{bc}	۱۰/٤۱^{c}	۲٦/۱٦^{c}	۲٤/۷۸^{c}	۰/۷۹^{c}
St/b	۱۱/۳۷^{a}	۱۰/٤٥^{c}	۱٦/۵۸^{e}	۱٦/٦۱^{e}	۰/٤٤^{e}
La/b	۹/۲۲^{d}	۹/٤۹^{d}	۱۳/۵۰^{f}	۱۲/٤٥^{f}	۰/۵٤^{de}
(Ka/b)(Cr/b)(F_4)	۹/۹۱^{c}	۱۰/۵۳^{c}	۲۸/٦٦^{b}	۲۹/۱٤^{b}	۱/۰۲^{b}
(Ka/b)(Cr/b)(F_5)	۹/٤۲^{d}	۱۱/۰٤^{c}	۲۷/۱۰^{bc}	۲۳/۸۹^{c}	۰/۸۱^{c}
(Ka/b)(Cr/b)(F_6)	۱۰/٤۱^{b}	۱٤/۳۵^{b}	۲۷/٤۱^{bc}	۲۹/۷۲^{b}	۱/۰۷^{b}
گندم دورم کرسو	٤/٤۰^{e}	۱۰/۷۸^{c}	۲۲/۰٤^{d}	۱۹/۹۳^{d}	۰/٦۳^{d}
تریتیکاله Ma_{45}	۹/۱۵^{d}	۱۹/۳۵^{a}	٤۱/۳٦^{a}	۳۹/۸۵^{a}	۱/٤۰^{a}
LSD (۵ درصد)	۰/٤۵	۰/۷۲	۲/۰٤	۲/۲٦	۰/۱٤

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند.

ادامه جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در مقایسه با گندم و تریتیکاله با استفاده از روش حداقل مربعات معنی‌دار

ژنوتیپ	تعداد دانه در سنبله فرعی	وزن دانه در سنبله فرعی (گرم)	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم)	شاخص برداشت	عملکرد دانه در بوته (گرم)
Ka/b	۱۰۲/۷^{b}	۲/۷۸^{c}	۳٤/٦٦^{a}	۱۱/۰۰^{bc}	۰/۳۳^{cb}	۳/۵۷^{c}
St/b	٤۷/۹۷^{e}	۱/۱۳^{f}	۲۲/٤۱^{d}	۱۰/۳۲^{bc}	۰/۱۵^{d}	۱/۵٦^{f}
La/b	۲٦/٤۷^{f}	۰/٦۷^{g}	۲۳/٦۹^{d}	۵/۸۵^{e}	۰/۲۲^{d}	۱/۲۲^{f}
(Ka/b)(Cr/b)(F_4)	۹۳/۳۸^{c}	۲/۱۸^{d}	۳۰/٤۳^{b}	۱۰/۲۷^{dc}	۰/۳۱^{c}	۳/۲^{cd}
(Ka/b)(Cr/b) (F_5)	۸۲/٤٦^{d}	۲/۳٦^{d}	۲۹/۱٤^{bc}	۹/٤۳^{d}	۰/۳۹$^{a-c}$	۳/۱۷^{d}
(Ka/b)(Cr/b)(F_6)	۱۷٤/۲۲^{a}	٤/٦۲^{a}	۲۷/۹٤^{c}	۱٤/۱۱^{a}	۰/٤۰^{ab}	۵/۹٦^{a}
گندم دورم کرسو	٤۱/۹٦^{e}	۱/۵۳^{e}	۲٦/۹٤^{c}	٦/۰۵^{e}	۰/۳٦$^{a-c}$	۲/۱٦^{e}
تریتیکاله Ma_{45}	۹۲/۸^{c}	۳/۲۸^{b}	۳۲/۹۳^{a}	۱۱/۱۹^{b}	۰/٤۲^{a}	٤/٦۹^{b}
LSD (۵ درصد)	۸/٤۳	۰/۳٤	۲/۳۳	۰/۸۸	۰/۰۸	۰/۳۹

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند با استفاده از آزمون LSD ودر سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در مقایسه با گندم و تریتیکالـه در سـه سطح تنش شوری

شوری (میلی‌مولار)	طول سنبله (سانتی‌متر)	تعداد گل در سنبله اصلی	تعداد گلچه بارور در سنبله اصلی	تعداد دانه در سنبله اصلی	وزن دانه در سنبله اصلی (گرم)
صفر	۱۰/٤۹^{a}	۱۳/۷۷^{a}	۲۹/۲۹^{a}	۲۹/۸۰^{a}	۱/۰۲^{a}
۱۰۰	۹/۳۳^{b}	۱۱/۹۸^{b}	۲۵/٦۱^{b}	۲٤/٤٦^{b}	۰/۸۷^{b}
۲۰۰	۷/۹۰^{c}	۱۰/٤۰^{c}	۲۱/۱۵^{c}	۱٦/۳٦^{c}	۰/٦۲^{c}
LSD (۵ درصد)	۰/۹۰	۰/۹٦	۱/٤۱	۱/۰۳	۰/۱۹

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند با اسـتفاده از آزمـون LSD و در سـطح احتمـال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند.

ادامه جدول ۳- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در مقایسه با گندم و تریتیکاله در سه سطح تنش شوری

شوری (میلی‌مولار)	تعداد دانه در سنبله فرعی	وزن دانه در سنبله فرعی (گرم)	وزن هزاردانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم)	شاخص برداشت	عملکرد دانه در بوته (گرم)
صفر	۱۰۵/۳٦^{a}	۲/۸۵^{a}	۳۳/۳۵^{a}	۱۰/۰۷^{a}	۰/۳۹^{a}	۳/۸۸^{a}
۱۰۰	۸۷/۰۹^{b}	۲/۳۳^{b}	۲۸/۵۰^{b}	۹/۹۳^{b}	۰/۳۲^{b}	۳/۲۰^{b}
۲۰۰	۵۵/۷۷^{c}	۱/۷۷^{c}	۲۳/۷۱^{c}	۹/۳۲^{c}	۰/۲٦^{c}	۲/۳۹^{c}
LSD (۵ درصد)	۱٤/۵۳	۰/٤۱	۳/۳۰	۱/۸٦	۰/۱٤	۰/۳۹

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند با اسـتفاده از آزمـون LSD و در سـطح احتمـال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ × شوری صفت عملکرد و اجزا عملکرد لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در مقایسه با گندم و تریتیکاله

شوری	ژنوتیپ	طول سنبله (سانتی‌متر)	تعدادگلچه بارور در سنبله اصلی	تعداد دانه در سنبله اصلی	وزن دانه در سنبله اصلی (گرم)
صفر	Ka/b	۱۱/۸۳^{b}	۳۱/۱۰^{de}	۲۹/۷۳^{d}	۰/۷۱$^{g-j}$
	St/b	۱۲/۸۰^{a}	۱۹/٦۰^{ijk}	۱۹/۰۳^{hi}	۰/۵۳^{jkl}
	La/b	۱۱/۰۱$^{b-e}$	۱٦^{lm}	۱٤/۸۰^{jkl}	۰/٦۵^{ijk}
	(Ka/b)(Cr/b)(F_4)	۱۱/۱۰$^{b-d}$	۳۱/۹٦^{cd}	۳۳/٦٦^{c}	۱/۲۲^{bc}
	(Ka/b)(Cr/b)(F_5)	۱۰/۲٦$^{e-g}$	۲۰/۱۳$^{h-k}$	۲۸/۷٦^{de}	۰/۹۷$^{d-f}$
	(Ka/b)(Cr/b)(F_6)	۱۱/۵٦^{bc}	۳٤/۹۳^{c}	۳۷/۷۰b	۱/٤۱^{b}
	گندم دورم کرسو	۵/۰۳^{m}	۲٦/۲۰^{fg}	۲۵/۱۳^{ef}	۰/۸۲$^{e-i}$
	تریتیکاله Ma_4	۱۰/۳٦$^{d-g}$	۵٤^{a}	٤۹/٦۳^{a}	۱/۸٤^{a}
۱۰۰	Ka/b	۱۰/۷$^{d-f}$	۲۷^{f}	۲۳/٦۰^{fg}	۰/۹۳$^{d-g}$
	St/b	۱۱/۰$^{c-e}$	۱٦/۸۰^{jkl}	۱٦/٦۳^{ijk}	۰/٤۲^{kl}
	La/b	۸/۸^{ij}	۱۳/۰۲^{mn}	۱۲/۰٦^{lm}	۰/۵۳^{jkl}
	(Ka/b)(Cr/b)(F_4)	۱۰/۱۳^{fg}	۲۸/۲۰^{ef}	۲۸/۹٦^{d}	۱/۰۱$^{c-e}$
	(Ka/b)(Cr/b)(F_5)	۹/۸۰^{gh}	۲۷/۵۳^{f}	۲٤/۹٦^{f}	۰/۸۷$^{d-i}$
	(Ka/b)(Cr/b)(F_6)	۱۰/٦۰$^{d-g}$	۲۷/۱۳^{f}	۳۱/۹۰^{cd}	۱/۰٦^{cd}
	گندم دورم کرسو	٤/۵۱^{m}	۲۳/۲۰^{gh}	۱۹/۸٦^{ghi}	۰/٦۸^{hij}
	تریتیکاله Ma_4	۹/۱۰^{hi}	٤۱/۹۳^{b}	۳۷/۷۳^{b}	۱/٤۵^{b}
۲۰۰	Ka/b	۷/۵۸^{l}	۲۰/۳۳^{hi}	۲۱^{gh}	۰/۷۲$^{g-j}$
	St/b	۱۰/۳۰$^{d-g}$	۱۳/۳۰^{mn}	۱٤/۱٦^{klm}	۰/۳۵^{l}
	La/b	۷/۸۷^{kl}	۱۱/٤۹^{n}	۱۰/۵۰^{m}	۰/٤٤^{kl}
	(Ka/b)(Cr/b)(F_4)	۸/۵^{ijk}	۲۵/۷٦^{fg}	۲٤/۸۰^{f}	۰/۸۲$^{e-i}$
	(Ka/b)(Cr/b)(F_5)	۸/۲۰^{jkl}	۳۳/٦۳^{cd}	۱۷/۹۳^{hij}	۰/۵۸^{jkl}
	(Ka/b)(Cr/b)(F_6)	۹/۰٦^{hi}	۲۰/۱٦^{hij}	۱۹/۵۳^{hi}	۰/۷٤$^{f-j}$
	گندم دورم کرسو	۳/٦۸^{n}	۱٦/۷۳^{kl}	۱٤/۸۰^{jkl}	۰/۳۷^{l}
	تریتیکاله Ma_4	۸^{jkl}	۲۷/۸۰^{ef}	۳۲/۲۰^{cd}	۰/۹۱$^{d-h}$
LSD (۵ درصد)		۰/۸۲	۳/٤۲	۳/۷۵	۰/۲٤

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

ادامه جدول ٤- مقایسه میانگین اثرات متقابل ژنوتیپ × شوری صفت عملکرد و اجزا عملکرد لاین‌های اولیه تریتی‌پایرم در مقایسه با گندم و تریتیکاله

ژنوتیپ	شوری	تعداد دانه در سنبله فرعی	وزن دانه در سنبله فرعی (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم)	شاخص برداشت	عملکرد دانه در بوته (گرم)
صفر	Ka/b	۱۳۹/۱^{c}	۱/۷۸$^{i-k}$	۱۱/۲۱^{b}	۰/۲۲^{ef}	۲/۵$^{i-l}$
	St/b	٦۰/٤۰^{ij}	۱/۳٦$^{k-m}$	۹/٤۱$^{d-f}$	۰/۰۰۲^{g}	۱/۸۹$^{l-n}$
	La/b	۳٦/٤۰$^{l-n}$	۱/۰۳$^{l-n}$	۵/۰۷^{ij}	۰/۰۲^{g}	۱/٦۸^{mn}
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٤$)	۱۱٦/۲^{def}	۲/٦۳$^{e-g}$	۹/۹۵$^{b-e}$	۰/۳۹^{bc}	۳/۸۷^{ef}
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٥$)	۱۰۲/۹^{efg}	۳/۳٤^{cd}	۸/۰۵^{fg}	۰/٦٤^{a}	٤/۳۲^{de}
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٦$)	۲۱۵^{a}	٦/۳۳^{a}	۱۳/۵۵^{a}	۰/۵۷^{a}	۷/۷٤^{a}
	گندم دورم کرسو	۵٦/۵۰$^{i-k}$	۲/۰۳$^{h-j}$	۸/۵۱e^{fg}	۰/۳۸^{bc}	۲/۸٦$^{h-j}$
	تریتیکاله $Ma_{٤٥}$	۱۱٦/۵^{de}	٤/۳^{b}	۱٤/۸۲^{a}	۰/۰٤^{gh}	٦/۱۵^{b}
۱۰۰	Ka/b	۱۱۰/٤$^{d-g}$	۲/۸۸$^{d-f}$	۱۱/۳۱^{b}	۰/۳٤$^{b-e}$	۳/۸۲$^{e-g}$
	St/b	۵۰/۰۳^{jkl}	۱/۰۷$^{l-n}$	۱۰/۲۳$^{b-d}$	۰/۰۱^{g}	۱/٤۹^{n}
	La/b	۲۷^{no}	۰/۷۵^{no}	٦/۱۹^{hi}	۰/۰۰۲^{g}	۱/۲۹^{no}
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٤$)	۱۰۱/۳^{fg}	۲/۱۵$^{g-i}$	۱۰/٤۰$^{b-d}$	۰/۳۰$^{b-f}$	۳/۱٦$^{g-i}$
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٥$)	۷۹/۵۰^{h}	۲/۳۹$^{f-h}$	۹/۵۱$^{c-f}$	۰/۳٤$^{b-e}$	۳/۲۷$^{f-h}$
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٦$)	۱۸۸/۷^{b}	٤/٤۲^{b}	۱٤/٦٤^{a}	۰/۳۷$^{b-d}$	۵/٤۹^{bc}
	گندم دورم کرسو	٤٤$^{k-m}$	۱/۵٦$^{j-l}$	٦/۰٦^{i}	۰/۳۷$^{b-d}$	۲/۲٤$^{j-m}$
	تریتیکاله $Ma_{٤٥}$	۹۵/۸۳^{g}	۳/٤۳^{cd}	۱۱/۰۷^{bc}	۰/۰۳^{g}	٤/۸۹^{cd}
۲۰۰	Ka/b	۵۸/٦۰$^{i-k}$	۳/٦۸^{c}	۱۰/٤۷$^{b-d}$	۰/٤۲^{b}	٤/٤۱^{dc}
	St/b	۳۳/٤٦^{mn}	۰/۹٤^{mn}	۱۱/۳۳^{b}	۰/۰۰۲^{g}	۱/۳۰^{no}
	La/b	۱٦^{o}	۰/۲۳^{o}	٦/۲٦^{hi}	۰/۰۱۱^{g}	۰/٦۷^{o}
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٤$)	٦۲/٦۰^{ij}	۱/۷٤$^{i-k}$	۱۰/٤٤$^{b-d}$	۰/۲٤$^{d-f}$	۲/۵۷$^{i-k}$
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٥$)	٦٤/۹۳^{hi}	۱/۳۳$^{k-n}$	۱۰/۷۱$^{b-d}$	۰/۱۷^{f}	۱/۹۲$^{k-n}$
	(Ka/b)(Cr/b)($F_٦$)	۱۱۹^{d}	۳/۱$^{c-e}$	۱٤/۱۲^{a}	۰/۲۷$^{c-f}$	۳/۸۵^{ef}
	گندم دورم کرسو	۲۵/۳۸^{no}	۱/۰۰۲$^{l-n}$	۳/۵۸^{j}	۰/۳۳$^{b-e}$	۱/۳۷^{n}
	تریتیکاله $Ma_{٤٥}$	٦٦/۱۰^{hi}	۲/۱$^{g-j}$	۷/٦۸^{gh}	۰/۰۳^{g}	۳/۰۲^{hi}
LSD (۵ درصد)		۱٤/۸۹	۰/۵۸	۱/۵۹	۰/۱٤	۰/٦۸

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند با استفاده از آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد تفاوت معنی‌دار آماری ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

Akram, M., Hussain, M., Akhtar, S., and Rasul, E. 2002. Impact of NaCl salinity on yield components of some wheat accessions/varieties. Int Agric. Boil. 1: 156-8.

Alamgir, A.N.M., Chowdhury, M.E., and Rahman, M.A. 1992. Effects of salinity applied at different growth stages on growth and yield attributes of four HYV of wheat. J. Chiltagong Uni, part II. 16: 1. 133-140.

Allakhverdiev, S.L., Sakamoto, A., Nishiyama, Y., Inaba, M., and Murata, N. 2000. Ionic and osmotic effects of Nacl-induced in activation of photo system I and II in *Synechococcus* sp. J. Plant Physiol. 123: 1047-56.

Bandeh hagh, A., Kazemey, H., Valizadeh, M., and Javanshir, A. 2004. Resistance of *Triticum aestivum* (spring cultivars) to salinity stress in vegetative and generative stages. J. Agric. Sci. Iran, 35: 1. 214-221.

Bernardo, M.A., Dieguez, E.T., Jones, H.G., Chairez, F.A., Ojanguren, C.L.T., and Cortes, A.L. 2000. Screening and classification of cowpea genotypes for salt tolerance during germination. Int. J. Exp. Bot. 67: 71-84.

Cramer, G.R., Schmidt, C.L., and Bidart, C. 2001. Analysis of cell wall hardening and cell wall enzymes of salt-stressed maize (*Zea mays*) leaves. Aus. J. Plant Physiol. 28: 101-109.

Duggan, B.L., Domitruk, D.R., and Flower, D.B. 2000. Yield component variation in winter wheat grown under drought stress. J. Plant Sci. 80: 739-745.

El-Hendawy, S.E., Hua, Y., Yakout, G.M., Awad, A.M., Hafizb, S.H., and Schmidhalter, U. 2005. Evaluting salt tolerance of wheat genotypes using multiple parameters. Europ. J. Agron. 22: 243-253.

Feizi, M. 2002. Effects of salinity irrigation water on wheat yield. J. Sci. Soil Water, 16: 2. 133-140 (In Persian).

Francois, L.E., Grieve, C.M., Mass, E.V. and Lesch, S.M. 1994. Time of salt stress affects growth and yield components of irrigated wheat. Agron. J. 86: 100-107.

Gooding, M.J., Ellis, R.H., Shewry, O.R. and Schofield, J.D. 2003. Effects of restricted water availability and increased temperature on the grain filling, drying and quality of winter wheat. J. Cereal Sci. 37: 295-627.

Goudarzi, M., and Pakniyat, H. 2008. Evaluation of Wheat Cultivars Under Salinity Stress Based on Some Agronomic and Physiological Traits. J. Agric. Social. Sci. 4: 35-8.

Grieve, C.M., and Francois, L.E. 1992. The importance of initial seed size in wheat plant response to salinity. J. Plant and Soil, 147: 197-205.

Hooshmand, S., Arzani, A., and Mirmohamad meybodi, S. 2004. Study of salt tolerant genotypes of durum wheat: Genetic evaluation of salt tolerant and comparison of selection conditions (field vs. in vitro). Ph.D. Thesis Dept. Agron. Plant Breeding, Isfahan University of Technology (In Persian).

Archive of SID

www.SID.ir

King, I.P., Oxford, S.E., Cant, K.A., Reader, S.M., and Miller, T.E. 1997. Tritipyrum: a new salt- tolerant cereal. J. Plant Breeding, 116: 127-132.

Maghsoudi Moud, A., and Maghsoudi, K. 2008. Salt stress effects on respiration and growth of germinated seed of different wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. J. Agric. Sci. 4: 3. 351-358.

Poustini, K., and Siosemardeh, A. 2004. Ion distribiution in Wheat cultivars in response to salinity stress. Field Crops Res. 85: 125-133.

Shahsevand Hassani, H. 2000. The process of production new allopeloeid tritipyrum. 6th Iranian Crop Sci Cong, Babolsar, Pp: 22-24

Shahsevand Hassani, H. 1998. Development and moleculae cytogenetic studies of a new salt tolerant cereal, Tritipyrum. Ph.D. Thesis of Reading University, UK.

Siddigi, M.Y., Glass, A.D.M., Ruth, T.J., and Ferrnando, M. 1989. Studies on the regulation of nitrate influx by barley seedling using 13No3. J. Plant Physiol. 90: 806-813.

Williams, J.T. 1995. Cereal and pseudo cereals. in: valentine, J. and J. Anne, J. triticale (X *tritico secale*). Washington D.C. Inter Cons. Pp: 187-222.

Zarco-Hernandez, J.K., Santiveri, F., Micgelena, A., and Pena, R.J. 2005. Durum wheat (*Triticum turgidum*, L.) carrying the 1BL/1RS chromosomal translocation: agronomic performance and quality characteristics under Mediterranean conditions. Europ. J. Agron. 2: 33-34.

Archive of SID

www.SID.ir

EJCP., Vol. 4 (1): 1-16
ejcp.gau@gmail.com

The study of salt stress effects on yield and its components of new cereal (primary tritipyrum lines: $AABBE^bE^b$) in comparison with wheat and triticale

F. Razeghi Jahromi[1], H. Shahsavand Hassani[2] and A.H. Rezaei[3]
[1]Ph.D. Student of Plant Breeding, Agricultural College of Shahrekord University, [2]Associate Prof., Agricultural College, Shahid Bahonar University of Kerman and Temporary member of International Center of Science, High Technology and Enviromental Sciences (ICST) in Kerman (Mahan), [3]Assistant Prof., Agricultural College, Shahrekord University

Abstract

The new cereal, primary tritipyrum lines, is an artificial hexaploeid wheat (2n=6x=42, $AABBE^bE^b$) from crossing between *Triticum durum* (2n=4x=28, AABB) and *Thinopyrum bessarabicum* (2n=2x=14, E^bE^b) species. In this study the salt tolerant potencial of new primary tritipyrum lines for NaCl (0, 100, 200 Mm) in an hydroponic experiment was studied in a completely randomized split plot design with three replication. The salinity stress NaCl was considered as main plots with 3 levels and the plant materials consisting of three primary tritipyrum [lines: (Ka/b, La/b, St/b)], the F_4, F_5, F_6 generations of a combined primary tritipyrum [line: (Ka/b)(Cr/b)], one durum wheat (cv: Creso)] and one modern promising triticale (line: Ma_{45}) were considered as sub plots with 8 levels. spike length (cm), grain per leading spike and its spikelets, fertile florets per leading spike, grain weight per leading spike and its spikelets, 1000-grain weight per plant (gr), grain yield per plant (gr), biologic yield per plant (gr) and harvest index per unit were measured or counted. The results showed a significant difference (α=5%) between lines and cultivars for the mean of all characters in non-NaCl stress and highly significant (α=1%) for NaCl stress. Although all traits were reduced by increasing the salt stress from 0 to 200 mM but for primary tritipyrum lines the reduction at 200 mM was very low in comparison to controls (durum wheat cultivar and promising triticale line). The combined primary tritipyrum line (Ka/b)(Cr/b), F_6 had maximum harvest index, biological yield and grain yield per plant in 100 & 2oo mM NaCl stress. It highly can be concluded that Ttritipyrum lines, particularly, this line has salt tolerant potential for using as pasture and forage in saline soils.

Keywords: Primary tritipyrum lines; Modern promising triticale lines; Wheat cultivars; Salt tolerance; Yield and its components

* Corresponding Author; Email: avinrazeghi@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir