

مقایسه ارقام مختلف گندم در پاسخ به سطوح شوری

بی بی الهه موسوی فر، مرتضی گلدانی، احمد نظامی

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

e.moosavifar@yahoo.com

چکیده

به منظور معرفی ارقام مقاوم به شوری و استفاده از آنها در برنامه‌های به نژادی، تنوع ژنتیکی مقاومت به تنش در ۱۰ رقم گندم طی آزمایشی بررسی گردید. این مطالعه با ۱۰ رقم (سایونز، ارگ، بم، پیشتاز، الوند، کاسکوژن، بهار، پارس، پیشگام و سیوند) در ۵ سطح شوری (۰، ۳، ۵، ۷ و ۹ دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. صفات ارتفاع بوته، وزن خشک و حجم ریشه، تعداد پنجه، طول سنبله، تعداد سنبله، تعداد سنبلچه، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در بوته اندازه‌گیری شد. نتایج نشان داد که با افزایش تنش شوری کلیه صفات اندازه‌گیری شده در بوته به طور معنی‌داری کاهش یافت. در بین ارقام نیز رقم کاسکوژن بیشترین ارتفاع بوته، وزن خشک و حجم ریشه و تعداد دانه و وزن دانه در بوته را دارا بود. در مجموع چنین به نظر می‌رسد که رقم کاسکوژن نسبت به دیگر ارقام برای رشد در شرایط آب و خاک شور مناسب‌تر باشد.

کلمات کلیدی: تنش شوری، رقم، خصوصیات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه، گندم

مقدمه

گندم غذای اصلی مردم را در بسیاری از کشورهای جهان تشکیل می‌دهد. با مصرف نان حاصله از گندم ۶۱ تا ۷۸ درصد کالری و ۷۸ تا ۹۳ درصد پروتئین دریافتی انسانها تأمین می‌شود و با توجه به رشد جمعیت کشور و جهان و کمبود کنونی غذا در سطح دنیا، بررسی تمامی راهکارهایی که سبب افزایش تولید و استفاده بهینه از گندم تولید شده می‌گردد، از موضوعات مهم و قابل توجه می‌باشد (۷).

شوری یکی از تنش‌های مهم در مناطق خشک و نیمه خشک جهان است که تولید محصولات کشاورزی را محدود می‌کند. شوری روز به روز در حال گسترش بوده و بخش اعظم زمین‌های زراعی مناطق خشک دچار شوری خاک شده‌اند (۱۱). مشکل شوری در مناطق خشک و نیمه خشک بدلیل کافی نبودن بارندگی برای خارج کردن نمک از منطقه فعالیت ریشه و در نتیجه تجمع نمک در سطح خاک، شناخت شده می‌باشد. در زمین‌های شور از یک طرف گیاه از نظر آب مورد نیاز با مشکل مواجه است و از طرف دیگر اثرات منفی یون‌های Na^+ و Cl^- و... بر جذب آنیون‌ها و کاتیون‌های ضروری نظیر Ca^{+2} و NO_3^- سبب مهار و کاهش جوانه‌زنی می‌شود و به همین دلیل، پتانسیل اسمزی ناشی از تنش خشکی در $1/84$ - مگاپاسکال باعث توقف در جوانه‌زنی می‌شود ولی پتانسیل اسمزی ناشی از شوری، در $1/09$ - مگاپاسکال توقف جوانه‌زنی را در پی دارد (۸).

استفاده از ارقام نسبتاً متحمل به شوری همراه با استفاده از سایر روش‌ها مانند زهکشی، آبیاری با آب‌های شیرین، اصلاح بیولوژیکی اراضی، استفاده از ماشین‌آلات مناسب کشت، روش‌های سنتی زراعت در اراضی شور و روش‌های به زراعی مناسب تولید در شرایط تنش شوری را ممکن می‌سازد. با توجه به مطالب فوق در کنار تحقیقات روی محصولات کشاورزی برای شرایط معمولی (آب و خاک غیر شور)، لازم است تحقیقات در شرایط تنش شوری نیز انجام شود تا ارقام مناسب برای این

شرایط تولید شوند (۲). در این راستا ضرورت دارد تا همواره ارقام دارای پایداری در عملکرد در شرایط تنش شوری برای کشت و تولید بهتر و بیشتر در دسترس کشاورزان باشد. ارقامی که بتوانند در مناطق مختلف با تنش‌های محیطی (شوری و خشکی)، عملکرد بالاتری تولیدکنند و پایداری عملکرد خود را در سال‌های مختلف و در مناطق گوناگون حفظ کنند جزو ارقام موفق خواهند بود و در برنامه‌های به نژادی دستیابی به این گونه ارقام با تجزیه آماری پارامترهای پایداری متداول است. محققان در بررسی تأثیر شوری بر گیاهان مختلف، کاهش ارتفاع در شرایط شور را گزارش نمودند (۱۲). میرمحمدی میبیدی و قره یاضی (۹) نیز گزارش کردند که در شرایط تنش شوری کاهش تقسیم و طولی شدن سلولی اتفاق می‌افتد که باعث کاهش ارتفاع گیاه می‌گردد که در نهایت موجب کاهش وزن ساقه و کاهش ماده خشک می‌شود. ریشه‌ها اولین اندام گیاه هستند که آثار تنش شوری را تجربه می‌کنند و پس از آن اندام‌های هوایی تحت تأثیر تنش قرار می‌گیرند. گزارش شده که ریشه‌ها در مواجهه با تنش‌های مختلف محیطی، از جمله تنش‌های خشکی و شوری، نقش مهمی در بقا و عملکرد گیاهان زراعی ایفا می‌کنند. اما اطلاعات از واکنش ریشه‌ها در حضور تنش‌های مختلف محیطی و چگونگی تأثیر آنها بر فرایندهای رشد و نمو ریشه کم است (۶). گنجعلی و همکاران (۶) گزارش کردند که سیستم گسترده ریشه با تحمل شوری گیاه همبستگی مثبتی دارد. یک عامل مهم در میزان تحمل به شوری ارقام گندم چگونگی توسعه سیستم ریشه‌های آنهاست. به طور کلی، ارقام مقاوم به خشکی و شوری، نسبت به ارقام حساس، از ریشه‌های حجیم‌تر، طولی‌تر و نسبت بالاتر ریشه به اندام هوایی برخوردار می‌باشد (۱۳). بعلاوه تنش شوری در طول فصل رشد سبب کاهش معنی‌دار تمام اجزای عملکرد می‌شود و کاهش تعداد پنجه، تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه نیز در کاهش عملکرد تحت شرایط شوری مؤثر شناخته شده‌اند (۴و۶). در این راستا، مطالعه حاضر با هدف مقایسه خصوصیات نظیر حجم و وزن خشک ریشه، ارتفاع بوته، تعداد پنجه، طول سنبله، عملکرد و اجزای عملکرد ۱۰ رقم گندم در پاسخ به سطوح مختلف شوری انجام شد.

مواد و روش

این مطالعه با ۱۰ رقم (سایونز، ارگ، بم، پیشتاز، الوند، کاسکوژن، بهار، پارس، پیشگام و سیوند) در ۵ سطح شوری (۰، ۳، ۵، ۷ و ۹ دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم) به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. در ابتدا تعداد ۱۰ بذر از هر رقم در گلدان‌هایی با قطر دهانه ۲۰ و ارتفاع ۲۵ سانتیمتر کاشته شد و در مرحله ۳ برگی تعداد بوته‌ها به ۵ عدد کاهش یافت. برای تهیه محلولهای شوری از نمک NaCl استفاده شد. در تیمار شاهد، گیاهان در کل دوره رشد با آب غیرشور آبیاری شدند. در گلدانهای تحت تنش شوری گیاهان تا مرحله سبز شدن (مرحله ۳ برگی) با آب غیر شور آبیاری شدند و پس از آن به منظور جلوگیری از بروز تنش اکسیداتیو تیمار شوری به صورت تدریجی اعمال شد. بدین صورت که در اولین مرحله اعمال تیمار، همه گلدان‌ها بجز شاهد با آب دارای هدایت الکتریکی ۳ دسی زیمنس بر متر آبیاری شدند و در نوبت دوم گلدان‌های شاهد با آب غیرشور و تیمار ۳ دسی زیمنس بر متر با این آب آبیاری شدند و برای آبیاری بقیه گلدانها از آب دارای هدایت الکتریکی ۵ دسی زیمنس بر متر استفاده گردید. در نوبت سوم نیز گلدان‌های دارای تیمار ۳ و ۵ دسی زیمنس بر متر با آب دارای هدایت الکتریکی مشابه به ترتیب آبیاری شدند و برای بقیه گلدان‌ها از آب دارای هدایت الکتریکی ۷ دسی زیمنس بر متر استفاده شد. این روند برای اعمال تیمار ۹ دسی زیمنس نیز تکرار شد. در انتهای فصل رشد نسبت به اندازه‌گیری صفات مورد نظر مانند تعداد پنجه، طول سنبله، تعداد سنبله، تعداد سنبلچه، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در بوته و همچنین برخی صفات رشدی مانند ارتفاع بوته، وزن و حجم ریشه اقدام گردید. برای اندازه‌گیری وزن و حجم ریشه، پس از خشک شدن کامل بوته‌ها نسبت به آبیاری مجدد گلدان اقدام گردید تا خاک نرم شود. سپس با شستشوی تدریجی خاک گلدان، نسبت به استخراج ریشه از خاک اقدام شد. ریشه‌ها مجدداً در آب طی دو مرحله شستشو گردیدند. حجم ریشه قبل از قراردادن آن در آون از طریق

تفاضل حجم اولیه آب موجود قبل و بعد از غوطه ور نمودن در مزور محاسبه گردید. سپس برای اندازه گیری وزن خشک ریشه، ریشه‌ها در آن برای مدت ۴۸ ساعت و دمای ۷۲ درجه سانتیگراد قرار گرفتند و پس از آن نسبت به توزین ریشه اقدام گردید. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Genstat صورت گرفت و از آزمون FLSD در سطح احتمال ۰.۵٪ برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج نشان داد که افزایش سطوح شوری با ارتفاع کمتر بوته‌ها همراه بود (جدول ۱ و ۲). بیشترین ارتفاع بوته در شرایط شاهد (آب غیرشور) حاصل شد و در بیشترین سطح شوری (شوری ۹ دسی زیمنس بر متر) نیز کاهش ارتفاع نسبت به شرایط شاهد ۸۶ درصد مشاهده شد (جدول ۲). کاهش رشد گیاه در تنش‌های شوری کوتاه مدت به علت تنش اسمزی است و در تنش‌های بلند مدت به علت ورود نمک به بافت‌های گیاه تنش‌های دیگری نظیر سمیت و عدم تعادل یون نیز به تنش اسمزی اضافه می‌شود. کاهش رشد ساقه در اوایل اعمال تنش در گیاه ممکن است بر اثر عوامل هورمونی تولید شده در ریشه باشد که موجب می‌شود رشد ساقه بیش از رشد ریشه تحت تأثیر سوء تنش شوری قرار گیرد (۱۰). میرمحمدی میبیدی و قره یاضی (۹) نیز گزارش کردند که در شرایط تنش شوری کاهش تقسیم و طول شدن سلولی اتفاق می‌افتد که باعث کاهش ارتفاع گیاه می‌گردد. ارقام گندم از نظر ارتفاع بوته تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند (جدول ۱). بیشترین ارتفاع در رقم کاسکوژن و کمترین ارتفاع نیز در ارقام الوند و ارگ مشاهده شد (جدول ۲).

سطوح شوری نیز بر حجم و وزن ریشه اثر معنی‌داری داشت (جدول ۱) و میانگین این صفات با افزایش شوری کاهش یافت (جدول ۲). بیشترین و کمترین حجم و وزن ریشه به ترتیب در شرایط شاهد و شوری ۹ دسی زیمنس بر متر به دست آمد (جدول ۲). به طوری که با افزایش هدایت الکتریکی آب به ۹ دسی زیمنس بر متر حجم و وزن خشک ریشه به ترتیب ۸۳ و ۶۸ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول ۲). علت کاهش حجم و وزن ریشه به این دلیل است که ریشه‌ها اولین اندام گیاه هستند که تنش شوری را تجربه می‌کنند و نسبت به اندام هوایی پاسخ سریعتری با کاهش رشد به شورشدن خاک می‌دهند. شاید بتوان کاهش یافتن وزن خشک ریشه را در شوری‌های بالا به اختصاص کربن تولید شده به سایر مسیرهای متابولیک مؤثر در تحمل به تنش مربوط دانست. گزارش شده که در زمان شروع تنش شوری و خشکی، گسترش برگ متوقف می‌شود در حالی که جذب کربن همچنان در حدود نزدیک به مقادیر نرمال باقی می‌ماند. کربن اضافی تولید شده ممکن است ذخیره شده و برای تنظیم اسمزی به کار رود یا آن که به رشد ریشه اختصاص یابد (۱۲). ارقام گندم نیز از نظر حجم و وزن خشک ریشه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند (جدول ۱). به طوری که بیشترین و کمترین این صفات به ترتیب در ارقام کاسکوژن و سایونز مشاهده شد (جدول ۲). دارا بودن حجم و وزن ریشه بیشتر در رقم کاسکوژن و به دنبال آن جذب آب و مواد غذایی از فضای بیشتری از خاک یکی از ویژگی‌هایی است که در ایجاد تحمل به تنش شوری مؤثر است.

بررسی نتایج تجزیه واریانس تعداد پنجه نشان داد که اثر سطوح مختلف شوری در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین تعداد پنجه، در شرایط شاهد و کمترین نیز در سطوح شوری ۷ و ۹ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد (جدول ۲). کاهش تعداد پنجه در اثر شوری توسط دیگر محققان نیز بیان شده است (۴ و ۱). بعلاوه تعداد پنجه در رقم کاسکوژن بیشتر از دیگر ارقام بود (جدول ۲).

تیمار شوری به نحو معنی‌داری طول سنبله را تحت تأثیر قرار داد (جدول ۱). به طوری که اعمال تنش شوری ۹ دسی زیمنس بر متر طول سنبله را نسبت به شاهد ۸۵ درصد کاهش داد (جدول ۲). بین ارقام مورد بررسی، اختلاف معنی‌داری از لحاظ طول سنبله در پایان دوره رشد وجود داشت (جدول ۱ و ۲). به نحوی که رقم بم از سنبله بلندتری در مقایسه با دیگر ارقام برخوردار بود (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربعات برخی صفات مورفولوژیکی و عملکرد و اجزای عملکرد ۱۰ رقم گندم در سطوح مختلف شوری

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد پنجه در بوته	طول سنبله	تعداد سنبله در بوته	تعداد سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن دانه در بوته	وزن خشک ریشه	حجم ریشه
شوری	۴	۲۰۴۱/۷۲**	۰/۵۷**	۳۴/۸۳**	۶۶/۱۱**	۴۶۹/۲۸**	۵۱۶/۳۷**	۰/۵۷**	۰/۲۶**	۲۱/۹۵**
رقم	۹	۱۶۷/۱۳**	۷/۹۸**	۴/۲۵**	۱۶/۸۳**	۱۴۴/۷۷**	۲۰۱/۴۹**	۰/۳۰**	۰/۱۱**	۵/۴۹**
شوری × رقم	۳۶	۶۳/۳۱**	۰/۸۳**	۰/۸۳*	۲/۵۳**	۱۷/۷۸**	۲۸/۹۷**	۰/۰۴*	۰/۰۲*	۰/۴۶**
خطا	۱۰۰	۱۳/۷۱	۰/۱۶	۰/۵۵	۱/۱۸	۸/۹۷	۱۳/۷۷	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۲۱
C.V. (%)	۱۵	۲۰/۴	۱۴/۱	۱۸/۷	۱۷	۱۲/۸	۱۹/۲	۱۳/۲	۱۶/۸	

* و ** به ترتیب نشانگر معنی‌داری اثر عامل آزمایشی در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین برخی صفات مورفولوژیکی و عملکرد و اجزای عملکرد ۱۰ رقم گندم و سطوح مختلف شوری

تیمار	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	تعداد پنجه در بوته	طول سنبله	تعداد سنبله در بوته	تعداد سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن دانه در بوته (گرم)	وزن خشک ریشه (گرم)	حجم ریشه (سانتیمتر مکعب)
سطوح شوری آب آبیاری (دسی زیمنس بر متر)									
شاهد	۳۷/۳ ^a	۱ ^a	۳/۳ ^a	۳/۹ ^a	۱۳/۵ ^a	۱۱ ^a	۰/۴۱ ^a	۰/۳۴ ^a	۲/۹ ^a
۳	۲۶/۵ ^b	۱ ^a	۲/۹ ^b	۳/۵ ^b	۱۰ ^b	۶/۵ ^b	۰/۲۲ ^b	۰/۲۹ ^b	۲/۵ ^b
۵	۲۴/۲ ^c	۰/۸ ^b	۲ ^c	۳ ^c	۸/۴ ^c	۵/۳ ^c	۰/۱۵ ^c	۰/۲۲ ^c	۱/۶ ^c
۷	۲۰/۶ ^d	۰/۶ ^c	۱/۷ ^d	۲ ^d	۶/۵ ^d	۲ ^d	۰/۰۷ ^d	۰/۱۵ ^d	۱/۳ ^d
۹	۱۵ ^e	۰/۶ ^c	۰/۵ ^e	۱ ^e	۳ ^e	۰ ^e	۰ ^e	۰/۱۱ ^e	۰/۵ ^e
رقم									
سایونز	۲۸/۴ ^b	۰/۲ ^g	۱/۷ ^e	۳/۳ ^b	۷ ^d	۹/۵ ^b	۰/۳۵ ^c	۰/۱۱ ^h	۱ ^h
ارگ	۲۰/۸ ^g	۰/۲ ^g	۱/۵ ^f	۲ ^e	۵ ^f	۲ ^e	۰/۱۲ ^d	۰/۲۴ ^{cd}	۱/۵ ^f
بم	۲۷/۸ ^b	۰/۳ ^f	۳/۲ ^a	۳/۳ ^b	۱۱ ^b	۲ ^e	۰/۱۴ ^d	۰/۲۱ ^e	۱/۷ ^e
پیش‌تاز	۲۳/۴ ^e	۰/۴ ^e	۱/۸ ^d	۲/۵ ^c	۸ ^c	۲ ^e	۰/۱۳ ^d	۰/۳۳ ^b	۱/۳ ^g
الوند	۲۰/۴ ^g	۰/۴ ^e	۲/۳ ^b	۲/۵ ^c	۸ ^c	۳ ^d	۰/۱۴ ^d	۰/۲۲ ^{de}	۲/۷ ^b
کاسکوزن	۳۰/۲ ^a	۲/۷ ^a	۲/۳ ^b	۲/۲ ^d	۱۴ ^a	۹ ^b	۰/۴۰ ^a	۰/۳۸ ^a	۳/۱ ^a
بهار	۲۴/۳ ^d	۱ ^b	۲/۳ ^b	۳/۷ ^a	۱۲/۵ ^b	۶ ^c	۰/۲۳ ^c	۰/۲۵ ^c	۱/۸ ^d
پارس	۲۳/۶ ^e	۱ ^b	۲ ^c	۳/۶ ^a	۱۲/۵ ^b	۹ ^b	۰/۳۶ ^b	۰/۱۷ ^f	۱/۵ ^f
پیش‌گام	۲۱/۹ ^f	۰/۷ ^d	۱/۵ ^f	۱ ^f	۴ ^g	۱۱ ^a	۰/۲۸ ^c	۰/۱۴ ^g	۱/۷ ^e
سیوند	۲۵/۹ ^c	۰/۹ ^c	۱/۷ ^e	۱ ^f	۶ ^e	۹ ^b	۰/۲۴ ^c	۰/۱۷ ^f	۲ ^c

مقایسه میانگین با استفاده از آزمون FLSD و در سطح احتمال ۵ درصد انجام شده است.

نتایج نشان داد که با افزایش سطوح شوری تعداد سنبله در هر بوته و تعداد سنبله در سنبله کاهش یافت (جدول ۲). بیشترین تعداد این صفات در شرایط شاهد مشاهده شد در حالی که شدیدترین کاهش در سطح شوری ۹ دسی زیمنس بر متر بدست آمد (جدول ۲). در بررسی فرانکوئیس و همکاران^۱ (۴) نیز تعداد سنبله و تعداد سنبله در سنبله در گیاه بر اثر

شوری کاهش یافت. در اکثر غلات گزارش شده است که تنش در دو هفته قبل از مرحله آبستنی و در طول مرحله گلدهی در مقایسه با تنش در طول دوره رویشی به طور معنی داری در کاهش تعداد سنبله در هر بوته مؤثر است (۱۰). بعلاوه ارقام بهار و پارس بیشترین تعداد سنبله در بوته و و رقم کاسکوژن بیشترین تعداد سنبله در سنبله را دارا بودند (جدول ۲). افزایش شوری تأثیر معنی داری بر تعداد دانه در سنبله داشت، به طوری که بیشترین تعداد دانه در شرایط شاهد بدست آمد در حالی که با افزایش شوری تا ۹ دسی زیمنس بر متر دانه‌ای در سنبله تشکیل نشد (جدول ۲). در مورد اثرات شوری نیز گریو و همکاران^۲ (۷) با آنالیز اجزای عملکرد سنبله‌ی گندم در شوری‌های مختلف دریافتند که با افزایش شوری تعداد سنبله و تعداد سنبله‌چه در سنبله کاهش می‌یابد که منجر به کاهش تعداد دانه در سنبله می‌شود. پژوهشها نشان داده است که تنش-های محیطی موجب کوتاهتر شدن طول دوره نمو سنبله‌چه‌ها می‌شود و لذا باروری آنها کاهش یافته و تشکیل دانه به خوبی انجام نمی‌شود (۵). بعلاوه رقم پیشگام بیشترین تعداد دانه در سنبله را در بین ارقام دارا بود (جدول ۲). وزن دانه در بوته با افزایش تنش شوری کاهش یافت و بیشترین و کمترین وزن دانه در بوته به ترتیب در شرایط شاهد و شوری ۹ دسی زیمنس بر متر مشاهده شد (جدول ۲). در پژوهشی توسط فرانکوئیس و همکاران (۴) در خصوص تأثیر شوری بر رشد و اجزای عملکرد مشخص گردید که شوری مداوم در طول فصل رشد، به طور معنی داری موجب کاهش رشد و اجزای عملکرد گندم می‌شود. آنها در این پژوهش مهمترین دلیل کاهش وزن دانه در بوته و عملکرد را تأثیر سوء شوری بر دوره پر شدن دانه عنوان و اشاره شده است که بر اثر شوری طول دوره پر شدن دانه کاهش می‌یابد و به تولید دانه‌هایی با وزن کمتر منجر می‌شود که در نهایت کاهش عملکرد را به دنبال دارد. بعلاوه مهمترین دلیل فیزیولوژیک کاهش عملکرد دانه در هر بوته را می‌توان به کاهش جذب آب یا خشکی فیزیولوژیک، صدمه به غشاء سلولی یا غشاء واکوئلی، انتخابی بودن یونها، انتقال و تراوش یونهای سدیم و پتاسیم، هزینه تنظیم اسمزی، تنظیم هورمونی گیاه و کمبود مواد غذایی نسبت داد (۳). لازم به ذکر است که اثر متقابل شوری و رقم در کلیه صفات مورد بررسی معنی دار بود (جدول ۱) و رقم کاسکوژن در شرایط شاهد دارای بیشترین ارتفاع بوته، تعداد پنجه در بوته، تعداد سنبله‌چه و وزن خشک و حجم ریشه و تعداد و وزن دانه در بوته بود. بعلاوه با افزایش سطح شوری در کلیه ارقام کاهش در صفات مورد بررسی مشاهده شد (نتایج نشان داده نشده).

نتیجه‌گیری

اثر تنش شوری در ۴ سطح (۳، ۵، ۷ و ۹ دسی زیمنس بر متر) به همراه مقایسه با شرایط شاهد (آب غیر شور) بر ارتفاع بوته، تعداد پنجه، وزن خشک و حجم ریشه، عملکرد بوته و اجزای عملکرد ۱۰ رقم گندم بررسی شد. نتایج نشان داد که با افزایش شوری آب آبیاری، میانگین وزن خشک ریشه و حجم آن کاهش یافت. با افزایش سطح شوری تا ۹ دسی زیمنس بر متر بیشترین کاهش در کلیه صفات اندازه‌گیری شده به ویژه اجزای عملکرد مشاهده شد به طوری که در این سطح شوری عملکردی حاصل نشد. بعلاوه رقم کاسکوژن در بین ارقام مورد بررسی دارای بیشترین وزن دانه در بوته بود که یک عامل مهم در میزان تحمل به شوری این رقم به چگونگی توسعه سیستم ریشه‌ای آن برمی‌گردد. به طوری که این رقم حجم و وزن خشک ریشه بالاتری نسبت به دیگر ارقام داشت. به طور کلی، ارقام مقاوم به خشکی و شوری، نسبت به ارقام حساس، از ریشه‌های حجیم‌تر و طولی‌تر برخوردار می‌باشند. همچنین ارتفاع بوته و اجزای عملکرد نیز در این رقم بیشتر از دیگر ارقام بود.

References

1. **Afzal I, Basra SAM, Hamid A, Farooq M. 2006.** Physiological enhancements for alleviation of salt stress in wheat. Pak. J. Bot. 38: 1649-1659.
2. **Al-Mansouri M, Kinet JM, Lutts S. 2001.** Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum Desf*). Plant Soil. 231: 243-254.
3. **Darudi MS, Syadat H. 1997.** Effect of salinity, potassium sulfate and urea on yield and concentration of nutrient elements in wheat. Salt and water: 197-208.
4. **Francois LE, Grieve MC, Mass VE, Scott ML. 1994.** Time of salt stress affects grown and yield components of irrigated wheat. Agronomy journal. 86:100-107.
5. **Frank AB, Bauer A, Black AL. 1987.** Effects of air temperature and water stress on apex development in spring wheat. Crop Science.27: 113-116.
6. **Ganjali A, Porsa H, Hojat S. 2008.** Genotype diversity of root and shoot characteristics of pea seedlings (*Cicer arietinum L.*) in hydroponics and greenhouse. Iranian Journal of Field Crops Research. 1:143-155.
7. **Grieve CM, Lesch SM, Francois LE, Mass EV. 1992.** Analysis of main-spike yield components in salt stressed wheat. Crop Science. 32: 697-703.
8. **Karimi H. 2003.** Wheat. University press center, p. 599.
9. **Mirmohammadi maebodi SEM, Ghareyazi B. 2002.** Aspects of physiological and breeder in salt stress of crops.
10. **Muns R. 2002.** Comparative physiology of salt and water stress. Plant cell and Environment. 25:239-250.
11. **Pazira E, Sadegzadeh K. 1998.** National review document on optimizing soil and water use in Iran. Workshop of ICISAT, Sahelian Center, 13-18 April. Niamey, Nigeria.
12. **Singh BR, Singh DP. 1994.** Effect of moisture stress on morphological parameters and productivity of poaceous crops. Agro Botanical Publishers India, Bikaner. pp: 241-246.
13. **Wittenmayer L, Merbach W. 2005.** Plant responses to drought and phosphorus deficiency: Contribution of phytohormones in root-related processes. J. Plant Nutr. Soil Sci. 168(4): 531-540.

Comparison of different cultivars in response to levels of salinity

Moosavifar E, Goldani M, Nezami A.

Abstract

In order to introduce salt tolerant cultivars to be used in breeding programs, genetic diversity of 10 wheat genotypes against salt tolerance was evaluated. This experiment with 10 cultivars (Sayonez, Arg, Bam, Pishtaz, Alvand, Kascusion, Bahar, Pars, Pishgam and Sivand) in 5 salinity levels (0, 3, 5, 7 and 9 dS/m NaCl), were conducted by factorial analysis in a completely randomized design with three replications in a controlled environment of greenhouse during 2012-2013. Plant height, number of tillers, root volume and dry weight, number of spike in plant and spikelet in spike, number of grain in spike and grain weight in per plant were measured. The results showed that increasing salinity

decreased all of the measured parameters significantly. The results also revealed that the highest height plant, number of tillers, root volume and dry weight, number of grain and weight of grain in per plant obtained from Kascusion cultivar at without salinity. Overall, it appeared that less adverse effect of salinity on Kascusion cultivar may make it more suitable for growth in saline water and soils found in the investigation.