

تأثیر سطوح مختلف سدیم کلرید بر ویژگی‌های مورفولوژیک، ترکیب شیمیایی و اجزاء عملکرد دو رقم گندم نان

حسین صادقی^۱، یحیی امام^۲

۱- دانشجوی دکتری، ۲- استاد بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه شیراز

تاریخ وصول: ۸۳/۶/۳۱

چکیده

به منظور بررسی اثرات سدیم کلرید با چهار سطح شوری صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر بر دو رقم گندم نان (*Triticum aestivum L.*)، پژوهشی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار در محیط کنترل شده انجام گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش سطوح شوری از صفر به ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر درصد سبز شدن بوته‌ها به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد و در رقم مقاوم به شوری (کویر) درصد سبز شدن به طور معنی‌داری زیاده‌تر از رقم شیراز می‌شود. به علاوه، با افزایش سطوح شوری، تعداد پنجه، برگ و ارتفاع بوته به طور معنی‌داری کاهش یافت. در این پژوهش بین دو رقم گندم از لحاظ میزان پتاسیم تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید و رقم کویر دارای میزان پتاسیم بالاتری نسبت به رقم شیراز بود. با اینکه با افزایش سطح شوری میزان سدیم در اندام‌های هوایی هر دو رقم افزایش یافت، ولی این افزایش در رقم کویر (مقاوم به شوری) کمتر بود. این امر، ممکن است با مکانیسم دفع سدیم در این رقم همراه باشد. بیشترین میزان تعداد دانه و وزن ماده خشک از رقم کویر و در کمترین سطح شوری (صفر دسی‌زیمنس بر متر) به دست آمد. با افزایش سطوح شوری از میزان وزن ماده خشک گیاه و وزن دانه به طور معنی‌دار کاسته شد. در مجموع، چنین به نظر می‌رسد که با توجه به اثرات منفی کمتر سدیم کلرید بر ویژگی‌های مورفولوژیک، ترکیب شیمیایی و اجزای عملکرد رقم کویر، این رقم گندم ممکن است برای خاک‌های شور مناسب‌تر باشد.

کلمات کلیدی: شوری، اجزای عملکرد، گندم نان، ترکیب شیمیایی و ویژگی‌های مورفولوژیک

مقدمه

شوری خاک‌های زراعی و آب آبیاری را می‌توان جزء عمده‌ترین عوامل محدود کننده رشد گیاهان در اغلب نقاط جهان، به ویژه ایران دانست. به جز مناطق شمالی کشور، ایران دارای آب و هوای خشک و نیمه خشک است. این بدان معناست که مقدار بارندگی نمی‌تواند نمک‌های تجمع یافته را از خاک خارج کند. به علاوه، به علت فزونی زیاد تبخیر و تعرق، نمک‌های اعماق نیز به سطح خاک می‌آید و به طور مرتب شوری سطح خاک افزایش می‌یابد (۱). در این مناطق بر اثر آبیاری بی‌رویه نیز، شور شدن خاک بیش از پیش می‌شود، به طوری که بیش از یک سوم زمین‌های تحت آبیاری دنیا فقط به علت آبیاری بی‌رویه به شوری ثانوی دچار شده‌اند (۸). غلظت زیاد نمک‌ها با کاهش پتانسیل اسمزی محلول خاک، سمیت یون‌ها، به هم زدن مقادیر یون‌ها و با ایجاد کمبود عناصر ضروری به گیاهان صدمه می‌زنند (۱۴). اثر تنش‌های نمک در طبیعت به نمک‌های سدیم مربوط می‌شود. کلرید سدیم (NaCl) و سولفات سدیم (Na_2SO_4) از جمله نمک‌های عمده‌ای هستند که در مناطق شور یافت می‌شوند (۹). یکی از عملی‌ترین راه‌های مقابله با شوری، استفاده از گیاهان مقاوم به شوری است. شوری خاک موجب کاهش شدید در تولیدات کشاورزی می‌شود (۱۱). مقاومت گیاهان به شوری به مرحله رشد گیاه بستگی دارد. در مراحل ابتدایی رشد و مراحل اولیه

گرده‌افشانی، گندم حساس‌ترین دوره رشد خود را نسبت به شوری می‌گذراند (۱۸). در ابتدای فصل رشد، تنش آب و شوری، رشد رویشی و تعداد برگ‌های گندم نان را کاهش می‌دهد (۱۵). مطالعات دیگر نیز نشان می‌دهد که اعمال شوری موجب کاهش وزن خشک، تعداد پنجه، درصد جوانه زنی بذر، تعداد برگ، سطح برگ و در نتیجه کاهش شاخص سطح برگ گندم می‌شود (۷). سلیمان و همکاران (۲۹) با کاربرد چهار سطح شوری آب آبیاری (۰/۵، ۴، ۸/۲ و ۱۲/۵ دسی‌زیمنس برمتر) در گندم نشان دادند که عملکرد دانه و کاه با افزایش سطوح شوری کاهش می‌یابد.

تحمل گیاهان به شوری نه تنها در بین گونه‌های مختلف متفاوت است؛ بلکه به شدت تحت تاثیر شرایط محیطی رشد گیاه نیز قرار می‌گیرد (۱۰). بوته‌های گندمی که مقدار بیشتری عناصر غذایی را در اختیار داشته باشند، مقاومت بیشتری نسبت به شوری از خود نشان می‌دهند (۱۷). شوری به عنوان یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید در کشاورزی ناشی از فراوانی یون‌ها در محیط شور ناشی می‌گردد که بر اثر عدم تعادل مطلوب در ویژگی‌های یون‌ها و عوامل اقلیمی حاصل می‌شود (۱۶). نقش اصلی در این شرایط به یون‌های یک ظرفیتی تعلق دارد و در حالت کلی یون‌های سدیم و کلر و بویژه یون سدیم در گندم مهمترین عامل مؤثر در ایجاد تنش شوری محسوب می‌شود. رقابت

استفاده از گلدان‌های ۲/۷ کیلوگرمی حاوی خاک با بافت رسی انجام شد. تیمارهای مورد استفاده در این آزمایش عبارت بودند از دو رقم گندم نان: کویر (مقاوم به شوری) و رقم شیراز (حساس به شوری)، چهار سطح شوری صفر، ۴، ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر در عصاره اشباع خاک (۰، ۲/۱۶، ۴/۳۲ و ۸/۶۴ گرم سدیم در هر کیلوگرم خاک) و کلرید سدیم که به صورت محلول در اولین و دومین آبیاری پس از کاشت به خاک داده شد. در طول آزمایش گلدان‌ها توزین و آب مقطر کافی جهت رساندن رطوبت به حد ظرفیت مزرعه به آنها اضافه شد. بنابراین، سطوح شوری در عصاره اشباع خاک در طول آزمایش کنترل شد. از آنجایی که هیچ گونه آبشویی از گلدان‌ها وجود نداشت، بنابراین تیمارهای اعمال شده در طول آزمایش در حد مورد نظر ثابت نگهداشته شد. نیتروژن و فسفر به ترتیب به مقدار ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم در گرم خاک در ابتدای آزمایش به طور یکنواخت به تمام گلدان‌ها اضافه شد. نیتروژن از منبع اوره و فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل تامین گردید. در خاک مورد آزمایش نیتروژن کل برابر ۱۹ درصد؛ ماده آلی خاک برابر ۱/۲ درصد و pH در حدود ۷/۲ بود. تعداد ۲۰ عدد بذر گندم نان در هر گلدان کاشته شد و سپس در مرحله ۳-۲ برگی به ۱۰ بوته در هر گلدان تنک گردید. صفات مورد اندازه‌گیری: درصد سبز شدن، تعداد برگ و پنجه، ارتفاع نهایی بوته‌ها، تعداد سنبله در هر بوته، تعداد دانه در هر سنبله، وزن دانه و وزن خشک اندام‌های هوایی را شامل می‌شد. جهت اندازه‌گیری وزن

جدی موجود بین K^+ و Na^+ در فرآیندهای مختلف متابولیسمی موجب می‌شود تا هر گونه تغییر در نسبت این دو عنصر، اثر تعیین کننده‌ای بر روند رشد گیاه داشته باشد (۵).

پژوهش‌ها نشان داده‌اند که افزایش شوری در محیط رشد موجب افزایش غلظت سدیم و کلر در گیاهان می‌شود. در پژوهشی توسط پاتیل و همکاران (۲۳) با افزایش میزان شوری از ۱ به ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر میزان سدیم برگ گیاه گلرنگ به طور معنی‌دار افزایش و میزان پتاسیم برگ کاهش یافت. نوعی همبستگی منفی معنی‌دار نیز بین میزان سدیم برگ و عملکرد مشاهده شده است. به علاوه، میزان پتاسیم و نسبت پتاسیم به سدیم همبستگی مثبت با عملکرد نشان دادند (۲۸). ارقام مقاوم به شوری به طور معنی‌دار میزان سدیم و آمینواسیدهای آزاد بیشتری را نسبت به ارقام حساس در برگ خود دارند (۲۵). پژوهش حاضر، با هدف بررسی واکنش‌های مورفولوژیک، ترکیب شیمیایی و اجزای عملکرد گندم نان تحت تاثیر سطوح مختلف سدیم کلرید صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثرات کلرید سدیم بر دو رقم گندم نان، پژوهشی در سال ۱۳۸۲-۸۳ در محیط کنترل شده (گلخانه بخش زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز) انجام گرفت. پژوهش حاضر به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار و با

نتایج و بحث

درصد سبز شدن

نتایج نشان داد که با افزایش سطوح شوری از صفر به ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر درصد سبز شدن به طور معنی‌دار کاهش می‌یابد (جدول ۱). بین دو رقم نیز تفاوت معنی‌دار وجود داشت، به طوری که در رقم کویر (مقاوم به شوری) درصد سبز شدن به طور معنی‌داری بالاتر از رقم شیراز بود. در این پژوهش بالاترین درصد سبز شدن (۹۵/۳ درصد) از برهمکنش کمترین سطح شوری (صفر دسی‌زیمنس بر متر) و رقم کویر به دست آمد. با اعمال تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر سدیم کلرید در رقم شیراز درصد سبز شدن به صفر رسید و در رقم کویر ۶/۶ درصد از بوته‌ها سبز شدند، ولی آنها نیز در مراحل بعدی رشد از بین رفتند (جدول ۱).

حساسیت به شوری در گندم با افزایش سن گیاه کاهش می‌یابد و این بدان معنی است که مراحل جوانه‌زنی و اوایل رشد رویشی در تحمل به شوری تعیین کننده است. شوری موجب کاهش درصد جوانه‌زنی و کاهش رشد گیاهچه می‌شود (۴) جوانه‌زنی بذرها در محیط شور تحت تاثیر فشار اسمزی و سمیت نمک قرار می‌گیرد. در پژوهشی توسط عبدالله و همکاران (۶) در خصوص تاثیر شوری بر جوانه‌زنی بذرهای گندم مشاهده شد که با افزایش تنش شوری (از صفر تا ۱۶ دسی‌زیمنس بر متر) درصد جوانه‌زنی بطور معنی‌دار کاهش می‌یابد.

خشک قسمت‌های هوایی گیاه، نمونه‌ها در دمای ثابت ۷۵ درجه سانتیگراد تا رسیدن به وزن ثابت در آن قرار داده شد.

نمونه‌ها پس از خشک شدن به وسیله آسیاب برقی به طور کامل پودر شد و در تعیین ترکیب شیمیایی مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین سدیم و پتاسیم هر نمونه، نیم گرم پودر گیاه توزین و در یک کروسیل ریخته شد. کروسیل در کوره در دمای ۲۵۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت تا کلیه دوده‌های حاصل از سوختن اولیه مواد گیاهی از درون کوره خارج شود. آنگاه دمای کوره به ۴۵۰ درجه سانتیگراد رسانیده شد تا محتویات کروسیل به طور کامل سفید رنگ گردید. سپس ۵ میلی‌لیتر اسیدکلریدریک نرمال به کروسیل اضافه و به خوبی مخلوط شد. بعد از این مرحله، مخلوط حاصل با آب مقطر در حال جوشیدن در یک والیومتریک ۵۰ میلی‌لیتری صاف، عمل شستن ۴ مرتبه تکرار و والیومتریک به حجم رسانده شد. محلول حاصل جهت قرائت میزان عناصر مورد نظر با استفاده از دستگاه شعله‌سنجی به کار برده شد.

میزان سدیم و پتاسیم بر اساس میلی‌مول بر کیلوگرم وزن خشک گیاه گزارش گردید. تجزیه واریانس داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری MSTATC و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

جدول ۱: مقایسه میانگین های اثرات اصلی و متقابل صفات مورفولوژیک

تیمار	درصد سبز شدن	تعداد برگ در بوته	تعداد پنجه در بوته	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد سنبله در بوته
رقم					
(V1) شیراز	58.58AB	5.91A	1.33A	30.46A	1.16A
(V2) کویز	64.41A	7.66A	1.99A	32.66A	1.41A
(S0) 0	94.00A	13.83A	3.00A	53.17A	2.50A
(S1) 4	93.67A	10.00B	2.50A	44.67B	1.83B
(S2) 8	55.00B	3.33C	1.16B	28.50C	0.83C
(S3) 12	3.33C	0.00D	0.00D	0.00D	0.00D
V1S0	92.67A	13.33A	2.66AB	48.33AB	2.33AB
V1S1	94.00A	8.33B	2.00BC	48.33AB	1.66BC
V1S2	47.67C	2.00CD	0.66D	25.33D	0.66DE
V1S3	0.00E	0.00D	0.00D	0.00D	0.00D
V2S0	95.33A	14.33A	3.33A	58.00A	2.66A
V2S1	93.33A	11.67A	3.00A	41.00BC	2.00AB
V2S2	61.33B	4.66C	1.66C	31.67CD	1.00CD
V2S3	6.66D	0.00D	0.00D	0.00D	0.00D

تیمارهای آزمایشی در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، اختلاف آماری معنی دار در سطح ۵٪ ندارند.

تعداد پنجه و برگ

سوء تنش شوری قرار گیرد. این امر، توسط مونس و ترمات (۲۰) نیز مورد توجه قرار گرفته است.

تعداد سنبله در هر بوته

نتایج نشان داد که با افزایش سطوح شوری تعداد سنبله در هر بوته کاهش می یابد، ولی در هر دو رقم بین سطوح صفر و ۴ دسی‌زیمنس بر متر اختلاف معنی‌دار مشاهده نمی‌شود. در پژوهشی توسط فرانکوئیس و همکاران (۱۲) تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد پنجه در گیاه بر اثر شوری کاهش یافت. بالاترین تعداد سنبله در هر بوته از برهمکنش رقم کویر و کمترین سطح شوری به دست آمد. در این پژوهش، بین دو رقم از لحاظ تولید سنبله‌های بارور در تیمارهای مختلف شوری اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۱). شوری تعداد سنبلچه‌ها در هر سنبله را کاهش می‌دهد. این امر موجب می‌شود تا سنبله‌ها کوچک‌تر شده و تعداد سنبلچه‌ها کمتر و در نتیجه تعداد دانه در هر سنبله کاهش یابد (۲۴). 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 معنی‌داری در کاهش تعداد سنبله در هر بوته مؤثر است (۲۱).

میزان پتاسیم و سدیم در اندام‌های هوایی گیاه

پتاسیم تا حدودی در مقادیر زیاد برای فعالیت‌های متابولسمی سلول مورد نیاز است و به طور همزمان، غشای سلول‌های ریشه نیز، به ویژه در

با افزایش سطوح شوری تعداد برگ در هر دو رقم گندم به طور معنی‌داری کاهش یافت. در این پژوهش بین دو رقم تفاوت معنی‌داری مشاهده گردید و رقم کویر دارای تعداد پنجه و برگ بیشتری بود. بالاترین تعداد پنجه و برگ از کمترین سطح شوری (صفر دسی‌زیمنس بر متر) و رقم کویر به دست آمد (جدول ۱). فرانکوئیس و همکاران (۱۲) نیز نشان داده‌اند که با افزایش سطوح شوری از ۱/۸ تا ۲۴ دسی‌زیمنس بر متر، تعداد پنجه در هر بوته گندم به طور معنی‌دار کاهش می‌یابد.

ارتفاع بوته

نتایج نشان داد که افزایش سطوح شوری با ارتفاع کمتر بوته‌ها همراه بود، به نحوی که بالاترین ارتفاع بوته از رقم کویر در سطح شوری صفر دسی‌زیمنس بر متر بدست آمد (جدول ۱). بین دو رقم از لحاظ ارتفاع بوته تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. 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 (۱۸). کاهش رشد ساقه در اوایل اعمال تنش در گیاه ممکن است، بر اثر علایم هورمونی تولید شده در ریشه باشد که موجب می‌شود رشد ساقه بیش از رشد ریشه تحت تاثیر

بنابر عقیده پاتیل و همکاران (۲۳)، ارقامی که دارای میزان سدیم کمتری در برگ هستند، تحمل بالاتری نسبت به تنش شوری دارند و یک همبستگی معنی دار بین میزان سدیم برگ و عملکرد دانه وجود دارد. نوبل و همکاران (۲۲) به این نتیجه رسیدند که میزان کلر و سدیم در گیاهان متحمل به نمک طعام، بیشتر از گیاهان حساس بود.

تعداد دانه در هر بوته

نتایج نشان داد که در رقم شیراز بالاترین تعداد دانه در هر بوته از کمترین سطوح شوری (صفر و ۴ دسی‌زیمنس بر متر) به دست آمده است و بین این دو سطح شوری تفاوت معنی دار وجود ندارد (جدول ۲). در رقم کویر (مقاوم به شوری) نیز با افزایش سطوح شوری تعداد دانه در هر بوته کاهش یافت و بین سطوح صفر و ۴ دسی‌زیمنس تفاوت معنی دار مشاهده نشد. بالاترین تعداد دانه از برهمکنش رقم مقاوم به شوری (کویر) و کمترین سطح شوری (صفر دسی‌زیمنس بر متر) به دست آمد. همچنین، نتایج نشان داد که بین دو رقم از لحاظ تعداد دانه تفاوت معنی دار وجود نداشت (جدول ۲). عبدالله و همکاران (۶) نشان دادند که با افزایش تنش شوری در گندم تعداد دانه و وزن دانه به طور معنی داری کاهش می‌یابد.

پژوهش‌ها نشان داده است که تنش‌های محیطی موجب کوتاه‌تر شدن طول دوره نمو سنبلیچه‌ها می‌شود (۱۳ و ۲۴). در مورد اثرات شوری نیز مطالعات گریو و همکاران (۱۵) نشان داده است که

گونه‌های مقاوم به شوری، تمایل زیادتری به یون پتاسیم در مقایسه با یون سدیم نشان می‌دهند (۳).

در این پژوهش بین دو رقم از لحاظ میزان K^+ اندام‌های هوایی گیاه تفاوت معنی دار مشاهده شد، به طوری که رقم کویر دارای میزان پتاسیم بالاتری نسبت به رقم شیراز بود (جدول ۲). میزان تحمل به نمک در گندم با غلظت یون سدیم در برگ‌ها رابطه معکوس دارد (۲۷). گیاهی که دارای میزان پتاسیم بالاتری نسبت به سدیم باشد، متحمل‌تر خواهد بود. در گندم تنوع ژنتیکی تحمل به شوری با میزان انتقال اندک سدیم به ساقه و جذب بیشتر پتاسیم همبستگی دارد (۲۷). کاهش میزان پتاسیم بر اثر افزایش سطوح شوری می‌تواند رشد را به وسیله کاهش ظرفیت تنظیم اسمزی و کاهش فشار تورژسانس و یا بوسیله اختلال در فرایندهای متابولیک محدود کند (۳).

بر اساس نتایج به دست آمده بیشترین میزان سدیم از بالاترین سطح شوری در رقم شیراز (حساس به شوری) به دست آمده است (جدول ۲). به احتمال زیاد، در رقم مقاوم به شوری (کویر) به دلیل وجود مکانیسم دفع سدیم در مقایسه با رقم حساس به شوری (شیراز) میزان Na در اندام‌های هوایی کاهش یافته است. پاتیل و همکاران (۲۳) با افزایش شوری از سطح ۱ به ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر در گیاه گلرنگ دریافتند که میزان سدیم اندام‌های هوایی به طور معنی دار افزایش می‌یابد. تجمع سدیم و کلر در گیاه سبب افزایش فشار اسمزی می‌شود و گیاه از این طریق می‌تواند با کاهش پتانسیل اسمزی محیط ریشه مقابله کند (۳).

دلیل کاهش وزن هر دانه را تأثیر سوء شوری بر طول دوره پر شدن دانه عنوان و اشاره شده است که بر اثر شوری طول دوره پر شدن دانه کاهش می یابد و به تولید دانه‌هایی با وزن کم تر منجر می شود (۱۲).

وزن ماده خشک اندام‌های هوایی گیاه

بر اساس نتایج به دست آمده با افزایش سطوح شوری از وزن ماده خشک گیاه به طور بسیار معنی دار کاسته شد و بین دو رقم نیز در سطح ۵ درصد تفاوت معنی دار مشاهده شد (جدول ۲). به طوری که رقم مقاوم به شوری (کویر) دارای وزن ماده خشک بالاتری بود. بالاترین میزان وزن ماده خشک از برهمکنش رقم کویر و کمترین سطح شوری (صفر دسی‌زیمنس بر متر) به دست آمد (جدول ۲). به عقیده ردی و لینگار (۲۶) شوری علاوه بر اینکه میزان رشد گیاه را بر اثر کاهش فتوسنتز به تعویق می‌اندازد، موجب بسته شدن روزنه‌ها و کاهش ورود آب به داخل گیاه نیز می‌شود و در نتیجه کاهش مضاعفی را در وزن گیاه ایجاد می‌کند.

در مجموع، با توجه به خسارت کمتر سدیم کلرید بر ویژگی‌های مورفولوژیک، ترکیب شیمیایی و اجزای عملکرد رقم کویر به نظر می‌رسد که در خاک‌های شور این رقم از توانایی تحمل بالاتری برخوردار، بنابراین می‌توان آن را برای زراعت در مناطق شور توصیه کرد.

سدیم کلرید به طور مشخص موجب کاهش طول دوره نموی سنبلچه‌ها و در نتیجه کاهش تعداد سنبلچه در هر سنبله و به تبع آن کاهش تعداد دانه در هر سنبله می‌شود.

میانگین وزن هر دانه

با افزایش سطوح شوری از صفر به ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر متوسط وزن هر دانه کاهش یافت و بین تیمارهای صفر و ۴ دسی‌زیمنس بر متر و همچنین، تیمارهای ۸ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر متوسط وزن دانه‌ها تفاوت معنی‌دار نشان نداد (جدول ۲). بالاترین میزان متوسط وزن هر دانه از برهمکنش رقم شیراز و کمترین سطح شوری به دست آمد. در این پژوهش از لحاظ وزن هر دانه بین دو رقم تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۲). مهمترین دلایل فیزیولوژیک کاهش میزان متوسط وزن هر دانه 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 قسمت به قسمت، تنظیم هورمونی گیاه و کمبود مواد غذایی نسبت داد (۲).

در پژوهشی توسط فرانکوویس و همکاران (۱۲) در خصوص تأثیر شوری بر رشد و اجزای عملکرد گندم مشخص گردید که شوری مداوم در طول فصل رشد به طور معنی‌داری موجب کاهش رشد و اجزای عملکرد گندم می‌شود. آنها در این پژوهش مهمترین

جدول ۲: مقایسه میانگین های اثرات اصلی و متقابل صفات مورفولوژیک

تیمار	تعداد دانه هر بوته	وزن دانه هر بوته (گرم)	وزن ماده خشک بوته (گرم)	میزان پتانسیم شاخسار (میلی مول بر کیلوگرم)	میزان سدیم شاخسار (میلی مول بر کیلوگرم)
رقم					
(V1) شیراز	9.75A	0.18A	1.38B	222.70B	157.10B
(V2) کویز	12.66A	0.17B	1.75A	435.50A	13.8A
(ds/m) شوری					
(S0) 0	19.17A	0.43A	3.09A	319.40C	94.10D
(S1) 4	15.00AB	0.25A	2.21B	410.70B	87.30B
(S2) 8	10.67B	0.40B	0.96C	586.50A	160.50A
(S3) 12	0.00C	0.00B	0.00D	0.00E	0.00C
V1S0	14.00AB	0.54A	2.65B	287.20D	141.14D
V1S1	14.33AB	0.20BC	2.25B	209.00D	168.8D
V1S2	10.67BC	0.01C	0.63D	394.90C	318.40A
V1S3	0.00C	0.00C	0.00E	0.00E	0.00E
V2S0	24.33A	0.33AB	3.53A	351.70C	46.80DE
V2S1	15.67AB	0.30ABC	2.18B	612.30B	5.80E
V2S2	10.67BC	0.07BC	1.29C	778.10A	2.50E
V2S3	0.00C	0.00C	0.00E	0.00E	0.00E

تیمارهای آزمایشی در هر ستون که حداقل در یک حرف مشترک هستند، اختلاف آماری معنی دار در سطح ۵٪ ندارند.

منابع

- ۱- ابطحی، ع. ۱۳۷۱. حد تحمل گیاهان به شوری. نشریه فنی شماره ۱۶ دانشگاه شیراز. ۳۴ صفحه.
- ۲- درودی، م.س. و ح. سیادت. ۱۳۷۸. تأثیر شوری آب آبیاری، سولفات پتاسیم و اوره بر عملکرد و غلظت عناصر غذایی در گندم نان. مجله علمی پژوهشی خاک و آب (ویژه نامه گندم نان صفحات ۲۰۸-۱۹۷).
- ۳- صادقی، ج. و م.ج. بحرانی. ۱۳۸۳. تأثیر سطوح سدیم کلرید بر ویژگی های فیزیولوژیک و ترکیب شیمیایی دو واریته گلرنگ. مجله پژوهش در علوم کشاورزی. سال چهارم. شماره اول. صفحات ۷۹-۸۵.
- ۴- قوامی، ف. م.ع. ملیوبی، م.ر. قنادها، یزدی صمدی، ج. مظفری و م.ج. آقایی. ۱۳۸۳. بررسی واکنش ارقام متحمل گندم نان ایرانی به تنش شوری در مرحله جوانه زنی و گیاهچه. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵، شماره ۲. صفحات ۴۶۴-۴۵۳.
- ۵- میرمحمدی میدی، س.ع و ب. قره یاضی. ۱۳۸۰. جنبه های فیزیولوژیک و بهنژادی تنش شوری گیاهان. دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۷۴ صفحه.
- 6- Abdullah, Z.R. Ahmad, and J. Ahmad. 1978. Salinity induced changes in the reproductive physiology of wheat plants. *Plant and Cell Physiol.* 19:99-106.
- 7- Abo-kassem, E., A. Sharaf-El-Din, L. Rosema, and E.A. Foda. 1995. Synergistic effects of codium and NaCl on the growth, photosynthesis and iron content in wheat plants. *Biological Planttarum.* 37:241-249.
- 8- Allison, L.E. 1964. Salinity in relation to irrigation. *Adv. Agron.* 16:139-0.
- 9- Ashraf, M., and H. Fatima. 1995. Responses of salt-tolerant and salt- sensitive lines of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) to salt stress. *Field Crops Absts.* 48:585.
- 10- Bruse, A.R. 1983. Response of basin wild rye and tall wheat grass seedling to salt stress. *Agron. J.* 75:67-70.
- 11- Ehrlar, W. 1960. Some effects of salinity on rice. *Bot. Gaz.* 12:102-104.
- 12- Francois, L.E., C.M. Grieve, E.V., Mass and M.L. Scott. 1994. Time of salt stress affects growth and yield components of irrigated wheat. *Agron. J.* 86:100-107.
- 13- Frank, A.B., A. Bauer, and A.L. Black. 1987. Effects of air temperature and water stress on apex development in spring wheat. *Crop Sci.* 27:113-116.
- 14- Greenway, H., and R. Munns. 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 31:149-190.
- 15- Grieve, C.M., M. Lesch. E.V. Mass, and L.E. Francois. 1993. Leaf and spiklet permordia initiation in salt-stressed wheat. *Crop Sci.* 33:1286-1294.
- 16- Joshi, G.V., and, G.R. Naik. 1980. Response of sugarcane to different types of salt stress. *Plant Soil.* 56:255-263.
- 17- Kingsbury, R.W., and E. Epstein. 1984. Selection for salt resistant spring wheat. *Crop Sci.* 24:310-315.

- 18- Mass, E.V., and J.A. Poss. 1989. Salt sensivity of wheat at various growth stages. *Irrig. Sci.* 10:29-40.
- 19- Mass, E.V., and C.M. Greive. 1987. Sodium induced calcium deficiency in salt-stressed corn. *Plant Cell Environ.* 10:559-564.
- 20- Munns, R., and A. Termaat. 1986. Whole plant response to salinity. *Plant Physiol.* 13:143-160.
- 21- Munns, R., P.A. Gardner, M.L., Tonnet and H.M. Rawson. 1988. Growth and development in NaCl treated plants. *Aus. J. Plant Physiol.* 15:529-40.
- 22- Noble, C.L., G.M. Halloran, and D.W. West. 1984. Identification and selection for salt tolerance in lucerne. *Aust. J. Agr. Res.* 35:239-245.
- 23- Patil, B.C., Rao, M.R.G. Parama, V.R.P., and D.P. Vishwanth. 1989. Relative salt tolerance of safflower genotypes based on yield, sodium, Potassium and calcium contents. *Indian J. Plant Physiol.* 32(1):90-94.
- 24- Oosterhuis, D.M., and P.M. Cartwright. 1983. Spike differentiation and floret survival in semidwarf spring wheat as affected by water stress and photoperiod. *Crop Sci.* 23:711-717.
- 25- Rao, M.R.G. Mantuath, M. Viswanath, D.P., Palkar, D.S., and N. Srinivivasa. 1987. Screening of safflower genotypes for tolerance to saline water irrigation. *J. Oil Seed Res.* 4(2):229-282.
- 26- Redy, M.P., and E.R.R. Lyengar. 1999. Crop responses to salt stress. Seawater application and prospects pp. 1041-1068. Newyork. USA.
- 27- Schachman , D.P., R. Munns, and M.I. Whitecross. 1991. Variation in sodium exclusion and salt tolerance in *Triticum Tauschii*. *Crop Sci.* 31:992-997.
- 28- Singh. R., and G.P. Gharagava, 1995. Response of safflower (*Carthamus tinctorius* L.) and dill (*Anethum gravelolents*) to soil salinity. *Indian J. Agric. Sci.* 65(6):442-444.
- 29- Soliman, M.S., H.G. Shalabi and W.F. Compbell. 1994. Interaction of salinity, nitrogen and phosphorous fertilization on wheat. *J. Plant Nutr.* 17:1163-1173.

EFFECT OF DIFFERENT SODIUM CHLORIDE LEVELS ON MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS, CHEMICAL COMPOSITION AND YIELD COMPONENTS OF TWO BREAD WHEAT CULTIVARS

H. Sadeghi¹, Y. Emam²

1-PhD student, 2- Professor, Faculty of Agronomy and Plant Breeding, Shiraz University

Received : 21/9/2004

ABSTRACT

To investigate the effects of sodium chloride on two wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars, four levels of salinity: 0, 4, 8 and 12 dS/m, were employed as a factorial experiment arranged in a randomized complete block design with four replication in a controlled environment of the greenhouse during 2003-2004. The results indicated that increasing salinity from 0 to 12 dS/m, decreased emergence percentage, significantly. The two cultivars (Kavir & Shiraz) responded differently to salinity, so that Kavir showed significantly higher emergence rate. This cultivar (Kavir) also had greater shoot potassium content. The number of tillers and leaves per plant and also the plant height were decreased upon increasing salinity level. The shoot sodium chloride content was also increased by increasing the salinity level in both cultivars, however, The sodium content of Kavir cultivar, compared to Shiraz cultivar, was lower probably due to Na⁺ exclusion mechanisms in this cultivar. The results also revealed that the highest grain number and phytomass was obtained from Kavir cultivar at the lowest salinity level. Phytomass and grain yield were also decreased upon salinity significantly. Overall, it appeared that less adverse effect of salinity on Kavir cultivar may make it more suitable for growth in saline soils found in the investigation.

Key words: Salinity, chemical composition, morphological characteristics, yield components and wheat.