

## تأثیر سطوح شوری با نسبتهای مختلف کلر به سولفات و مقادیر مختلف نیتروژن بر

### گیاه گندم در شرایط گلخانه

حجت امامی<sup>۱</sup>، علیرضا آستارایی<sup>۲</sup>، زهرا نقی زاده اصل<sup>۳</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، ۲- عضو هیئت علمی گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، ۳- کارشناس خاکشناسی

تاریخ وصول: ۸۱/۱۲/۲۸

### چکیده

به منظور بررسی اثرات متقابل مقادیر مختلف شوری و نسبتهای کلر به سولفات بر جذب نیتروژن در گیاه گندم، آزمایش گلخانه‌ای در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملاً تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل سطوح شوری  $S_1$  (۲dS/m)،  $S_2$  (۴dS/m) و  $S_3$  (۸dS/m) هر کدام دارای سه نسبت کلر به سولفات  $R_1$  (Cl/SO<sub>4</sub> ۱:۲)،  $R_2$  (Cl/SO<sub>4</sub> ۱:۱) و  $R_3$  (Cl/SO<sub>4</sub> ۲:۱) در آب آبیاری و دو سطح کود نیتروژن  $N_1$  (100kg/ha) و  $N_2$  (200 kg/ha) در خاک بود. نتایج بدست آمده در خصوص تأثیر شوری آب آبیاری نشان داد که درصد جوانه‌زنی گندم در سطح  $S_3$  در مقایسه با دو سطح دیگر معادل ۱۵ درصد نسبت به  $S_1$  و ۱۱ درصد نسبت به  $S_2$  کاهش داشت که در سطح اطمینان ۵ درصد معنی‌دار شد. ارتفاع گیاه با افزایش سطوح شوری با وجود کاهش معنی‌دار نشد. وزن ماده خشک اندامهای هوایی گندم در سطح  $S_3$  نسبت به  $S_1$  معادل ۲۴/۵ درصد و نسبت به  $S_2$  معادل ۱۲ درصد کاهش معنی‌داری را نشان داد. مقایسه نسبتهای کلر به سولفات در خصوص درصد جوانه‌زنی، ارتفاع گیاه و وزن ماده خشک اندامهای هوایی با وجود تفاوت‌های ایجاد شده معنی‌دار نشد. افزایش کود نیتروژن از  $N_1$  به  $N_2$  وزن ماده خشک اندامهای هوایی گیاه را بطور معنی‌داری افزایش داد. مقایسه اثر متقابل بین کود نیتروژن و نسبتهای کلر به سولفات نشان داد که افزایش مقدار کود نیتروژن در خاکهایی با نسبتهای یونی کلر به سولفات  $R_1$  و  $R_2$  توانسته است اثرات مثبتی را در خصوص وزن ماده خشک اندامهای هوایی گیاه ایجاد نماید. مقایسه نتایج بدست آمده نشان دهنده آنست که استفاده از کود نیتروژن بمنظور ترغیب رشد و تکامل گیاه گندم و جلوگیری از تنش های شوری در خاکهای شور کاربرد دارد که نوع غالب آنیونی SO<sub>4</sub> و تنوع آنیونی با نسبتهای کلر به سولفات ۱:۱ و یا ۱:۲ باشد.

**واژه‌های کلیدی:** شوری، نسبت کلر به سولفات، نیتروژن، گندم

### مقدمه

محیط های شور با دو خصوصیت اصلی مشخص می شوند که عبارتند از پتانسیل اسمزی پایین و غلظت بالای املاحی که بالقوه برای اکثر گیاهان زراعی سمی هستند (۱۱). گیاهان زراعی در چنین محیطهایی با کاهش رشد و اختلالاتی در فعالیتهای متابولیکی مواجه می شوند (۵).

آشکارترین و واضحترین اثرات شوری همانا کاهش رشد است. هنگامی که غلظت نمک از حد آستانه بیشتر شود هم مقدار رشد و هم اندازه نهایی بیشتر گونه های گیاهی بصورت تصاعدی کاهش می یابد. باید توجه داشت که تمام بخشهای گیاهی به یک نسبت تحت تاثیر نمک واقع نشده و رشد ساقه گیاه بیشتر از رشد ریشه تحت تاثیر شوری واقع می شود (۹). این حالت در جو و سورگوم نیز گزارش شده است (۱۳).

روابط بین جذب یونی و رشد بسیار پیچیده است و بطور کلی غلظت زیاد بسیاری از یونها در محیط ریشه گیاهان باعث محدود شدن جذب برخی از عناصر غذایی می شود. شدت سمیت یونها برای گیاه ، بستگی به نوع نمک غالب و محیط رشد و گونه گیاهی دارد. مظفر و گودین (۱۰) با بررسی اثرات نمکهای مختلف بر رشد دو رقم حساس و متحمل به

شوری گندم ، دریافتند که نه تنها حساسیت ارقام به نمکهای مختلف متفاوت است ، بلکه مراحل رشدی نیز واکنشهای مختلفی به نوع نمک نشان می دهند.

آنتاگونیسم بین یونهای کلر و نیترات در چغندر قند (۵) ، سیب زمینی (۷) ، پنبه (۱۲) ، گندم (۱۴) ، لوبیا و سویا (۱۵) و بسیاری از گیاهان دیگر (۱) مشاهده شده است که در برخی موارد تا حدودی شدید بوده است بطوریکه برنشتاین و اوگاتا (۲) کاهش عملکرد محصولات زراعی در اثر شوری را به دلیل کمبود نیتروژن ناشی از مقادیر زیاد کلر می دانند. ویگل و همکاران (۱۵) گزارش کردند که در لوبیا با افزایش میزان نیترات در محیط این رقابت کاهش می یابد. گلاس و سیددیگویی (۶) نیز تاثیر مقادیر زیاد نیتروژن را بر روی جذب کلر در جو مشاهده کرده اند.

این شواهد نشان می دهد که آنتاگونیسم کلر و نیترات تا حدودی دو جانبه می باشد. مکانیسم این رقابت دقیقاً مشخص نیست ولی به نظر می رسد که ناشی از ممانعت سدیم از جذب پتاسیم باشد (۱۲) ، زیرا یون نیترات از ریشه بوسیله آوند چوبی به برگها حرکت می کند و پتاسیم بر این فرآیند اثر تحریک کننده دارد. هر گاه یونهای سدیم و کلر به مقدار

### مواد و روشها

پس از نمونه برداری خاک از عمق ۱۵-۰ سانتیمتری، نمونه خاک در مجاورت هوا خشک کرده و پس از کوبیدن و عبور دادن از الک ۲ میلی متری برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن اندازه گیری شد (جدول ۱). با توجه به تیمارهای آزمایشی و تعداد تکرارهایی که در این آزمایش در نظر گرفته شده بود نمونه خاک با مقادیر مساوی در ۱۸ لوله PVC که ارتفاع هر یک ۶۰ سانتیمتر و قطر داخلی شان ۱۲ سانتیمتر بود قرار داده شد. در این مطالعه محلولهایی با سه سطح شوری ۲، ۴ و ۸ دسی سیمنز بر متر هر کدام دارای سه نسبت کلر به سولفات ۱:۲ و ۱:۱، از طریق حل کردن مقادیر مشخصی از کلرید کلسیم و سولفات کلسیم در آب مقطر تهیه گردید. سپس از این محلولها برای آبخویی خاک استفاده شد و در هر بار آبخویی از ۲۰۰ میلی لیتر محلول نمک استفاده شد. قبل از آنکه سطح نمونه های خاک خشک شود آبخویی بعدی صورت می گرفت که معمولاً فاصله بین هر آبخویی ۳ روز بود. پس از گذشت یک ماه از آبخویی، زه آب ستونهای خاک جمع آوری شده و هدایت الکتریکی آنها در هر نوبت اندازه گیری گردید، تا زمانیکه هدایت الکتریکی زه آب مشابه هدایت الکتریکی محلولهای نمک به کار گرفته شده، گردید (حدوداً ۲

زیاد وارد سیستم آوندی شوند یون سدیم از جذب یون پتاسیم جلوگیری می نماید، تقلیل میزان پتاسیم باعث کاهش انتقال نترات شده و در نتیجه آنیون کلر به جای نترات به برگها منتقل شده و در آنها تجمع می یابد (۸ و ۱۲).

مطالعات انجام شده نشان داده است در صورتیکه غلظت یونهایی از قبیل سدیم و کلرید در سلول و بافتهای گیاهی زیاد شود رشد گیاه کاهش می یابد. یونهایی که در بروز شوری سهیم هستند شامل: کلرور، سولفات، بیکربنات، سدیم، کلسیم، منیزیم (۵) و بندرت نترات و پتاسیم (۳) می باشند که از این میان کلرورها و سولفاتها به علت حلالیت زیاد مهمترین عامل بروز عوارض ناشی از شوری هستند (۴). معهداً قسمت عمده تنش شوری در طبیعت ناشی از وجود کلرورها و بویژه کلرور سدیم در محیط ریشه می باشند (۳ و ۴).

هدف از انجام این مطالعه و تحقیق بررسی تأثیر سطوح شوری و صدمات ناشی از آن بر گیاه گندم است و از آنجا که آنیونهای کلر و سولفات در بیشتر مناطق یونهای غالب شوری هستند و اهمیت کلر در بروز صدمات نسبت به سایر یونهای موجود در شرایط شور در اکثر منابع مورد تأیید می باشد، توجه بیشتر روی این آنیونها و همچنین تأثیر کود نیتروژن مصرفی معطوف گردیده است.

منظور اجتناب از آبخویی نمکهای خاک در حین آبیاری، زهآبی که پس از هر بار آبیاری از گلدانها خارج میشد جمع آوری شده و دوباره به گلدانهای موردنظر اضافه میشد. پس از گذشت ۲۵ روز از تاریخ کاشت برای تیمارهای آزمایشی با مقادیر کودی ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مابقی کود نیتروژن بصورت کود اوره سرک به هر گلدان اضافه گردید. پس از گذشت ۶۰ روز از تاریخ کاشت، ارتفاع ساقه گیاهان اندازه گیری شده و پس از برداشت گیاهان هر گلدان را در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد در خشک کن خشک کرده و وزن خشک گیاهان در هر گلدان ثبت گردید.

برای ارزیابی اثرات مثبت و منفی نسبت یونی کلر به سولفات با نیتروژن تحت شرایط شوری از شاخصهای درصد جوانه زنی، ارتفاع و وزن ماده خشک اندامهای هوایی گیاه گندم استفاده گردید. جهت انجام تجزیه و تحلیل آماری از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد.

ماه پس از شروع آبخویی ( آبخویی را متوقف کرده و ستونهای خاک را پس از خشک کردن در شرایط طبیعی، کوبیدن و الک کردن برای تعیین برخی از خصوصیات شیمیایی مورد تجزیه شیمیایی قرار داده (جدول ۲) و خاک تیمار شده برای مطالعات گلخانه ای مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور کاشت بذور گندم و اندازه گیری خصوصیات مورد نظر ۵۴ گلدان آزمایشی مورد استفاده قرار گرفت (تعداد کل تیمارهای آزمایشی ۱۸ عدد و هر کدام با ۳ تکرار). در هر گلدان ۳ سوراخ با فواصل منظم بمنظور خروج آب اضافی حاصل از آبیاری ایجاد شد. به هر گلدان ۱۰۰۰ گرم خاک با توجه به تیمار مورد نظر ریخته و به تمام گلدانها مقدار مشابهی کود فسفات دی آمونیوم (۶۰ کیلوگرم فسفر در هکتار) اضافه گردید. در هر گلدان ۶ عدد بذر گندم رقم الموت قرار داده و سپس آبیاری گلدانها با آب معمولی که EC آن حدود ۰/۲ دسی سیمنز بر متر بود انجام شد. علاوه بر این به

جدول ۱) خصوصیات خاک مورد مطالعه قبل از مالعات آزمایشگاهی

pH	Na	K	Ca+Mg	EC (dS.m <sup>-1</sup> )	B <sub>d</sub> (g.cm <sup>-3</sup> )	شن	سیلت	رس	بافت
	meq/l					درصد			
۸/۳۸	۰/۹۸	۰/۲۵	۳/۸۳	۰/۵	۱/۳۸	۱۵/۱	۴۹/۳	۳۵/۶	Silt Clay Loam

جدول ۲) خصوصیات خاک مورد مطالعه پس از پایان مالعات آزمایشگاهی

pH	EC (dS/m)	SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup>	Cl <sup>-</sup>	K	Na	تیمار
		meq/l				
۸/۳	۲/۳	۲۷/۵	۸/۵	۰/۵۶	۰/۳۳	S <sub>1</sub> R <sub>1</sub>
۷/۹۶	۲/۱۵	۱۶	۳۳	۰/۲۶	۰/۷۲	S <sub>1</sub> R <sub>2</sub>
۷/۸۲	۳/۸	۲۵	۲۶	۰/۴۰	۱/۱	S <sub>1</sub> R <sub>3</sub>
۸	۵	۵۱	۲۸	۰/۴۱	۰/۷۲	S <sub>2</sub> R <sub>1</sub>
۷/۸۸	۴/۸	۳۶	۴۶/۵	۰/۳۸	۱/۱	S <sub>2</sub> R <sub>2</sub>
۷/۵	۷/۶	۴۶	۴۲	۰/۴۱	۰/۶۵	S <sub>2</sub> R <sub>3</sub>
۷/۷۷	۷/۹	۷۷/۲	۵۵	۰/۵	۱/۴۸	S <sub>3</sub> R <sub>1</sub>
۷/۹۶	۷/۶۵	۴۰ —	۷۶	۰/۴۵	۰/۷۴	S <sub>3</sub> R <sub>2</sub>
۷/۹۶	۷/۶۵	۴۰	۷۶	۰/۴۵	۰/۷۴	S <sub>3</sub> R <sub>3</sub>

### نتایج و بحث

زنی تحت شرایط شوری احتمالاً به علت کاهش تانسیل اسمزی محلول خاک است که باعث کاهش جذب آب و تنش شده است (آستارایی و چوهان، ۱). مقایسه تیمارهای شوری در رابطه با وزن ماده خشک اندامهای هوایی نشان داد که وزن ماده خشک اندامهای هوایی نیز با افزایش مقادیر شوری از یک روند کاهشی برخوردار بود. بطوریکه شوری S<sub>1</sub> دارای بیشترین مقدار ماده خشک بود که با هر دو مقدار S<sub>2</sub> و S<sub>3</sub> دارای اختلاف معنی داری بترتیب ۱۴٪ و ۲۴/۵٪ بود. شوری S<sub>3</sub> نسبت به S<sub>2</sub> با کاهش ۱۲٪

مقایسه سطوح مختلف شوری نشان داد که با افزایش غلظت نمک درصد جوانه زنی گندم تا حدودی کاهش یافت، بطوریکه این کاهش در S<sub>3</sub> نسبت به مقادیر شوری S<sub>1</sub> و S<sub>2</sub> در سطح ۵ درصد معنی دار شد. درصد جوانه زنی بذور در مقادیر شوری S<sub>1</sub> با S<sub>2</sub> فاقد هر گونه اختلاف معنی داری بود. مقایسه مقادیر شوری با یکدیگر نشان داد که درصد جوانه زنی بذور در شوری S<sub>3</sub> نسبت به شوری S<sub>1</sub> معادل ۱۵ درصد کاهش نشان داد که در سطح ۵ درصد معنی دار شد (جدول ۳). کاهش جوانه

گندم نشان داد که افزایش مقدار کود نیتروژن از  $N_1$  ( $100 \text{ Kg/ha}$ ) به ( $200 \text{ Kg/ha}$ ) هیچ گونه تغییری را در درصد جوانه زنی گندم ایجاد نکرد (جدول ۳). مقایسه تیمارهای کود نیتروژن در رابطه با وزن ماده خشک اندامهای هوایی گیاه نشان داد که با افزایش مقدار کود نیتروژن از  $N_1$  ( $100 \text{ Kg/ha}$ ) به  $N_2$  ( $200 \text{ Kg/ha}$ ) وزن ماده خشک اندامهای هوایی به میزان ۸ درصد افزایش معنی داری را نشان داد (جدول ۳). همچنین با افزایش مقدار کود نیتروژن از  $N_1$  ( $100 \text{ Kg/ha}$ ) به  $N_2$  ( $200 \text{ Kg/ha}$ ) ارتفاع گندم نیز افزایش یافت اما در سطح ۵ درصد معنی دار نشد (جدول ۳).

درصدی نیز در سطح ۵٪ معنی دار شد (جدول ۳) که مشابه نتایج آستارایی و چوهان (۱) است. با توجه به جدول ۳ افزایش مقادیر شوری اگرچه تا حدودی باعث کاهش ارتفاع گیاه شد اما این اختلافات در سطح ۵٪ معنی دار نشدند (جدول ۳). مقایسه نسبتهای مختلف کلر به سولفات نشان داد که با تغییر نسبت کلر به سولفات از  $R_1$  به  $R_2$  و از  $R_2$  به  $R_3$  درصد جوانه زنی، عملکرد و ارتفاع گندم کاهش یافت اما در سطح ۵٪ معنی دار نشدند (جدول ۳). مقایسه مقادیر مختلف کود نیتروژن بر روی گیاه

جدول ۳) اثر سطوح مختلف شوری بر درصد جوانه زنی، وزن ماده خشک اندامهای هوایی و ارتفاع گیاه گندم

تیمار آزمایش	درصد جوانه زنی	وزن ماده خشک اندامهای هوایی در هر گلدان (میلیگرم)	ارتفاع (میلیمتر)
$S_1$	$97/22^a$	$727/5^a$	$51/53^a$
$S_2$	$92/58^a$	$625^a$	$51/23^a$
$S_3$	$82/41^a$	$549^c$	$48/57^a$
$R_1$	$93/5^a$	$657/8^a$	$53/1^a$
$R_2$	$89/81^a$	$623/3^a$	$51/26^a$
$R_3$	$88/88^a$	$590/4^a$	$48/35^a$
$N_1$	$90/74^a$	$607/8^a$	$49/6^a$
$N_2$	$90/74^a$	$660/1^b$	$51/4^a$

سولفات از  $R_1$  به  $R_2$  وزن ماده خشک گیاه کاهش یافت که در سطح ۵ درصد معنی‌دار نشد. تغییر نسبت کلر به سولفات از  $R_2$  به  $R_3$  در شوری  $S_3$  کاهش معنی‌داری را در وزن خشک گیاه باعث گردید (جدول ۴). بدین ترتیب بنظر می‌رسد که اثرات بازدارنده و سوء یونی کلر در مقایسه با سولفات در شوری ۸ دسی سیمنز بر متر ظاهر شده است که کاهشی معادل ۲۷/۵ درصد نسبت به شوری ۴ دسی سیمنز بر متر و ۴۱ درصد نسبت به شوری ۲ دسی سیمنز بر متر را باعث شده است (جدول ۴)، که مشابه نتایج پتال و همکاران است که صدمات ناشی از شوری روی گیاهان را عمدتاً به دلیل رقابت بین جذب عناصر غذایی و یونهای سمی می‌داند تا به دلیل تغییرات فشار اسمزی (۱۱).

اثر متقابل بین سطوح شوری و نسبتهای کلر به سولفات بر روی ارتفاع گیاه گندم معنی‌دار نشد (جدول ۴).

نتایج بدست آمده در خصوص اثر متقابل بین سطوح شوری و کود نیتروژن مصرفی در جدول ۵ بیانگر تغییرات درصد جوانه زنی با مقادیر مختلف شوری (۲، ۴، و ۸ دسی سیمنز بر متر) در هر دو سطح کود نیتروژن ( $N_1$  و  $N_2$ ) است. بطوریکه در سطح شوری  $S_3$  نسبت به  $S_1$  در هر دو مقدار کود نیتروژن  $N_1$  و  $N_2$  درصد جوانه زنی بترتیب معادل ۱۷

اثر متقابل بین سطوح شوری و نسبتهای مختلف کلر به سولفات در گندم نشان داد که درصد جوانه زنی گندم در شوری های  $S_1$ ،  $S_2$  و  $S_3$  با تغییر نسبتهای کلر به سولفات از  $R_1$  به  $R_2$  و از  $R_2$  به  $R_3$  فاقد هر گونه تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد بود. درصد جوانه زنی در نسبت کلر به سولفات  $R_1$  با افزایش شوری از  $S_1$  به  $S_2$  و همچنین از  $S_2$  به  $S_3$  کاهش یافت، ولی در سطح ۵ درصد معنی‌دار نشد. درصد جوانه زنی در تیمار  $S_3R_1$  نسبت به  $S_1R_1$  با ۱۷ درصد کاهش در سطح ۵ درصد معنی‌دار شد. در نسبت کلر به سولفات  $R_2$  نیز با افزایش مقادیر شوری از  $S_1$  به  $S_2$  و همچنین از  $S_2$  به  $S_3$  روند کاهشی در درصد جوانه زنی گندم مشاهده شد که معنی‌دار نبود (جدول ۴).

در تیمار  $R_3$  نیز با افزایش مقادیر شوری از  $S_1$  به  $S_2$  و همچنین از  $S_2$  به  $S_3$  میزان کاهش درصد جوانه زنی گندم در سطح ۵ درصد معنی‌دار نشد. اما تیمار  $S_3R_3$  نسبت به  $S_1R_3$  کاهشی معنی‌داری معادل ۱۷ درصد را نشان داد (جدول ۴).

تغییر نسبتهای یونی کلر به سولفات در مقادیر شوری  $S_1$  و  $S_2$  (۲ و ۴ دسی سیمنز بر متر) بدون در نظر گرفتن مقادیر کود از ته اثرات مشابهی را در خصوص کاهش وزن ماده خشک اندامهای هوایی گیاه ایجاد کرد. در شوری  $S_3$  با تغییر نسبت کلر به

$S_1N_2$  معادل  $26/4$  درصد شد که در سطح  $5\%$  معنی دار بود (جدول ۵).

نتایج بدست آمده در خصوص اثر متقابل بین نسبت های یونی کلر به سولفات و کود نیتروژن بر درصد جوانه زنی، ارتفاع و عملکرد ماده خشک گندم (جدول ۶) نشان داد که بطور کلی نسبت های مختلف یونی کلر به سولفات ( $2:1$  و  $1:1$ ،  $1:2$ ) در هر دو مقدار کود نیتروژن ( $N_1$  و  $N_2$ ) گرچه باعث بوجود آمدن تغییراتی در درصد جوانه زنی گندم گردید ولی این تغییرات در سطح  $5\%$  معنی دار نشدند.

در رابطه با ارتفاع گیاه نیز مقایسه اثرات متقابل بین نسبت های کلر به سولفات و مقادیر مختلف کود نیتروژن مصرفی تفاوت های معنی داری را نشان ندادند (جدول ۶).

وزن ماده خشک اندام های هوایی گیاه در نسبت کلر به سولفات  $R_1$  با افزایش کود نیتروژن از  $N_1$  به  $N_2$  معادل  $8/0$  درصد افزایش یافت اما در سطح  $5\%$  معنی دار نشد. در نسبت های کلر به سولفات  $R_2$  و  $R_3$  نیز با افزایش مقدار نیتروژن مصرفی وزن ماده خشک به ترتیب  $9/3$  و  $8/5$  درصد افزایش نشان داد که معنی دار نبود. عملکرد ماده خشک در تیمار کود نیتروژن مشابه  $N_1$  با تغییر نسبت کلر به سولفات از  $R_1$  به  $R_2$  و همچنین از  $R_2$  به  $R_3$  کاهش یافت (به

و  $13\%$  درصد کاهش معنی داری را نشان داد. در رابطه با ارتفاع گیاه گندم مقایسه اثر متقابل بین سطوح شوری و کود نیتروژن مصرفی معنی دار نشد (جدول ۵).

مقایسه اثر متقابل بین مقادیر شوری و کود نیتروژن مصرفی بر وزن ماده خشک اندام های هوایی نشان داد که در شوری  $S_1$  با افزایش میزان نیتروژن مصرفی از  $N_1$  به  $N_2$  وزن ماده خشک به میزان  $13\%$  درصد افزایش داشت که معنی دار نشد. در شوری  $S_2$  و  $S_3$  نیز با افزایش مقدار نیتروژن مصرفی وزن ماده خشک به ترتیب معادل  $6$  و  $7$  درصد افزایش یافت که معنی دار نشد. افزایش وزن ماده خشک اندام های هوایی گیاه در تمامی سطوح شوری احتمالاً به علت اثرات رقابتی نیتروژن بفرم نترات قابل جذب با کلر و سولفات می باشد که در نتیجه افزایش نیتروژن در محیط حاصل شده است (جدول ۵) که مشابه نتایج تورس و بینگام (۱۴)، پتال و همکاران (۱۱) و ماس (۸) و (۹) می باشد.

در هر دو مقدار نیتروژن مصرفی با افزایش مقدار شوری از  $S_1$  به  $S_2$  و همچنین از  $S_2$  به  $S_3$  وزن خشک گیاه روند کاهشی داشت اما معنی دار نبود. وزن ماده خشک گیاه در تیمار  $S_3N_1$  نسبت به تیمار  $S_1N_1$  نیز کاهش معنی داری معادل  $22/4$  درصد داشت. این روند کاهشی در تیمار  $S_3N_2$  نسبت به



ترتیب ۱/۲ و ۹ درصد)، که در سطح ۵٪ معنی دار نشد. در تیمار کود نیتروژن N<sub>2</sub> با تغییر نسبت کلر به سولفات از R<sub>1</sub> به R<sub>2</sub> عملکرد ماده خشک تقریباً مشابه بود، در حالیکه در تیمار کود نیتروژن N<sub>2</sub> با تغییر نسبت کلر به سولفات از R<sub>2</sub> به R<sub>3</sub> عملکرد ماده خشک معادل ۱۰ درصد کاهش داشت، که در سطح ۵٪ معنی دار بود (جدول ۶).

میدهد که افزایش مقدار کود نیتروژن مصرفی در خاکهایی با نسبتهای یونی کلر به سولفات R<sub>1</sub> و R<sub>2</sub> توانسته است اثرات مثبتی را در خصوص وزن ماده خشک اندامهای هوایی گیاه ایجاد نماید که مشابه نتایج گلاس و سیددیگویی (۶) است که افزایش عملکرد در جو را به دلیل اثر رقابتی نیترات با کلر می‌داند. تورس و بینگام (۱۴) و سیلی برابوش و بن اشرف (۱۲) نیز نتایج مشابهی را گزارش کرده‌اند.

بطور کلی مقایسه اثر متقابل بین کود نیتروژن مصرفی و نسبتهای کلر به سولفات (جدول ۶) نشان

جدول ۴) اثرات متقابل بین مقادیر مختلف شوری و نسبتهای کلر به سولفات بر درصد جوانه زنی، ارتفاع و وزن ماده خشک اندامهای هوایی گیاه گندم

ارتفاع (میلی متر)	وزن ماده خشک در هر گلدان (میلی گرم)	درصد جوانه زنی	تیمار آزمایش
۴۹/۹۸ <sup>a</sup>	۷۳۰/۷ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	S <sub>1</sub> R <sub>1</sub>
۵۰/۵۲ <sup>a</sup>	۷۱۷/۷ <sup>ab</sup>	۹۴،۴۴ <sup>abc</sup>	S <sub>1</sub> R <sub>2</sub>
۵۴/۰۸ <sup>a</sup>	۷۳۴/۲ <sup>a</sup>	۹۷،۲۲ <sup>ab</sup>	S <sub>1</sub> R <sub>3</sub>
۴۷/۰۷ <sup>a</sup>	۶۴۴/۶ <sup>ab</sup>	۹۷،۲۲ <sup>ab</sup>	S <sub>2</sub> R <sub>1</sub>
۴۷/ ۶۵ <sup>a</sup>	۶۲۹/۴ <sup>ab</sup>	۹۱،۶۵ <sup>abc</sup>	S <sub>2</sub> R <sub>2</sub>
۵۲ <sup>a</sup>	۶۰۱ <sup>ab</sup>	۸۸،۸۸ <sup>abc</sup>	S <sub>2</sub> R <sub>3</sub>
۴۹ <sup>a</sup>	۶۲۷/۳ <sup>ab</sup>	۸۳،۳۲ <sup>bc</sup>	S <sub>3</sub> R <sub>1</sub>
۵۵/۶۲ <sup>a</sup>	۵۸۴/۷ <sup>b</sup>	۸۳،۳۵ <sup>bc</sup>	S <sub>3</sub> R <sub>2</sub>
۴۹/۰۷ <sup>a</sup>	۴۳۵/۹ <sup>c</sup>	۸۰،۵۵ <sup>c</sup>	S <sub>3</sub> R <sub>3</sub>

جدول ۵) اثرات متقابل بین مقادیر شوری و کود نیتروژن بر درصد جوانه زنی ، ارتفاع و وزن ماده

خشک اندامهای هوایی گندم

تیمار	درصد جوانه زنی	وزن ماده خشک در هر گلدان (میلی گرم)	ارتفاع (میلی متر)
S <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	۹۸/۱۴ <sup>a</sup>	۶۸۴/۳ <sup>ab</sup>	۵۰/۸۸ <sup>a</sup>
S <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	۹۶/۳۰ <sup>a</sup>	۷۷۰/۷ <sup>a</sup>	۵۲/۹۴ <sup>a</sup>
S <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	۹۲/۵۸ <sup>ab</sup>	۶۰۷/۸ <sup>bcd</sup>	۵۰/۱۱ <sup>a</sup>
S <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	۹۲/۵۸ <sup>ab</sup>	۶۴۲/۲ <sup>bc</sup>	۵۱/۵۸ <sup>a</sup>
S <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	۸۱/۴۸ <sup>b</sup>	۵۳۰/۷ <sup>d</sup>	۴۶/۹۹ <sup>a</sup>
S <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	۸۳/۳۳ <sup>b</sup>	۵۶۷/۳ <sup>cd</sup>	۵۰/۱۶ <sup>a</sup>

جدول ۶) اثرات متقابل بین نسبتهای یونی کلر به سولفات و کود نیتروژن بر درصد جوانه زنی ،

ارتفاع و عملکرد ماده خشک گندم

تیمار آزمایش	درصد جوانه زنی	وزن ماده خشک در هر گلدان (میلی گرم)	ارتفاع (متر میلی)
R <sub>1</sub> N <sub>1</sub>	۹۰/۷۳ <sup>a</sup>	۶۳۲/۱ <sup>a</sup>	۵۰/۲۹ <sup>a</sup>
R <sub>1</sub> N <sub>2</sub>	۹۶/۲۹ <sup>a</sup>	۶۸۳/۵ <sup>a</sup>	۵۰/۲۳ <sup>a</sup>
R <sub>2</sub> N <sub>1</sub>	۸۸/۸۹ <sup>a</sup>	۶۲۴/۴ <sup>a</sup>	۴۷/۵۴ <sup>a</sup>
R <sub>2</sub> N <sub>2</sub>	۹۰/۷۴ <sup>a</sup>	۶۸۲/۳ <sup>a</sup>	۴۹/۱۶ <sup>a</sup>
R <sub>3</sub> N <sub>1</sub>	۹۲/۵۸ <sup>a</sup>	۵۶۶/۳ <sup>a</sup>	۴۹/۱۳ <sup>a</sup>
R <sub>3</sub> N <sub>2</sub>	۸۵/۱۹ <sup>a</sup>	۶۱۴/۴ <sup>a</sup>	۵۴/۲ <sup>a</sup>

## منابع

1. Astaraei, A.R., and R.P.S. Chavhan.1994. Effect of waters varying in Mg/Ca ratio, salinity and SAR on yield and composition of wheat. India J. Agric. Res. 28(3):201-208.
2. Bernstain, L., and G. Ogata.1965. Effect of salinity on nodulation nitrogen fixation and growth of soybean and alfaalfa. Plant physiologist and soil scientist. 201-203.
3. Bernstein, L., and Fransois Lie, and R. A. Clark.1972. Salt toleration of ornamental shrubs and ground covers. J. Amer. Hosesi. 97(4): 550-556.
4. FAO. UNESCO.1973. Irrigation, drainage and salinity. An international sourcebook. Paris. UNESCO and CO. INC N.Y.412pp.
5. Flowers, T.J., P.F. Torke, and A.R. Yeo. 1977. The mechanism of salt tolerance in halophytes. Ann. Rev. Plant Physiol. 28:89-121.
6. Glass, A.D.M., and M.Y. Siddiqui.1985. Nitrate inhibition of chloride in flux and barley. Implications for a proposed chloride homestad. J. exp.Bot. 36:556-566.
7. Jackson, T.L., and R.E. Mc Bride.1986. Yield and quality of potatoes improved with potassium and chloride fertilization in "chloride and crop production". Potash & Phosphate Institue. 73-78.
8. Mass, E.V. 1986. Physiological response of plants to chloride in "chloride and crop production". Potash & phosphate institue.4-20.
9. Mass, E.V., and G.Y. Haffman.1977. Crop salt tolerance current assessment. J. irrig. Drain. Div. ASCE.103: 115-134.
10. Mozafar, A., and G.R. Goodin.1989. Salt tolerance of two differently drought tolerance wheat genotypes during germination and early seeding growth. Plant Soil.69:303-310.
11. Patel, P.M., Wallace, A., and E.F. Wallihan. 1975. Influence of salinity and N-P fertility levels on mineral content and growth of sorghum in sand culture. J. Exp. Bot. 287:623-629.
12. Siliberabush, M., and J. Ben- Asher. 1987. The effect of salinity on parameters of potassium and nitrate uptake of cotton commun. In soil sci.plant Anal. 18(1): 65-81.
13. Tanji, Kenneth, K. 1990. Agriculture salinity management. American society of civil engineers. 114-129, 286-289.
14. Torres, C.B., and F.T. Bingham. 1973. Salt tolerance of mexican wheat. I. Effect of NO<sub>3</sub> and NaCl on mineral nutrition, growth and grain production of wheat. Siol Sci. Soc. Amer. Proc. 37:711-715.
15. Weigel. R.C., J.A Schillinger, B.A. Mc Caw, M.G. Gauch, and E. Hsiao.1973. Nutrient levels and the accumulation of chloride in leaves of snap bean and roots of soybean.Crop Sci: 13: 411-412.

## THE EFFECTS OF SALINITY WITH DIFFERENT (CL<sup>-</sup>)/(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) RATIOS AND NITROGEN(N) LEVELS ON WHEAT IN GREENHOUSE CONDITION

H. Emami<sup>1</sup> , A.R. Astarae<sup>2</sup> , Z. Nghi Zade Asl<sup>3</sup>

1- Ms.C Student of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Tehran , 2- Scientific member of Pedology Group, Faculty of Agriculture, University of Ferdosi, Mashhad , 3- Exporter of Pedology

Received : 18.3.2003

### Abstract

In order to evaluating the effects of different amounts of salinity and Cl<sup>-</sup> / So<sub>4</sub><sup>2-</sup> ratios on Nitrogen (N) uptake in wheat, a greenhouse study was conducted through a factorial experiment based on the completely randomized design with three replications. The experimental treatments were three levels of salinity [S<sub>1</sub>(2dS/m), and S<sub>2</sub>(4dS/m) S<sub>3</sub>(8dS/m)], three Cl<sup>-</sup>/So<sub>4</sub><sup>2-</sup> ratios [ R<sub>1</sub>(Cl<sup>-</sup>/So<sub>4</sub><sup>2-</sup> =1/2), R<sub>2</sub>(Cl<sup>-</sup>/So<sub>4</sub><sup>2-</sup> =1/1) and R<sub>3</sub>(Cl<sup>-</sup>/So<sub>4</sub><sup>2-</sup> =2/1)] in irrigation water and also two levels of Nitrogen [N<sub>1</sub>(100KgN/ha) and N<sub>2</sub>(200KgN/ha)]. Results of salinity showed significant reduction (at 5%) in seed germination in S<sub>3</sub> in relation to S<sub>1</sub> and S<sub>2</sub> that were about 15% and 11% respectively. The decreasing in plant height due to increasing of salinity was not significant. Plant dry matter weight decreased at S<sub>3</sub> significantly about 24.5% and 12% in relation to S<sub>1</sub> and S<sub>2</sub>, respectively (at 5%). The comparison of Cl<sup>-</sup> / So<sub>4</sub><sup>2-</sup> ratios for seed germination, plant height, and dry matter weight didn't show any significant differences. Increasing the amount of N fertilizer from N<sub>1</sub> to N<sub>2</sub> resulted in a significant increment in plant dry matter weight. The comparison of interaction effects between Cl<sup>-</sup> / So<sub>4</sub><sup>2-</sup> ratios and N fertilizers showed that in soils having R<sub>1</sub> and R<sub>2</sub> ratios, the increment of N fertilizer could increase the plant dry matter. The result of this study suggest that the use of N fertilizer in saline soils may prevent the stresses of salinity through improvement in growth and yield of wheat only when So<sub>4</sub><sup>2-</sup> is a dominant anion or their Cl<sup>-</sup> / So<sub>4</sub><sup>2-</sup> ratios are 1:1 and 1:2.

**Keyword:** Salinity, Cl<sup>-</sup>/So<sub>4</sub><sup>2-</sup> ratio, Nitrogen, Wheat.