واکنش های فیزیولوژیکی دو رقم گندم نسبت به تنش شوری

کاظم پوستینی

استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی

تاریخ وصول پنجم خرداد ماه سال ۱۳۷۳

چکیده

در یک آزمایش گلخانه ای ، با بکارگیری دو رقم گندم که یکی از آنها مقاوم به شوری است ، واکنش پتانسیل آب ، وضعیت یونی ، بعضی شاخص های رشد و اجزاء عملکرد گیاهان نسبت به شوری در یک طرح کرتهای خرد شده در سه تکرار به ارزیابی گذاشته شد. سه تیمار شوری شامل محلول های همراه با صفر، ۲/۵ و ۵ گرم در لیتر NaCl در آب آبیاری بود که از ۴ هفته پس از کاشت باجراگذاشته شد. مشاهدات نشان داد که شوری تعداد پنجه بارور ومیزان رشد نسبی (RGR) راکاهش داده و میزان جذب و تحلیل خالص (NAR) تغییری نیافت. همچنین پتانسیل آب برگ پرچم کاهش و محتوای یونهای سدیم و پتاسیم آن افزایش داشت . با توجه به نتایج حاصله می توان گفت کاهش شاخص های رشد و اجزاء عملکرد در شرایط شوری ناشی از محدودیتهای ایجاد شده در میزان جذب و تحلیل خالص کربن نیست. کاهش در این پارامترها با وضعیت یونی گیاه در شکل کل میزان یونهای پتاسیم و سدیم برگ هماهنگ است،بطوریکه این کاهش دررقم مقاوم به شوری که درآن کل محتوای $(K^+ + Na^+)$ افزایش کمتری داشت کمتر بود.

مقدمه

شوری در کشاورزی، یک ویژگی از خاک و یا آب است که از حضور بیش از حد یونها ناشی می شود. در میان این یونها نوع یک ظرفیتی آنها شامل Na^+ و K^+ با تفاوتهایی که دارند نقش موثر و تعیین کننده ای در ویژگیهای بیوشیمیایی گیاه بر عهده دارند(۷).تفاوتهای موجود بین این دو کاتیون قابل توجه است. به لحاظ کمی و از نظر غلظت ،مقدار یونها در طبیعت و در درون گیاهان زراعتی عکس یکدیگر است. آنچه که در طبیعت بیشتر در دسترس گیاه است یون سدیم و آنچه که در داخل گیاه از نسبت بیشتری برخوردار است یون پتاسیم است. همچنین به لحاظ تاثیر، در حالی یون سدیم در داخل گیاه حتی در غلظت های کم سمی بوده و محدود کننده فعالیتهای متابولیکی است که یون پتاسیم به عنوان یکی از عناصر غذایی پر مصرف شناخته شده و غلظتهای تا حد ۱۰۰mM آن برای فعالیتهای آنزیمی ضروری بشمار می رود (۱۷).با این ترتیب ضمن اینکه نسبت K^+/Na^+ و کل مقدار آنها در سلولهای گیاهی اهمیت زیادی دارد ویژگی جذب انتخابی[1] در ریشه و قسمتهای دیگر گیاه به مثابه یک فیلتر، عبور یونها راکنترل و نسبت مطلوب این دو یون برای فعالیتهای سلول را فراهم می سازد (۷ و ۱۶). هر گونه اختلال در سیستم جذب و انتقال انتخابی مواد که دراثر نامناسب بودن شرایط شیمیایی محیط خاک ایجاد می شود می تواند از طریق فراهم شدن نسبت نامطلوب K^+/Na^+ یا کل میزان $(K^+ + Na^+)$ روی فرایندهای فیزیولوژیکی گیاه تاثیر منفی گذاشته و باصطلاح ایجاد مسمومیت نماید.

حضور بیش از حد کاتیونهاو آنیونهاعلاوه بر ایجاد مسمویت با توجه به قابل انحلال بودن آنها در آب ، پتانسیل آب را نیز کاهش می دهد، بطوریکه علیرغم وجود مولکولهای آب در محیط بعلت آنکه ظرفیت واکنش این مولکولها در اشغال یونهای موجود قرار می گیرد، گیاه قادر به جذب آب نبوده و با نوعی تنش کمبود آب نیز مواجه می شود. در این که کدامیک از این دو پارامتر شوری ، یعنی سمیت یونی یا کمبود آب نقش موثرتری دارند،همواره موضوع مورد

1- Selective Uptake

بحث محققین بوده است (۱۰). مطمئنا" در غلظتهای بالای املاح ، سمیت آنها نقش قابل توجهی ایفاء می کند، ولیکن در غلظتهای متوسط و کم ممکن است سمیت یونی تاثیر چندانی نداشته باشد. با این ترتیب پایه اولیه و مبنای مطالعات بعدی در بررسی فیزیولوژی تنش شوری شناخت این نکته است که محور اصلی تاثیر شوری در قلمرو کدامیک از این دو پارامتر قرار می گیرد. در هر حال تا آنجا که مسئله شوری به مقدار و یا نسبت بین این دو یونها مربوط می شود گونه هاوارقام‌مختلف محصولات زراعتی‌به‌لحاظ‌این‌نوع ویژگی های تنظیم کننده غلظت یونها در گیاه متفاوت می باشند. شناخت این ویژگیها و شناخت رابطه آنها با مقاومت به شوری اطلاعاتی را در اختیار می گذارد که می تواند در برنامه های گزینش و اصلاح ارقام مورد بهره برداری قرار گیرد.

در این تحقیق با بکارگیری دو رقم گندم که یکی از آنها بطور نسبی مقاوم به شوری شناخته شده وضعیت دو پارامتر ذکر شده مورد بررسی و مقایسه قرار گرفته و رابطه آنها با بعضی شاخصهای رشد بعنوان معیار تولید مواد فتوسنتزی و همچنین اجزاء عملکرد بعنوان مکانیزم تاثیر روی عملکرد دانه مورد مطالعه قرار می گیرد. انتظار می رود اطلاعات حاصل بتواند رابطه مشخصی را بین نکات ذکر شده نشان داده و ابزار دقیقتری برای برنامه های گزینش و اصلاح ارقام و عملیات زراعتی در اراضی شور در اختیار بگذارد.

مواد و روشها

در این تحقیق دو رقم گندم (Triticum aestivum L.)در یک آزمایش که در گلخانه انجام شد از نظر واکنش به شوری مورد ارزیابی قرار گرفت. این آزمایش در یک طرح کرتهای خرد شده با سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل سطوح مختلف شوری و ارقام گندم بود. شوری که با اضافه کردن در نمک طعام (NaCl) به آب آبیاری اعمال شددر سه سطح صفر (S0)، ۲/۵ (S1) و ۵ (S2) گرم در لیتر در کرت های اصلی قرار گرفت و ارقام گندم به نامهای اینیا-۶۶ و شعله بود که به کرت های فرعی اختصاص یافت. رقم شعله مقاوم به شوری شناخته می شود(۱). بذر ها پس از ضدعفونی شدن در گلدانهای سفالی با قطر دهانه ۲۰ سانتی متر که با خاک پر شده بود کاشته شد.ترکیب خاک مورد استفاده عبارت بوداز خاک رس ، ماسه ، شن و کود حیوانی (۲:۳:۳:۲ حجمی) در هر گلدان ۴ بوته گندم قرار گرفت و به هر واحد آزمایشی ۸ گلدان اختصاص یافت. از ابتدای کاشت گلدانها با آب معمولی آبیاری شده و پس از ۴ هفته در تیمارهایی که آب شور دریافت می کرد آبیاری با محلول NaCl شروع شد. برای حفظ شرایط طبیعی رشد گیاهان بطور تدریجی در معرض شوری قرار گرفته و در چند روز اول آبیاری با غلظتهای کم شروع شده و سپس غلظت نمک تا حد پیش بینی شده افزایش یافت. شرایط حرارتی در حد ۱۸ و ۲۵ درجه سانتیگراد بعنوان دمای به ترتیب شب و روز بوده و دوره نوری بصورت ۱۶ ساعت روشنایی در مقابل ۸ ساعت تاریکی تنظیم شد.برداشتهای لازم برای تعیین شاخصهای رشد در مرحله دوم رشد (رشد خطی) گیاه انجام گرفت . در هر برداشت مساحت سطح برگ شامل پهنک[2] برگ اندازه گیری و وزن خشک شاخ و برگ[3] و ریشه بطور جداگانه تعیین شد. با استفاده از آمار و ارقام حاصل و به کارگیری فرمولهای ارائه شده در این زمینه (۵) در هر واحد آزمایشی میزان رشد نسبی (RGR)[4] میزان جذب و تحلیل خالص (NAR)[5] و نسبت ریشه به شاخ و برگ محاسبه شد. نمونه های لازم جهت تعیین پتانسیل آب و میزان یونهای سدیم و پتاسیم با استفاده از پهنک برگ پرچم بوته ها، و در زمان ظهور گل برداشت شد. پتانسیل آب برگ با استفاده از دستگاه Pressure bomb اندازه گیری و بدین منظور در هر واحد آزمایشی ۸ برگ پرچم مورد استفاده قرار گرفت. همچنین تعداد کافی پهنک برگ پرچم جهت تعیین مقدار سدیم و پتاسیم موجود در آنها بکار گرفته شد. نمونه های مورد نظر آسیاب شده و یک گرم از پودر حاصل در داخل یک کروزه چینی قرار گرفت، و در کوره الکتریکی با حرارت ۶۰۰-۵۵۰ درجه سانتیگراد بمدت سه ساعت سوزانده شد. با شستشوی خاکسترحاصله‌بوسیله ۲۰ میلی لیتراسیدکلریدریک ۲ نرمال و انتقال آن به ارلن مایر،نمونه‌بمدت یک ساعت روی حمام شنی با دمای ملایم حرارت داده شد. سپس محتویات ارلن بوسیله آب مقطر شستشو شده و از کاغذ صافی عبور داده شد.آنگاه حجم محلول به ۱۰۰ میلی لیتر رسانده شد. مقدار یونهای سدیم و پتاسیم محلول حاصل با استفاده از دستگاه فلام فتومتر و بر اساس منحنی محلولهای استاندارد مربوط تعیین وبرحسب میلی مول دریک گرم وزن خشک نمونه محاسبه شد. درانتهای‌دوره رشد ضمن‌برداشت خوشه‌های

1- Split Plot design 2- Blade 3- Shoot 4- Relative Growth Rate 5- Net Assimilation Rate

تولید شده پارامترهای تعداد دانه در خوشه ، وزن هزار دانه و عملکرد کل دانه در هر واحد آزمایشی تعیین شد، و علاوه بر اندازه گیری فوق الذکر پارامترهای دیگری نظیر تعداد پنجه بارور و تعداد روز از زمان ظهور گل تا رسیدن دانه نیز مشخص شد. آمار و ارقام حاصل از اندازه گیری‌هاپس‌ازمحاسبات لازم درتجزیه‌آماری مورداستفاده‌قرار گرفت.

نتایج و بحث

جدول ۱ خلاصه‌نتایج محاسبات‌آماری رانشان می دهد. در مورد تعداد پنجه بارور با توجه به تفاوتهای معنی دار بین تیمارهای شوری و همچنین ارقام گندم، بنظر می رسد یکی از مکانیسم های موثر در کاهش تعداد پنجه در اثر شوری می تواند کمبود شیره پرورده اختصاص یافته به رشد پنجه ها باشد.

این کمبود همانگونه که در ادامه این موضوع ذکر می شود در صورتیکه بعلت کاهش کل تولید مواد باشد ممکن است مربوط به کارائی سطح برگ در تولید مواد فتوسنتزی نبوده و کاهش مساحت سطح برگ نقش عمده را ایفا نماید. برخلاف تشکیل جوانه های پنجه که معمولا" تحت تاثیر شرایط محیط قرار نمی گیرد اثر این شرایط روی رشد پنجه های تشکیل شده قبلا" در گزارش های علمی ذکرشده است (۳). با توجه به این نتایج می توان توصیه نمود تراکم بوته در واحد سطح در زراعتهای گندم مناطق شور افزایش یابد.

تغییرات میزان رشد نسبی (RGR) در اثر شوری در شکل ۱ نشان داده شده است. کاهش معنی دار در مقادیر این پارامتر در اثر تنش شوری می تواند به کاهش میزان مواد فتوسنتزی در دسترس برای رشد سبرینه ای نسبت داده شود . همانگونه که F محاسبه شده در موردNAR می تواند تائید نماید ، این کاهش احتمالا" کمتر به افت میزان فتوسنتز در واحد برگ و در نتیجه بیشتر به کاهش مساحت سطح برگ مربوط می شود. باین ترتیب کاهش میزان مواد فتوسنتزی بجای آنکه علت کاهش رشد باشد بعنوان معلول آن شناخته می شود. عدم تاثیر شوری روی فرایندهای فتوسنتزی در مدارک علمی ذکر شده است ، بعنوان مثال مونز و همکاران (۱۲) باین نتیجه رسیدند که در شرایط شوری فتوسنتز برگ در گیاه جو محدود کننده رشد نیست. البته علل دیگری را نیز می توان برای کمبود میزان شیره پرورده عنوان کرد. از جمله آنها چنانچه می دانیم ممکن است بخشی از مواد تولید شده در فرآیندهای فتوسنتزی جهت تامین شرایط اسمزی مورد نیاز گیاه مورد بهره برداری قرار گرفته باشد. مقایسه میانگین ها نشان می دهد که کاهش RGR در دورقم گندم شیب متفاوتی داشته و RGR مربوط به بالاترین سطح شوری در ارقام شعله و اینیا- ٦٦ به ترتیب ۱۵ % و ۲۹ % تیمارهای شاهد مربوط کاهش داشته است . این موضوع با ویژگیهای رقم شعله از نظر مقاومت بیشتر به تنش شوری هماهنگ است. همچنین این نتایج مشاهدات کوپیر و شویت (۸) مبنی بر عدم تغییر زیاد RGR در ارقام مقاوم گندم و جو و نیزگزارش پیت من (۱۳) مبنی بر کاهش RGR به مقدار ناچیز در رقم مقاوم جو را مورد تائید قرار می دهد.

با توجه به معنی دار نبودن F در مورد میزان جذب و تحلیل خالص کربن (NAR) ،می توان گفت تیمارهای مختلف شوری و نیز دو رقم گندم از نظر کارائی واحد سطح برگ در تولید مواد فتوسنتزی تفاوتی ندارند. این نتایج با مشاهداتی که رابینسون و همکاران (۱۴) در مورد فتوسنتز برگ اسفناج و عدم تغییر آن در شرایط شوری داشتند هماهنگ است.

دهش پتانسیل آب برگ پرچم در اثر شوری (شکل شماره ۲) نتایج تحقیقات گذشته در این زمینه را مورد تائید قرار می‌دهد(۱۰). هرچند هماهنگی این کاهش با تغییرات پارامترهای رشد اشاره به این دارد که علت کاهش پارامترهای رشد افت پتانسیل آب داخل گیاه است ، و لیکن هنوز بسیار مانده است تا پتانسیل آب را به عنوان علت غالب در افت فعالیتهای متابولیکی و کاهش رشد گیاه بشمار آورد. مشابهت تغییرات پتانسیل آب در دو رقم گندم خود موضوعی است که این احتمال را ضعیف تر می سازد. جدول ۲ تغییرات پارامترهای رشد و پتانسیل آب برگ پرچم و همچنین وضعیت یونی گیاه را مورد مقایسه قرار می دهد.

کاهش بیشتر پتانسیل آب و کاهش کمتر پارامترهای رشد رقم شعله در مقایسه با اینیا- ٦٦ این موضوع را مورد تائید قرار می دهد که پتانسیل آب نمی تواند محور اصلی تاثیر شوری روی فرایند های فیزیولوژیکی گندم باشد.بنابرین با توجه به اطلاعات موجود ممکن است چنین نتیجه گرفته شود که پتانسیل آب نمی تواند شاخصی برای ویژگی مقاومت به شوری باشد. در عین حال باید گفت مطالعات بیشتری مورد نیاز است تا شناخت جامعی بر اساس مطالعه تمامی ارقام

جدول ۱ - خلاصه جداول تجزیه واریانس شامل F محاسبه شده برای هریک از صفات مورد اندازه گیری .

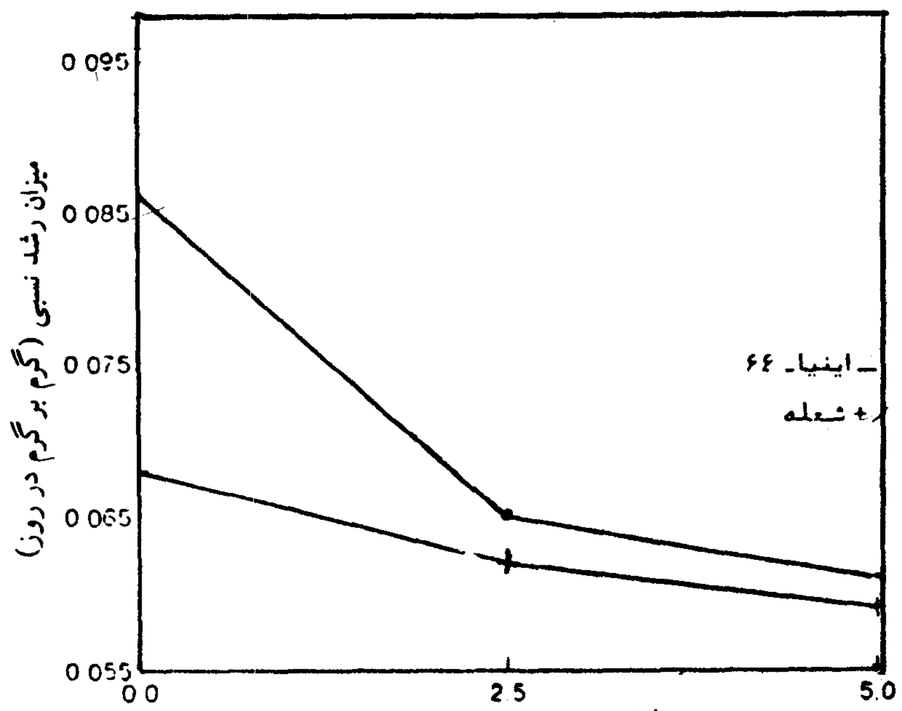
منبع تغییرات	پارامتر اندازه‌گیری شده		
	شوری	رقم	اثرمتقابل رقم
تعدادپنجه‌بارور	۱۴۱**	۳۹**	۰/۳۲ n.s.
میزان‌رشدنسبی	۹/۹*	۷/۷*	۳/۴ n.s.
میزان‌جذب‌وتحلیل‌خالص	۴ n.s.	۵/۶۹ n.s.	۲/۲۷ n.s.
پتانسیل‌آب‌برگ پرچم	۴۹/۱**	۰/۵۸ n.s.	۴ n.s.
میزان‌پتاسیم‌برگ پرچم	۱۰۸/۸۲**	۳۴/۳۵**	۶/۵*
میزان‌سدیم‌برگ پرچم	۳۳۱/۸**	۳۹/۴۷**	۸/۶*
نسبت K^+/Na^+ برگ‌پرچم	۶۴۱/۱**	۲۰/۱**	۶/۰۹*
کل $[K^+ + Na^+]$ برگ پرچم	۳۵۱/۵**	۴۶/۵**	۹/۳*
تعداددانه‌درخوشه	۳۴۶/۵**	۶/۰۱*	۰/۴۸ n.s.
وزن‌هزاردانه	۶۶/۵**	۱/۱۴ n.s.	۰/۵۵ n.s.
عملکرددانه	۱۳۸/۵**	۰/۱۵۶ n.s.	۰/۰۵۸ n.s.

* و ** معنی‌داربه‌ترتیب درسطح ۵٪ و ۱٪ n.s. : معنی‌دارنیست

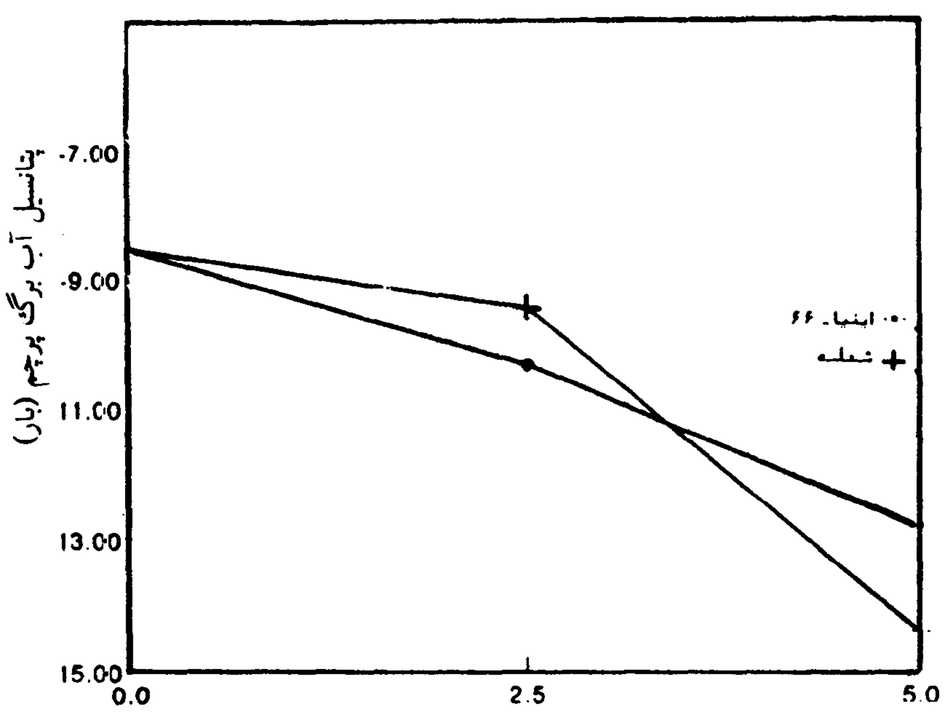
بدست آید. در بررسیهایی که شارما (۱۵) روی ارقام مقاوم و حساس گندم داشت مشاهده کرد که پتانسیل آب برگ ارقام متفاوت بوده و این پارامتر در شرایط سدیمی بودن (بالا بودن درصد سدیم قابل تبادل ESP) خاک در ارقام حساس کاهش داشته است.

افزایش میزان یونهای موجود در برگ پرچم با افزایش شوری محیط خاک بویژه در مورد Na^+ (شکل شماره ۳) می تواند طبق نظریه ای که همواره مورد استناد بوده بعلت افزایش میزان جذب توسط ریشه و یا چنانچه مونز و ترمات (۱۱) اظهار کرده اند بعلت کاهش میزان رشد و در نتیجه افزایش غلظت یونها در داخل گیاه باشد. ولی‌افزایش بیشتر Na^+ نسبت به K^+ که دراین آزمایش مشاهده می شود با نظریه اول یعنی افزایش جذب مواد انطباق بیشتری دارد. با توجه به منحنی تغییرات یونها به نظر می رسد در غلظتهای اولیه شوری ویژگی جذب یا انتقال انتخابی یونها موجب شده است تا ریشه گیاه K^+ را علیرغم غلظت کم آن در محیط با آهنگی مشابه Na^+ جذب نماید، ولی در شوری بیشتر این مکانیزم کارائی خود را از دست داده است. واکنش افزایش Na^+ در اندامهای گندم در شرایط شوری در تحقیقات انجام شده بوسیله عظمی و علم (۲) نیز نشان داده شده است.

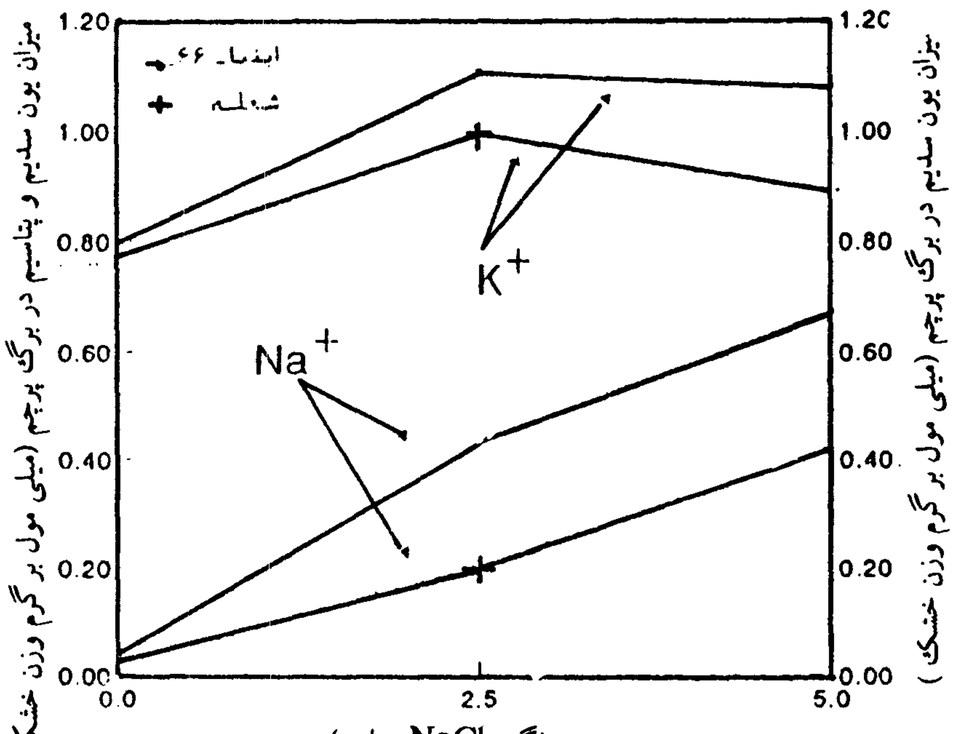
دو رقم گندم کاشته شده مقادیر متفاوتی از یونهای سدیم و پتاسیم را در برگ پرچم تجمع داده‌اند (شکل شماره ۴). طبق آنچه که در جدول ۲ آمده است تغییرات نسبت K^+/Na^+ با تغییرات پارامترهای رشد هماهنگ نیست هنگامی که رقم مقاوم به شوری (شعله) در معرض شوری قرار می گیرد، شاخص افزایش K^+ نسبت به Na^+ در برگ پرچم آن در مقایسه با رقم اینیا- ۶۶ کمتر است. بنابراین اگر نسبت حاصل در یونهای تجمعی که در اثر شوری اضافه شده مبنا قرار گیرد، این نسبت نمی تواند رابطه ای با مقاومت به شوری نشان داده و ویژگی جذب انتخابی را منعکس سازد. ولیکن اگر نسبت K^+/Na^+ در کل یونهای موجود مورد توجه باشد رقم شعله (مقاوم به شوری) برتری خود را بر رقم اینیا در هر دو سطح شوری حفظ می کند(شکل شماره ۴). روند افزایش کل $[K^+ + Na^+]$ در برگ پرچم دو رقم گندم کاشته شده با یکدیگر تفاوت معنی دار دارد (جداول ۱ و ۲) . با توجه به افزایش کمتر مقدار آن در رقم شعله نسبت به اینیا- ۶۶ (شکل شماره ۵) و هماهنگی آن با کاهش کمتر پارامترهای رشد بنظر می رسد بتوان پیشنهاد کرد که بین این دو وضعیت رابطه علت و معلولی وجود دارد. اگر این رابطه را قطعی فرض کنیم می توان از این پارامتر بعنوان شاخص برای مقاومت به شوری در ارقام گندم بهره گرفت. این موضوع با گزارشهای مبنی بر مضر بودن تجمع یونها برای فعالیتهای آنزیمی (۷) هماهنگ است. همچنین گزارش پیت من (۱۳) مبنی بر انتقال کمتر $[K^+ + Na^+]$ به شاخ و برگ ارقام مقاوم گندم را مورد تائید قرار می دهد. شارما (۱۵) نیزبا اندازه گیری این عناصر در خوشه گندم مشاهده کرد که ضمن ثابت بودن میزان K^+ در همه ارقام ، در ارقام حساس به شوری میزان Na^+ در خوشه نسبت به رقم مقاوم بیشتر است. در یک بررسی کلی روی داده های جدول ۲ می توان چنین نتیجه گرفت که تفاوت مقاومت ارقام به شوری می تواند در پارامترهای RGR و NAR نشان داده شود. نتایج آزمایش نمی تواند رابطه توجیه کننده‌ای بین این پارامترها و پتانسیل آب برگ پرچم نشان دهد. ولیکن $[K^+ + Na^+]$



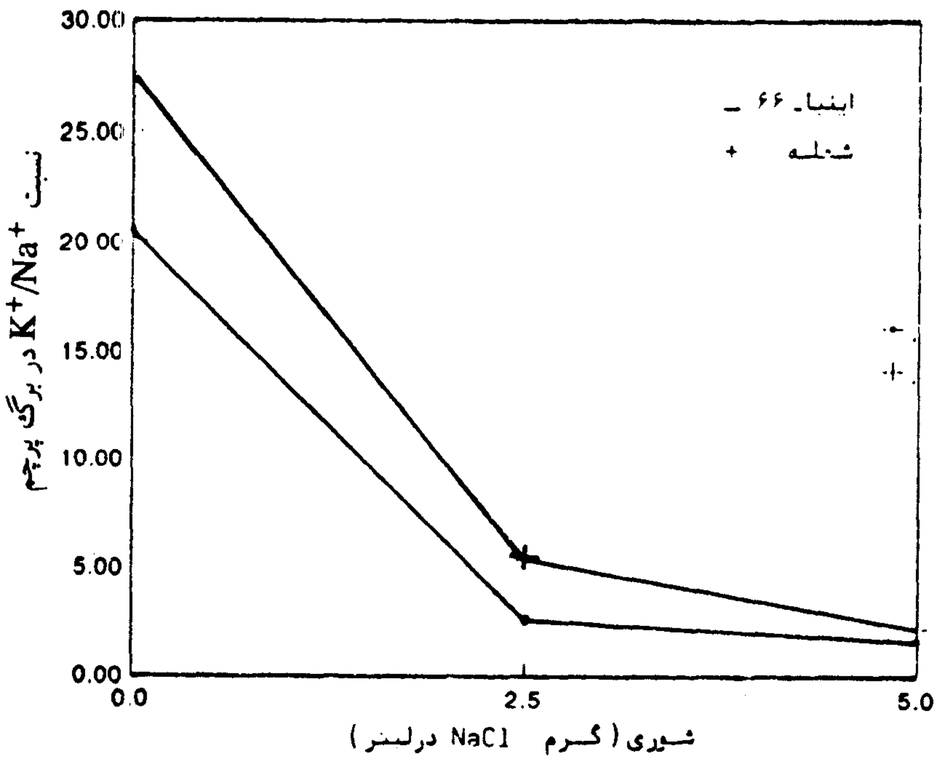
شکل ۱ اثر شوری روی میزان رشد نسبی در دو رقم گندم



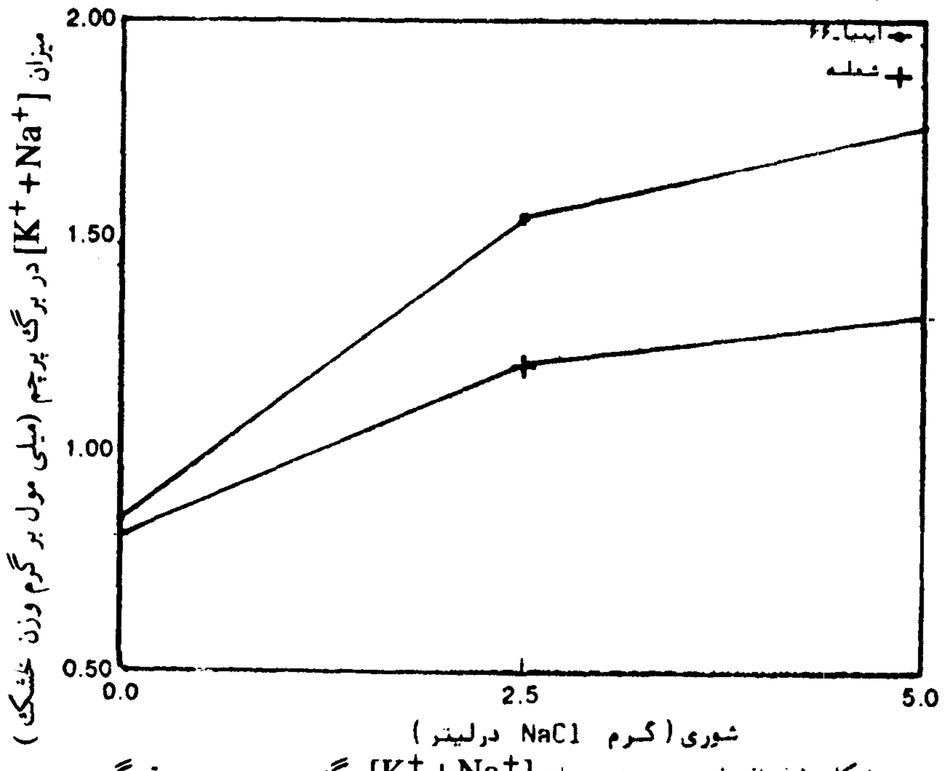
شکل ۲ - اثر شوری روی پتانسیل آب برگ پرچم در دو رقم گندم



شکل ۳ - اثر شوری آب آبیاری روی مزان یونهای پتاسیم و سدیم برگ پرچم در دو رقم گندم



شکل ۴ - اثر شوری روی نسبت K^+/Na^+ برگ پرچم دو رقم گندم



شکل ۵ - اثر شوری روی میزان $[K^+ + Na^+]$ برگ پرچم در دو رقم گندم

جدول ۲ - مقایسه تغییرات ایجاد شده در دو رقم گندم کاشته شده در تیمار S2(۵ گرم در لیتر NaCi در آب آبیاری) نسبت به تیمار شاهد

ارقام	RGR* (گرم‌برگرم درروز)	NAR* (گرم بر متر مربع در هفته)	پتانسیل آب* (بار)	شاخص افزایش ** K^+/Na^+	$[K^+ + Na^+]$*** (میلی مول بر گرم وزن خشک)
اینیا-۶۶	۲۹	۳۰/۴	۵۰	%۲۱	۱۰۹
شعله	۱۵	۱۰/۴	۶۸	%۱۱	۶۳

* درصد کاهش نسبت به تیمار شاهد. ** محاسبه شده از تقسیم نسبت K^+/Na^+ افزایش یافته به K^+/Na^+شاهد .
*** درصد افزایش نسبت به تیمار شاهد.

موجود در برگ پرچم احتمالا" می تواند با تغییرات پارامترهای رشد مرتبط و بیان کننده ویژگی مقاومت به شوری باشد. در این موارد و بویژه در مورد نسبت K^+/Na^+ و رابطه آب با مقاومت به شوری مطالعات بیشتری مورد نیاز است تا زمینه های یک قضاوت کلی را فراهم سازد.

مشاهدات مربوط به عملکرد و اجزاء آن نشان می دهد که در هر دو رقم گندم، شوری تاثیر معنی داری روی عملکرد دانه داشته است (جدول ۱). و این تفاوت عمدتا" مربوط به سطح اول شوری می باشد . این موضوع می توان نشان دهنده حساسیت زیاد مرحله زایشی و دوره پر شدن دانه نسبت به شوری باشد . در عین حال با توجه به اینکه گیاهان در بخش عمده ای از دوره رشد خود در معرض شوری بوده اند، ممکن است بتوان موضوع را به تجمع زیاد یونها در داخل گیاه نسبت داد. اگر حالت اخیر صدق نماید لازم است بررسی عملکرد در آزمایش‌های جداگانه‌ای که در آن شوری درمراحل دیرتر اعمال می شود انجام گیرد، تا بتوان حجم یونهای وارد شده به داخل گیاه را با دقت بیشتری کنترل نمود.

در این آزمایش تعداد دانه در خوشه و همچنین وزن هزار دانه کاهش یافته است. کاهش تعداد دانه اشاره به کمبود شیره پرورده در دوره قبل از ظهور گل دارد. بطوریکه مقدار شیره پرورده در این دوره برای رشد تمامی گلهائی که در شرایط نرمال به دانه می روند کافی نبوده است. ماس و پاس (۹) کاهش تعداد دانه ارقام نیمه پاکوتاه گندم در اثر شوری را به تاثیر تنش روی تمایز خوشچه ها نسبت دادند، به نظر می رسد این نظریه با واقعیت تطبیق نداشته باشد. زیرا تمایز خوشچه ها کمتر به تنش ها حساس بوده ، و آنچه که حساسیت بیشتری دارد بقاءگلها و تبدیل آنها به دانه است (۶). گریو و همکاران (۴) نیز مشاهده کردند که شوری در ژنوتیپهای گندم تاثیری روی میزان پیدایش خوشچه ها ندارد.

کاهش وزن هزار دانه در این تحقیق ممکن است به یکی از دو علت کاهش میزان شیره پرورده وارد شده به خوشه یا کاهش طول دوره پر شدن دانه باشد. با توجه به یکنواختی شرایط برای تولید شیره پرورده در قبل و بعد از ظهور گل ، و با عنایت به اینکه یادداشتهای موجود نشان می دهد طول دوره پرشدن دانه در تیمارS2 نسبت به شاهد ۱۵ روز کاهش داشته است (این دوره در S_0, S_1, S_2 بترتیب ۳۴/۳، ۲۴/۵، ۱۹/۱ روز بود) بنظر می رسد کاهش طول این دوره نقش موثری در کاهش وزن هزار دانه داشته است. این توجیه اهمیت دوره پر شدن دانه در عملکرد گندم ذکر شده در سایر گزارشها (۱۳) را مورد تائید قرار می‌دهد. در پایان بعنوان نتیجه کلی می توان گفت : افزایش تراکم در زراعت اراضی شور می تواند احتمالا"کاهش تعداد پنجه را در اثر تنش شوری جبران نماید. همچنین RGR بعنوان یک پارامتر رشد تحت تاثیر تنش شوری قرار می گیرد. در خصوص شناخت محور اصلی تاثیر تنش شوری بر فرآیند های رشد گیاه ، بنظر می رسد از میان دو پارامتر پتانسیل آب و وضعیت یونی احتمالا" پارامتر اخیر ، و آنهم در شکل "کل میزان یونهای پتاسیم و سدیم می تواند با این عنوان مورد توجه قرار گیرد.

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱ - خدابنده ،ن .۱۳۶۹. غلات .موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران ،شماره . ۲.۳۵.

2 - Azmi,A.R. & S.M. Alam.1990. Effect of salt stress on germination , growth leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. Acta physiologia plantarum , 12:215-224.

3 - Evans, L.T.1975.Crop physiology.Cambridge university press.London.PP:101-151.

4 - Grieve,C.M.,S.M.Lesch, E.V. Mass & L.E. Francois.1993. Leaf and spikelet initiation in salt-Stressed wheat. Crop Science 33(6):1286-1294.

5 - Harper F.1983. Principles of arable crop production .Granada ,London PP:28-56.

6 - Hay, R.K.M.& I.Walker 1989.An introduction to the physiology of crop yield .Longman & Scientific technical.PP:159-188.

7 - Jeschke,W.D.1984.K -Na exchange at celluler membranes , intercellular campartmentation of cations, and salt tolerance In: Salinity tolerance in plants Eds. R.C. Staples and G.H. Toenniessen. John Wiley, New york.PP:37-66.

8 - Kuiper,D.& J.Schuit , 1987. Physiologicl plasticity in varieties of wheat and barley differing in salt resistance :Responses of growth and respiration and their possible connection with cytokinins .Acta Botanica Nederlandica. 36:pp.198.

9 - Maas E.V.& J.A.Poss. 1989. Salt sensitivity of wheat at various growth stages.Irrigation Science ,10:29-40.

10- Marschner,H.1986. Mineral nutrition of higher plants. Academic press Boston PP:477-543.

11- Munns,R.& A.Termaat.1980. Whole plant response to salinity. Australian journal of plant physiology.13:143-60.

12- Munns ,R.,H.Greenway ,R.Delane & J.Gibbs.1982. Ion concentration and carbohydate status of the elongating leaf tissue of Hordeum vulgare growing at high external NaCl.II Cause of growth reduction.Journal of Experimental Botany 33:574-83.

13- Pitman,M.G.1984,Transport across the root and shoot/root interactions In:Salinity tolerance in plants. Eds:R.C.Staples and G.H. Toenniessen.John Wiley,New York .PP:93-123.

14- Robinson ,S.P.,W.J.S.Downton & J.A. Milhouse. 1983. Photosynthesis and ion content of leaves and isolated chloroplasts of salt-stressed spinach.plant physiology.73:238-42.

15- Sharma,S.K.1987. Mechanisms of tolerance in wheat genotypes differing in sodicity tolerance .plant physiology and Biochemistry, India. 14:87-94.

16- Steudle,F.M.,Murramann & C.A. Peterson. 1993. Transport of water and solutes across maize roots modifild by puncturing the endodermis. plant physiology.103:335-49.

17- wyn Jones, R.C.,C.J.Beody & J.Speirs 1979.Ionic and osmotic relations in plant cells,In:Recent advances in the biochemistry of cereals. Eds,:D.L.Laidman and R.G. Wyn Jones.Academic press,London.PP:63-103.

Physiological Responses of Tow Wheat Cultivars to Salinity Stress

K. POUSTINI

Assistant Professor, Department of Agronomy, College of Agriculture,University of Tehran Karaj-Iran.

Received tor publication,26.May,1994.

SUMMARY

Two wheat cultivars,one of which known as salt resistant were evaluated in a pot experiment, regarding their responses to salinity of water potential,ionic status, some growth parameters , and yield components.using a split plot design with 3 replications. three salinity treatments were solutions containing O,2.5 and 5 gr.NaC1 per liter of water used for watering, starting 4 weeks after sowing. Significant effects of salinity were observed reducing the number of ear-bearing tillers and RGR,but not in NAR. It wad also observed that the flag leaf water potential dereased and its Na^+ and K^+ contents were increased. It was concluded that the reductions in growth parameters and yield components are not due to the limitations made on the rate of carbon uptake under saline conditions. These reductions are more consistent with the ionic status of the plants in the form of leaf total potassium and sodium content,being lower with low leaf ($K^+ + Na^+$) content of salt resistant cultivar.