مجله به‌زراعی کشاورزی، دوره ۱۱، شماره ۲، پاییز ۱۳۸۸، ص ۱۰-۱

بررسی واکنش واریته‌های مختلف گندم نان به شوری آب آبیاری

داود افیونی[1*] و علی‌رضا مرجوی[2]

تاریخ دریافت: ۸۶/۶/۱۲ و تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۲/۲۲

E-mail: dafiuni@yahoo.com

چکیده

به منظور تعیین تحمل به افزایش شوری آب آبیاری شش رقم گندم نان (*Triticum aestivum* L.)، اثر سه سطح شوری آب آبیاری (چهار، هشت و ۱۲ دسی زیمنس بر متر) بر ارقام پیشتاز، شیراز، مهدوی، مرودشت، کویر و روشن در ایستگاه رودشت اصفهان، در دو سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ و ۸۱-۱۳۸۰ طی آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار مورد مطالعه قرار گرفت. کرت‌های اصلی به سه سطح شوری آب آبیاری (شامل چهار، هشت و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) و کرت‌های فرعی به شش رقم گندم (پیشتاز، شیراز، مهدوی، مرودشت، کویر و روشن) اختصاص یافت. افزایش شوری باعث کاهش عملکرد دانه، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع بوته و طول دوره پر شدن دانه گردید. کاهش عملکرد دانه دو رقم روشن و شیراز در تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر به‌ترتیب کمترین مقدار و میزان عملکرد دانه آنها به‌ترتیب با ۳۹۸۷ و ۳۶۰۷ کیلوگرم در هکتار، بیشترین مقدار بود. در این آزمایش، رقم روشن با داشتن بیشترین میانگین حسابی، میانگین هندسی بهره‌وری و شاخص تحمل به تنش (به‌ترتیب ۴۲۵۷، ۴۲۴۸ و ۱/۲۰) و کمترین مقادیر شاخص تحمل و شاخص حساسیت به تنش (به‌ترتیب ۵۳۹ و ۰/۶۶)، متحمل‌ترین رقم نسبت به تنش تعیین شد. براساس این شاخص‌ها، مرودشت حساس‌ترین رقم به افزایش شوری آب آبیاری تشخیص داده شد.

کلمات کلیدی: تنش شوری، شاخص‌های تحمل، عملکرد دانه، گندم نان

۱- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان - ایران (***مسئول مکاتبه**)

۲- مربی پژوهشی، بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان – ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

وسعت زمین‌های شور دنیا ۳/٤ تا نه میلیون کیلومترمربع برآورد شده است. حدود ۲/۳ میلیون کیلومترمربع از این اراضی دارای شوری متوسط بوده و امکان تولید محصول در آنها وجود دارد. درحدود ۱۳ درصد زمین‌های زیرکشت و ۳۰ تا ۵۰ درصد اراضی مورد آبیاری نیز تحت تأثیر نمک هستند (۱٦). ایران نیز از جمله کشورهایی است که در سطح وسیعی با مشکل شوری مواجه است. حدود ۱۲ درصد از مساحت کشور ایران برای تولیدات کشاورزی استفاده می‌شود که نزدیک به ۵۰ درصد این سطح زیرکشت به درجات مختلف دارای مشکل شوری، سدیمی بودن و غرقابی بودن است. بخش‌های وسیعی از کشور مانند دشت‌های حاصل‌خیز قزوین، مغان، گرگان و گنبد، آزادگان، ورامین تا گرمسار، سیستان و بلوچستان و فارس تا نوار حاشیه‌ای جنوب کشور و اراضی حاصل‌خیز اطراف زاینده‌رود به نحوی متأثر از تنش شوری هستند و به‌تدریج از چرخه تولید خارج می‌شوند (۸).

گندم ماده غذایی اصلی و مهمترین محصول زراعی در بسیاری از مناطق خشک و نیمه خشک جهان است و بسیاری از این مناطق با مشکل شوری مواجه هستند. بنابراین اصلاح برای تحمل به شوری، در گندم اهمیت زیادی دارد (۱۱). اثر تنش شوری بر کاهش عملکرد و اجزای عملکرد دانه، تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد روز تا رسیدگی، ارتفاع بوته و وزن تر و خشک اندام هوایی گندم گزارش شده است (۵، ۱۱، ۱٤ و ۱٦). شاخص‌های مختلفی برای ارزیابی واکنش ژنوتیپ‌ها به تنش و تعیین حساسیت یا تحمل آنها معرفی شده است. به عنوان مثال، در شاخص حساسیت به تنش (SSI[1])، مقادیر کمتر آن پایداری بیشتر یک ژنوتیپ در شرایط تنش و بدون تنش را نشان می‌دهد (۱٤). براساس شاخص تحمل به تنش (STI[2])، ژنوتیپ‌های پایدارتر دارای مقادیر بیشتر STI هستند (۱۲). در بررسی اثر شوری‌های مختلف آب آبیاری بر خصوصیات مختلف تعداد زیادی از ارقام گندم هگزاپلوئید و تتراپلوئید، از شاخص ضریب حساسیت به تنش (۱٤) استفاده شده است (٤). همچنین شاخص عملکرد نسبی دانه (نسبت عملکرد دانه در محیط شور به عملکرد دانه در محیط غیرشور)، برای انتخاب ارقام متحمل استفاده شده و رابطه آن با صفت عملکرد دانه در محیط شور، مثبت و معنی‌دار است (۵). از مقادیر بالای شاخص STI برای انتخاب ژنوتیپ‌های متحمل به شوری در جوهای معمولی و بدون پوشینه نیز استفاده شده است (۹). مقایسه شش رقم گندم دارای تحمل به شوری متفاوت و نسل‌های F_1 حاصل از آنها، در دو شرایط بدون تنش و تنش شدید شوری نشان داد که رابطه ژنتیکی تحمل به شوری با شاخص حساسیت به تنش، زیاد بود (۱۲).

باتوجه به وسعت اراضی شور در ایران، مطالعاتی برای ارزیابی تحمل به شوری در ژنوتیپ‌های گندم و معرفی ارقام متحمل به شوری صورت گرفته است. در سال ۱۳۷٦ رقم کویر برای کشت در مناطق شور معرفی شد و هم‌اکنون در مناطقی مانند یزد و کاشان کشت می‌شود (۳). درمقایسه ٤۲ ژنوتیپ گندم در شرایط تنش شوری در رودشت اصفهان، تعدادی از ارقام و لاین‌ها (از جمله روشن، برکت، شیراز، پیشتاز، لاین 1-66-22/Inia و لاین DH2-390-1563F3Chds/5/Anza/3/Pi/Hys/4/1-66-75) برای مطالعات تکمیلی گزینش شد (۲). در سال ۱۳۸٦، رقم بم به عنوان رقم جدید گندم برای مناطق شور و لب شور اقلیم معتدل معرفی گردید (۱۰). درمقایسه ۱۸ لاین امیدبخش گندم با ارقام کویر و روشن در تنش شوری، لاین‌های برتر از شاهد، مشخص شدند (۱).

در سال‌های اخیر چند واریته گندم برای مناطق معتدل کشور معرفی و در اختیار زارعین قرار گرفته است. باتوجه به مواجه بودن بسیاری از کشاورزان گندم‌کار با مشکل شوری آب و خاک و متغیر بودن شدت این تنش در مناطق مختلف، وجود اطلاعاتی در مورد تحمل به شوری این ارقام، ضروری است. هدف از این مطالعه، بررسی عملکرد و اجزای عملکرد

1 - Stress Susceptibility Index
2 - Stress Tolerance Index

Archive of SID

www.SID.ir

شش رقم گندم در محدوده نسبتاً وسیعی از شوری آب آبیاری و تعیین پایدارترین آن‌ها در شرایط مورد اشاره بود.

مواد و روش‌ها

این بررسی در ایستگاه تحقیقات شوری، زهکشی و اصلاح اراضی رودشت واقع در ٦٠ کیلومتری شرق اصفهان، طی دو سال زراعی۷۹-۱۳۷۸ و ۸۱-۱۳۸۰ (در هر سال در قطعه زمین جداگانه) اجرا گردید. ایستگاه مذکور در ۳۲ درجه و ۲۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۱۰ دقیقه طول شرقی واقع شده و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۵٦۰ متر است. خاک این منطقه مطابق رده‌بندی جدید آمریکایی به صورت تیپیک هاپلوسالید، فاین میکسد، ترمیک طبقه‌بندی می‌شود و در سری زرندید قرار گرفته است (٦). آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی به سه سطح شوری آب آبیاری (شامل چهار، هشت و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر) و کرت‌های فرعی به شش رقم گندم (پیشتاز، شیراز، مهدوی، مرودشت، کویر و روشن) اختصاص داشت. برای اعمال تیمارهای شوری، آب زه‌کش موجود در ایستگاه (دارای EC زیاد)، با آب رودخانه زاینده‌رود (دارای EC کم)، در حوضچه موجود در محل، مخلوط و پس از تأمین هدایت الکتریکی تیمارهای شوری موردنظر، برای آبیاری استفاده شد. زمین محل اجرای آزمایش در زمان مناسب با عملیات متداول تهیه بستر آماده شد و قبل از کشت با نمونه‌برداری مرکب از خاک، اندازه‌گیری‌های مورد نظر انجام و کودهای شیمیایی باتوجه به نتایج تجزیه خاک مصرف گردید (جدول ۱). هر کرت فرعی شامل شش ردیف کاشت چهار متری با فواصل ردیف ۲۰ سانتی‌متر و ابعاد هر کرت فرعی و اصلی به‌ترتیب ۱/۲ × چهار متر و چهار × ۹/٦ متر (با احتساب حاشیه در طرفین) بود. کاشت با استفاده از بذرکار مخصوص کشت آزمایشات غلات انجام گردید. به‌منظور جوانه‌زنی و استقرار اولیه مناسب، آبیاری‌های اول و دوم با آب رودخانه زاینده‌رود (با هدایت الکتریکی حدود یک dSm^{-1}) انجام گرفت و تیمارهای شوری آب آبیاری با شروع رشد فعال بهاره آغاز شد. در هر سال، در طی دوره رشد، در سه مرحله از آب آبیاری در تیمارهای مختلف نمونه‌گیری و مشخصات آن اندازه‌گیری شد (جدول ۲). همچنین پس از برداشت محصول، با نمونه‌گیری از خاک هر یک از کرت‌های اصلی، مشخصات مورد نظر تعیین گردید (جدول ۳). تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف تعیین و شاخص‌های حساسیت و تحمل به تنش با استفاده از فرمول‌های زیر محاسبه و ضرایب همبستگی شاخص‌ها با عملکرد دانه در دو تیمار چهار و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر تعیین شد:

۱ - شاخص تحمل (TOL):

$$TOL=Y_P - Y_S$$

۲ - میانگین حسابی (MP):

$$MP= (Y_P + Y_S) / 2$$

۳ - میانگین هندسی (GMP):

$$GMP = \sqrt{Y_p.Y_s}$$

٤ - شاخص تحمل به تنش (STI):

$$STI = Y_P. Y_S/ (\overline{Y}_p)^2$$

۵ - شاخص حساسیت به تنش (SSI):

$$SSI = (1-Y_S/Y_P) /SI$$

٦ - شاخص تنش (SI):

$$SI =1 - \overline{Y}_S / \overline{Y}_P$$

در این فرمول‌ها، Yp میانگین عملکرد دانه هر رقم در تیمار چهار دسی‌زیمنس بر متر، Ys میانگین عملکرد دانه هر رقم در تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر، $\overline{Y}_p$ میانگین عملکرد دانه کلیه ژنوتیپ‌ها در تیمار چهار دسی‌زیمنس بر متر و $\overline{Y}_s$ میانگین عملکرد دانه کلیه ژنوتیپ‌ها در تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر می‌باشد. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام و میانگین‌ها براساس آزمون چند دامنه دانکن مقایسه شد. برای محاسبه شاخص‌ها و رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ - نتایج آزمون خاک قبل از کشت در هر یک از سال‌های آزمایش

سال	عمق (سانتی‌متر)	درصد اشباع	pH	کربن آلی (٪)	فسفر	پتاسیم	HCO^3	Cl	SO4	Ca+Mg	Na	Zn	Cu
					mg kg^{-1}				meq l^{-1}			mg kg^{-1}	
۱۳۷۸-۷۹	۰-۳۰	٤۹	۷/٦	۰/٦۰	۱۳/۲	۲۹۵	۲/٤	۱۳۸	٤۰/٦	۹۰	۹۲	۱/۳۰	۱/۰۸
۱۳۸۰-۸۱	۰-۳۰	٤۸	۷/۵	۰/٤۵	۱۸/٤	۲۲۵	۲/۸	٤۰	۲٦/۲	۳۸	۳۲	۰/۵۸	۱/۸۸

جدول ۲ - میانگین نتایج تجزیه آب در تیمارهای مختلف شوری آب آبیاری در هر یک از سال‌های آزمایش

سال	مشخصات هدایت الکتریکی (dSm^{-1})	pH	HCO_3	Cl	SO_4	S.A**	Ca+Mg	Na	S.C*
			meq l^{-1}						
	تیمار								
۱۳۷۸-۷۹	٤	٤/۲۰	۷/٦	۲/٤	۳۲	۱۷/٦	۵۲/۰	۱۹	۳٤/۰	۵۳/۰
	۸	۸/۱۰	۷/۸	٤/٤	٦۵	۳۱/٦	۱۰۱/۰	۳۲	۷۰/۰	۱۰۲/۰
	۱۲	۱۲/۷۵	۷/۳	۵/٦	۱۰٦	۳۹/۹	۱۵۱/۵	٤۰	۱۱۲/۵	۱۵۲/۵
۱۳۸۰-۸۱	٤	٤/۱۵	۷/٦	۲/۸	۲۵	۱۱/۷	۳۹/۵	۱۳	۲۸/۵	٤۰/۵
	۸	۸/۰۲	۷/۷	۳/٦	۵۳	۲۷/٦	۸٤/۲	۲٤	٦۱/۲	۸۵/۲
	۱۲	۱۱/۲۵	۷/۷	٤/۰	۸۰	۳۹/۰	۱۲۳/۰	۳٤	۹۰/۰	۱۲٤/۰

:** و مجموع آنیون‌ها:*مجموع کاتیون‌ها

جدول ۳ - میانگین نتایج تجزیه خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری در تیمارهای مختلف شوری آب آبیاری، پس از برداشت محصول (به تفکیک سال)

تیمار	۱۳۷۸-۷۹ هدایت الکتریکی (dSm^{-1})	pH	Ca + Mg (meq l^{-1})	Na (meq l^{-1})	SAR	۱۳۸۰-۸۱ هدایت الکتریکی (dSm^{-1})	pH	Ca + Mg (meq l^{-1})	Na (meq l^{-1})	SAR
٤ دسی‌زیمنس بر متر	۹/۱	۷/۷	۳۵/۰	۷۱/۰	۱٦/۹	۸/۱۰	۷/۷۵	۳۱/۵۰	٦۳/۵۵	۱۷/۰۹
۸ دسی‌زیمنس بر متر	۱۸/۵	۷/۷	۹۸/۰	۱۲۵/۰	۱۷/۸	۱۳/۹۰	۷/٦۸	۵۱/۷۵	۱۰٤/۹۵	۲۰/۷۸
۱۲ دسی‌زیمنس بر متر	۲۲/۰	۷/۷	۱۰۱/۰	۱۵۵/۰	۲۱/۸	۱۲/۷۳	۷/۷۳	٤۳/۲۵	۹۷/۸۵	۲۱/۳۸

Archive of SID

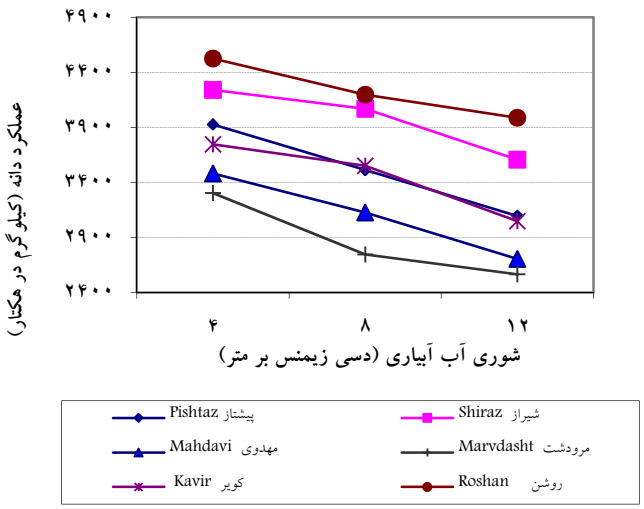
www.SID.ir

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای عملکرد دانه

براساس تجزیه واریانس مرکب دوساله، اثر تیمارهای شوری بر عملکرد دانه و تعداد سنبله در مترمربع ($P< ۰/۰۱$) و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و دوره پر شدن دانه معنی‌دار بود ($P< ۰/۰۵$). تفاوت ارقام مورد مطالعه، از نظر کلیه صفات معنی‌دار بود. با افزایش شوری، عملکرد دانه کاهش یافت (جدول ٤). رقم روشن کمترین و ارقام مهدوی و مرودشت بیشترین درصد کاهش عملکرد دانه در تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار چهار دسی‌زیمنس بر متر را داشتند (جدول ۵). در محدوده تیمارهای شوری مورد بررسی، عملکرد ارقام روشن و شیراز نسبت به سایر ارقام بیشتر بود (شکل ۱). تعداد سنبله در مترمربع نیز با افزایش شوری روند کاهشی داشت (جدول ٤). اگرچه در تیمار چهار دسی زیمنس بر متر تعداد سنبله در مترمربع در اکثر ارقام نسبت به رقم روشن بیشتر بود اما شیب کاهش این صفت در اثر افزایش میزان شوری، در رقم روشن کمتر از سایر ارقام بود (شکل ۲).

باتوجه به معنی‌دار نبودن تفاوت تیمارهای شوری از نظر تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه، به نظر می‌رسد که بخش عمده کاهش عملکرد دانه ناشی از کاهش تعداد سنبله در مترمربع باشد (جدول ٤). کاهش تعداد و باروری پنجه‌های دارای سنبله در شرایط تنش شوری و اثر این کاهش بر عملکرد دانه گندم و همچنین همبستگی مثبت عملکرد دانه گندم و تعداد سنبله در مترمربع در شرایط تنش شوری، گزارش شده است (۲، ۱۵ و ۱۷). رقم روشن به دلیل داشتن شیب کمتر کاهش تعداد سنبله در مترمربع در اثر افزایش شوری (شکل ۲)، پایداری عملکرد بیشتر (شکل ۱) و کمترین درصد کاهش عملکرد دانه در تیمار ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر نسبت به تیمار چهار دسی‌زیمنس بر متر رقم بهتری بود (جدول ۵).



شکل ۱ – واکنش عملکرد دانه ارقام مختلف به افزایش شوری آب آبیاری

www.SID.ir

جدول ٤ - مقایسه میانگین صفات برای تیمارهای شوری و ارقام

تیمار	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	تعداد سنبله در مترمربع	وزن هزاردانه (گرم)	تعداد دانه در سنبله	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد روز تا ظهور سنبله	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	دوره پر شدن دانه (روز)
شوری (دسی‌زیمنس بر متر)								
٤	۳۸۷۰ ± ۱۷٦ a	٤۹۸ ± ٦/۸ a	۳٦/۱ ± ۱/٦ a	۳۰/٤ ± ۱/٤ a	۷٤/٦ ± ۲/٦ a	۱٤۲ ± ۰/۳ a	۱۷۷ ± ۰/۷ a	۳۵ ± ۱/۱ a
۸	۳۵۳۵ ± ۱۷٦ ab	٤۷۰ ± ٦/۸ b	۳۵/٤ ± ۱/٦ a	۳۰/۷ ± ۱/٤ a	۷۲/۷ ± ۲/٦ ab	۱٤۲ ± ۰/۳ a	۱۷٤ ± ۰/۷ ab	۳۲ ± ۱/۱ ab
۱۲	۳۱٦۸ ± ۱۷٦ b	٤۲۷ ± ٦/۸ c	۳۳/۲ ± ۱/٦ a	۲۸/۸ ± ۱/٤ a	٦۹/۵ ± ۲/٦ b	۱٤۳ ± ۰/۳ a	۱۷۳ ± ۰/۷ b	۳۰ ± ۱/۱ b
رقم								
پیشتاز	۳۵۱۲ ± ۱۹۷ b	٤۲۸ ± ۹/۷ d	۳٤/٦ ± ۱/۱ b	۲٦/٦ ± ۱/۰ d	٦۸/۳ ± ۱/۰ cd	۱٤۱ ± ۰/۳ c	۱۷٤ ± ۰/٦ bc	۳۳ ± ۱/۰ b
شیراز	۳۹۷۲ ± ۱۹۷ a	۵۰۷ ± ۹/۷ a	۳۳/۸ ± ۱/۱ b	۲۸/۱ ± ۱/۰ c	٦۹/۱ ± ۱/۰ c	۱٤۵ ±۰/۳ a	۱۷۸ ± ۰/٦ a	۳۳ ± ۱/۰ b
مهدوی	۳۱۰۵ ± ۱۹۷ bc	٤۵۸ ± ۹/۷ c	۳۸/۸ ± ۱/۱ a	۲۸/۹ ± ۱/۰ c	۷۱/٤ ± ۱/۰ b	۱٤۱ ± ۰/۳ c	۱۷۲ ± ۰/٦ c	۳۱ ± ۱/۰ bc
مرودشت	۲۸۷۲ ± ۱۹۷ c	٤۵۱ ± ۹/۷ c	۳۰/۳ ± ۱/۱ c	۳۲/۹ ± ۱/۰ b	٦٦/۷ ± ۱/۰ d	۱٤٤ ± ۰/۳ b	۱۷۳ ± ۰/٦ c	۲۹ ± ۱/۰ c
کویر	۳٤٤۹ ± ۱۹۷ b	٤۸٦ ± ۹/۷ b	۳٤/۳ ± ۱/۱ b	۳٤/۸ ± ۱/۰ a	٦۷/۹ ± ۱/۰ cd	۱۳۸± ۰/۳ d	۱۷٤ ± ۰/٦ bc	۳٦ ± ۱/۰ a
روشن	٤۲۳۷ ± ۱۹۷ a	٤٦۰ ± ۹/۷ c	۳۷/۷ ± ۱/۱ a	۲۸/٤ ± ۱/۰ c	۹۰/۳ ± ۱/۰ a	۱٤۳ ± ۰/۳ b	۱۷٦ ± ۰/٦ ab	۳۳ ± ۱/۰ b

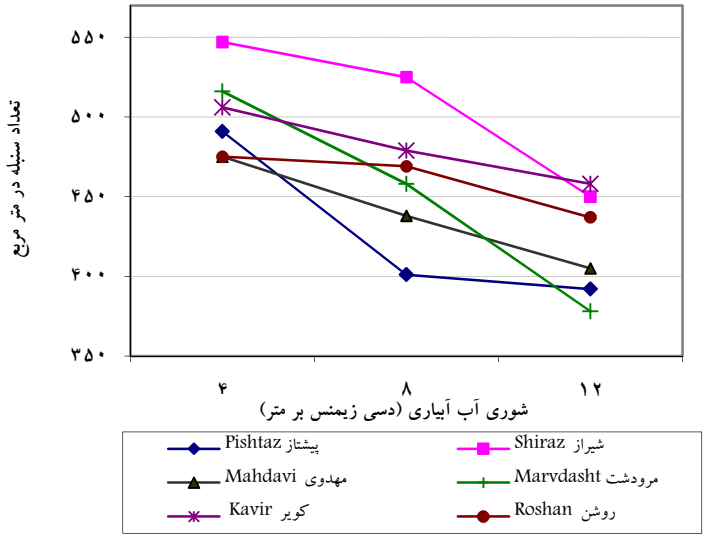
در هر یک از تیمارهای شوری و رقم، در هر ستون تفاوت میانگین‌های دارای حرف مشترک معنی‌دار نیست (p>۰/۰۵).

جدول ۵ - برآورد تحمل به شوری ارقام گندم براساس میانگین دو ساله عملکرد دانه در شوری‌های چهار و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر

رقم	عملکرد دانه		درصد کاهش عملکرد در تیمار ۱۲ نسبت به تیمار ٤	میانگین حسابی	میانگین هندسی	شاخص تحمل	شاخص تحمل به تنش	شاخص حساسیت به تنش
	٤ دسی زیمنس بر متر	۱۲ دسی زیمنس بر متر						
پیشتاز	۳۹۷۲	۳۰۹٦	۲۱/۲	۳۵۱۲	۳٤۸۷	۸۳۱	۰/۸۱	۱/۱۷
شیراز	٤۲٤۰	۳٦۰۷	۱٤/۹	۳۹۲٤	۳۹۱۱	٦۳۳	۱/۰۲	۰/۸۲
مهدوی	۳٤۸۲	۲۷۰٦	۲۲/۳	۳۰۹٤	۳۰۷۰	۷۷٦	۰/٦۳	۱/۲۳
مرودشت	۳۳۰۳	۲۵٦۵	۲۲/۳	۲۹۳٤	۲۹۱۱	۷۳۸	۰/۵۷	۱/۲۳
کویر	۳۷٤۵	۳۰٤۹	۱۸/٦	۳۳۹۷	۳۳۷۹	٦۹٦	۰/۷٦	۱/۰۲
روشن	٤۵۲٦	۳۹۸۷	۱۱/۹	٤۲۵۷	٤۲٤۸	۵۳۹	۱/۲۰	۰/٦٦

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲ - تعداد سنبله در متر مربع در مقادیر متفاوت شوری آب آبیاری (به تفکیک ارقام)

افزایش میزان شوری، موجب کاهش ارتفاع بوته، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و دوره پر شدن دانه نیز گردید (جدول ٤).

شاخص‌های تحمل و حساسیت به تنش

مقادیر شاخص‌های مختلف تحمل و حساسیت به تنش، در جدول (۵) ارائه گردیده است. بیشترین مقدار این شاخص مربوط به رقم روشن (۱/۲۰) بود. رقم مرودشت با STI معادل ۰/۵۷ حساس‌ترین رقم مورد بررسی بود. پایداری عملکرد در ژنوتیپ‌های دارای STI بیشتر، بهتر بود (۱۳). رقم روشن با داشتن کمترین مقدار SSI (۰/٦٦) پایدارترین رقم در شرایط تنش شوری بود. هر دو رقم مرودشت و مهدوی با داشتن SSI معادل ۱/۲۳ حساس‌ترین ارقام مورد بررسی نسبت به افزایش شوری بودند. مقادیر کمتر شاخص SSI پایداری بیشتر یک ژنوتیپ در شرایط تنش و بدون تنش را نشان می‌دهد (١٤). بر مبنای این دو شاخص نیز رقم روشن با داشتن کمترین مقدار TOL و بیشترین مقدار MP، متحمل‌ترین رقم ارزیابی شد. تحمل ارقام دارای TOL کم و MP زیاد به تنش بیشتر است (۱۹). همبستگی عملکرد دانه در تیمار ۱۲ دسی زیمنس بر متر، با شاخص‌های MP، GMP و STI مثبت و زیاد بود (جدول ٦). ولی این همبستگی در مورد شاخص‌های TOL و SSI منفی و معنی‌دار بود که با سایر گزارشات تطابق دارد (۷).

جدول ٦ - ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه با شاخص‌های مختلف در شوری‌های چهار و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر

	میانگین حسابی	میانگین هندسی	شاخص تحمل	شاخص تحمل به تنش	شاخص حساسیت به تنش
عملکرد دانه	۰/۹۹**	۰/۹۹**	-۰/۷۲ns	۰/۹۹**	-۰/۹۹**
	۰/۹۹**	۰/۹۹**	-۰/۸۱*	۰/۹۹**	-۰/۹۷**

* و ** - به‌ترتیب معنی‌دار بودن همبستگی‌ها در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

Archive of SID
www.SID.ir

ارقام روشن و مرودشت به‌ترتیب پایدارترین و حساس‌ترین رقم به افزایش شوری آب آبیاری بودند و کاهش عملکرد دانه در اثر افزایش شوری، عمدتاً به‌دلیل کاهش تعداد سنبله در واحد سطح بود. به نظر می‌رسد که میزان بذر مورد نیاز برای ارقام مختلف گندم در شرایط تنش شوری باید مطالعه شود.

تشکر و قدردانی

از مؤسسات اصلاح و تهیه نهال و بذر و خاک و آب و همچنین از پرسنل بخش تحقیقات نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان و کارکنان ایستگاه رودشت قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. افیونی د.، امینی ا. و محلوجی م (۱۳۸٤) مقایسه لاین‌های امیدبخش گندم در شرایط تنش شوری. مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران. ص. ۲۰۵-۲۰٤.

۲. افیونی د. و محلوجی م (۱۳۸۵) تجزیه همبستگی برخی صفات زراعی در ژنوتیپ‌های گندم (*Triticum aestivum* L.) در تنش شوری. نهال و بذر. ۲۲(۲): ۱۹۹-۱۸٦.

۳. بی‌نام (۱۳۸۳) پژوهش و خودکفایی گندم در استان اصفهان. انتشارات مدیریت ترویج و مشارکت‌های مردمی، سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان. ص. ۷٤.

٤. جعفری شبستری ج.، کورک ه. و کوالست ک (۱۳۷۲) بررسی مقاومت به شوری ارقام بومی گندم هگزاپلوئید و تتراپلوئید در شرایط عادی و تنش شوری. مقالات کلیدی اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج. ص. ۸۱-۷۲.

۵. شاهسوند حسنی ح. و عبدمیشانی س (۱۳۷۲) ارزیابی ارقام گندم ایرانی از نظر تحمل به شوری. خلاصه مقالات اولین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، کرج. ص. ۵۵.

٦. قاضی زاهدی ع. ا (۱۳۸۵) گزارش مطالعات تفصیلی دقیق خاک‌شناسی و طبقه‌بندی اراضی ایستگاه رودشت اصفهان. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ص. ۷۳.

۷. گل‌پرور ا. ر.، مجیدی هروان ا. و قاسمی پیربلوطی ع (۱۳۸۳) بهبود ژنتیکی پتانسیل عملکرد و مقاومت به تنش خشکی در ژنوتیپ‌های گندم نان (*Triticum aestivum* L.). خشکی و خشکسالی کشاورزی. ۱۳: ۲٤-۱۳.

۸. میرمحمدی میبدی س. ع. م. و قره‌یاضی ب (۱۳۸۱) جنبه‌های فیزیولوژیک و به‌نژادی تنش شوری گیاهان. مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.

۹. نوری‌نیا ع.، نادری د. و یغمایی ف (۱۳۸۳) ارزیابی و انتخاب ژنوتیپ‌های جو معمولی و بدون پوشینه متحمل به شوری. مجموعه مقالات هشتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه گیلان، ص. ۲٦۵.

۱۰. وهاب‌زاده م.، امینی ا. حاج آخوندی میبدی ه. مجیدی ا. افیونی د. و صابری. م. ح (۱۳۸۵) معرفی رقم جدید گندم نان متحمل به شوری جهت کشت در مناطق شور و لب شور اقلیم معتدل. خلاصه مقالات نهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه تهران، پردیس ابوریحان. ص. ۳۳۵.

11. Ali Z, Khan AS and Asad MA (2002) Salt tolerance in bread wheat: genetic variation and heritability for growth and ion relation. Asian J. Plant Sci. 1(4): 420-422.

12. Dehdari A, Rezai A and Maibody SAM (2005) Salt tolerance of seedling and adult bread wheat plants based on ion contents and agronomic traits. Commun. Soil Sci. Plant. 36(15&16): 2239-2253.

13. Fernandez GC (1992) Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: Kuo CG (Ed.). Proceedings of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and other Food Crops to Temperature and Water Stress. Taiwan. Pp. 257-270.

14. Fischer RA and Maurer R (1978) Drought resistance in spring wheat cultivars: I. Grain yield responses. Aust. J. Agr. Res. 29: 897-912.

15. Grewal HS, Cornish P and Norish S (2004) Differential response of wheat cultivars to subsoil salinity/sodicity. Proceedings of the 4th International Crop Science Congress (Brisbane, Australia). www.cropscience.org.au/ICSC2004/poster/3/6/2/1951_grewal.htm.

Archive of SID
www.SID.ir

16. Houshmand S, Arzani A, Maibody SAM and Feizi M (2005) Evaluation of salt - tolerant genotypes of durum wheat derived from in vitro and field experiments. Field Crop Res. 91: 345-354.
17. Igbal RM (2003) Leaf extension growth of wheat grown under NaCl and Na_2SO_4 salinity. Asian J. Plant Sci. 2(15&16): 1092-1096.
18. Mass EV, Lesch SM, Francois LE and Grieve CM (1996) Contribution of individual culms to yield of salt-stressed wheat. Crop Sci. 36: 142-149.
19. Rosielle AA and Hamblin J (1981) Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. Crop Sci. 21: 943-946.
20. Thalji T and Shalaldeh G (2007) Screening wheat and barley genotypes for salinity resistance. Agron. J. 6(1): 75-80.

Archive of SID

www.SID.ir

Assessment of different bread wheat cultivars responses to irrigation water salinity

D. Afiuni [1] and a. R. Marjovvi [1]
E-mail: dafiuni@yahoo.com

Abstract

In order to evaluate salinity tolerance of six bread wheat varieties, an experiment was conducted during 2000-02 crop seasons in Roudasht Salinity Research Station, Esfahan. Effects of three levels of irrigation water salinities (four, eight and 12 dS m^{-1}) were studied on six bread wheat cultivars including Pishtaz, Shiraz, Mahdavi, Marvdasht, Kavir and Roshan. Increase in salinity level of irrigation water caused significant decrease in grain yield, number of spikes per m^2, days to physiological maturity, plant height and grain filling period. Among the varieties, Roshan and Shiraz had the minimum reduction percentage in grain yield in 12 dS m^{-1} compared to 4 dS m^{-1}. In 12 dS m^{-1}, Roshan and Shiraz produced 3987 and 3607 kg ha^{-1} grain yield, respectively and had the highest grain yield values among the varieties. Roshan also had the highest amounts of MP, GMP and STI (4257, 4248 and 1.20, respectively) and the lowest amounts of Tol and SSI (539 and 0.66, respectively), thus was the most tolerant cultivar to salinity among the studied cultivars. Based on the tolerance and susceptibility indices, Marvdasht was the most susceptible cultivar to salinity.

Keywords: Bread wheat, Cultivars, Grain yield, Salinity stress, Tolerance indices

Archive of SID

1- Research Instructor**,** Seed and Plant Improvement Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research Center, Isfahan - Iran

www.SID.ir