

اثرات آبیاری با آب شور بر عملکرد و صفات زراعی دو ژنوتیپ گندم نان

*نبی خلیلی اقدم^۱، ناصر لطیفی^۲، افشین سلطانی^۲ و عباسعلی نوری‌نیا^۳

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، آستاد گروه زراعت، دانشگاه علوم

کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، آستادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

تاریخ دریافت: ۸۵/۱/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۸۷/۲/۲۳

چکیده

به منظور تعیین اثر شوری آب آبیاری بر صفات زراعی دو لاین گندم (Tou2 و Maya) آزمایشی در سال ۱۳۸۲ در گلخانه دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان اجرا شد. آزمایش با استفاده از سه نوع آب آبیاری با هدایت الکتریکی ۰/۶۷ (شاهد)، ۲ و ۴ دسی‌زیمنس بر متر و سه مرحله‌ی ظهور ریشک‌ها، شیری شدن و خمیری نرم دانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، تعداد کل سنبله، شاخص برداشت و عملکرد دانه در لاین‌های گندم، تحت تأثیر شوری آب آبیاری قرار نگرفتند. با اعمال شوری از مرحله شیری شدن دانه به بعد، وزن خشک کل در لاین Tou2 کاهش پیدا کرد. افزایش شوری تا ۴ دسی‌زیمنس بر متر، تعداد سنبلچه در سنبله را در لاین Maya کاهش داد. همچنین اعمال آب شور (۲ دسی‌زیمنس بر متر) موجب افزایش تعداد سنبلچه در سنبله لاین Tou2 شد. تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن خشک کل، عملکرد دانه و شاخص برداشت در لاین Maya بیشتر بود. اما لاین Tou2 از نظر تعداد کل سنبله و وزن هزار دانه دارای برتری بود. میانگین عملکرد دانه لاین Maya نسبت به لاین Tou2 ۳۰/۵ درصد بیشتر بود.

واژه‌های کلیدی: آب شور، گندم، لاین و عملکرد

مقدمه

پرورش تعدادی از ارقام گیاهی استفاده کرد (کافی و استوارت، ۱۹۹۴).

آب به‌طور طبیعی فاقد کیفیت بوده و برحسب نوع استفاده‌ای که از آن می‌بریم برای آن کیفیت خاصی قائل می‌شویم (شهبازی و کیانی، ۱۹۸۸). اراضی شور دنیا و ایران در اثر فعالیتهای بی‌رویه کشاورزی پیوسته در حال گسترش است. چنان‌که حدود ۱۰ درصد از کل سطح کره خاکی با مشکل انواع مختلف شوری مواجه می‌باشند (زرین کفش، ۱۹۹۷). بنابراین فرآیند تولید بالقوه

گندم از مهم‌ترین محصولات زراعی جهان به‌شمار می‌رود که در تأمین معاش و ادامه حیات ساکنین زمین نقش مهمی داشته و دارد. سطح زیر کشت گندم در ایران با مساحتی حدود ۶/۵ میلیون هکتار بیش از سایر غلات است. امروزه مطالعه در مورد فیزیولوژی گیاهان، خاک‌شناسی و فنون جدید آبیاری نشان داده که با مدیریت صحیح می‌توان از آب‌هایی با کیفیت پایین از نظر نمک در

* - مسئول مکاتبه: nabi_khalili@yahoo.com

بررسی اثرات کاربرد آب شور بر عملکرد و صفات زراعی دو ژنوتیپ جدید گندم نان اجرا گردیده است.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش لاین‌های گندم شامل:

(Line1: Maya/"s"/ON/1160.143/3/B/b/G11/4/chtzt"s")
(Line2: Tou2/3/URS/TAN/Kauz) مورد استفاده

قرار گرفتند. این لاین‌ها دارای تیپ رشد بهاره بوده و از نظر ارتفاع بوته، تعداد دانه، وزن خشک دانه و کل و عملکرد دانه باهم دارای اختلاف می‌باشند. آزمایش در گلخانه‌ی دانشکده علوم زراعی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال ۱۳۸۲ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل: دو لاین Maya و Tou2، سه سطح شوری (۰/۶۷ (شاهد) ۲ و ۴ دسی‌زیمنس بر متر و سه زمان اعمال شوری (ظهور ریشک‌ها، شیری شدن و خمیری نرم دانه) بودند (زادوکس و همکاران، ۱۹۷۴). ده عدد در گلدان‌های پلاستیکی به ابعاد (۲۵×۳۰ سانتی‌متر)، پر شده از خاک با بافت لوم رسی شنی، کشت شدند و در مراحل ۴ و ۶ برگی به ترتیب به ۶ و ۳ بوته در گلدان تنک شدند. آب با هدایت الکتریکی ۰/۶۷ (شاهد)، ۲ و ۴ دسی‌زیمنس بر متر (با استفاده از نمک کلرید سدیم و کلرید کلسیم خالص با نسبت ۱ به ۱) در مراحل ظهور ریشک، شیری شدن و خمیری نرم‌دانه برای آبیاری استفاده شد. تغییرات صفاتی مانند: ارتفاع بوته، تعداد کل سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، وزن خشک کل، عملکرد دانه، شاخص برداشت و هدایت الکتریکی خاک با نمونه برداری از یک گلدان در هر کرت بررسی شد. گیاهان پس از برداشت به آزمایشگاه منتقل شدند. ارتفاع بوته در هر مرحله براساس طول بوته از طوقه تا انتهای خوشه بدون احتساب طول ریشک با کمک خط‌کش اندازه‌گیری شد. عملکرد بوته براساس برداشت سه بوته در هر گلدان و سپس تقسیم آن بر سه،

محصولات کشاورزی، از جمله گندم، در این شرایط امکان‌پذیر نمی‌شود. برای مقابله با این مشکل، بررسی تنوع ژنتیکی در گندم و یافتن ارقام مقاوم به تنش شوری ناشی از آب‌های با کیفیت پایین از اولویت‌های بسیار دارد. در این رابطه استفان و وال (۱۹۹۷) دریافتند که افزایش شوری آب از ۰/۵ تا ۲/۵ (دسی‌زیمنس بر متر) عملکرد دانه‌ها و ارتفاع گیاه گندم را کاهش داد. همچنین نامبردگان بیان داشتند که با افزایش شوری آب تا ۴ دسی‌زیمنس بر متر، تعداد دانه در واحد سطح به‌طور معنی‌داری کاهش یافته است.

از طرفی هرگاه ۳۴ درصد از کل آب مصرفی گندم در اوایل رشد به صورت آب شیرین و بقیه آب مصرفی در مراحل بعدی رشد از آب شور زهکش (۱۰/۵ دسی‌زیمنس بر متر) تأمین گردد، بازده تولید گندم از ۰/۴ کیلوگرم در مترمربع به‌ازای مصرف آب مخلوط به ۱/۲ کیلوگرم در مترمربع به‌ازای مصرف آب شیرین افزایش می‌یابد (قربانی، ۲۰۰۲). نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش تأثیر سه سطح آبیاری با آب شور و چهار رقم گندم روی تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و نسبت پنجه‌های بارور و نابارور نشان داد که با افزایش هدایت الکتریکی تعداد دانه در سنبله و پنجه‌های بارور کاهش یافت اما وزن هزار دانه با بالا رفتن هدایت الکتریکی افزایش یافت (حسینی بای و همکاران، ۱۹۹۳). نتایج مشابه دیگری توسط (پوستینی و زهتاب سلماسی، ۱۹۹۷؛ مجیدی هروان و شهبازی، ۱۹۸۲؛ ابواوود، ۲۰۰۱؛ آسیچ و همکاران، ۱۹۹۹؛ فرانسس و همکاران، ۱۹۹۴؛ گارسیا سانچز و همکاران، ۲۰۰۲؛ کریم و همکاران، ۱۹۹۴؛ لینگ و شانون، ۲۰۰۰؛ منیر، ۱۹۹۵؛ رومرو آراندو و همکاران، ۲۰۰۱) گزارش شده است.

از آن‌جاکه شناخت ژنوتیپ‌های متحمل به شوری، مسأله کمبود آب مناسب برای آبیاری در مراحل مختلف رشد گیاهان و مشکل شوری شدن اراضی از اولویت‌های اساسی در تحقیقات کشاورزی است. این تحقیق به‌منظور

برای احتساب عملکرد بوته و تعمیم آن به کیلوگرم در هکتار (براساس سه بوته در سطح مقطع گلدان) به دست آمد. جهت اندازه‌گیری وزن خشک، نمونه‌ها به مدت ۴۸ ساعت در آون و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک شدند. میزان آب لازم برای آبیاری بر اساس میزان اختلاف وزن خاک گلدان از وزن مرجع در ۸۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک انجام شد. قابلیت هدایت الکتریکی نهائی عصاره اشباع خاک گلدان‌ها با استفاده از نمونه الک کرده خاک در مرحله برداشت با کمک دستگاه EC^۱ متر اندازه‌گیری شد. تجزیه‌های آماری با استفاده از اطلاعات به دست آمده، توسط نرم‌افزار SAS انجام شد (سلطانی، ۲۰۰۷). مقایسه‌ی میانگین‌ها از طریق آزمون LSD و در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. در مورد صفات شمارشی نیز تبدیل داده (جدری) صورت گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع گیاه: اثر سطوح شوری و زمان‌های متفاوت اعمال شوری بر ارتفاع بوته از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول ۱). به نظر می‌رسد دلیل معنی‌دار نشدن، اتمام فاز رشد رویشی و تاثیر ناچیز شوری بر ارتفاع بوته باشد. دو لاین نیز از نظر ارتفاع تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند (جدول ۱). اگرچه در برخی آزمایش‌ها گزارش شده که شوری، ارتفاع را در ارقام مقاوم و حساس به یک اندازه کاهش داده است (اشرف و مک نیلی، ۱۹۸۸).

تعداد کل سنبله در بوته: اثر سطوح مختلف شوری بر تعداد کل سنبله از نظر آماری معنی‌دار نشد. زمان اعمال شوری نیز بر تعداد کل سنبله تأثیر معنی‌داری نداشته‌است (جدول ۱). اما اثر متقابل لاین و زمان اعمال آب شور در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد. مقایسه میانگین سطوح لاین در هر کدام از سطوح زمان اعمال شوری نشان داد که اثر زمان شوری بر مقادیر تعداد کل سنبله در

هر لاین به تفکیک معنی‌دار نبود بلکه دو لاین از این نظر با هم اختلاف معنی‌داری از خود نشان داده بودند (جدول‌های ۱ و ۳). به طوری که لاین Tou2 دارای برتری ۲۷ درصدی نسبت به لاین Maya بود (جدول ۳). دلیل چنین مزیتی احتمالاً توانائی مطلوب ژنتیکی لاین Tou2 باشد. در این رابطه اسکات و همکاران (۱۹۹۲) بر این عقیده‌اند که شوری با دیگر عوامل تنش‌زا، تعداد سنبله را محدود می‌کند، اما شدت آن به ژنوتیپ و درجه تنش بستگی دارد. گزارش‌های بسیاری از محققان نتایج این آزمایش را در خصوص کاهش تعداد سنبله‌ی گیاه تأیید می‌نمایند (فرانسیس و همکاران، ۱۹۹۴؛ لینگ و شانون، ۲۰۰۰).

تعداد سنبلچه در سنبله: نتایج حاصل از تأثیر سطوح مختلف آب شور بر تعداد سنبلچه در سنبله نشان داد که با افزایش مقدار شوری آب آبیاری در لاین Tou2 تعداد سنبلچه در سنبله در سطح دوم شوری نسبت به شاهد به‌طور معنی‌داری (۳/۲۰ درصد) افزایش یافت (جدول ۴). تأثیر افزایش شوری آب آبیاری از سطح دوم به سطح سوم شوری بر تعداد سنبلچه در سنبله هر دو لاین مشابه نبود. به طوری که افزایش تنش شوری از سطح دوم به سطح سوم شوری باعث کاهش معنی‌داری در تعداد سنبلچه در سنبله لاین Maya شد که این مسئله در لاین Tou2 معنی‌دار نبود (جدول ۴). کاهش تعداد سنبلچه در سنبله‌ی لاین Maya در سطح سوم شوری ۸/۸ درصد به دست آمد. در مجموع می‌توان گفت به‌رغم افزایش تعداد سنبلچه در سنبله لاین Maya در سطح دوم شوری نسبت به شاهد، به‌علت درصد کاهش بیشتر ناشی از افزایش شوری در آب آبیاری در سطح سوم شوری، صفت مذکور در لاین Maya به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر شوری کاهش داشته است.

جدول ۲- اثر آبیاری با آب با شوری‌های متفاوت بر ارتفاع (سانتی‌متر)، تعداد کل سنبله، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه (گرم)، وزن خشک کل (گرم در بوته)، عملکرد دانه (گرم در بوته)، شاخص برداشت و هدایت الکتریکی خاک (دسی‌زیمنس بر متر) در دو لاین گندم.

لاین	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)	تعداد کل سنبله	تعداد سنبلچه در سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)
لاین ۱	۷۰/۸۰ a	۳/۴b	۱۷/۷ a	۳۶/۶۶ a	۳۶/۲ b
لاین ۲	۷۲/۷۲۸ a	۴/۶۶ a	۱۶/۲۲ b	۱۸/۲۵۹ b	۴۰/۹ a
	۲/۴	۰/۳۷۵	۱/۰۳۱	۳/۹	۳/۳۲
	LSD(0.05)				

لاین	وزن خشک کل (گرم در بوته)	عملکرد دانه (گرم در بوته)	شاخص برداشت	هدایت الکتریکی خاک (دسی‌زیمنس بر متر)
لاین ۱	۸/۱۲۳۴	۳/۸۶۸۵ a	۰/۴۸ a	۳/۵ a
لاین ۲	۷/۲۰۵۹ b	۲/۶۸۸۰ b	۰/۳۷ b	۳/ a
	۰/۵۴۴۶	۰/۴۱۶۹	۰/۰۴۴۱	۰/۰۴۹۱
	LSD(0.05)			

* مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

جدول ۳- اثر زمان اعمال آب شور بر وزن خشک کل گیاه (گرم در بوته) و تعداد سنبله در بوته در دو لاین گندم.

زمان اعمال شوری	لاین ۱	لاین ۲	لاین ۱	لاین ۲
	وزن کل خشک بوته (گرم)		تعداد کل سنبله در بوته	
ظهور ریشک	۸/۲۴۶ ^a	۷/۰۹۸ ^{ab}	۳/۵۵	۴/۳۳
شیری شدن دانه	۸/۲۶۱ ^a	۶/۶۵۲ ^b	۳/۴۴	۴/۷۷
خمیری نرم دانه	۷/۸۶۲۹ ^a	۷/۸۶۷ ^a	۳/۲۲	۴/۸۸
	۰/۷۲۶۷	۱/۰۰۲	۰/۴۹۷۸	۰/۷۴۸۳
	LSD(0.05)			

جدول ۴- اثر سطوح آب شور بر تعداد سنبلچه در سنبله و تعداد دانه در سنبله در دو لاین گندم.

سطوح شوری آب آبیاری	لاین ۱	لاین ۲	لاین ۱	لاین ۲
	تعداد دانه در سنبله		تعداد سنبلچه در سنبله	
شاهد (۰/۶۸ds/m)	۳۵/۱۶۷	۱۶/۳۳	۱۷/۹۴۴ ^a	۱۳/۸۸۹ ^b
شوری ۲ ds/m	۴۰/۵۰	۱۷/۶۱	۱۸/۳۸۸ ^a	۱۷/۴۴ ^a
شوری ۴ ds/m	۳۴/۳۳	۲۰/۸۳	۱۶/۷۷ ^b	۱۷/۳۳ ^a
	۶/۱۹۵	۷/۷۳۹	۱/۳۹۷	۲/۱۳۳
	LSD(0.05)			

* کلیه مقایسه میانگین‌ها در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت.

به طوری که لاین Maya دارای ۸/۳۶ درصد تعداد سنبلچه در سنبله بیشتری نسبت به لاین Tou2 است (جدول ۲). هر چند لاین Maya در شرایط شوری نسبت به لاین Tou2 از حساسیت بیشتری برخوردار است، اما در کل تعداد سنبلچه در سنبله بیشتری تولید نموده است که می‌توان آن را به اثر ژنوتیپی لاین Maya نسبت داد. نتایج مشابهی در خصوص اثر منفی شوری روی تعداد سنبلچه

اثر زمان‌های مختلف شوری بر تعداد سنبلچه در سنبله از نظر آماری معنی‌دار نشد (جدول ۱). در این آزمایش تأثیر شوری بر تعداد سنبلچه در سنبله در هر دو لاین از طریق سطوح مختلف شوری از شدت بیشتری نسبت به زمان اعمال شوری برخوردار بوده است (جدول ۱). اختلاف تعداد سنبلچه در سنبله در دو لاین مورد بررسی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین مربعات لاین، سطوح و زمان اعمال آب شور.

صفات	درجه آزادی	ارتفاع (سانتی متر)	تعداد کل سنبله	تعداد سنبله	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	وزن خشک کل گیاه (گرم در بوته)	عملکرد دانه (گرم در بوته)	شناخت برداشت
تکرار	۲	۵۳۲/۳۷۷۲**	۳/۶۲۶۶۱**	۱۰/۰۱۸۵*	۳۶/۰۱۸۵	۱۱۶۷/۶۶۱**	۲/۰۵۰۳۳۵	۱۱۷۸/۲۲	۱۱۶۱۰/۰
لاین	۱	۵۰/۱۸۹۶	۲۱/۴۰۷۴**	۲۹/۶۲۹**	۴۵۷۴/۲۴**	۳۰۶۰۸۸/۲۰**	۷۳۳۴۵/۱۱**	۱۸۷۷/۱۵**	۰/۱۷۲۳**
شوری	۲	۳/۱۹۹۲	۰/۷۹۶۶۹	۷۵/۱۱۷۱**	۴۹/۳۵	۰/۱۱۱۰۰۳	۸۳۵۰/۰	۰/۰۴۳۲۹	۰/۰۳۱۰۰/۰
زمان	۲	۲/۳۵۷۳	۰/۲۹۱/۰	۲/۶۷۱۲	۲۶/۳۹۳۵	۶۱۳۶/۶۸	۷۲۰۵۷/۰	۰/۰۴۳۲۹	۰/۰۸۳۹۴۲۹
شوری × لاین	۲	۱۰/۳۳۳۱۶	۰/۲۹۱/۰	۱۳۳/۹۷۳۱**	۹۹/۷۷۲	۶۵۳۰/۳۳	۱۸۳۷/۱	۰/۰۸۱۷۳۵/۰	۰/۰۵۶۲۷
زمان × شوری	۴	۱/۷۸۰۹	۰/۱۸۵/۰	۱۰/۴۳۱	۲۹/۶۶۴	۳۴/۱۸۷/۳	۰/۰۳۶۸۳۰	۰/۰۶۹۲۶/۰	۰/۰۱۱۰۲۰/۰
زمان × لاین	۲	۱/۴۵۲۱	۰/۹۰۷۴*	۲/۳۱	۸۷۵/۵۲	۵۱۳/۹/۱	۳۳۰۰/۸	۰/۰۸۸۴۰/۰	۰/۰۱۱۰۰/۰
زمان × شوری × لاین	۴	۲۵/۴۹۹۶	۰/۲۶۶۲	۶۹۱۲/۱	۵۸۱/۱۵	۱۷۳۸/۶۱	۵۷۴۱/۱	۰/۰۱۷۶۱۱/۰	۰/۰۵۷۷۰۰/۰
ضریب تغییرات	۳۴	۱۸۷/۹۶۶۱	۰/۲۸۷/۰	۸۶/۱۰/۳	۵۱۱۶/۱/۱۰	۷۸۱۰/۶۳	۶۵۶۶/۰	۱۱۷۶۵/۰	۰/۰۸۳۱۰۰/۰

** و * به ترتیب نشان دهنده معنی دار بودن در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد می باشد.

در سنبله توسط برخی از محققان گزارش شده است (قربانی، ۲۰۰۲؛ فرانسیس و همکاران، ۱۹۹۴؛ لینگ و شانون، ۲۰۰۰). اما کافی و استوارت (۱۹۹۴) نشان دادند که تعداد سنبلچه در سنبله تحت تأثیر شوری (۳، ۶ و ۱۲ دسی زیمنس بر متر) واقع نشد.

تعداد دانه در سنبله: مقادیر مختلف شوری آب آبیاری بر تعداد دانه در سنبله‌ی دو لاین تأثیر معنی‌داری نداشت (جدول ۱ و ۴). اثر زمان‌های مختلف شوری نیز بر تعداد دانه در سنبله از نظر آماری معنی‌دار نشد (جدول ۱). اما دو لاین از نظر تعداد دانه در سنبله با هم دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بودند (جدول ۱). لاین Maya مشابه تعداد سنبلچه در سنبله، دارای برتری نسبی ۵۳ درصدی نسبت به لاین Tou2 است که به‌نظر می‌رسد عامل اصلی این افزایش تعداد دانه در سنبله در لاین Maya وجود تعداد سنبلچه بیشتر در سنبله، تعداد دانه در سنبلچه در لاین Maya نسبت به لاین Tou2 باشد (جدول ۲). با وجودی‌که در آزمایش فوق شوری نتوانست تأثیر مشخصی بر تعداد دانه در سنبله بگذارد که دلیل آن به احتمال قوی اعمال دیر زمان شوری بوده، اما تحقیقی با سطوح بیشتر شوری و اعمال آن در اوایل رشد روی گندم نشان داد که با افزایش شوری صفت یاد شده در رقم تجن افزایش ولی در زاگرس کاهش یافت که از نظر آماری اختلاف بین تیمارها معنی‌دار نبود (قربانی، ۲۰۰۲). نتایج مشابه دیگری نیز در این رابطه توسط (ال امجیر و همکاران، ۱۹۹۲؛ گریو و همکاران، ۱۹۹۲) گزارش شده است.

وزن هزار دانه: اثر سطوح و زمان‌های مختلف شوری بر وزن هزار دانه از نظر آماری معنی‌دار نشد. اما دو لاین از این نظر دارای اختلاف معنی‌داری با هم بودند که لاین Tou2 از برتری ۶/۶ درصدی نسبت به لاین Maya برخوردار بود (جدول ۱). این مسئله احتمالاً به بیشتر بودن وزن تک‌دانه در لاین Tou2 ربط پیدا می‌کند. قربانی (۲۰۰۲) و اشرف و مک‌نیل (۱۹۸۸) نتایج مشابهی را در خصوص عدم تأثیر مشخص شوری روی وزن هزار

دانه گزارش کرده‌اند. اما برعکس نتایج دیگری مبنی بر اثر کاهش شوری روی صفت یاد شده توسط شهبازی و کیانی (۱۹۹۸) و راگاو و پال (۱۹۹۴) گزارش گردیده است.

وزن خشک کل گیاه: اثر سطوح شوری و زمان اعمال شوری بر وزن خشک کل بوته از نظر آماری معنی‌دار نشد (جدول ۱). اما تجزیه و تحلیل اثر متقابل لاین و زمان‌های آبیاری در هر یک از سطوح آب آبیاری به تفکیک برای وزن خشک کل گیاه نشان داد که با افزایش شوری ناشی از اعمال آب شور در مراحل مختلف رشد، وزن خشک کل در لاین Maya کاهش نیافت ولی در لاین Tou2 درصد کاهش وزن خشک کل در بوته‌های تیماری شیری شدن دانه (شروع آبیاری با آب شور از زمان شیری شدن دانه) از شدت بیشتری نسبت به بوته‌های تیمار ظهور ریشک (شروع آبیاری با آب شور از زمان ظهور ریشک) برخوردار بود (جدول ۳). به‌عبارت دیگر مرحله رشد گیاه مهم‌تر از زمان اعمال شوری بوده است. یعنی در بوته‌های تیمار شیری شدن دانه، کاهش وزن خشک کل گیاه حدود ۶/۲۷ درصد نسبت به بوته‌های تیمار ظهور ریشک بیشتر بود (جدول ۲). دو لاین از لحاظ وزن خشک کل گیاه، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد بودند. به‌طوری‌که لاین Maya از برتری ۱۱/۲۹ درصدی نسبت به لاین Tou2 برخوردار بود که دلیل آن را می‌توان به بالا بودن وزن خشک برگ، وزن خشک دانه با وجود ارتفاع نسبتاً هم اندازه لاین Maya نسبت به لاین Tou2 ربط داد. در این رابطه پوستینی (۱۹۹۰) گزارش داده است که ماده خشک تولید شده در گیاه در شرایط شوری به‌عنوان یکی از معیارهای اصلی در بررسی تحمل گیاه به تنش کاهش یافته و در ارقام گندم مورد استفاده متفاوت بوده است. همسو با این نتایج پوستینی و زهتاب سلماسی (۱۹۹۷) عدم تأثیر معنی‌دار شوری روی وزن خشک کل گیاه گزارش کرده‌اند. برعکس تحقیق ایلدیز و همکاران (۲۰۰۲) اثر کاهشی شوری روی وزن خشک کل گیاه را نشان داد.

Tou2 باشد، بدین معنی که گرچه عملکرد بیولوژیک لاین Maya حدود ۱۱/۲۹ درصد بیشتر است اما سهم بالا بودن عملکرد اقتصادی در افزایش شاخص برداشت مؤثرتر است. به طور مشابه با نتایج بالا، قربانی (۲۰۰۲) گزارش داد که تأثیر تنش شوری بر شاخص برداشت در هیچ یک از ارقام معنی دار نشد ولی این شاخص با افزایش تنش در رقم تجن افزایش و در رقم زاگرس کاهش یافت. برعکس استفان و وال (۱۹۹۷) دریافتند که شاخص برداشت از هدایت الکتریکی ۰/۵ تا ۲/۵ دسی‌زیمنس بر متر کاهش یافته است. نتایج دیگری نیز در این رابطه توسط لینگ و شانون (۲۰۰۰) و ماس و پوس (۱۹۸۹) گزارش شده است.

نتیجه گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که اعمال آب شور ۲ و ۴ دسی‌زیمنس بر متر در سه مرحله رشد گیاه (ظهور ریشک، شیر شدن و خمیری نرم دانه) در دو لاین گندم مورد مطالعه تأثیر معنی داری روی صفات مورد بررسی نداشت اما با این وجود در مجموع لاین Maya به عنوان لاین برتر شناخته شد. به عبارت دیگر استفاده از آب‌های تا شوری ۴ دسی‌زیمنس بر متر از مرحله ظهور ریشک به بعد، در مزارع گندم با زهکشی مطلوب، تأثیر نامطلوبی بر صفات زراعی گیاه نخواهد گذاشت.

عملکرد دانه: اثر زمان و سطوح مختلف شوری بر عملکرد دانه از نظر آماری معنی دار نشد (جدول ۱). اما دو لاین اختلاف معنی داری را از نظر عملکرد دانه (گرم در بوته و کیلوگرم در هکتار) در سطح احتمال ۱ درصد از خود نشان دادند. به طوری که لاین Maya به علت داشتن تعداد سنبلچه بیشتر در سنبله، تعداد دانه بیشتر در سنبله، وزن خشک کل بیشتر و سایر عوامل دیگر دارای عملکرد بالاتری نسبت به لاین Tou2 بود که درصد افزایش در حدود ۳۰/۵ درصد بود. عثمان و همکاران (۱۹۹۷) پی بردند عملکرد دانه جو در اثر آبیاری با آب زهکش (۱۶/۷-۱۰۸/۷ دسی‌زیمنس بر متر) نسبت به آب کانال (۲/۸-۳/۶ دسی‌زیمنس بر متر) کاهش معنی داری دارد، در حالی که کاربرد مخلوط دو نوع آب یاد شده (۶/۸-۹/۸ دسی‌زیمنس بر متر) نسبت به آب کانال تأثیر معنی داری ندارد. برعکس نتایج دیگری مبنی بر اثر کاهنده شوری روی عملکرد دانه گزارش شده است (گریو و همکاران، ۱۹۹۲؛ پسرکی، ۱۹۹۹؛ استفان و وال، ۱۹۹۷).

شاخص برداشت: اثر زمان و سطوح مختلف شوری بر شاخص برداشت از نظر آماری معنی دار نشد. در حالی که لاین‌ها از این نظر باهم دارای اختلاف معنی داری بودند (جدول ۱). لاین Maya از برتری ۲۴ درصدی نسبت به لاین Tou2 برخوردار بود که به نظر می‌رسد دلیل آن بالا بودن ۳۰/۵ درصدی عملکرد لاین Maya نسبت به لاین

منابع

1. Abu-awwad, A.M. 2001. Influence of different water quantities and qualities on lemon tress and soil salt distribution at the Jordan valley. *Agric. Water manages.* 52:53-71.
2. Almgire, A.N.M., Chowdhury, M.E., and Rahman, M.A. 1992. Effects of salinity applied at different growth stages on growth and yield attributes of four HYV of wheat. *Chicagoan university studies part II Sci.* 16.1:133-140.
3. Asch, F.M., Christine, W., and Kall, D. 1999. Sodium and Potassium uptake of rice panicles as affected by salinity and season in relation to yield components. *Plant and Soil Sci.* 207:133-145.
4. Ashraf, M., and Mcneilly, T. 1988. Variability in salt tolerance of nine spring wheat cultivars. *J. Agron. And Crop Sci.* 160:14-21.
5. Francies, L.E., Grieve, M.C., Mass, V.E., and Scott, M.L. 1994. Time of salt stress affects growth and yield components of irrigated wheat. *Agron. J.* 86:100-107.
6. Garcia-Sanchez, F., Jifon, J.L., Carvajal, M., and Syvertsen, J.P. 2002. Gas exchange, chlorophyll and nutrient contents relation to Na⁺ and CL⁻ accumulation in sunburst mandarin grafted on different rootstocks. *Plant Sci.* 162:705-712.

7. Grieve, C.M., Lesch, S.M., Francois, L.E., and Mass, E.V. 1992. Analysis of main-spike yield components in salt-stressed wheat. *Crop Sci.* 3.3:697-703.
8. Hosseini bay, S., Mazaheri, K., and Norinia, A.B. 1993. Investigation the effect of irrigation by salt water on function and elements of wheat in Gorgon and Gonbad, Papers os sixth farmig Congress Mazandaran University. 1:451-452.
9. Kafi, M., and Stewart, W.S. 1994. Salt effect on growth and function of Nine kinds wheat, *Agricultural Science and industry, Magazine.* 1.2:15-23.
10. Karim, M.A., Nawata, E., and Shigenaga, S. 1994. Responses of hexaploid triticale, wheat, rye and barley to salinity in relation to grain yield. *Japanese J. Tropical. Agric.* 8:5-16.
11. Linghe, Z., and Shannon, M.C. 2000. Salinity effects on seedling growth and yield components. *Rice Crop Sci.* 40:996-1003.
12. Majidi Herawan, A., and Shahbazi, M. 1982 Investigation way of identifying Science Magazine. 25.1:1-8.
13. Mass, E.V., and Poss, J.A. 1989. Salt sensitivity of wheat at various growth stages. *Irrig. Sci.* 10.1:9-40.
14. Munir, A. 1995. Studies on salt tolerance of cotton (*Gossypium hirsutum*). *Indian.J. of agriculture water research.* 4:25-32.
15. Osman, A., AL-tahir, Y.A., Al-nabuli, A., and Helalia, A.M. 1997. Effects of water quality and frequency of irrigation on growth and yield of barley. *Agric. water manages.* 34:17-24.
16. Pessaraki, M. 1999. *Handbook of plant and Crop Stress.* Marcel dekker. Inc.
17. Postini, K. 1990. Physiology reactions of various wheat in relation to salt. *Iran agriculture science magazine.* 6.2:61-68.
18. Postini, K., and Zehtab salmasi, S. 1997. Effect of salt on production and transmittion in two kinds of wheat, *Iran Agricultural Science Magazine.* 9.4:11-17
19. Qorbani, M.H. 2002. Effect of salt stress during growth on seed power in wheat. M.S. Thesis, Farming College, Agricultural and Natural Source University of Gorgon. Press. 85p.
20. Raghav, C.S., and Pal, B. 1994. Effect of saline water on growth, yield and yield contributory characters of various wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. *Ann. Agric. Res.* 15.3:351-356.
21. Romero-Aranda, R., Soria, T., and Curtero, I. 2001. Tomato plant-water uptake and plant-water relationships under saline growth conditions. *Plant Sci.* 160:265-272.
22. Scott, M.L., Grieve, M.C., Mass, E.V., and Francies, L.E. 1992. Kernel distribution in main spikes of salt-stressed wheat: Probabilistic modeling approach. *Crop Sci.* 32:704-710.
23. Shahbazi, M., and Kiani, A. 1998. Set of papers of Fifty Farming congress, agricultural college in Karaj, Tehran University. 1:350-351.
24. Soltani, A. 2007. *Use of SAS in Statistical Analysis,* Ferdosi University. Press. 182p.
25. Stephan, H., and Wall, K.G. 1997. Grain yield from spring sown Canadian wheat in saline rooting media, *Can.J, Plant. Sci.* 77. 1. 63-68.
26. Yildiz, H.D., Aktas, H., Abak, K., and Mk, I.C. 2002. Determination of screening techniques to salinity tolerance in tomatoes and investigation of genotype responses. *Plant. Sci.* 163:695-703.
27. Zadoks, J.C., Chang, T.T., and Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Res.* 14:415-421.
28. Zarrinkafsh, M. 1997. *Soil Science components in relation to plant and environment.* First Volume, Scientific publication center of Azad University. Press. 185p.

Effects of irrigation with salty water on the yield and agronomy characteristics of two wheat bread genotypes

N. Khaliliaqdam¹, N. Latifi², A. Soltani² and A. Norinia³

¹Former M.Sc. student, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran, ²Professor, Dept. of Agronomy, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran,

³Assistant Prof., Researches Center of Agriculture and Natural Resources-Golestan, Iran

Abstract

In order to investigate the effects of water saltiness of irrigation on the features of the agronomy in two lines (Maya&Tou2) of wheat, an examination was performed in Faculty of The University of Agriculture Science and Natural Resources of Gorgan in 1382. This examination was done by applying irrigation water: 0.67 (witness), 2 and 4 dS/m in three periods (booting, milky and mild doughy). The examination was performed by factorial in form of Complete Randomized Blocks three times. Results indicated that, plant height, 1000 grain weight, total number of head, harvest index and grain yield in two lines of wheat weren't significant in comparison with witness. In milky phase, the whole dry matter in Tou2 line decreased after using saline water. Increase in the salinity in the third level (4 dS/m), increased the number of spike let per spike in line Maya. Salinity increased the number of spike let per spike of Tou2 line in second level of salinity. The number of spike let per spike, the number of grain per spike, total dry matter, and grain yield and harvest index were much more in Maya line, but total number of head and 1000 grain weight increased. The grain yield in Maya line was more than 30/51 % that in Tou2 line.

Keywords: Wheat; Salinity stress; Growth stage; Yield; Agronomy characteristics