



مقایسه عملکرد هشت رقم و لاین امید بخش گندم در شرایط تنش شوری

حمید تجلی^{۱*}، اشکبوس امینی^۲

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی، ایران

۲- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۶ تاریخ پذیرش: ۹۷/۴/۲۱

چکیده

تنش شوری در بسیاری از نقاط جهان خطری جدی برای رشد گیاهان و تولید محصولات زراعی به شمار می رود. به منظور بررسی اثر تنش شوری بر عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مورفولوژیک هشت رقم و لاین امیدبخش گندم، دو آزمایش مجزا در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در دو شرایط شور (امیر آباد) و غیرشور مرکز تحقیقات کشاورزی بیرجند در سال زراعی ۹۰-۹۱ به اجرا درآمد. در این آزمایش تعداد ۵ لاین امید بخش MS-88-8، MS-88-16، MS-88-17، MS-84-13، MS-87-8 همراه با ارقام متحمل به شوری ارگ، بم و کویر مورد استفاده قرار گرفتند. نتایج نشان داد که شوری موجب کاهش معنی دار تمامی صفات مورفولوژیک مورد بررسی گردید و در این میان بیشترین تأثیر را بر ارتفاع بوته داشت. شوری بر تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و وزن دانه در سنبله بی تأثیر بود. بیوماس و عملکرد دانه در شرایط شوری، به ترتیب به میزان ۳۸/۲۴ و ۴۴/۵۱ درصد نسبت به شرایط غیرشور کاهش پیدا کرد. لاین‌های MS-87-8 و MS-84-13 به ترتیب با عملکرد دانه ۴/۰۲ و ۳/۷۲ و بیوماس ۹/۸۶ و ۱۰/۴۱ تن در هکتار از بقیه شاهد‌ها برتر و در سطح شاهد ارگ بودند. دلیل داشتن عملکرد بالاتر این لاین‌ها داشتن وزن هزار دانه، طول پدانکل و تعداد دانه بالاتر در سنبله می باشد. از این صفات می توان در گزینش لاین‌های متحمل در شرایط شور استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: اجزای عملکرد، تنش شوری، گندم، لاین، عملکرد

مقدمه

شوری در بسیاری از مناطق دنیا بویژه مناطق خشک و نیمه خشک، یکی از موانع اصلی تولید محصولات زراعی و باغی است و اراضی شور دنیا و ایران بر اثر فعالیت‌های بی‌رویه کشاورزی پیوسته در حال گسترش هستند (Haghnia, 2004). بنابراین تولید بالقوه محصولات کشاورزی در این شرایط امکان پذیر نمی‌شود. برای مقابله با این مشکل، شناسایی و انتخاب ارقام متحمل بسیار ضروری بنظر می‌رسد (Hall, 2001). شوری تنها بر یک مرحله رشدی گیاه تأثیر سوء نمی‌گذارد، بلکه با توجه به شدت تنش، نوع تنش، میزان مقاومت گیاه، مراحل مختلف رشدی و نوع بافت و اندام گیاهی (سیر تکاملی) متفاوت می‌باشد (Mass & GHHoffman, 1997). در مطالعاتی که تا کنون انجام شده است، کاهش رشد رویشی یک اثر قطعی شوری بر گیاهان غیرشورپسند نظیر گندم است (Postini & Baker, 1998). گندم‌هایی که در شرایط شوری بیشتر قرار می‌گیرند سریع‌تر به بلوغ می‌رسند. ارقام مختلف گندم نسبت به شوری واکنش متفاوتی از خود نشان می‌دهند (Rashid et al., 1999). ادامه تنش شوری در طول فصل رشد سبب کاهش معنی‌دار تمام اجزای رشد و عملکرد می‌شود. ساوین و همکاران (Savin et al 1996) اعلام کردند که گرچه برخی از اجزای عملکرد در غلات در مرحله رویشی تعیین می‌شود ولی مرحله واقعی تولید دانه بین سنبله دهی و رسیدگی

است و کوتاه شدن این مرحله سبب کاهش عملکرد می‌گردد؛ در تنش شوری و دمای زیاد، طول این دوره و دوره پر شدن دانه کاهش یافته و متعاقب آن عملکرد کاهش پیدا می‌کند. Mass et al (1994) طی آزمایشی گزارش کردند که شوری اجزای عملکرد را بسته به این که تنش در چه زمانی بر گیاه وارد شده باشد، تحت تأثیر قرار می‌دهد. مطابق گزارش Mahluji et al (1982)، رقم‌های مختلف غلات از توانایی زیادی در تنظیم سنبله‌ها به منظور سازگاری با محیط شور برخوردار هستند. شوری با اثر بر مریستم انتهایی ساقه جو و تعداد برگ و تعداد سنبلچه در سنبله باعث کاهش عملکرد می‌شود (Grive et al., 1993). شوری باعث کاهش عملکرد دانه جو از طریق کاهش تعداد پنجه بارور، تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه می‌گردد. همچنین شوری طول دوره پر شدن دانه، ارتفاع و تعداد برگ به ویژه در ارقام حساس را کاهش می‌دهد که کاهش عملکرد نتیجه کاهش تعداد سنبله در هر گیاه و وزن دانه در هر سنبله است (Esmaeli & Babaeian, 1998). گزارش‌ها مشخص شده که محصول دانه وقتی حداکثر است که تعداد سنبله در واحد سطح به میزان معینی برسد. (NaseerSh et al 2001) و Osman al (1997) کاهش عملکرد جو را در شرایط شور به دلیل کاهش هر سه جزء تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه ذکر کردند.

آبیاری ۹/۸۳ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته ۸/۰۱ و محمدیه (شرایط نرمال) با هدایت الکتریکی آب آبیاری ۴/۴ دسی زیمنس بر متر و اسیدیته ۷/۶ اجرا شد. زمین انتخابی برای هر دو محل آزمایش در سال قبل آیش بود. نتایج تجزیه خاک محل آزمایش طرح در جدول ۲ آمده است. کاشت با دستگاه بذر کار آزمایشات غلات در ۱۲ ردیف به فاصله ۲۰ سانتی متر و بطول ۶ متر انجام شد. میزان بذر بر اساس ۵۰۰ دانه در متر مربع و وزن هزار دانه محاسبه گردید. کود مورد نیاز بر اساس نتایج آزمون خاک در شرایط شور و قبل از کاشت به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم به خاک اضافه شد و دو مرحله کود سرک اوره هر یک به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در تاریخ ۹۱/۱/۲۵ و ۹۱/۲/۱۰ به خاک اضافه گردید. میزان کود در شرایط غیرشور قبل از کاشت به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم و دو نوبت کود سرک در تاریخ‌های ۹۰/۱۲/۲۵ و ۹۱/۱/۹ هر یک به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار استفاده گردید. وجین در دو نوبت به صورت دستی و در مراحل ساقه رفتن و سنبله دهی انجام شد. قبل از برداشت صفاتی از قبیل تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی ثبت شد و برای اندازه گیری ارتفاع گیاه، طول سنبله و طول

(Mahluji & DEfuni 2002) نیز نتایج مشابهی را در مورد گندم گزارش کردند در حالی که کافی و استوارت (Kafi & AStewart 1998) و Akbarimoghadam *et al* (2002) کاهش دو جزء تعداد سنبله و وزن دانه گندم (Francois *et al* 2002) نیز کاهش وزن دانه چاودار را به تنهایی مهمترین عامل کاهش عملکرد در شرایط شور معرفی کردند. با توجه به اهمیت بارز گندم در تغذیه انسان که همه ساله تقاضای جهانی برای تولید آن افزایش پیدا می‌کند و محدودیت منابع تولید، لزوم شناسایی ارقام و لاین‌های متحمل ضروری است. در این تحقیق تعداد ۳ رقم و ۵ لاین امیدبخش گندم از نظر تحمل به تنش شوری در شرایط مزرعه ای مورد ارزیابی قرار گرفتند. هدف از این تحقیق تعیین صفات مؤثر در عملکرد دانه و بهترین لاین در مقایسه با شاهد‌ها در شرایط تنش شوری می باشد.

مواد و روش‌ها

در این آزمایش تعداد ۵ لاین امید بخش MS-84-، MS-88-17، MS-88-16، MS-88-8، MS-87-8، 13 همراه با ارقام متحمل به شوری ارگ، بم و کویر مورد استفاده قرار گرفتند. مشخصات ارقام و لاین‌های مورد استفاده در جدول ۱ آمده است. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در دو مزرعه امیر آباد (شرایط شور) با هدایت الکتریکی آب

بیولوژیک، کل کرت برداشت و پس از خشک شدن توزین گردید و سپس کوبیده و عملکرد دانه آن نیز بدست آمد و شاخص برداشت محاسبه گردید. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از نرم افزار SAS انجام شد. مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد.

پدانکل از هر کرت ۵ بوته بطور تصادفی انتخاب و صفات مورد نظر بر روی آن‌ها اندازه گیری شد. در زمان رسیدگی و قبل از برداشت، ۵ سنبله بطور تصادفی انتخاب و برداشت شده و تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، وزن هزار دانه، وزن دو میانگره (پرچمی و زیر پرچمی) بر روی آن‌ها اندازه گیری شد. برای اندازه گیری عملکرد

جدول ۱- پدیگری و مشخصات ارقام و لاین‌های گندم مورد استفاده در آزمایش

شماره ردیف	لاین و رقم	پدیگری
۱	Arg	رقم (متحمل به شوری)
۲	Bam	رقم (متحمل به شوری)
۳	Kavir	رقم (متحمل به شوری)
۴	MS-88-8	1-66-22/passarinho/3/Vee/Nac//1-66-22
۵	MS-88-16	Alborz/5/K62909/4/Cno//K58/Tob/3/Wa/5/Che n...
۶	MS-88-17	Kauz*2/Opata//Kauz/3/Sakha8/4/ Kauz/Srkhtm
۷	MS-84-13	Gf-gy54/Attila
۸	MS-87-8	1-66-22-/3/Alvd//Aldan/Las

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش (شرایط شور و نرمال)

شرایط آزمایش	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	بافت خاک	اسیدیته	هدایت الکتریکی (ds.m ⁻¹)
شرایط شور (امیر آباد)	۶۰/۹	۱۸	۲۱/۱	لومی رسی شنی	۸/۰۱	۹/۸۳
نرمال (محمدیه)	۳۸	۴۲	۲۰	لومی	۷/۶	۴/۴

نتایج و بحث

مراحل فنولوژیکی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که شوری بر تعداد روز تا سنبله‌دهی و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک اثر نداشت. ولی ارقام و لاین‌های مورد بررسی تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ به لحاظ این دو صفت داشتند. اثر متقابل رقم در شوری نیز تنها بر تعداد روز تا سنبله دهی در سطح ۵٪ معنی‌دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که لاین‌های MS-84-13 و MS-87-8 و رقم کویر دیررس‌تر و لاین‌های MS-88-8 و MS-88-16، زودرس‌تر از سایرین بودند (جدول ۲). برهمکنش شوری در رقم نیز نشان داد که لاین MS-84-13 در هر دو شرایط نرمال و شوری دیررس‌تر و لاین‌های MS-88-8 و MS-88-16 زودرس‌تر بودند (جدول ۳).

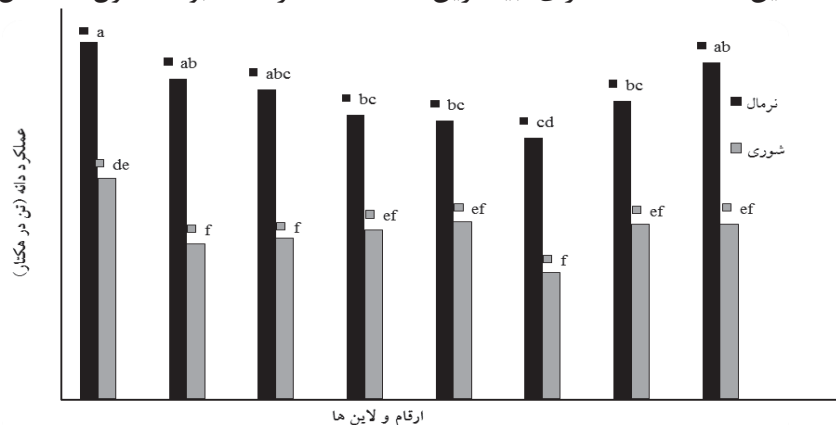
عملکرد دانه و بیوماس

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر شوری در سطح ۵٪ بر عملکرد دانه و بیوماس گندم معنی دار بود. ارقام نیز از نظر عملکرد دانه در سطح ۵٪ و بیوماس در سطح ۱٪ معنی دار بودند. اثر متقابل رقم در شوری نیز بر هیچ‌یک از این صفات معنی دار نبود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که بیوماس و عملکرد دانه در شرایط شوری (با میانگین‌های ۷/۳۰ و ۲/۶۸ تن در هکتار)، به ترتیب به میزان ۳۸/۲۴ و ۴۴/۵۱ درصد نسبت به شرایط نرمال (با

میانگین‌های ۱۱/۸۲ و ۴/۸۳ تن در هکتار) کاهش پیدا کرد (جدول ۲). با توجه به این‌که گیاهان بخش عمده‌ای از دوره رشد خود را در معرض شوری گذرانده‌اند و میزان یون‌های سمی کلر و سدیم بطور طبیعی در برگ‌ها با افزایش شوری فزونی می‌یابد، بنابراین می‌توان کاهش عملکرد را به تجمع زیاد یون‌ها در داخل گیاه نسبت داد. گیاهان برای ساختن مواد آلی (گلاسیسین بتائین، سوربیتول، پرولین و مانیتول) انرژی زیادی صرف می‌کنند که با صرف انرژی زیاد جهت تنظیم اسمزی برای مقابله با شوری باعث کاهش کارایی ریشه در تامین عناصر غذایی و آب برای سایر اندام‌ها می‌شود و رشد اندام‌های هوایی کاهش یافته و در نتیجه تنش شوری باعث کاهش اندام‌زائی و تولید ماده خشک می‌شود (Hall, 2001).

در بین ارقام و لاین‌های مورد بررسی، رقم ارگ با میانگین بیوماس ۱۱/۱۳ و عملکرد دانه ۴/۵۷ تن در هکتار دارای بیشترین مقادیر در بین سایر ارقام و لاین‌ها بود که تفاوت معنی‌داری به لحاظ بیوماس و عملکرد دانه با لاین MS-87-8 و به لحاظ بیوماس با لاین MS-84-13 نداشت، کمترین مقادیر بیوماس و عملکرد دانه نیز با میانگین‌های ۸/۴۴ و ۳/۰۶ تن در هکتار مربوط به لاین MS-88-17 بود (جدول ۲). رقم ارگ در مقایسه با سایر ارقام و لاین‌های مورد بررسی، دارای عملکرد دانه و بیوماس بیشتری در هر دو شرایط شوری و نرمال بود؛ در شرایط شوری، پس

از رقم ارگ، لاین MS-88-16 دارای بیشترین عملکرد دانه بود (جدول ۳، شکل ۱).



شکل ۱- عملکرد دانه ارقام و لاین‌های مورد بررسی در دو شرایط نرمال و تنش شوری

مورد نیاز گیاه، کاهش شدت فتوسنتز، کاهش شدت رشد در اثر افزایش پتانسیل اسمزی و یا کاهش طول دوره پر شدن دانه‌ها باشد. با توجه به کاهش وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله در شرایط شوری، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این اجزا حساسیت بیشتری به شوری داشته‌اند. این یافته تأییدی بر نتایج پژوهشگرانی است که نشان دادند شوری باعث کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن دانه می‌شود (Akbarimoghadam et al., 2002; Colmer et al., 2006).

در بین ارقام و لاین‌ها، لاین MS-84-13 با میانگین ۷۰/۱ دانه در سنبله، دارای بیشترین تعداد دانه در سنبله بود و تفاوت معنی داری با رقم کویر (۶۳/۰۳ دانه در سنبله) نداشت و این دو در گروه آماری برتر نسبت با سایرین قرار گرفتند. از لحاظ وزن هزار دانه بین اکثر ارقام و لاین‌ها تفاوت معنی داری وجود نداشت، لاین MS-88-16 با میانگین ۴۱/۲۲ گرم دارای بیشترین وزن هزار دانه بود و تفاوت آن با ارقام

اجزای عملکرد دانه

نتایج نشان داد که شوری بر تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و وزن دانه در سنبله بی‌تأثیر بود، تفاوت بین ارقام و لاین‌های مورد بررسی به لحاظ تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در سطح ۱٪ معنی دار بود، اثر متقابل رقم در شوری نیز بر هیچ‌یک از این صفات معنی‌دار نبود (جدول ۱). با این‌که اثر شوری بر اجزای عملکرد غیرمعنی‌دار بود، اما نتایج نشان داد بیشترین مقادیر وزن دانه در سنبله (۲/۲۵ گرم) و وزن هزار دانه (۳۹/۳۰ گرم) مربوط به شرایط نرمال و کمترین آن‌ها به ترتیب با میانگین‌های ۲/۰۶ و ۳۵/۰۸ گرم مربوط به شرایط شوری بود (جدول ۲). کاهش وزن دانه ممکن است به یکی از دو دلیل کاهش در میزان مواد فتوسنتزی وارد شده به سنبله‌ها به دلیل اختصاص بخشی از مواد فتوسنتزی تولید شده برای تعدیل فشار اسمزی

های مورد بررسی در تیمار شوری گزارش نمودند. کاهش طول پدانکل نیز به اثر مخرب و محدود کننده شوری بر رشد اندام‌های هوایی، مخصوصاً ساقه برمی گردد (Maas & Grieve, 1990). تنش شوری از طریق کاهش تکثیر سلولی و کاهش مدت تجمع ماده خشک باعث کوتاه شدن میانگره‌ها نیز شده و ارتفاع بوته و در نتیجه وزن خشک برگ و اندام هوایی را کاهش می‌دهد (Kafi & Stewart, 2001) با اینکه تأثیر رقم بر عرض برگ پرچمی معنی دار نبود ولی ارقام ارگ و کویر و لاین MS-87-8 دارای عرض برگ پرچمی بیشتری نسبت به سایر ارقام و لاین‌ها بودند. طول پدانکل در ارقام ارگ و بم و لاین MS-87-8 تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشته و هر سه در گروه آماری برتر قرار گرفتند. بیشترین و کمترین ارتفاع بوته نیز به ترتیب با میانگین‌های ۷۹/۳۲ و ۶۷/۳۴ سانتی‌متر مربوط به رقم ارگ و لاین MS-88-17 بود (جدول ۲).

ارگ و بم و لاین‌های MS-88-8 و MS-87-8 معنی دار نبود و کمترین وزن هزار دانه نیز با میانگین ۳۴/۱۶ گرم مربوط به رقم کویر بود (جدول ۲).

صفات مورفولوژیکی

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که شوری اثر معنی‌داری بر عرض برگ پرچمی در سطح ۰/۵٪، طول برگ پرچمی، طول خوشه، طول پدانکل و ارتفاع بوته در سطح ۰/۱٪ داشت، ارقام و لاین‌ها تنها بر طول پدانکل و ارتفاع بوته در سطح ۰/۱٪ معنی دار بود و اثر متقابل شوری در رقم بر هیچ‌یک از صفات مورفولوژیک معنی دار نبود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که شوری موجب کاهش معنی دار تمامی صفات مورفولوژیک مورد بررسی گردید و در این میان بیشترین تأثیر را بر ارتفاع بوته داشت، شوری موجب کاهش ۵/۵۹ درصدی عرض برگ پرچمی، ۱۵/۹۸ درصدی طول برگ پرچمی، ۹/۷۵ درصدی طول خوشه، ۱۳/۷۶ درصدی طول پدانکل و ۱۸/۴۲ درصدی ارتفاع بوته نسبت به شرایط نرمال گردید (جدول ۲). شوری از طریق افزایش فشار اسمزی محلول خاک منجر به کاهش جذب آب و در نتیجه کاهش تقسیم، طویل شدن و تمایز سلولی می‌گردد، لذا طول سنبله‌ها با افزایش شوری کاهش می‌یابد. Maas & Grieve (1990) و Sadat Noori et al (2006) نیز کاهش قابل توجهی در طول سنبله گندم-

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد، اجزاء عملکرد، صفات فنولوژیک و مورفولوژیک ارقام و لاین‌های گندم در دو شرایط شور و غیرشور

شاخص بر داشت	عملکرد دانه	بیوماس	وزن هزار دانه	وزن دانه	وزن دانه در سنبله	تعداد دانه در سنبله	ارتفاع بوته	طول پدانکل	طول سنبله	طول برگ برچسبی	عرض برگ برچسبی	تعداد روز تا رسیدگی فنولوژیکی	تعداد روز تا سنبله دهی	درجه آزادی	منابع تغییر
۱۶۸/۵۶ ^{ns}	۵۵/۷۳*	۲۴۴/۲۱*	۲۱۳/۷۸ ^{ns}	۰/۴۳۷ ^{ns}	۳۹/۲۴ ^{ns}	۳۷۲۵/۸۱**	۲۵۴/۶۵**	۱۲/۷۹**	۱۳۳/۱۳**	۰/۱۱۴*	۱/۶۸ ^{ns}	۶۵/۳۳ ^{ns}	۶۵/۳۳ ^{ns}	۱	شوری
۵۶/۸۱	۴۱/۷	۱۴/۳۷	۵۴/۴۶	-/۲۵۲	۲۴/۳۰	۸۵/۴۱	۱/۷۲	-/۱۴۶	۴/۰۸	۰/۱۰۵	۴/۷۵	۳۸/۰۸	۳۸/۰۸	۴	اشتباه اول رقم
۲۸/۲۰ ^{ns}	۰/۰۹**	۴/۴۵*	۷۲/۸۳**	۰/۰۵۴ ^{ns}	۱۹۴/۳۰**	۹۱/۸۷**	۳۰/۰۴**	-/۲۳ ^{ns}	۳/۷۴ ^{ns}	۰/۰۳۴**	۲۴/۴۰**	۳۹/۰۴**	۳۹/۰۴**	۷	رقم × رقم
۱۱/۸۰ ^{ns}	-/۱۹ ^{ns}	۱/۲۹ ^{ns}	۴/۷۲ ^{ns}	۰/۰۵۹ ^{ns}	۲۶/۲۷ ^{ns}	۳۲/۵۳ ^{ns}	۳/۹۶ ^{ns}	-/۲۵ ^{ns}	۹/۰۳ ^{ns}	۰/۱۰۲ ^{ns}	۳/۵۹ ^{ns}	۷/۵۳*	۷/۵۳*	۷	شوری
۲۷/۰۱	۰/۲۴	۱/۶۳	۶/۶۴	-/۰۵۷	۴۴/۵۰	۲۰/۸۵	۶/۵۳	۰/۵۵	۴/۸۴	۰/۰۰۹	۳/۳۴	۲/۲۳	۲/۲۳	۲۸	اشتباه دوم ضرب
۱۶/۳۶	۱۳/۱۹	۱۳/۳۸	۶/۹۳	۱۱/۱۴	۱۱/۲۹	۶/۱۴	۸/۲۱	۷/۴۱	۱۱/۳۱	۶/۰۹	۱/۱۷	۱/۲۹	۱/۲۹	-	تغییرات

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و یک درصد و ns عدم معنی داری می باشد.

جدول ۲) مقایسه میانگین عملکرد، اجزاء عملکرد، صفات فنولوژیک و مورفولوژیک ارقام و لاین‌های گندم در دو شرایط شور و غیر شور

شاخص (/)	برداشت	عملکرد دانه (تن در هکتار)	بیوماس (تن در هکتار)	وزن هزار (گرم)	دانه (گرم)	سنبله (گرم)	دانه در سنبله	تعداد دانه در سنبله	ارتفاع بوته	طول پدانکل	طول سنبله(سا)	طول برگ	عرض برگ	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	تعداد روز تا سنبله دهی	تیماز	شرایط آزمایش	
																		وزن دانه در سنبله (گرم)	تعداد دانه در سنبله
۴۰/۷۶ ^a	۴/۸۳ ^a	۱۱/۸۳ ^a	۳۹/۳۰ ^a	۲/۲۵ ^a	۵۷/۶ ^a	۸۱/۸ ^a	۳۳/۴ ^a	۱۰/۶ ^a	۲۱/۱ ^a	۱/۶ ^a	۱۵۵ ^a	۱۱۶ ^a	۱۱۶ ^a	۱۱۶ ^a	۱۱۶ ^a	۱۱۶ ^a	شرایط غیر شور		
۳۷/۰۱ ^a	۲/۶۸ ^b	۷/۳۰ ^b	۳۵/۰۸ ^a	۲/۰۶ ^a	۵۹/۴ ^a	۶۶/۷ ^b	۲۸/۸ ^b	۹/۵ ^b	۱۷/۸ ^b	۱/۵ ^b	۱۵۵ ^a	۱۱۸ ^a	۱۱۸ ^a	۱۱۸ ^a	۱۱۸ ^a	۱۱۸ ^a	شرایط شور		
ارقام و لاین‌ها																			
۴۰/۷۰ ^a	۴/۵۷ ^a	۱۱/۱۳ ^a	۴۰/۱۵ ^a	۲/۲۶ ^a	۵۶/۵ ^{bc}	۷۹/۳ ^a	۳۴/۳ ^a	۱۰/۳ ^a	۱۹/۳ ^a	۱/۶ ^{ab}	۱۵۵ ^{bcd}	۱۱۶ ^{cd}	۱۱۶ ^{cd}	۱۱۶ ^{cd}	۱۱۶ ^{cd}	۱۱۶ ^{cd}	ارگ		
۴۰/۰۷ ^a	۳/۷۵ ^b	۹/۱۸ ^{bc}	۳۸/۶۷ ^a	۲/۰۴ ^a	۵۲/۶ ^c	۷۶/۸ ^{abc}	۳۲/۴ ^a	۱۰/۱ ^a	۱۸/۴ ^a	۱/۶ ^b	۱۵۵ ^{cde}	۱۱۶ ^{cd}	۱۱۶ ^{cd}	۱۱۶ ^{cd}	۱۱۶ ^{cd}	۱۱۶ ^{cd}	بم		
۴۰/۱۱ ^a	۳/۷۳ ^b	۹/۲۳ ^{bc}	۳۴/۱۴ ^c	۲/۱۵ ^a	۶۳/۰ ^{ab}	۷۳/۶ ^{abc}	۳۱/۱ ^{abcd}	۱۰/۰ ^a	۱۹/۸ ^a	۱/۷ ^a	۱۵۶ ^{abc}	۱۱۷ ^{bc}	۱۱۷ ^{bc}	۱۱۷ ^{bc}	۱۱۷ ^{bc}	۱۱۷ ^{bc}	کویر		
۳۹/۶۷ ^a	۳/۵۹ ^{bc}	۹/۰۶ ^{bc}	۳۸/۰۶ ^{ab}	۲/۲۳ ^a	۵۹/۰ ^{bc}	۷۱/۳ ^{cd}	۲۸/۱ ^d	۱۰/۰ ^a	۱۸/۸ ^a	۱/۵ ^{bc}	۱۵۳ ^e	۱۱۵ ^{de}	۱۱۵ ^{de}	۱۱۵ ^{de}	۱۱۵ ^{de}	۱۱۵ ^{de}	MS-88-8		
۳۸/۴۳ ^a	۳/۶۰ ^{bc}	۹/۱۸ ^{bc}	۴۱/۳۲ ^a	۲/۲۰ ^a	۵۳/۳ ^c	۷۵/۴ ^{abc}	۳۱/۶ ^{abc}	۹/۷ ^a	۱۸/۸ ^a	۱/۴ ^c	۱۵۳ ^{de}	۱۱۴ ^e	۱۱۴ ^e	۱۱۴ ^e	۱۱۴ ^e	۱۱۴ ^e	MS-88-16		
۳۶/۳۱ ^a	۳/۰۶ ^c	۸/۴۶ ^c	۳۵/۱۰ ^{bc}	۱/۹۹ ^a	۵۷/۰ ^{bc}	۶۷/۳ ^d	۲۹/۲ ^{bcd}	۹/۸ ^a	۱۹/۸ ^a	۱/۵ ^{bc}	۱۵۵ ^{cde}	۱۱۸ ^b	۱۱۸ ^b	۱۱۸ ^b	۱۱۸ ^b	۱۱۸ ^b	MS-88-17		
۳۴/۹۵ ^a	۳/۷۲ ^b	۱۰/۴۱ ^{ab}	۳۰/۹۴ ^d	۲/۱۶ ^a	۷۰/۱ ^a	۷۲/۸ ^{bcd}	۲۸/۸ ^{cd}	۱۰/۱ ^a	۲۰/۳ ^a	۱/۵ ^{bc}	۱۵۸ ^a	۱۲۲ ^a	۱۲۲ ^a	۱۲۲ ^a	۱۲۲ ^a	۱۲۲ ^a	MS-84-13		
۴۰/۸۳ ^a	۴/۰۳ ^{ab}	۹/۸۶ ^{abc}	۳۹/۳۰ ^a	۲/۲۲ ^a	۵۶/۸ ^{bc}	۷۸/۰ ^{ab}	۳۳/۴ ^a	۱۰/۴ ^a	۲۰/۶ ^a	۱/۶ ^{ab}	۱۵۷ ^{ab}	۱۱۸ ^{bc}	۱۱۸ ^{bc}	۱۱۸ ^{bc}	۱۱۸ ^{bc}	۱۱۸ ^{bc}	MS-87-8		

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون و برای هر عامل دارای اختلاف معنی داری بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نمی‌باشند.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثرات متقابل عملکرد، اجزاء عملکرد، صفات فنولوژیک و مورفولوژیک ارقام و لاین‌های گندم در دو شرایط شور و غیرشور

شرایط غیرشور	عملکرد دانه تان متر مکعب	بیمواس تان متر	تعداد دانه متر مربع	تعداد دانه متر مربع	تعداد دانه متر مربع	طول ساقه (میلیمتر)	طول ساقه (میلیمتر)	طول برگ (میلیمتر)	عمق برگ (میلیمتر)	تعداد ریشه فیوژوریکی	تعداد ریشه معمول	راند و لاینها
۱۲/۴۹ ^۱	۱۳/۲۶ ^۱	۴۰/۹ ^۱ abcd	۲/۳۷ ^۱	۵۷/۷ ^۱ bod	۸۷/۰ ^۱ ab	۳۶/۷ ^۱	۱۰۰/۷ ^۱ ab	۲۱/۱ ^۱ abcd	۱/۶ ^۱ abcd	۱۵/۷ ^۱ abc	۱۱۵ ^۱ def	ازگ
۱۵۰/۷ ^۱ ab	۱۱/۷ ^۱ ab	۴۲/۰ ^۱ ab	۲/۲۸ ^۱ ab	۵۴/۰ ^۱ cd	۸۴/۳ ^۱ abc	۳۴/۱ ^۱ abc	۱۰۰/۷ ^۱ abc	۳۰/۰ ^۱ abcdef	۱/۶ ^۱ abcd	۱۵/۸ ^۱ abcde	۱۱۵ ^۱ def	۴۴
۴/۹ ^۱ abc	۱/۱/۹ ^۱ ab	۳۵/۳ ^۱ defg	۲/۱ ^۱ ab	۶۰/۸ ^۱ abcd	۸۰/۰ ^۱ abcd	۳۳/۱ ^۱ abcd	۱۰۰/۷ ^۱ abcd	۲۱/۱ ^۱ abc	۱/۸ ^۱ a	۱۵/۳ ^۱ abcd	۱۱۶ ^۱ def	گوبر
۴/۵۰ ^۱ bc	۱/۱/۳ ^۱ ab	۴۰/۰ ^۱ abcde	۲/۱۸ ^۱ ab	۵۴/۱ ^۱ cd	۷۹/۱ ^۱ abcde	۳۱/۶ ^۱ abcde	۱۰۰/۷ ^۱ abcd	۲۰/۰ ^۱ abcde	۱/۶ ^۱ abcd	۱۵/۲ ^۱ e	۱۱۵ ^۱ def	MS-88-8
۴/۴۰ ^۱ bc	۱۰/۶ ^۱ bod	۴۳/۶ ^۱ a	۲/۲۵ ^۱ ab	۵۱/۷ ^۱ d	۷۸/۳ ^۱ abcde	۳۳/۱ ^۱ abcd	۱۰۰/۷ ^۱ abcd	۱۸/۰ ^۱ abcdef	۱/۴ ^۱ abc	۱۵/۳ ^۱ abcde	۱۱۴ ^۱ e	MS-88-16
۴/۱۳ ^۱ cd	۱/۱/۱ ^۱ abc	۳۷/۰ ^۱ cdefg	۲/۰ ^۱ ab	۵۵/۱ ^۱ cd	۷۳/۱ ^۱ abcdef	۳۲/۱ ^۱ abcdef	۱۰۰/۷ ^۱ abcd	۲۳/۷ ^۱ a	۱/۷ ^۱ ab	۱۵/۳ ^۱ abcde	۱۱۶ ^۱ def	MS-88-17
۴/۷ ^۱ bc	۱/۲/۰ ^۱ ab	۳۴/۱ ^۱ fg	۲/۳ ^۱ a	۶۹/۳ ^۱ ab	۸۳/۸ ^۱ abc	۳۰/۰ ^۱ cdef	۱۰۰/۷ ^۱ abcd	۲۱/۱ ^۱ abcde	۱/۶ ^۱ abcd	۱۵/۸ ^۱ abc	۱۱۹ ^۱ bc	MS-84-13
۵/۳ ^۱ ab	۱/۲/۴ ^۱ ab	۴۱/۱ ^۱ abc	۲/۳ ^۱ a	۵۸/۰ ^۱ bod	۸۷/۷ ^۱ a	۳۵/۳ ^۱ ab	۱۱/۱ ^۱ a	۲۲/۱ ^۱ a	۱/۷ ^۱ abc	۱۵/۷ ^۱ ab	۱۱۶ ^۱ def	MS-87-8
۲/۴۴ ^۱ e	۹/۰ ^۱ abc	۳۹/۲ ^۱ abcde	۲/۱ ^۱ ab	۵۵/۳ ^۱ cd	۷۱/۳ ^۱ def	۳۰/۱ ^۱ abcde	۹/۰ ^۱ abc	۱۷/۱ ^۱ def	۱/۶ ^۱ abcd	۱۵/۹ ^۱ abcde	۱۱۱ ^۱ def	ازگ
۲/۴۵ ^۱ f	۶/۴ ^۱ def	۳۵/۲ ^۱ defg	۱/۸ ^۱ b	۵۱/۳ ^۱ d	۶۹/۰ ^۱ def	۳۰/۰ ^۱ abcde	۹/۰ ^۱ abc	۱۶/۸ ^۱ ef	۱/۶ ^۱ abcd	۱۵/۳ ^۱ abcde	۱۱۱ ^۱ def	۴۴
۲/۵۴ ^۱ g	۶/۶ ^۱ ef	۳۲/۹ ^۱ f	۲/۱ ^۱ ab	۶۵/۳ ^۱ cd	۶۶/۰ ^۱ def	۲۸/۳ ^۱ defg	۹/۰ ^۱ abc	۱۷/۱ ^۱ def	۱/۶ ^۱ abcd	۱۵/۳ ^۱ abcde	۱۱۱ ^۱ def	گوبر
۲/۶۷ ^۱ h	۶/۷۷ ^۱ ef	۳۶/۰ ^۱ defg	۲/۲۸ ^۱ ab	۶۲/۱ ^۱ cd	۶۳/۷ ^۱ def	۲۴/۱ ^۱ e	۹/۰ ^۱ abc	۱۷/۱ ^۱ def	۱/۵ ^۱ abcde	۱۵/۳ ^۱ abcde	۱۱۴ ^۱ e	MS-88-8
۲/۸۰ ^۱ ef	۷/۶۰ ^۱ def	۳۸/۸ ^۱ abcdef	۲/۱ ^۱ ab	۵۴/۹ ^۱ cd	۷۲/۱ ^۱ def	۳۰/۰ ^۱ abcdef	۹/۰ ^۱ abc	۱۹/۱ ^۱ abcdef	۱/۴ ^۱ abc	۱۵/۳ ^۱ abcde	۱۱۴ ^۱ e	MS-88-16
۲/۰ ^۱ f	۵/۷۸ ^۱ f	۳۳/۱ ^۱ f	۱/۹ ^۱ ab	۵۸/۹ ^۱ abcde	۶۱/۱ ^۱ de	۲۶/۱ ^۱ fg	۹/۰ ^۱ abc	۱۶/۱ ^۱ f	۱/۴ ^۱ abc	۱۵/۳ ^۱ abcde	۱۲۰ ^۱ b	MS-88-17
۲/۷۴ ^۱ gh	۸/۷ ^۱ gh	۲۷/۷ ^۱ a	۱/۹۷ ^۱ ab	۷۰/۹ ^۱ a	۶۱/۸ ^۱ b	۲۷/۶ ^۱ gh	۹/۰ ^۱ abc	۱۹/۰ ^۱ abcdef	۱/۵ ^۱ abcde	۱۵/۳ ^۱ abcde	۱۲۵ ^۱ e	MS-84-13
۲/۷۴ ^۱ gh	۷/۲۹ ^۱ ef	۳۷/۶ ^۱ abcdefg	۲/۰ ^۱ ab	۵۸/۳ ^۱ cd	۶۸/۰ ^۱ def	۳۰/۱ ^۱ abcde	۹/۰ ^۱ abc	۱۸/۳ ^۱ abcdef	۱/۶ ^۱ abcd	۱۵/۸ ^۱ abc	۱۲۰ ^۱ b	MS-87-8

اعداد دارای حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی داری بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نمی‌باشند.

Abstracts of 6th Iranian Congress of Agronomy and Plant Breeding. 284-273.

Francois, L.E, T.J. Donovan, K. Lorenz, and E.V. Mass. 1989. Salinity effects on ray grain yield, quality, vegetative growth, and emergence. *Agronomy Journal*. 81:707-712.

Grive, G.E. 1993. Leaf and spikelet primordia protein synthesis in barley roots. *Plant Physiology*. 183: 517-524.

Haghnia, G.H. 2004. Plant tolerance to salinity. Mashhad university publishers. (In Farsi).

Hall, A.F. 2001. Crop responses to environmental stresses. 232 PP.

Kafi Mand, D. and A. Stewart. 2001. Effects of salinity on growth and yield of nine varieties of wheat. *Agricultural Sciences and Technology Journal*. 12 (1). 29-34.

Kafi Mand, D. and A Stewart. 1998. Effect of salinity on growth and yield of nine types of wheat. *Agro food Science*. 12(1): 77-85.

Mahluji, B, M. Tavakoli, A.A. Kbari, and N. Baninosrat. 1982. Instruction of Planting-crop and characteristics of botany of Iran modified types of wheat. Institute of modification and production of seeding and seed. 75p. (In Farsi).

Mahluji, M. and D.Efuni. 2002. Assessment of potential genotypes of bread wheat under stress in Isfahan

سپاسگزاری

این مقاله از پروژه مصوب شماره ۸۹۰۸۴-۸۳۰۶-۰۳۵۳-۴۴-۱۳۴ برگرفته شده است. بر این اساس از همکاران مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی و مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بیرجند که امکانات لازم را در اختیار گذاشته اند و از مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر بخاطر تأمین اعتبار سپاسگزاری می‌کنم.

منابع

Akbarimoghadam, H, Gh, R. Etesam, Sh. EKuhkan and H, Rostami. 2002. Evaluation the effect of salinity stress on the yield and yield components of genotypes of bread wheat. Abstract of the seventh congress of Iran agriculture and plants modification sciences, Institute of modification and production of seeding and seed in Karaj. 773p.

Colmer, T. D, T.J. Flowers, and R. Munns. 2006. Use of wild relatives to improve salt tolerance in wheat. *The Journal of Experimental Botany*. 57: 1059-1078.

El-Hendawy, S.E, Y. Hu, G.M Yakout, A. M. Awad, S.E. Hafiz and U. Schmidhalter. 2005. Evaluating salt tolerance of wheat genotypes using multiple parameters. *European Journal of Agronomy*. 22: 243-253.

Esmaeli Mand, A. and N. Babaeian. 1998. Photosynthesis and stomatal conductance responses of two cultivars of wheat and barley under salt stress.

irrigation on growth and yield of barley. *Agricultural Water manages* 34:17-24.

Postini, K. and D.A. Baker. 1998. Photosynthetic responses of two wheat cultivars to salinity. *Journal of Agricultural Sciences and Technology Journal*. 25: 61-68.

Rashid A, R.H. Qureshi, P. A. Hollington, and R.G. Wyn Jones . 1999. Comparative responses of wheat cultivars to salinity. *Journal of Agronomy and Crop Science*. 182: 199-207.

Sadat Noori, S.A, A. Roustaei, and B. Foghi. 2006. Variability of salt tolerance for eleven traits bread wheat in different saline conditions. *Agronomy Journal* 5(1): 131-136.

Savin, R, P.J Stone, and M.E. Nicolas . 1996. Responses of grain growth and malting quality of barley to short period of high temperature in field studies using portable chamber. *Euphytica*. 87:465-477.

region. Abstract of the seventh congress of Iran agriculture and plants modification Sciences, Institute of modification and production of seeding and seed in Karaj. 773p. (In Farsi).

Mass, E.V. and G.H. Hoffman. 1997. Crop salt tolerance current assessment. *Irrigation & drainage Journal*. 103:115-134.

Maas, E.V. and C.M. Grieve. 1990. Spike and leaf development in salt-stressed wheat. *Crop Science*. 30: 1309-1313.

Mass, V.E, M.L. Scott, L.E. Francois, and M.C. Grieve. 1994. Tiller development in Salt-stressed wheat. *Crop Science* 34: 1599-1603.

Naseer. Sh. 2001. Response of barley (*Hordeum vulgare* L.) at various growth stages to salt stress. *Journal of Biological Science*. 1(5): 326-259.

Osman. A, A. Al-Tahir, Y. AAl-Nabuli, and A. M. Helalia. 1997. Effects of water quality and frequency of

Yield comparison of eight varieties and elite lines of wheat under salt stress conditions

H. Tajalli^{1*}, A. Amini²

1. Agriculture and natural resources research center of Southern Khorasan, Iran.
2. Seed and Plant Improvement Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

Abstract

Salinity stress is a serious threat of plant growth and production all over the world. In order to study the effects of salinity stress on yield, yield components and morphological traits of eight varieties and elite lines of wheat, two separate experiments in completely randomized blocks design with three replications conducted in the Birjand research center of agriculture on 2009-2010. Five elite lines include of MS-88-8, MS-88-16, MS-88-17, MS-84-13, MS-87-8 and salt tolerant varieties of Arg, Bam and Kavir were investigated. The results showed that salt stress led to significant reduction on all morphological traits and had the most effect on plant height. Salt had no effect on number of grain per spike, 1000 grain weight and grain weight per spike. Biomass and grain yield in salt stress conditions decreased 38.24 and 44.52 percent, respectively. The lines MS-87-8 and MS-84-13 with grain yield 4.02 and 3.72 and Biomass 9.86 and 10.41 ton.ha⁻¹ were better than the checks and same as the check Arg. The more grain yield of these lines was because of higher thousand kernel weight, peduncle length and number of grain per spike. Those traits could be used in selection of tolerant lines in salt condition.

Key words: Line, Salt stress, Wheat, Yield, Yield components

* Corresponding author (tajali1351@gmail.com)