"مجله علوم زراعی ایران"
جلد دوازدهم، شماره ۳ پاییز ۱۳۸۹

اثر تنش شوری بر عملکرد دانه و صفات گیاهی لاین‌های نوترکیب خالص گندم نان
Effect of salinity stress on grain yield and plant characteristics in bread wheat recombinant inbred lines

وحیده نرجسی[۱]، اسلام مجیدی هروان[۲]، عباسعلی زالی[۳]، محسن مردی[۴] و محمد رضا نقوی[۵]

چکیده

نرجسی، و. ا. مجیدی هروان، ع. ع. زالی، م. مردی و م.ر. نقوی . ۱۳۸۹. اثر تنش شوری بر عملکرد دانه و صفات گیاهی لاین‌های نوترکیب خالص گندم نان. **مجله علوم زراعی ایران. ۱۲ (۳) ۳۰۴-۲۹۱.**

به منظور بررسی اثر تنش شوری بر عملکرد دانه و برخی صفات مورفوفیزیولوژیک، ۲۷۸ لاین نوترکیب خالص (RIL F8) گندم نان، حاصل از تلاقی والدین بین Attila/Kauz حساس به شوری و Karchia متحمل به شوری به همراه والدین در قالب طرح آلفا لاتیس با ۲ تکرار در دو مکان (شاهد و تنش)، مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ در دشت افضل در شمال غربی شهرستان اردکان در استان یزد انجام گرفت. آزمایش شاهد، در منطقه ای با هدایت الکتریکی آب و خاک در حدود ۲ دسی زیمنس بر متر و آزمایش تنش شوری در منطقه‌ای با هدایت الکتریکی آب ۱۷-۱۱ و خاک ۱۲-۱۰ دسی زیمنس بر متر اجرا شد. اطلاعات مربوط به ۱۲ صفت گیاهی یادداشت برداری و مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که لاین‌ها از نظر کلیه صفات مورد ارزیابی اختلاف معنی داری داشتند که نشان دهنده تنوع ژنتیکی بین لاین‌ها بود. اثر متقابل لاین × مکان نیز برای اکثر صفات معنی دار بود و مشخص شد که واکنش لاین های مورد ارزیابی در برابر تنش شوری متفاوت و میزان کاهش در صفات مذکور معنی‌دار بود. کاهش میانگین تمام صفات مورد بررسی در آزمایش تنش در مقایسه با شاهد نشان داد که تنش شوری کلیه صفات رویشی و زایشی (خصوصاً زایشی) گندم نان را تحت تاثیر قرار داد. عملکرد دانه در آزمایش شاهد دو برابر عملکرد دانه در آزمایش تنش و وزن زیست توده در آزمایش شاهد سه برابر وزن زیست توده در آزمایش تنش بود. با توجه به کاهش میانگین تعداد روز تا ظهور سنبله و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک، به نظر می‌رسد که شوری ورود به مرحله زایشی و اتمام دوره رشد گندم نان را تسریع نمود. محاسبه ضرایب همبستگی صفات در آزمایش شاهد و تنش شوری نشان داد که وزن زیست توده و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌داری را با عملکرد دانه داشتند.

واژه های کلیدی: تنش شوری، گندم نان، لاین‌های نوترکیب خالص، عملکرد دانه و هدایت الکتریکی.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۴/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۱۰/۱

۱- دانشجوی دکتری اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (پست الکترونیک: vnarjesi@ut.ac.ir)
۲- استاد پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی کرج
۳- استاد پردیس کشارزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
۴- دانشیار پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی کرج
۵- دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

مقدمه

گندم نان (*Triticum aestivum* L.) از مهم ترین محصولات زراعی جهان بوده و غذای اصلی مردم را در مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می دهد. در این مناطق کمبود آب بعنوان عامل اصلی و شوری خاک عامل ثانویه کاهش رشد گیاه و عملکرد دانه به شمار می‌رود (Munns *et al.*, 2006). بیش از شش درصد از کل اراضی جهان و قریب به پنجاه درصد از اراضی آبی دنیا دارای مشکل شوری هستند (Flower *et al.*, 1997). در ایران نیز مساحت اراضی شور بالغ بر ۱۸/۵ میلیون هکتار است (Siadat *et al.*, 1977). از آنجا که منابع آبی با کیفیت مطلوب برای آبیاری محصولات در جهان محدود است، بنابراین استفاده از آب های شور و لب شور برای کشاورزی اجتناب ناپذیر می باشد و در چنین شرایطی، یکی از عوامل موثر در تولید و بهره برداری از خاک و آب شور، استفاده از ارقام گیاهی متحمل به شوری است. شواهد و مدارک زیادی در مورد تاثیر شوری بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی و شناسایی ژنوتیپ های جدید گیاهی که دارای تحمل بالا به شوری باشند (مخصوصاً گندم نان) انجام گرفته است (Schachtmann and Munns, 1992; Munns and James, 2003; Colmer *et al.*, 2006; Munns *et al.*, 2006). اثرات مخرب تنش شوری، به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی در محیط ریشه و تاثیر بر تعادل آبی گیاه و کاهش فشار آماس، در مراحل مختلف رشدی گندم نان توسط پژوهشگران زیادی گزارش شده است (Tester and Davenport, 2003; Munns *et al.*, 2006). تنش شوری گسترش برگ، تولید پنجه، ارتفاع بوته، رشد سنبله و عملکرد گندم نان را کاهش می دهد (Mass and Grieve, 1990). تنش شوری، باعث کاهش پتانسیل عملکرد از طریق کاهش تعداد پنجه های بارور و کاهش تعداد دانه ها می‌شود (El-Handawy *et al.*, 2005). پتانسیل عملکرد به دلیل کاهش تعداد سنبلچه های بارور در ژنوتیپ های حساس گندم تحت تاثیر قرار می گیرد (Grieve *et al.*, 1993). طول دوره رشد رویشی و زایشی ارقام و کولتیوارهای گندم تحت تنش شوری کاهش یافته و باعث زودرسی آن می شود (Munns and James, 2003)، که این کاهش بطور معنی‌داری بر رشد و تولید ماده خشک گیاه اثر می گذارد. تنوع بالائی میان ارقام و لاین های گندم نان از نظر تحمل به تنش شوری گزارش شده است (Martin *et al.*, 1994) که دلالت بر وجود فرصت های زیادی در جهت افزایش تحمل به شوری در گندم نان از طریق انتخاب واصلاح دارد. میزان تولید گندم نان با گسترش ژنوتیپ های گندم اصلاح شده ای که قادر به تولید عملکرد بیشتر در شرایط متنوع زراعی و انواع تنش های محیطی از جمله شوری باشند، افزایش می یابد (Inamullah *et al.*, 2006)، اما تحمل به شوری یک صفت کمی و متاثر از ساز و کارهائی است که شناسایی ژنوتیپ های متحمل به شوری گندم نان را بسیار دشوار نموده و محدودیت هایی نیز در این زمینه وجود دارد (Ashraf and Haris, 2004). به منظور تولید ارقام متحمل به شوری و پیشرفت بهتر و سریعتر در گسترش ارقام متحمل و جلوگیری از اتلاف وقت و هزینه، باید از تنوع ژنتیکی مناسب برای تحمل به شوری در تلاقی‌ها بهره برد (Ramage, 1980). درک نادرست از نقش و همبستگی صفات گیاهی ممکن است کارآیی انتخاب را در برنامه های به نژادی کاهش دهد، در نتیجه با توجه به وراثت پذیری پائین عملکرد دانه در گندم می توان از صفاتی که همبستگی بالایی با آن دارند، در انتخاب بهتر ارقام و لاین‌های متحمل به شوری بهره برد (Poustini and Siosemardeh, 2004). در این

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

آزمایش یک جمعیت از لاین های نوترکیب خالص گندم نان را از تلاقی بین رقم Attila/Kauz (که حساس به شوری بوده و دارای عملکرد بالائی می باشد) و رقم Karchia (که متحمل به شوری بوده و دارای پتانسیل عملکرد بالائی در شرایط تنش شوری می باشد) ایجاد نموده و به بررسی اثر شوری خاک و آب بر صفات مهم کنترل کننده رشد رویشی و زایشی و رفتار جمعیت لاین‌های نوترکیب خالص (RILs) مذکور در شهرستان یزد پرداخته شد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق ۲۷۸ لاین نوترکیب خالص (RIL F8) حاصل از تلاقی بین والدین Attila/Kauz حساس به شوری و Karchia متحمل به شوری مورد ارزیابی قرار گرفتند. آزمایش در شرایط شاهد و تنش (خاک و آب شور) در دشت افضل واقع در شمال غربی شهرستان اردکان در استان یزد، با طول جغرافیائی ۵۴ درجه و ۲۴ دقیقه، عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۵ دقیقه و ارتفاع از سطح دریا ۱۲۴۰ متر، اجرا گردید. لاین های مورد بررسی به همراه والدین در دو آزمایش شاهد و تنش شوری در قالب طرح آلفا لاتیس با دو تکرار طی سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ در شمال غربی شهرستان اردکان به صورت کرتی روی خطوط کشت و مورد ارزیابی قرار گرفتند. در آزمایش شاهد از آب و خاک زراعی شیرین منطقه با هدایت الکتریکی حدود ۲ دسی زیمنس بر متر و در آزمایش تنش شوری از آب با هدایت الکتریکی ۱۷-۱۱ دسی زیمنس بر متر و خاک بین ۱۲-۱۰ دسی زیمنس بر متر در طول دوره رویشی و زایشی استفاده شد. کاشت بذرها در آذر ماه انجام گرفت. هر کرت آزمایشی شامل دو خط کاشت به طول دو متر بود. کلیه عملیات داشت شامل کوددهی، وجین علف های هرز و آبیاری بطور مرتب و بر اساس نیاز گیاه انجام شد. در زمان برداشت، به منظور ارزیابی صفات گیاهی شامل طول پدانکل (سانتی متر)، ارتفاع بوته (از طوقه تا نوک سنبله اصلی بدون احتساب ریشک بر حسب سانتی متر)، طول سنبله (از زیر سنبله تا انتهای آخرین سنبلچه بر حسب سانتی متر)، وزن میانگره ها در مرحله برداشت (گرم)، وزن سنبله (گرم)، تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله (گرم)، در پنج بوته از هر لاین به طور تصادفی یادداشت برداری و میانگین‌گیری شد. پس از رسیدگی محصول، بوته های هر کرت آزمایشی برداشته شد و صفت وزن زیست توده (وزن کل خشک بوته در مرحله برداشت) اندازه گیری و پس از آن بوته‌ها خرمنکوبی شد و عملکرد دانه (گرم در کرت) اندازه گیری شده و در نهایت شاخص برداشت برای آزمایشات شور و شاهد بطور مجزا محاسبه شد. صفات تعداد روز تا ظهور سنبله (برحسب تعداد روز از زمان کاشت تا به سنبله رفتن ساقه اصلی در ۵۰ درصد از بوته های هر کرت) و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک (بر حسب تعداد روز از زمان کاشت تا رسیدگی ۵۰ در صد از بوته های هر کرت) نیز یادداشت برداری گردید. پس از جمع آوری داده های مربوطه، به منظور ارزیابی تنوع ژنتیکی صفات در لاین های مورد بررسی و تعیین وجود یا عدم وجود تفاوت معنی دار اثر متقابل مکان× لاین های نوترکیب خالص (اثر متقابل شوری × لاین های نوترکیب خالص)، تجزیه واریانس مرکب برای دو آزمایش یا مکان (آزمایش اول = مکان شاهد و آزمایش دوم = مکان شور) بر روی کلیه صفات انجام گرفت. میانگین و دامنه (حداقل و حداکثر) صفات و درصد تغییرات آنها در هر دو آزمایش شاهد و تنش نیز مورد بررسی قرار گرفت. درصد تغییرات صفات با استفاده از فرمول ذیل محاسبه شد و آزمون معنی دار بودن درصد تغیرات با استفاده از دستور Proc means و بااستفاده از نرم افزار SAS V6.12 انجام شد.

$$Percent \quad of \quad Variation = [(Mean_N - Mean_S)/Mean_N]*100$$

($Mean_N$ = میانگین صفت در شرایط شاهد و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

Means= میانگین صفت در شرایط تنش شوری و Percent of Variation = درصد تغییرات می باشند).

صفاتی که تنوع معنی‌داری در بین آنها مشاهده شد، برای تعیین همبستگی بین صفات مورد استفاده قرار گرفت و به طور جداگانه برای جفت صفات ضرایب همبستگی محاسبه گردید. آزمون نرمال بودن داده‌ها برای صفات در مکان‌ها با نرم افزار Minitab انجام گرفت و با توجه به توزیع نرمال داده‌ها، برای انجام محاسبات تجزیه واریانس و ضرایب همبستگی از نرم افزار SAS V6.12 استفاده گردید.

نتایج و بحث

آزمون نرمال بودن داده ها، نشان داد که اشتباهات آزمایشی در کلیه صفات مورد مطالعه دارای توزیع نرمال بود. با توجه به اینکه اثر بلوک های ناقص معنی دار نشد، تجزیه مرکب صفات در دو مکان بر پایه طرح بلوک های کامل تصادفی در دو تکرار انجام شد. لاین ها از نظر صفات مورد بررسی اختلاف معنی داری با یکدیگر داشتند و این دلالت بر وجود تنوع مناسب در لاین‌های نوترکیب خالص مورد بررسی دارد (جدول ۳). در تحقیقات گذشته نیز تنوع بالائی در واکنش لاین ها به تیمار شوری در مرحله رسیدگی گندم دوروم (Munns *et al.*, 2000) و گندم نان (Singh *et al.*, 1997) گزارش شده است. در آزمایشی روی واریته های گندم در پاکستان، تنوع معنی داری میان واریته های گندم در تحمل به شوری گزارش شد (Qureshi *et al.*, 1980). در مکان شوری در مقایسه با مکان شاهد کاهش معنی‌داری در سطوح احتمال پنج و یک درصد، در کلیه صفات به جز صفات تعداد دانه در سنبله، تعداد روز تا ظهور سنبله و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک در اینبرد لاین‌های نوترکیب مشاهده شد. در مکان شاهد میانگین کلیه صفات مورد بررسی در والد حساس بیشتر از والد متحمل بود. کاهش در والد حساس در مقایسه با والد متحمل بیشتر بود (جداول ۱ و۲). تحمل بالای رقم Karchia به تنش شوری در تحقیقات گذشته نیز توسط سایر محققان گزارش شده بود (Munns and Rawson, 1999; Poustini and Siosemardeh, 2004). ضریب تنوع صفات (۶/۱ درصد در تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک و ۳۵/۲ و ۳۵/۵ درصد در وزن زیست توده و عملکرد دانه) متفاوت بود (جدول ۳). با توجه به دامنه صفات، تفکیک متجاوز در لاین‌های نوترکیب خالص مورد بررسی مشاهده شد (جدول ۱)، در نتیجه می‌توان با بهره از خاصیت تفکیک متجاوز و ضریب تنوع مناسب در جمعیت مورد بررسی،از لاین‌هایی که دارای حداکثر میانگین عملکرد و اجزای عملکرد در مقایسه با والد متحمل در شرایط شور هستند، به عنوان لاین های متحمل به تنش شوری استفاده نمود.

وجود تنوع ژنتیکی موثر در تحمل به شوری برای انتخاب ژنوتیپ های متحمل به شوری با عملکرد بالا و درک بهتر سازوکارهای فیزیولوژیکی مرتبط با تحمل به تنش شوری در گندم می تواند بسیار مفید باشد و تنوع ژنتیکی در تحمل به تنش شوری در گندم توسط محققان زیادی گزارش شده است (Singh *et al.*, 1997; Munns *et al.*, 2000). نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده ها و تاثیر تنش شوری بر کلیه صفات مورد بررسی در ادامه شرح داده شده است.

عملکرد دانه و صفات مرتبط با عملکرد دانه

لاین های مورد بررسی در صفات عملکرد دانه و صفات تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله و وزن سنبله اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشتند. اثر متقابل مکان × لاین و اثر مکان (به جز صفت تعداد دانه در سنبله) نیز در صفات مذکور معنی دار بود (جدول ۳). تنش شوری کاهش معنی داری در سطح احتمال یک درصد (به جز صفت تعداد دانه در سنبله) در

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

جدول ۱- میانگین و دامنه صفات در والدین و لاین های نوترکیب خالص گندم نان در شرایط شاهد و تنش شوری

Table 1. Mean and range of trait in parents and RILs of bread wheat in normal and salinity stress condition

Trait	صفت	میانگین صفات در آزمایش شاهد Mean of traits in normal trial			میانگین صفات در آزمایش تنش شوری Mean of traits in salinity stress trial			دامنه صفات در لاین‌های نوترکیب خالص Range of traits in RILs	
		والد حساس Sensitive parent	والد متحمل Tolerant parent	لاین‌های نوترکیب خالص RILs	والد حساس Sensitive parent	والد متحمل Tolerant parent	لاین‌های نوترکیب خالص RILs	آزمایش شاهد Normal trial	آزمایش شوری Salt stress trial
Spike weight (g)	وزن سنبله	4.7	3.4	2.0	2.3	2.0	1.6	0.75-3	0.6-5.1
Grain weight.Spike^{-1} (g)	وزن دانه در سنبله	3.2	1.8	1.3	2.0	1.5	1.1	0.47-6.22	0.27-2.2
Grain No.Spike^{-1}	تعداد دانه در سنبله	30.5	48.0	30.0	20.5	38.5	27.0	13-53	13-54
Inter-node weight (g)	وزن میانگره	2.3	2.8	2.5	1.9	2.7	2.3	1.1-5.1	0.9-4.3
Biomass (g.plot^{-1})	وزن زیست توده	1330	1270	1251	705	1030	650	380-2300	65-2130
Grain yield (g.plot^{-1})	عملکرد دانه	643	530	486	327	448	350	131-1002	33-970
Harvest index (%)	شاخص برداشت	48.3	41.7	42.6	46.3	43.5	44.2	15-78.3	16.4-55
Spike length (cm)	طول سنبله	8.4	7.2	7.8	8.3	6.0	7.2	5.6-13.7	4.7-14.1
Peduncle length (cm)	طول پدانکل	27.7	18.7	21.2	18.9	18.3	16.9	15-43.2	6-30
Days to heading	تعداد روز تا ظهور سنبله	116	116	117	115	116	116	113-121	111-124
Days to maturity	تعداد روز تا رسیدگی	143	144	143	142	144	142.5	137-158	137-155
Plant height (cm)	ارتفاع بوته	47 .9	37.1	46.0	40.5	29.3	37.1	28.3-68.2	15.6-65.8

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

میزان عملکرد و صفات مرتبط با عملکرد ایجاد کرد (جدول ۲). واکنش والد متحمل به شوری (Karchia) از نظر عملکرد و صفات مرتبط با آن در مکان شوری در مقایسه با مکان شاهد، بهتر از والد حساس (Attila/Kauz) بود (جدول ۲). واکنش لاین‌ها نسبت به تنش شوری، به والد متحمل (Karchia) نزدیک تر بود. ماس و گریو (Mass and Grieve, 1990) نیز در آزمایشی روی کولتیوارهای گندم اظهار نمودند که تنش شوری با تاثیر بر رشد و نمو سنبله، عملکرد دانه گندم را کاهش می‌دهد. ال- هنداوی و همکاران (El-Hendawy *et al.*, 2005) نیز با ارزیابی تعداد زیادی از کولتیوارهای گندم با استفاده از تجزیه خوشه‌ای گزارش نمودند که تنش شوری غالبا پتانسیل عملکرد گندم را از طریق کاهش تعداد پنجه های بارور کاهش می دهد. گریو و همکاران (Grieve *et al.*, 1993) با ارزیابی اثر تنش شوری بر گندم های پاکوتاه اظهار نمودند که تنش شوری تعداد سنبلچه های بارور و پتانسیل عملکرد دانه را در گندم های پاکوتاه کاهش می دهد. گریو و فرانسوا (Grieve and Francois, 1992) عملکرد دانه را در سنبله اصلی دو واریته مکزیکی گندم پاکوتاه تحت تنش شوری مورد ارزیابی قرار داده و کاهش ۱۵ درصدی در عملکرد دانه در گیاهان تحت تنش در مقایسه با گیاهان شاهد را گزارش کردند.

وزن زیست توده

کاهش این صفت در اثر تنش شوری، در سطح احتمال یک درصد معنی دار و واکنش لاین ها به تنش شوری متفاوت بود (جدول ۳). وزن زیست توده در مکان تنش در مقایسه با مکان شاهد کاهش معنی داری داشت (جدول۲). کاهش در وزن زیست توده در اثر شوری در والد حساس (Attila/Kauz) در حدود ۸۸/۶ درصد ولی در والد متحمل (Karchia) ۲۳/۳ درصد بود و واکنش لاین های مورد بررسی در پاسخ به تنش شوری در این صفت حد واسط والدین بود (جدول ۲). تاثیر منفی شوری بر رشد برگها و ساقه ها در گونه های مختلف گیاهی که منجر به کاهش وزن زیست توده می‌شود، توسط بسیاری از محققان گزارش شده است (Hernandez *et al.*, 1995; AliDinar *et al.*, 1999; Chartzoulakis and Klapaki, 2000). سادات نوری و

جدول ۲- میزان تغییرات صفات در لاین‌های نوترکیب خالص گندم نان

Table 2. Variation in plant characteristics in RILs of bread wheat

Trait	صفت	درصد تغییرات Percent of Variation		
		والد حساس Sensitive parent	والد متحمل Tolerant parent	لاین های نوترکیب خالص RILs
Spike weight (g)	وزن سنبله	51.6	46.7	20**
Grain weight.Spike^{-1} (g)	وزن دانه در سنبله	36.9	16.7	18.2**
Grain No.Spike^{-1}	تعداد دانه در سنبله	32.8	19.8	10 ^{ns}
Inter- node weight (g)	وزن میانگره	21.6	1.8	8**
Biomass (g.plot^{-1})	وزن زیست توده	88.6	23.3	48**
Grain yield (g.plot^{-1})	عملکرد دانه	49.1	15.4	27.9**
Harvest index (%)	شاخص برداشت	4.2	-4.3	-3.7**
Spike length (cm)	طول سنبله	0.95	16.7	7.7**
Peduncle length (cm)	طول پدانکل	31.9	2.5	20.2**
Days to heading	تعداد روز تا ظهور سنبله	0.86	0	0.85 ^{ns}
Days to maturity	تعداد روز تا رسیدگی	0.7	0	0.42^{ns}
Plant height (cm)	ارتفاع بوته(سانتیمتر)	15.4	20.9	19.3**

ns : Non- significant

ns: غیر معنی‌دار

* ، **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

* ,**: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

همکاران (Sadat Noori *et al*., 2006) نیز با بررسی اثر تنش شوری (۱۵۰ میلی مولار) روی یک جمعیت F_2 گندم اظهار نمودند که شوری کاهش معنی‌داری را در وزن کل بوته ایجاد می کند.

شاخص برداشت

در این تحقیق اثر شوری بر شاخص برداشت لاین های مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۳). تنش شوری، افزایش معنی داری در میانگین شاخص برداشت لاین های مورد بررسی (۳/۷ درصد) و والد متحمل (۴/۳ درصد) در سطح احتمال یک درصد ایجاد نمود، اما میانگین کاهش شاخص برداشت والد حساس در شرایط تنش شوری ۴/۲ درصد بود (جدول ۲). علت افزایش شاخص برداشت در والد متحمل و لاین های مورد بررسی در مواجهه با تنش شوری، کاهش کمتر عملکرد دانه نسبت به وزن زیست توده بوده است. نتایج حاصله با یافته های فرانسوا و همکاران (Francois *et al*., 1994) مبنی بر اینکه تنش شوری شاخص برداشت ارقام گندم را افزایش می دهد، مطابقت داشت. حیدری و همکاران (Heidari *et al*., 2006) نیز با بررسی تاثیر سطوح مختلف شوری بر گندم رقم چمران گزارش نمودند که در شرایط تنش شوری، میزان شاخص برداشت و میزان انتقال مجدد مواد فتوسنتزی از بخش هوایی به دانه افزایش می یابد.

طول پدانکل و طول سنبله

لاین های مورد بررسی در صفات طول سنبله و طول پدانکل، اختلاف معنی داری در سطح احتمال یک درصد داشتند. اثر متقابل مکان × لاین و اثر مکان نیز در صفات مذکور معنی دار بود (جدول ۳). همچنین کاهش معنی داری در این دو صفت در مواجهه با تنش شوری مشاهده شد. میزان کاهش در این صفات در لاین های مورد ارزیابی در مقایسه با والد حساس (Attila/Kauz)، تقریبا به نصف کاهش یافت (جداول ۱ و۲). ماس و گریو (Mass and Grieve, 1990) و سادات نوری و همکاران (Sadat Noori *et al*., 2006) نیز کاهش قابل توجهی در طول سنبله گندم های مورد بررسی در تیمار شوری گزارش نمودند. کاهش طول پدانکل نیز به اثر مخرب و محدود کننده شوری بر رشد اندام های هوائی، مخصوصا ساقه بر می گردد (Mass and Grieve, 1990).

ارتفاع بوته

کاهش ارتفاع بوته در واکنش لاین های مورد ارزیابی نسبت به شوری مشاهده شد (جدول ۱). تاثیر شوری بر والدین و لاین‌های مورد ارزیابی در کاهش ارتفاع بوته تقریبا یکسان بود. در حالت کلی تفاوت در لاین ها و مکان های آزمایش (شاهد و تنش) از نظر ارتفاع بوته در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود، ولی اثر متقابل لاین × مکان معنی دار نبود (جدول ۳). در تحقیقات سادات نوری و همکاران (Sadat Noori *et al*., 2006) و فرانسوا و همکاران (Francois *et al*., 1986) نیز کاهش معنی داری در ارتفاع بوته گندم در شرایط تنش شوری گزارش شده است.

وزن میانگره در زمان برداشت

میانگین وزن میانگره در زمان برداشت در شرایط تنش شوری در لاین های مورد ارزیابی، کاهش یافت. شوری در کاهش وزن میانگره ها در زمان برداشت در والد حساس (Attila/Kauz) (۲۱/۶ درصد) تاثیر بیشتری در مقایسه با والد متحمل (Karchia) (۱/۸ درصد) داشت (جدول ۲). لاین های مورد ارزیابی از نظر صفت وزن میانگره در مقایسه با والدین کاهش متوسط (۸ درصد) و معنی داری را نشان دادند (جدول ۲). اثر متقابل لاین × مکان نیز علاوه بر اثرات مستقل مکان و لاین در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود (جدول ۳).

تعداد روز تا ظهور سنبله و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک

میانگین صفات مذکور در والد حساس، به دلیل تسریع در ورود گیاه به رشد زایشی در مکان شور کمتر از والد متحمل بود (جدول ۱). در والد متحمل تغییری در این صفت مشاهده نشد و واکنش لاین های مورد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات در لاین های نوترکیب خالص گندم نان

Table 2. Analysis of variance of traits in RILs of bread wheat

S. O. V	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	وزن سنبله Spike weight	وزن دانه در سنبله Grain weight. Spike^{-1}	تعداد دانه در سنبله Grain No.spike^{-1}	وزن میانگره Inter- node weight	وزن زیست توده Biomass	عملکرد دانه Grain yield	شاخص برداشت Harvest index	طول سنبله Spike lenght	طول پدانکل Pedancle lenght	تعداد روز تا سنبله دهی Days to heading	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity	ارتفاع بوته Plant hight
Place	مکان	1	1.266**	1.003**	3.9	13.6**	78476.8**	26679.8**	104.2**	6.3**	93.3**	150.6**	168.6**	163.7**
Block (Place)	بلوک (مکان)	2	1.8	0.234	15.3	0.542	4824.1	2026.6	13.9	0.156	8.0103	2.6	2.1	47.4
Line	لاین	279	0.059*	0.071**	1.9**	0.109**	131.4**	58.3**	2.05**	0.291**	0.976**	10.5**	9.9**	2.1**
Line×Place	لاین × مکان	279	0.043*	0.064**	1.3	0.107**	95.9**	41.7**	1.63**	0.157	0.610	8.9**	8.8**	1.3
Error	اشتباه	258	0.048	0.044	1.4	0.057	82.4	34.4	0.86	0.186	0.760	0.736	0.546	1.7
C. V. (%)	ضریب تغییرات		15.3	16.8	22	14.1	35.2	35.5	30.3	15.5	20.2	8.4	6.1	20.7

* and **: Significant at 5% and 1 % probability levels, respectively

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول۴- ضرایب همبستگی صفات در لاین های نوترکیب خالص گندم نان (آزمایش شاهد)

Table 4. Correlation coefficients between plant characteristics in RILs of bread wheat (normal trial)

Trait	صفت	شاخص برداشت Harvest index	وزن سنبله Spike weight	وزن دانه در سنبله Grain weight. Spike^{-1}	تعداد دانه در سنبله Grain No.spike^{-1}	وزن میانگره Inter- node weight	وزن زیست توده Biomass	عملکرد دانه Grain yield	طول سنبله Spike lenght	طول پدانکل Pedancle lenght	تعداد روز تا سنبله دهی Days to heading	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity
Harvest index	شاخص برداشت	1										
Spike weight	وزن سنبله	0.137	1									
Grain weight.Spike^{-1}	وزن دانه در سنبله	0.794**	0.183*	1								
Grain No.Spike^{-1}	تعداد دانه در سنبله	0.282**	0.021	-0.148	1							
Inter-node weight	وزن میانگره	0.947**	0.077	0.455**	-0.147	1						
Biomass	وزن زیست توده	-0.234**	-0.136	-0.134	0.221**	-0.149	1					
Grain yield	عملکرد دانه	0.882**	0.189*	0.167*	0.321**	-0.241**	0.902**	1				
Spike length	طول سنبله	0.814**	-0.103	0.511**	0.158	0.842**	-0.0395	-0.113	1			
Peduncle length	طول پدانکل	0.945**	-0.097	0.595**	0.0847	0.870**	-0.039	-0.126	0.841**	1		
Days to heading	تعداد روز تا ظهور سنبله	-0.065	-0.828**	-0.083	0.201*	0.025	0.291**	-0.258	0.266**	0.240**	1	
Days to maturity	تعداد روز تا رسیدگی	-0.432**	-0.788**	-0.121	0.197*	-0.041	0.197*	0.221*	0.199*	0.146	0.821**	1
Plant height	ارتفاع بوته	-0.126	-0.303**	-0.147	0.127	0.144	0.290**	0.228**	0.281**	0.407**	0.455**	0.369**

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

ارزیابی نیز در مواجهه با تنش شوری همانند والد حساس بود. اثر متقابل لاین × مکان برای هر دو صفت معنی داربود (جدول۳). درصد تغییرات این صفات معنی دار نبود (جدول ۲). در جمعیت گندم مورد بررسی توسط سادات نوری و همکاران (Sadat Noori *et al.*, 2006) نیز کاهش در طول دوره رشد و تسریع در ظهور سنبله و رسیدگی در تیمار شوری گزارش شد. ماس و پاز (Mass and Poss, 1989) با ارزیابی کولتیوارهای گندم در شریط تنش شوری ۱/۴ تا ۲۸ دسی زیمنس بر متر گزارش نمودند که تنش شوری رشد و گسترش برگ ها و همچنین تولید پنجه ها را به تاخیر می‌اندازد، اما سنبله دهی و رسیدگی گیاه را تسریع می‌نماید. در حالت کلی اگر تنش شوری قبل و یا در طول مرحله انتقال گیاه از مرحله رویشی به زایشی رخ دهد، تاثیر معنی داری بر رشد رویشی و زایشی گیاه خواهد داشت. تنش شوری باعث تسریع رشد زایشی گیاه شده و همچنین می تواند رشد سنبله را تحت تاثیر قرار داده و در نهایت پتانسیل عملکرد گندم را کاهش دهد (Mass and Grieve, 1990). در مکان شاهد، ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه با صفات مرتبط با آن یعنی وزن دانه در سنبله (r=۰/۱۶۷*) ، وزن سنبله (r=۰/۱۸۹*) و تعداد دانه در سنبله (r=۰/۳۲۳**)، وزن زیست توده (r=۰/۹۰۲**)، شاخص برداشت (r=۰/۸۸۲**) و سایر صفات مورد بررسی (به جز صفت طول پدانکل)، مثبت و معنی دار و با صفت وزن میانگره در زمان برداشت منفی و معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد بود (جدول ۴). در مکان شوری نیز عملکرد دانه با صفات وزن دانه در سنبله (r=۰/۲۸۲**)، تعداد دانه در سنبله (r =۰/۴۱۹*)، وزن سنبله (r=۰/۲۶۴**)، وزن زیست توده (r=۰/۹۶۸**)، شاخص برداشت (r=۰/۷۵۳**) و سایر صفات مورد بررسی دارای همبستگی مثبت و معنی دار و با صفات طول پدانکل و و وزن میانگره در زمان برداشت در سطوح احتمال یک و پنج درصد منفی و معنی دار، بود (جدول ۵). نتایج حاصله با گزارشات محققان مبنی بر وجود ضریب همبستگی مثبت بین عملکرد و اجزای عملکرد در گندم نان کاملاً مطابقت داشت. پوستینی و سی و سه مرده (Poustini and Siosemardeh, 2004) در آزمایش خود نشان دادند که در شرایط تنش شوری، عملکرد دانه همبستگی مثبت و معنی داری با تعداد دانه در سنبله در گندم نان دارد. در مطالعات مختلف به وجود همبستگی مثبت و معنی دار بین وزن دانه در سنبله و عملکرد دانه گندم نان و اهمیت آن در بهبود عملکرد دانه به عنوان شاخص انتخاب تاکید شده است (Ehdaie and Waines, 1989; Guertin and Bailey, 1982). البته در این آزمایش رابطه بسیار تنگاتنگی میان صفات مرتبط با عملکرد و عملکرد دانه در شرایط تنش شوری شناسائی نشد که به دلیل کمی بودن صفت عملکرد دانه و سهیم بودن صفات مختلف در عملکرد دانه، این رابطه ضعیف را می توان توجیه نمود. در میان صفات مورد ارزیابی در این آزمایش، صفات وزن زیست توده و شاخص برداشت با ضرایب همبستگی بالا و معنی دار با عملکرد دانه (به ترتیب ۰/۹۶۸ و ۰/۷۵۳) در انتخاب لاین هایی با عملکرد بالا و ظرفیت انتقال مجدد مواد فتوسنتزی از بخش هوائی به دانه در شرایط تنش شوری می توانند موثر باشند.

بر اساس نتایج جدول ۱، میانگین کلیه صفات مورد ارزیابی در مکان شوری در والدین کاهش یافت، و پاسخ لاین های مورد ارزیابی حد واسط والدین بود، بدین معنا که لاین ها در پاسخ به تنش شوری در اکثر صفات خصوصاً عملکرد و صفات مرتبط با آن، حساسیتی کمتر از والد حساس و تحملی کمتر از والد متحمل نشان دادند. کاهش در صفات مختلف مرتبط با رشد رویشی و زایشی در شرایط تنش شوری و اثر مخرب آن بر رشد گیاه توسط محققان زیادی مورد تاکید قرار گرفته است (Lauchli and Epstein, 1990;Colmer *et al.*, 2006; Munns *et al* , 2006). میانگین صفات تعداد دانه در بوته، وزن دانه در بوته و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات در لاین‌های نوترکیب خالص گندم نان (آزمایش تنش شوری)

Table 5. Correlation coefficients between plant characteristics in RILs of bread wheat (salt stress trial)

Trait	صفت	شاخص برداشت Harvest index	وزن سنبله Spike weight	وزن دانه در سنبله Grain weight. Spike^{-1}	تعداد دانه در سنبله Grain No.spike^{-1}	وزن میانگره Inter- node weight	وزن زیست توده Biomass	عملکرد دانه Grain yield	طول سنبله Spike lenght	طول پدانکل Pedancle lenght	تعداد روز تا سنبله دهی Days to heading	تعداد روز تا رسیدگی Days to maturity
Harvest index	شاخص برداشت	1										
Spike weight	وزن سنبله	0.867**	1									
Grain weight.Spike^{-1}	وزن دانه در سنبله	0.165*	0.014	1								
Grain No.Spike^{-1}	تعداد دانه در سنبله	0.595**	-0.569**	-0.501**	1							
Inter- node weight	وزن میانگره	0.139	-0.005	0.797**	-0.486**	1						
Biomass	وزن زیست توده	-0.368**	-0.355**	-0.221**	0.429**	-0.194*	1					
Grain yield	عملکرد دانه	0.753**	0.264**	0.282**	0.419**	-0.281**	0.968**	1				
Spike length	طول سنبله	-0.039	0.694**	0.274**	-0.502**	0.218 *	-0.295**	-0.208**	1			
Peduncle length	طول پدانکل	-0.006	-0.0758	0.729**	-0.358**	0.705**	-0.135	-0.215*	0.0303	1		
Days to heading	تعداد روز تا ظهور سنبله	-0.835**	-0.909**	-.029	0.591**	-0.018	0.379**	0.291**	-0.664**	0.166*	1	
Days to maturity	تعداد روز تا رسیدگی	-0.827**	-0.907**	-0.017	0.579**	-0.008	0.372**	0.283**	-0.658**	0.183**	0.990**	1
Plant height	ارتفاع بوته	-0.722**	-0.801**	-0.018	0.631**	-0.053	0.492**	0.417**	-0.541**	-0.0812	0.797**	0.798**

* and **: Significant at 5 and 1% probability levels, respectively

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

وزن سنبله (جدول ۱) نشان داد که اثر تنش شوری بر وزن دانه در سنبله و وزن سنبله بیشتر بود. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تنش شوری از طریق افزایش میزان عقیمی و تعداد دانه های پوک (Mass and Poss, 1989)، کاهش معنی داری را در عملکرد دانه اینبرد لاین‌های مورد بررسی ایجاد نموده است که این یافته با نتایج کلمر و همکاران (Colmer *et al.*, 2006) مطابقت داشت. فرانسوا و همکاران (Francois *et al.*, 1986) نیز نشان دادند که بیشترین تاثیر شوری بر عملکرد دانه گندم از طریق تغییر در وزن سنبله و وزن دانه در سنبله است. اثر متقابل لاین × مکان صفات عملکرد دانه، وزن زیست توده، وزن سنبله، وزن دانه در سنبله و شاخص برداشت، در سطح احتمال یک و پنج درصد معنی دار بود، در حالیکه این اثر بر صفات ارتفاع بوته، طول سنبله و طول پدانکل غیر معنی‌دار بود. از این‌رو می توان اظهار داشت که تعداد ژن های کنترل کننده بیان این صفات محدود بوده و یا بیان این ژن ها در تنش شوری پایدارتر می‌باشد. در تحقیقات گذشته کاهش بیشتر در صفات عملکرد و اجزای عملکرد در مقایسه با صفات مرتبط با رشد رویشی تحت تنش شوری در گندم (Sadat Noori *et al.*, 2006) و سورگوم (Francois *et al.*, 1984) نیز گزارش شده است. پتانسیل عملکرد گندم به تعداد پنجه و وزن دانه در هر سنبله بستگی دارد و تنش شوری به عنوان یک عامل محیطی مخرب، رشد گندم را به دلیل کاهش تعداد پنجه و وزن زیست توده کاهش می دهد (Hu *et al.*, 1997). از آنجائیکه عملکرد و پایداری آن دو هدف عمده در انتخاب گیاهان برای تحمل به شوری به شمار می روند و با توجه به وجود لاین‌هایی با میانگین عملکرد بالا در شرایط تنش شوری در مقایسه با والد متحمل آنها، می‌توان با شناسائی آنها گام موثری در جهت بهبود لاین های متحمل به شوری برداشت. انتخاب براساس عملکرد به دلیل وراثت پذیری پائین آن، مخصوصاً تحت شرایط تنش در مزرعه، ناکافی است (Singh and Singh, 2001; Lad *et al.*, 2003; Aycecik and Yildirim, 2006)، بنابراین می توان صفاتی را که دارای همبستگی بالا و معنی داری با عملکرد دانه در شرایط تنش شوری هستند(وزن زیست توده و شاخص برداشت در آزمایش حاضر)در برنامه های به‌نژادی در اولویت قرار داد.

منابع مورد استفاده

References

Ali Dinar, H. M., G. Ebert and P. Ludders. 1999. Growth, chlorophyll content, photosynthesis and water relations in guava (*Psidium guajava* L.) under salinity and different nitrogen supply. Gartenbauwissenschaft 64: 54–59.

Ashraf, M. and P. J. C. Haris. 2004. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. Plant Sci. 166: 3-16.

Aycecik, M. and T. Yildirim. 2006. Path coefficient analysis of yield and yield components in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. Pak. J. Bot. 38(2): 417-424.

Chartzoulakis, K., and G. Klapaki. 2000. Response of two green house pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. Sci. Hortic. 86: 247–260.

Colmer, T. D., T. J. Flowers and R. Munns. 2006. Use of wild relatives to improve salt tolerance in wheat. J.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

Exp. Bot. 57: 1059-1078.

Ehdaie, B. and J. G. Waines. 1989. Genetic variation, heritability and path analysis in landraces of bread wheat from South Western of Iran. Euphytica 41: 183-190.

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. Europ. J. Agron. 22: 243–253.

Flower. T. J., A. Garcia, M. Koyama and A. R. Yeo. 1997. Breeding for salt tolerance in crop plants the role of molecular biology. Acta Physiol. Plantarum 19: 427-437.

Francois, L. E., T. Donovan and E.V. Mass. 1984. Salinity and germination of grain sorghum. Agron. J. 76: 741-744.

Francois, L. E., E. W. Mass, T. J. Donovon and V. L. Youngs. 1986. Effect of salinity on grain yield and quality, vegetative growth and germination of semi-dwarf and drum wheat. Agron. J. 78: 1053-1060.

Francois, L. E., C. M. Grieve, E. V. Mass and S. M. Lesch. 1994. Time of salt stress affects growth and yield components of irrigated wheat. Agron. J. 86: 100-107.

Grieve, C. M. and L.E. Francois. 1992. The importance of initial seed in wheat plant response to salinity. Plant and Soil 147: 197-205.

Grieve, C. M., S. M. Lesch, E. V. Maas and L. E. Francois. 1993. Leaf and spikelet primordia initiation in salt-stressed wheat. Crop Sci. 22: 1286–1294.

Guertin, W. H. and J. P. Bailey. 1982. Introduction to Modern Factor Analysis. Edward, Brothers. Inc., Michigan. pp:50-51.

Hernandez, J. A., E. Olmos, F. J. Corpas, F. Sevilla and L. A. Del Rio. 1995. Salt-induced oxidative stress in chloroplasts of pea plants. Plant Sci. 105: 151–167.

Heidari, M., A. M. Bakhshandeh, H. Nadidan, G. Fathi and K. H. Alemisaid. 2006. Effects of salinity and nitrogen rates on grain yield, osmotic adjustments, sodium and potassium uptake in wheat cultivar Chamran. Iran. J. Agri. Sci. 37(1): 501-513. (In Persian with English abstract).

Hu, Y., J. J. Oertli and U. Schmidhalter. 1997. Interactive effects of salinity and macronutrient level on wheat. I. Growth. J. Plant Nutr. 20: 1155–1167.

Inamullah, H., F. Ahmad, M. Sirajuddin, G. Hassan and R. Gul. 2006. Diallel analysis of the inheritance pattern of agronomic traits of bread wheat. Pak. J. Bot. 38(4): 1169-1175.

Lad, D. B., N. D. Bhangar, T. J. Bhor, G. D. Mukhekar and A. B. Biradar. 2003. Correlation and path coefficient analysis in wheat. J. Maharashtra Agric. Univ. 28(1): 23-25 [CAB Absts., 2002/08-2003/10].

Lauchli, A., and E. Epstein. 1990. Plant responses to saline and sodic conditions. In K.K. Tanji (Eds.). 22: 132-141.

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

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

Maas, E. V. and J. A. Poss. 1989. Salt sensitivity of wheat at different growth stages. Irrig. Sci. 10: 29–40.

Martin, P. K., M. L. Ambrose and R. M. D. Koebner. 1994. A wheat germplasm survey uncovers salt tolerance in genotypes not exposed to salt stress in the course of their selection. Aspects Appl Biol. 39: 215-222.

Munns, R. and H. M. Rawson. 1999. Effect of salinity on salt accumulation and reproductive development in the apical meristem of wheat and barley. Aus. J. Plant Physiol. 26: 459-464.

Munns, R., A. Hare, R. A. James and G. J. Rebetzke. 2000. Genetic variation for improving the salt tolerance of durum wheat. Aust. J. Agric. Res.51: 69-74.

Munns, R. and R. A. James. 2003. Screening methods for salinity tolerance: a case study with tetraploid wheat. Plant Soil. 253: 201-218.

Munns, R., R. A. James and A. Lauchli. 2006. Approaches to increasing the salt tolerance of wheat and other cereals. J. Exp. Bot. 57: 1025-1043.

Poustini, K. and A. Siosemardeh. 2004. Ion distribution in wheat cultivars in response to salinity stress. Field Crops Res. 85: 125–133.

Qureshi, R. H., R. M. Ilyas and Z. Aslam. 1980. Screening of wheat (*Triticum aestivum* L.) for salt tolerance. Pak. J. Agri. Sci.17: 19-25.

Ramage, R. T. 1980. Genetic Methods to Bred Salt Tolerance in Plant. In: Rains, D. W., R. C. Valentine and A. Hollaender (Eds.) Genetic Engineering of Osmoregulation. New York, Plenum Press. pp:311-318.

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

Schachtmann, D. P. and R. Munns. 1992. Sodium accumulation in leaves of *Triticum* species that differ in salt tolerance. Aust. J. Plant Physiol. 19: 331-340.

Siadat, H., M. Bybordi and M. J. Malakouti. 1977. Salt affected soils of Iran: A country report.International symposium on sustainable management of salt affected soils in the arid ecosystem. Cario Egypt, I. S. S. S. and University of Ain Shams. pp: 102-110.

Singh, K. N., C. Ravish and R. Chatrath. 1997. Combining ability studies in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) under salt stress environments. Indian J. Genet and Plant Breed. 57: 127-132.

Singh, S. B. and T. B. Singh. 2001. Correlation and path analysis in common wheat (*Triticum aestivum* L.). J. Appl. Biol. 9: 121-124.

Tester, M. and R. Davenport. 2003. Na^+ tolerance and Na^+ transport in higher plants. Annal of Bot. 91: 503-527.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

Effect of salinity stress on grain yield and plant characteristics in bread wheat recombinant inbred lines

Narjesi, V.[1], E. Majidi Hervan[2], A. A. Zali[3], M. Mardi[4] and M. R. Naghavi[5]

ABSTRACT

Narjesi, V., E. Majidi Hervan, A. A. Zali, M. Mardi and M. R. Naghavi. 2010. Effect of salinity stress on grain yield and plant characteristics in bread wheat recombinant inbred lines. **Iranian Journal of Crop Sciences. 12 (3) 291-304. (In Persian)**

A population of 278 RILs (F_8 Recombinant Inbred Lines) of bread wheat derived from a cross of Attila/Kauz (salt sensitive) and Karchia (salt tolerant) were evaluated in α-Lattice Design with two replications under two envirnemntal conditions (normal: water and soil salinity = 2 $dS.m^{-1}$& salinity stress: water salinity=11-17 $dS.m^{-1}$ and soil salinity=13 $dS.m^{-1}$) in Yazd in 2008, to determine the effect of salinity on grain yield and other characteristics. Analysis of variance showed that there were significant differences among varieties for concerned characteristics, indicating the existence of genetic variation among RILs. Salinity reduced the mean of characteristics, particularly, grain yield and grain weight.$spike^{-1}$. The genotype × envirnemnet interactions was highly significant on grain yield and grain weight.$spike^{-1}$, spike weight and some other characteristics, indicating that RILs responed differently to salinity condition for these characteristics. In contrast the genotype × environment interaction on plant height, pedancle lenght, spike lenght and grain no.$spike^{-1}$ were not significant, indicating a lower differential response to salinity. For these characteristics. Biomass and harvest index, had the highest correlation with grain yield in normal and salinity stress conditions.

Key words: Bread wheat, Grain yield, Recombinant Inbred Lines and Salinity stress.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-01-30]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1389.12.3.6.7]

Received: Jul, 2009 Accepted: December, 2009

1- Ph.D. student, The University of Tehran, Karaj, Iran (Corresponding author) (Email: vnarjesi@ut.ac.ir)
2- Professor, Agricultural Biotechnology Research Institute of Iran, Karaj, Iran
3- Professor, The University of Tehran, Karaj, Iran.
4- Associate Prof., Agricultural Biotechnology Research Institute of Iran, Karaj, Iran
5- Associate Prof., The University of Tehran, Karaj, Iran