

## ارزیابی برخی ژنوتیپ‌های گندم تحت تنش شوری در شرایط مزرعه

محمدحسین صابری<sup>۱</sup>، اشکبوس امینی<sup>۲</sup>، علیرضا صمدزاده<sup>۳</sup>، حمید تجلی<sup>۴</sup>

۱ و ۴. به ترتیب استادیار پژوهش و کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی

۲. عضو هیئت‌علمی موسسه تحقیقات و اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج

۳. عضو هیئت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۳/۸

### چکیده

به منظور ارزیابی لاین‌های امیدبخش گندم و برخی صفات زراعی در شرایط تنش شوری، تعداد ۱۷ لاین حاصل از برنامه به نژادی همراه با شاهد‌های متحمل به شوری بم، ارگ و کوبر در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار به مدت دو سال زراعی ۸۹-۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بیرجند با هدایت الکتریکی آب آبیاری و عصاره اشباع خاک به ترتیب ۸/۹۳ و ۱۰/۸۱ دسی زیمنس بر متر اجرا شد. برای اعمال تنش شوری تا مرحله ۲ تا ۳ برگه و استقرار کامل گیاه از آب معمولی و سپس تا مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی از آب آبیاری با هدایت الکتریکی ۸/۹۳ دسی زیمنس بر متر استفاده شد. نتایج تجزیه واریانس مرکب دوساله نشان داد ارقام و لاین‌ها از نظر تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع گیاه، طول پدانکل، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در سطح یک درصد دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. در این آزمایش در بین اجزای عملکرد دانه نقش بیش‌تری در عملکرد دانه در شرایط تنش شوری داشت. نتایج همبستگی صفات نشان داد که بین عملکرد دانه با صفات طول سنبله ( $r = 0.42^*$ ) و وزن هزار دانه ( $r = 0.42^*$ ) همبستگی مثبت و با صفت تعداد روز تا سنبله‌دهی همبستگی منفی وجود دارد. دسته‌بندی ژنوتیپ‌ها بر اساس تجزیه کلاستر به روش ward، ژنوتیپ‌ها را در سه گروه متحمل، نیمه متحمل و حساس قرار داد. لاین‌های شماره ۸، ۹، ۱۶ و ۱۷ به ترتیب با ۵/۲۲، ۵/۰۳، ۵/۰۹ و ۵/۰۹ تن در هکتار دارای بیش‌ترین عملکرد دانه و برتر از شاهد‌های آزمایش در گروه ژنوتیپ‌های متحمل قرار گرفتند که از این لاین‌ها پس از معرفی می‌توان در شرایط تنش شوری آب و خاک و اصلاح برای تولید ارقام متحمل به تنش شوری استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: گندم نان، سازگاری، لاین‌های امیدبخش، عملکرد دانه، تجزیه کلاستر

### مقدمه

گندم از جمله گیاهانی است که به دلیل سازگاری ژنوتیپ‌های آن به شرایط متفاوت محیطی و جنبه‌های مختلف مصرف آن در مناطق وسیعی از جهان با شرایط آب و هوایی متنوع کشت می‌شود (Loss and Siddique, 1994). شوری یکی از تنش‌های مهم محدودکننده تولید محصولات کشاورزی در جهان است. حدود ۲۰ درصد از اراضی تحت آبیاری در مناطق خشک و نیمه خشک جهان با مشکل شوری مواجه بوده و شوری در این مناطق در حال گسترش می‌باشد (Tammam and Hemeda, 2008). در کشور ایران، حدود ۲۴ میلیون هکتار از اراضی با درجات مختلفی تحت تاثیر شوری قرار دارد که در اقلیم‌های مختلف کشور پراکنده شده است (Pazira and Sadegzadeh, 1998). برآوردهای دیگر نشان می‌دهد که سطح اراضی تحت تاثیر شوری در ایران بیش‌تر بوده، به طوری که ۲۵/۵ میلیون هکتار از خاک‌های ایران دارای درجه شوری کم تا متوسط و بیش از ۵/۸ میلیون هکتار دارای درجه شوری زیاد می‌باید (Amini et al., 2010; Qureshi et al., 2007).

استفاده از ارقام نسبتاً متحمل به شوری همراه با استفاده از سایر روش‌ها مانند زهکشی، آبیاری با آب‌های

گندم از جمله گیاهانی است که به دلیل سازگاری ژنوتیپ‌های آن به شرایط متفاوت محیطی و جنبه‌های مختلف مصرف آن در مناطق وسیعی از جهان با شرایط آب و هوایی متنوع کشت می‌شود (Loss and Siddique, 1994). شوری یکی از تنش‌های مهم محدودکننده تولید محصولات کشاورزی در جهان است. حدود ۲۰ درصد از اراضی تحت آبیاری در مناطق خشک و نیمه خشک جهان با مشکل شوری مواجه بوده و شوری در این مناطق در حال گسترش می‌باشد (Tammam and Hemeda, 2008). در کشور ایران، حدود ۲۴ میلیون هکتار از اراضی با درجات

توجه به شرایط محیطی یکی از عوامل موثر در انتخاب و معرفی ژنوتیپ‌های برتر است. به طور مثال در مناطقی که زراعت تحت تأثیر تنش شوری قرار دارد و در نتیجه اثرات سوء بالا بودن یون‌ها و مسمومیت یونی، پیری زودرس گیاه حادث می‌شود و پر شدن دانه را مختل می‌سازد، توجه به طول دوام سطح برگ می‌تواند در پر شدن دانه موثر واقع شود، هرچند که مهم‌ترین معیار انتخاب ژنوتیپ‌ها عملکرد دانه است (Johnson et al., 1992). تجارب نشان داده که انتخاب بر اساس عملکرد و خصوصیات فیزیولوژیکی مناسب موجب می‌شود که گیاهان با کارایی بیش‌تر در جذب و مصرف آب، دوام دوره فتوسنتزی طولانی و استفاده بهینه از مواد تثبیت شده در فتوسنتز انتخاب شده و غربال کردن ژنوتیپ‌های حاصل در برنامه اصلاحی بر اساس خصوصیات فیزیولوژیکی و عملکرد دانه و کل ماده خشک انجام پذیرد (Winter et al., 1988). جعفری شبستری و همکاران (Jafari-Shabestari et al., 1995) بالا بودن عملکرد دانه در شرایط تنش شوری در مقایسه با عملکرد بیولوژیکی را به عنوان بهترین معیار جهت تحمل به شوری دانسته‌اند. گودرزی و پاک نیت (Goudarzi and Pakniyat, 2008) گزارش کردند عملکرد دانه در گندم به عنوان یکی از شاخص‌های مهم تحمل به تنش شوری مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هدف از انجام این تحقیق بررسی واکنش ژنوتیپ‌های مختلف گندم نسبت به تنش شوری بر اساس معیارهای عملکرد و اجزاء عملکرد در شرایط مزرعه و شناسایی ژنوتیپ‌های گندم با عملکرد بالا تحت شرایط تنش شوری می‌باشد.

#### مواد و روش‌ها

به منظور ارزیابی لاین‌های امیدبخش گندم و برخی صفات زراعی در شرایط تنش شوری، ۱۷ لاین امیدبخش حاصل از برنامه‌های به‌نژادی همراه با شاهد‌های متحمل به شوری بم، ارگ، کویر (جدول ۱) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به مدت دو سال زراعی (۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹) مورد مطالعه قرار گرفتند. آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند، با عرض جغرافیائی ۳۲ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی و طول جغرافیائی ۵۸ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۸۱ متر انجام شد. میزان بارندگی در سال اول ۶۸ و در سال

شیرین، اصلاح بیولوژیکی اراضی، استفاده از ماشین‌آلات مناسب کشت، روش‌های سنتی زراعت در اراضی شور و روش‌های به‌زراعی مناسب، تولید در شرایط تنش شوری را ممکن می‌سازد. در میان ژنوتیپ‌های گندم تنوع ژنتیکی از نظر مقاومت به شوری وجود دارد. یکی از ساده‌ترین راه‌ها برای شناخت و انتخاب ژنوتیپ‌های مقاوم، در معرض تنش قرار دادن آن‌ها و انتخاب ژنوتیپ‌هایی است که بهتر از همه این شرایط را تحمل می‌کنند (Kafi and Stuart, 1997; Postini and Soleimani Zehtab, 1997).

تنش‌های محیطی رشد گندم را از زمان جوانه‌زنی تا مراحل پایانی رشد تحت تأثیر قرار می‌دهند. بروز تنش در مراحل جوانه‌زنی و پنجه‌زنی تعداد سنبله در واحد سطح را کاهش می‌دهد (Cook and Veseth, 1991) و در دوره پر شدن دانه موجب کاهش وزن دانه می‌شود (Ehdaie and Wains, 1996). دیده شده است که تنش شوری ناشی از کلور سدیوم در غلظت کمتر از ۱۲۵ میلی‌مول باعث کاهش وزن تر و خشک ریشه و اندام‌های هوائی در پنج وارپته گندم شد و بیش‌ترین کاهش در ۱۵۰ میلی‌مول بوده است (Datta et al, 2009) عملکرد گندم هنگامی که pH خاک به بالاتر از ۸/۵ و هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک به بالاتر از ۴ دسی زیمنس بر متر برسد شروع به کاهش نموده و در هدایت الکتریکی بالاتر شدیداً کاهش یافته که تولید محصول در این خاک‌ها بدون اصلاح از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد (Goudarzi and Pakniyat, 2008). بررسی‌ها نشان داده که کشت ارقام مختلف گندم و تربیت‌کاله در مناطقی که خاک و آب آبیاری دارای هدایت الکتریکی ۵ تا ۷ دسی زیمنس بر متر است، رشد و توسعه گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد، ولی افت عملکرد و ماده خشک آن قدر نیست که خسارت اقتصادی بالائی را همراه داشته باشد، درحالی که افزایش هدایت الکتریکی بعد از آن به ازاء هر واحد افزایش حدود ۲/۸ درصد عملکرد دانه را کاهش می‌دهد (Eugene et al., 1994). همچنین طول سنبله، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله در گندم تحت تأثیر سوء تنش شوری قرار می‌گیرد، زیرا تعداد سنبلچه‌ها و پنجه‌های بارور نقصان پیدا کرده، عمل لقاح مختل شده و در نهایت تعداد دانه کاهش پیدا می‌کند (Scott et al., 1992; Francois et al., 1994).

انجام و میزان بذر برای کاشت بر اساس ۵۰۰ دانه در متر مربع منظور گردید. علف‌های هرز در اواسط فروردین و با دست وجین شدند. تاریخ برداشت ۲۰ خرداد هر سال بوده و کل سطح کاشت برداشت شد.

صفاتی از قبیل تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع گیاه، طول سنبله، طول پدانکل، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، وزن دانه در سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند. برای اندازه‌گیری ارتفاع گیاه، طول سنبله و طول پدانکل قبل از برداشت تعداد ۵ بوته به طور تصادفی انتخاب و اندازه‌گیری بر روی ساقه اصلی انجام شد و سپس دانه آن‌ها جدا شده، شمارش و توزین شد و تعداد دانه در سنبله و وزن دانه در سنبله محاسبه گردید. برای تعداد سنبله در مترمربع، تعداد سنبله نیم متر طول ردیف شمارش و به متر مربع تبدیل شد. جهت تعیین عملکرد، گیاهان کل کرت برداشت و کوبیده شده و دانه توزین و برای وزن هزاردانه تعداد ۵۰۰ دانه از هر لاین شمارش و با دو برابر نمودن وزن هزار دانه محاسبه گردید.

دوم ۱۳۰/۸ میلی‌متر بود. برای سبز شدن یکنواخت تا مرحله ۲ تا ۳ برگگی و تا استقرار کامل گیاه، از آب معمولی و سپس از آب شور با هدایت الکتریکی ۸/۹۳ دسی‌زیمنس بر متر برای آبیاری استفاده شد. تعداد نوبت‌های آبیاری قبل از بهار برای سال اول و دوم به ترتیب سه و چهار نوبت بود و بعد از آن مرتباً برای این که گیاه با تنش خشکی مواجه نشود هر هفته یک نوبت آبیاری تا زمان رسیدگی فیزیولوژیکی انجام شد.

زمین مورد نظر در سال قبل آیش بود و خصوصیات خاک محل اجرای آزمایش در جدول ۲ آمده است. کاشت هر کرت با دستگاه بذرکار آزمایشات غلات در ۶ ردیف به فاصله ۲۰ سانتی‌متر و به طول ۲/۵ متر و به مساحت ۳ متر مربع انجام شد. بر اساس آزمون خاک، کود اوره، سولفات پتاسیم و فسفات دی‌آمونیم قبل از کاشت به ترتیب به میزان ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار مصرف شد و مابقی کود اوره در دو نوبت، هر نوبت ۱۰۰ کیلوگرم، به صورت سرک در اواسط اسفند و فروردین به مصرف رسید. کاشت در سال اول در ۸۸/۸/۲۸ و در سال دوم در ۸۹/۹/۲

جدول ۱. شجره ارقام و لاین‌های جدید گندم نان مورد بررسی در شرایط تنش شوری

Table 1. Pedigrees of new bread wheat lines and cultivars studied under salinity stress conditions

شماره لاین Line No	کد لاین Line code	شجره Pedigree
1	MS-88-1	Bam (check2)
2	MS-88-2	Arg (check1)
3	MS-88-3	Kavir (check3)
4	MS-88-4	Gv.D630..Ald''S'' .3.Azad.4.Flt
5	MS-88-5	Gv.D630..Ald''S'' .3.Azad.4.1-75-104
6	MS-87- 6	Hmd..1-66-22..Lnia
7	MS-87-6	Hmd..1-66-22..Lnia
8	MS-87-8	1-66-22.3.Alvd..Aldan.Las
9	MS-87-9	Desprez80.Rsh..1-66-22.Lnia
10	MS-88-10	Passarinho..Fertillo.Vee#5.4.GV.D630..Ald'S'.3.AZd
11	MS-88-11	Passarinho.3.P101.Anza..1-66-49.a.1-66-22.inia
12	MS-88-12	1-72-92.CoiNO3617..Marvdasgt
13	MS-88-13	HD21169.BoW'a'.1-66-22.3.Rsh..Opata*s.WulP
14	MS-88-14	V82 187.1-66-2.5.Kvz.Cgn.4.Hys..Drc*2.7c.3.2*Rsh
15	MS-88-15	Snb's'..Emu's'.Tjb 84-1543.3.Kauz.Stm
16	MS-88-16	Alborz.5.K62909.4.Cno..k58.Tob.3.Wa.5.Chen
17	MS-88-17	Kauz*2.opata..Kauz.3.Sakha8.4.Kauz.Srkhtm
18	MS-88-18	Bloudan.3.Bb.7c*2..Y50E.Kal*3.Cw89.4.Kharchia.5.
19	MS-88-19	Cham.Kharchia..Star's'Swm7215
20	MS-88-20	Cham.Kharchia..Star's'Swm7215

جدول ۲. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتر

		(meq/lit)			
Ca <sup>2+</sup>	کلسیم	24.5	pH	اسیدیته	8.13
Mg <sup>2+</sup>	منیزیم	20.3	EC (dS.m <sup>-1</sup> )	هدایت الکتریکی	10.81
Na <sup>+</sup>	سدیم	59.7	SAR	نسبت جذب سدیم	1.15
K <sup>+</sup>	پتاسیم	1.3	Sand	شن	60.9%
CO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	کربنات	74.9	Silt	سیلت	18%
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	بی کربنات	12.7	Clay	رس	21.1%
CL <sup>-</sup>	کلر	0.2	Texture	لومی رسی شنی	
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	سولفات	15.3		Sandy clay loam	

شاهد (بم، ارگ و کویر) نیز در حدواسط این دو گروه قرار داشتند (جدول ۴). لاین‌های Ms-88-9، Ms-88-8، Ms-88-16 و Ms-88-17 به ترتیب با ۵/۲، ۵/۷ و ۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد دانه را داشتند و نسبت به شاهد‌های متحمل به شوری بم، ارگ و کویر برتر بودند (جدول ۴).

میانگین دو ساله اجزای عملکرد حاکی از این است که عملکرد دانه بیشتر این لاین‌ها و همین‌طور ارقام شاهد (بم و ارگ) به دلیل داشتن وزن هزاردانه و تعداد سنبله در متر مربع بیشتر می‌باشد (جدول ۴). با توجه به میانگین دوساله اجزای عملکرد مشاهده می‌شود نقش اجزای عملکرد در لاین‌های با عملکرد بیشتر متفاوت بوده است به طوری که لاین‌های Ms-88-17 و Ms-88-15 با داشتن بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح (به ترتیب با میانگین ۹۴۸ و ۹۶۱ سنبله در مترمربع) توانسته‌اند از عملکرد دانه بیشتری برخوردار باشند، در حالی که لاین‌های Ms-88-8، Ms-88-16 و 88-17 و همین‌طور ارقام شاهد (بم و ارگ) به دلیل داشتن وزن هزاردانه بیشتر از عملکرد بیشتری برخوردار بودند (جدول ۴).

تجزیه واریانس مرکب به منظور تعیین اثرات اصلی و متقابل انجام و مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد صورت گرفت. در تجزیه واریانس مرکب سال به عنوان عامل تصادفی و ژنوتیپ به عنوان فاکتور ثابت در نظر گرفته شدند. قبل از تجزیه واریانس مرکب آزمون یکنواختی خطاهای آزمایش‌ها توسط روش بارتلت به عمل آمد. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزارهای SAS-6.12 و SPSS.10 انجام گرفت.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس مرکب دوساله نشان داد که اثر سال بر تمامی صفات مورد بررسی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳)، به طوری که در دو سال آزمایش ژنوتیپ‌ها در صفات مورد بررسی روند یکسانی را نداشته‌اند. ارقام و لاین‌ها از نظر صفات تعداد روز تا ظهور سنبله، رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع گیاه، طول پدانکل، وزن هزار دانه تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار داشتند. اثر متقابل ژنوتیپ در سال بر صفات تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و عملکرد دانه در سطح یک درصد و صفت تعداد روز تا ظهور سنبله در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۳).

مقایسه میانگین مرکب دو ساله صفات در ارقام و لاین‌های مورد بررسی نشان داد که Ms-88-17، Ms-88-13 و Ms-88-8 (با میانگین ۱۴۰ روز) ژنوتیپ‌های زودرس و لاین‌های Ms-88-4 و Ms-88-10 (به ترتیب با میانگین ۱۴۷ و ۱۴۵ روز) دیررس‌تر بودند و سایر لاین‌ها و ارقام



جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس واریانس مرکب صفات مورد بررسی در ارقام و لاین‌های امیدبخش گندم تحت تنش شوری در سالهای زراعی ۸۸-۸۹ و ۸۹-۹۰  
**Table 3. Combine analysis of variance for evaluated traits in lines and cultivars of wheat under salinity stress condition in Amir-abad, Birjand, during 2009-2010 & 2010-2011 cropping seasons.**

S.O.V	منابع تغییر	df	میلگین مربعات Ms										
			تعداد روز تا ظهور سنبله	تعداد روز تا رسیدگی	تعداد بوته	ارتفاع بوته	طول سنبله	طول پدیکل	متر مربع	تعداد سنبله در	تعداد دانه در	تعداد دانه در	وزن دانه در
			Days to heading	Days to maturity	Plant height	Spike length	Peduncle length	No. of Spike.m <sup>2</sup>	No.seed per Spike	Seed weight per spike	Seed weight per spike	Thousand kernel weight	Grain Yield
Year	سال	1	4800.6**	946.4**	509.6**	1001.1**	3120.1**	2979900**	4856**	1.71**	362.6**	9.847**	
E1	استنباه اول	4	14.25	51.1	200.3	854.2	1021.4	18809.1	189.87	0.21	57.9	0.577	
Line.Cult	رقم‌لاین	19	43.1**	17.6**	108.7**	2.1 <sup>ns</sup>	24.3**	44631.3 <sup>ns</sup>	216.17**	0.19 <sup>ns</sup>	67.6**	4.347*	
Year × Line.Cult	رقم‌لاین × سال	19	6.8*	6.3**	59.7 <sup>ns</sup>	1.7 <sup>ns</sup>	7.3 <sup>ns</sup>	32300.8 <sup>ns</sup>	127.59 <sup>ns</sup>	0.10 <sup>ns</sup>	27.1 <sup>ns</sup>	1.743**	
E2	استنباه ۲	76	3.6	1.6	37.4	1.9	11.0	31317.9	77.78	0.11	28.8	0.445	
Cv%	ضریب تغییرات	-	1.8	0.9	8.8	11.1	12.8	22.8	15.31	17.6	15.8	16.87	

ns: Not-significant; \* and \*\*: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.  
 MS: غیرممتنی دارا و 99%: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

جدول ۴. مقایسه میانگین دو ساله صفات در ژنوتیپ‌های گندم تحت شرایط تنش شوری به روش دانکن

Table 4. Average of two years for traits of wheat genotypes under salinity stress conditions

تیمارها Treatments	صفات (traits)									
	تعداد روز تا ظهور سنبله Days to heading	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to maturity	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant height (cm)	طول سنبله (سانتی متر) Spike length (cm)	طول پدانکل (سانتی متر) Peduncle length (cm)	تعداد سنبله در متر مربع No. of Spike. m <sup>2</sup>	وزن دانه در سنبله (گرم) Seed W. per spike (gr)	تعداد دانه در سنبله Seeds no. per spike	وزن هزاردانه (گرم) Thousand kernel weight (gr)	عملکرد دانه (تن در هکتار) Grain Yield (ton/ha)
سال										
سال اول The 1 <sup>st</sup> year	97.7 b	140.1b	67.3 b	9.7 b	31.0 a	616.1b	2.03a	51.23 b	35.7 a	4.243 a
سال دوم The 2 <sup>nd</sup> year	110.4 a	145.7a	71.5 a	15.5 a	20.8 b	931.3 a	1.79b	63.66 a	32.2b	3.670 b
ارقام. لاین										
1	101 ij	142.6ef	76.7ab	13.2 ab	27.6 abc	683.3 b	2.07 abc	54.37 abcdef	38.4 abc	4.954 ab
2	103.1efghi	142.5efg	71.9 abcd	12.7 ab	27 abc	770 ab	2.15 ab	54.4 abcdef	39.9 ab	4.508 abc
3	103.5defghi	143.3 cdef	64.6 de	12.3 ab	26.6 abc	831.7ab	1.98 abc	58.3 abcdef	34.6abcdef	3.041 c
4	108.3a	146.8a	71.5 abcd	13.4 ab	25 abcde	778.3 ab	2.33 a	65.03 ab	35.8 abcde	4.148abc
5	105.8abcd	144.3 bed	71.1 abcd	13.5 a	28.3 a	831.7 ab	1.95 abc	64.3 abc	30.7 def	3.734abc
6	106.6abc	143.5cde	70.3abcde	12.6 ab	26.9 abc	730 ab	1.82 bc	65.77 ab	27.9 f	2.912 c
7	104 defgh	144.5bcd	64.1 de	11.5 b	23.5 bcde	826.7ab	1.93 abc	64.9 ab	29.9 ef	3.223 bc
8	102 ghij	14.08ghi	66.5 de	12.9ab	26.1abcd	716.7ab	1.96abc	56.6 abcdef	34.4 abcde	5.275 a
9	105 cdef	145.3 b	70.1abcde	13.1 ab	26.7 abc	745 ab	1.96 abc	62.27 abcd	31.7 cdef	5.227 a
10	108.1 ab	145 bc	66.6 cde	11.8 ab	24.7 abcde	721.7 ab	1.76bc	52.47 cdef	34.1 abcdef	2.813 c
11	105.1 cdef	141.6fghi	67.7cde	12.5 ab	25.2 abcde	735 ab	2.02 abc	66.23 a	31.03 cdef	2.989 c
12	100 jk	141.8efghi	67.9cde	12.1 ab	23.2 cde	651.7 b	2.02 abc	59.9 abcdef	34.5 abcdef	3.817 abc
13	105.6bcde	140.6hi	69.3bcde	12.5 ab	27.9 ab	633.3 b	1.60 c	49.73 ef	32.9 bcdef	3.728 abc
14	105.8 abcd	141.6fghi	64.0de	12.1 ab	25.3 abcde	695b	1.64c	50.4 def	33.9 abcdef	3.973 abc
15	101.8 hij	144.5 bed	78.2a	13.3 ab	27.07abc	961.7 a	2.02 abc	61.0 abcde	33.08 bcdef	4.656 abc
16	97.8 k	142.3efgh	71.4abcd	12.6 ab	27.9 ab	785 ab	1.99 abc	54.4 abcdef	37.5 abcd	5.031 ab
17	104.5cdefg	140.1i	62.5 e	12.5 ab	21.5 e	948.3 a	1.66 c	49.67 ef	33.9 abcdef	5.059 ab
18	106.6abc	143.1def	67.1 cde	11.7ab	22.1 de	796.7 ab	1.86 bc	60.4 abcde	30.8 def	2.895 c
19	102.8 fghi	142.1efgh	75.1 abc	13.1 ab	27.8 abc	851.7 ab	1.85 bc	47.93 f	41.1 a	3.547 abc
20	103.5defghi	412.1efgh	71.7abcd	13.2 ab	27.3 abc	781.7 ab	1.73 bc	54.4 bcdef	33.2 bcdef	3.558abc

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه، در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار نیستند (آزمون دانکن)

Means followed by the same letters in each column are not significantly different at 5% probability level (Duncan's multiple range test)

گزارش شده است هر لاینی که بتواند در شرایط تنش شوری تعداد بیشتری سنبله به ازاء سنبله و پنجه به ازاء گیاه تولید نمایند، جزو ارقام مقاوم به تنش شوری بوده و میتوان از آنها در اصلاح برای تولید ارقام مقاوم استفاده نمود.

گزارش کرده‌اند (Jafari-Shabestari et al., 1995) بالا بودن عملکرد دانه در شرایط تنش شوری در مقایسه با عملکرد بیولوژیکی را بهترین معیار جهت تحمل به شوری دانسته‌اند.

گزارش شده است هر لاینی که بتواند در شرایط تنش شوری تعداد بیشتری تولید نماید، عملکرد دانه بیشتری خواهد داشت (Mass and Grieve, 1990; Scot et al., 1992; Francois et al., 1994). همان‌طور که قبلاً نیز اشاره گردید، لاین‌های Ms-88-8، Ms-88-16 و ارقام شاهد بم و ارگ به دلیل داشتن وزن هزاردانه بیشتر و لاین‌های Ms-88-15 و Ms-88-17 با داشتن بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح از عملکرد بیشتری برخوردار بودند (جدول ۴). ذوالفقار و همکاران (Zulficar et al., )

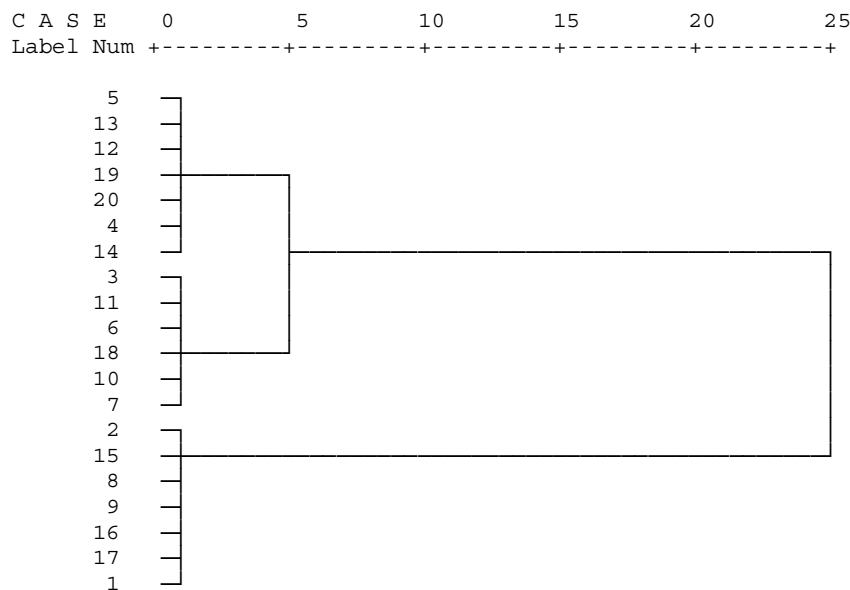
جدول ۵. همبستگی ساده صفات اندازه‌گیری شده در ژنوتیپ‌های گندم نان

**Table 5. Simple correlation coefficients among the traits in bread wheat genotypes**

صفات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
تعداد روز تا ظهور سنبله Days to heading	1									
تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیک Days to physiological maturity	0.359	1								
ارتفاع بوته Plant height	-0.302	0.262	1							
طول سنبله Spike length	-0.144	0.16	0.71**	1						
طول پدانکل Peduncle length	-0.239	0.065	0.65**	0.67**	1					
تعداد سنبله در متر مربع Spike no. m <sup>2</sup>	-0.06	0.191	0.1	0.19	-0.14	1				
تعداد دانه در سنبله Seeds.spike <sup>-1</sup>	0.201	0.59**	0.024	0.053	-0.11	0.05	1			
وزن دانه در سنبله Seed weight.spike <sup>-1</sup>	-0.228	0.545**	0.35	0.396	0.107	0.08	0.55**	1		
وزن هزاردانه Thousand kernels weight	-0.47°	-0.178	0.381	0.275	0.274	0.01	-0.62**	0.29	1	
عملکرد دانه Grain Yield	-0.526**	-0.15	0.26	0.487°	0.181	0.11	-0.242	0.204	0.42°	1

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

\*\*\* Significant at 5% and 1% probability levels, respectively.



شکل ۱. گروه بندی ارقام و لاین‌های گندم نان تحت تنش شوری

**Fig. 1. Dendrogram presentation of bread wheat lines and cultivars under salinity stress**



بر اساس نتایج تجزیه خوشه ای (کلاستر) ژنوتیپها در سه گروه متحمل، نیمه متحمل و حساس تقسیم بندی گردیدند (شکل ۱). لاین‌های شماره ۸، ۹، ۱۶ و ۱۷ به ترتیب با ۵/۲۷، ۵/۲۲، ۵/۰۳ و ۵/۰۹ تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه و برتر از شاهد‌های آزمایش در گروه ژنوتیپ‌ها متحمل قرار گرفتند. لاین‌های ۶، ۱۰، ۱۱، ۷ و ۱۸ نیز با داشتن عملکرد پایین در گروه جداگانه ای قرار گرفتند و بعنوان لاینهای با تحمل کمتر (حساس) به تنش شوری تعیین گردیدند و مابقی ارقام و لاین‌ها که از عملکرد و مقاومت متوسطی نیز برخوردار بودند در گروه نیمه متحمل جای گرفتند.

نتایج همبستگی صفات در جدول ۵ نشان می‌دهد بین عملکرد دانه با صفات طول سنبله ( $r = 0/48^*$ ) و وزن هزاردانه ( $r = 0/42^*$ ) همبستگی مثبت و با صفت تعداد روز تا سنبله دهی ( $r = -0/52^{**}$ ) همبستگی منفی وجود داشت. لاین‌های Ms-88-18، Ms-88-11، Ms-88-10 و Ms-88-6 با داشتن تعداد روز بیشتر تا سنبله‌دهی از عملکرد پائین‌تری برخوردار بودند. در تجزیه علیت ۱۰۲ لاین گندم دوروم عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت اثر مستقیم مثبت و بالا و تعداد روز تا ظهور سنبله فقط اثر غیرمستقیم و منفی از طریق عملکرد بیولوژیک بر میانگین عملکرد دانه داشته است (Dehgan et al., 2012).

#### منابع

- Amini, A. Vahabzadeh, M., Majidi, A., Afuni, D., Tabatabaei, M.T., Saberi, M.H., Ayneh, G., Ravari, S.Z., 2010. Grain yield stability and adaptability of bread wheat genotypes using different stability indices under salinity stress conditions. *Seed and Plant Improvement Journal*. 26, 397-411. [In Persian with English summary].
- Cook, J.R., Veseth, R.J., 1991. Wheat health management. American Phytopathological Society Press. 152p.
- Dehgan, A., Khodarahmi, M., Majidi, E., Paknejad, F., 2012. Genetic variation of morphological and physiological traits in durum wheat lines. *Seed and Plant Improvement Journal*. 27, 103-120. [In Persian with English summary].
- Datta, J., Banerjee, K., Cnag, A., Mondl, N.K. 2009. Impact of salt stress on five varieties of wheat (*Triticum aestivum* L) cultivars under laboratory condition. *Environ. Manage.* 3(3), 93-47.
- Ehdaie, B., Waines, J.C., 1996. Genetic variation of preanthesis assimilates to grain yield in spring wheat. *J. Genet Breed.* 50, 45-56.
- Eugene, V.M., Scott, M.L., Francois, L.E., Aarieve, C.M., 1994. Tiller development in salt-stressed wheat. *Crop Sci.* 34, 1594-1603.
- Francois, L., Cathrin, E., Crieve, M., Mass, E.V., Scott, M.L., 1994. Time of salt stress effects growth and yield components of irrigated wheat. *Agron. J.* 86, 100-106.
- Goudarzi, M., Pakniyat, D.H., 2008. Evaluation of wheat cultivars under salinity stress based on some agronomic and physiological traits. *J. Agric. Soc. Sci.* 4: 35-38.
- Jafari-Shabestari, J., Corke, H., Qualset, C.O., 1995. Field evaluation of tolerance to salinity stress in Iranian hexaploid wheat landraces accessions. *Genetic Resour. Crop Ev.* 42, 147-156.

- Johnson, R.C., Witter, R.E., Sanches, D.M., 1992. Daily pattern of apparent Photosynthesis and evaporanspiration in developing winter wheat. *Agron. J.* 73, 414-418.
- Kafi, M., Stewart, W.S., 1998. Effect of salinity on growth and yield of nine wheat cultivars. *J. Agric. Technol.* 12(10), 77-86. [In Persian with English summary].
- Loss, S.P., Siddique, M.K.H., 1994. Morphological and physiological traits associated with wheat yield increased in Mediterranean environments. *Agron. J.* 25, 224-276.
- Mass, E.V., Grieve, C.W., 1995. Spike and leaf development in salt stressed wheat. *Crop Sci.* 30, 1309-1313.
- Pazira, E., Sadegzadeh, K., 1998. National review document on optimizing soil and water use in Iran. Workshop of ICISAT, Sahelian Center, 13-18 April, Niamey, Niger.
- Postini, K., Soleimani Zhtab, S., 1997. Effects of salinity on dry matter production and transmission in two wheat cultivars. *J. Agri Sci.* 29(4), 11-16. [In Persian with English summary].
- Quereshi, A.S., Qadir, M., Heydari, N., Turrall, H., Javadi, A. 2007. A review of management strategies for salt- prone land and water recourses in Iran. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute .30p (IWMI Working paper 125).
- Scott, M.L., Catterine, M.G., Eugene, V.M., Leland, E.F., 1992. Kernel distribution in main spikes of salt – stressed wheat. A probability modeling approach. *Crop Sci.* 32, 704-712.
- Tammam, A.M.F., Hemeda, M., 2008. Study of salt tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L ) cultivar banysaifl. *Australin J. Crop Sci.* (3), 115-125.
- Winter, S., Musick, R.J., Porter, K.B., 1988. Evaluation of screening techniques for breeding drought – resistance winter wheat. *Crop Sci.* 28, 512-516.
- Zulfiqar A.S., Akhtar, J., Anwar Ul-Haq, M., Ilyas, A., Faiq Bakhat, H., 2012. Rationality of using various physiological and yield related traits in determining salt tolerance in wheat. *African J. Biotech.* Vol. 11(15) 3558-3568.