

## بررسی و مقایسه عملکرد لاین‌های امیدبخش (MS-89-12 و MS-90-15، MS-89-13) با رقم جدید گندم نارین به‌عنوان شاهد در مناطق شور در شرایط زارعین استان تهران منوچهر طاهری مازندرانی<sup>۱</sup> و حسن عبدی<sup>۲</sup>

### چکیده

ارزیابی لاین‌های امیدبخش گندم در شرایط زارعین تحت عنوان آنفارم (تحقیقی و ترویجی) یکی از اساسی‌ترین مراحل معرفی یک رقم به شمار می‌رود و سازگاری این لاین‌ها در شرایط زارعین از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. در این آزمایش ۴ ژنوتیپ گندم نان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و در دو مکان (روستای جهان‌آباد و چرم شهر از توابع شهرستان جوادآباد) تحت شرایط تنش شوری در سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳ اجرا گردید. تیمارهای مورد ارزیابی شامل سه لاین امیدبخش (MS-89-13، MS-90-15 و MS-89-12) که متحمل به شوری و رقم (نارین) به‌عنوان شاهد بودند، جهت ارزیابی عملکرد دانه و اجزای عملکرد در شرایط مذکور بررسی شدند. نتایج تجزیه مرکب داده‌ها در دو مکان بیانگر اختلاف بسیار معنی‌دار بین ژنوتیپ‌های گندم برای صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و طول پدانکل، عملکرد بیولوژیکی و عملکرد دانه بود. مقایسه عملکرد دانه نشان داد که دو لاین امیدبخش MS-89-15 و MS-90-13 با داشتن ۳۹۰۰ و ۳۲۸۰ کیلوگرم به ترتیب دارای بیشترین حکم‌ترین عملکرد دانه در هکتار بودند. در شرایط تنش شوری همبستگی عملکرد دانه با عملکرد بیولوژیکی، تعداد دانه در سنبله و طول پدانکل و همچنین وزن هزار دانه با طول سنبله، تعداد دانه در سنبله و عملکرد بیولوژیکی مثبت و معنی‌دار بود. با توجه به پایین بودن واریانس درون‌گروهی عملکرد، دو لاین (MS-89-13 و MS-90-15) به‌عنوان پایدارترین لاین‌ها بودند و لاین MS-89-13 از لحاظ طول پدانکل و ارتفاع بوته بلند قابل توجه بود.

واژه‌های کلیدی: تنش شوری، لاین امیدبخش، سازگاری و عملکرد دانه

<sup>۱</sup> عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
<sup>۲</sup> عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و آموزش و منابع طبیعی استان تهران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

## مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) به لحاظ دارا بودن ویژگی خاص، جزء سازگارترین غله نسبت به شرایط محیطی بوده و نقش مهمی در تأمین غذای انسان داشته و همچنین به‌عنوان یک محصول استراتژیک از نظر سیاسی و اقتصادی، مهم‌ترین غله در تمام کشورهای دنیا از جمله ایران می‌باشد. افزایش در تولید گندم یکی از دغدغه‌های اصلی مسئولین امر در راستای قطع وابستگی کشور به مواد غذایی می‌باشد. افزایش سطح زیر کشت، نیاز به سرمایه‌گذاری و منابع جدید از قبیل خاک و آب و برای افزایش عملکرد در واحد سطح با چالش‌های زیادی روبروست. شوری خاک از مهم‌ترین عوامل کاهش عملکرد در بسیاری از مناطق مورد کشت گندم می‌باشد (هاشمی دزفولی و همکاران، ۱۳۷۵). رشد و عملکرد گیاهان در بسیاری از مناطق دنیا توسط تنش‌های محیطی زنده و غیرزنده متعدد محدود می‌گردد و در بین تنش‌های غیرزنده، تنش شوری در سطح جهان خسارات گسترده‌ای به گیاهان وارد نموده است (میرمحمد میبیدی و همکاران، ۱۳۸۱). شوری زیاد خاک از جمله عوامل محدودکننده عملکرد محصولات در سرتاسر جهان به شمار می‌رود که این مسئله به‌خصوص در مناطق خشک و نیمه‌خشک به‌عنوان یکی از اساسی‌ترین مشکلات بخش کشاورزی است (مانوس، ۲۰۰۲). در این میان، ایران با دارا بودن اقلیم گرم و خشک از این امر مستثنی نیست. به‌نحوی که بیش از نیمی از زمین‌های قابل کشت آن (در حدود ۲۷ میلیون هکتار) از خاک‌های شور و سدیمی تشکیل شده است (رضوانی و همکاران، ۲۰۰۱). لذا به‌منظور استفاده بهینه از این اراضی و منابع آب‌شور، افزایش تحمل به شوری گیاهان همراه با توان تولید بالاتر یک رویکرد مهم اصلاحی است (راشد، ۱۹۸۶). اثر تنش شوری و پاسخ گیاهان به آن بسیار پیچیده است این پاسخ از غلظت نمک، نوع یون‌ها، عوامل مختلف محیطی و مرحله رشد و نمو گیاه تأثیر می‌پذیرد. تنش شوری جذب عناصر غذایی و فعالیت‌های سوخت و سازی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (چیچک و همکاران، ۲۰۰۱). کاهش آب قابل دسترس در شرایط شوری به همراه ایجاد اثر سمیت یونی برخی عناصر از جمله سدیم و کلر و عدم تعادل غذایی، موجب کاهش عملکرد گیاه می‌شود (مانوس، ۲۰۰۲). شوری خاک باعث کاهش رشد ساقه گیاه و در غلظت‌های زیاد نمک منجر به توقف آشکار رشد می‌شود. علت این امر کاهش پتانسیل آب موجود در خاک یا اثر اسمزی ناشی از حضور نمک در خاک است که جذب آب توسط ریشه را محدود می‌سازد (لویت، ۱۹۸۰). متأسفانه رشد و تولید گندم در شرایط تنش شوری بسیار محدود می‌گردد بر این اساس، تلاش‌های زیادی در جهت بهبود ژنوتیپ‌های متحمل به تنش در این گیاه انجام شده است (اسفند یاری و همکاران، ۲۰۰۷). گندم از نظر سطح زیر کشت در جهان حدود ۳۳ درصد از کل محصولات زراعی را شامل می‌شود و آسیا با ۳۵٪ زمین‌های زیر کشت و ۲۹ درصد

تولید گندم رتبه اول را در جهان دارا می‌باشد. کشورهای اروپایی در چند سال اخیر، با کاهش سطح زیر کشت و افزایش تولید در واحد سطح، مواجه بودند. کل گندم تولیدی در سال زراعی ۲۰۰۹ بیش از ۶۸۵ میلیون تن بود که طی ۲۵ سال گذشته بازده تولید در واحد سطح ۶ برابر شده است (فائو، ۲۰۱۱). در ایران گندم با ۶/۲ میلیون هکتار سطح زیر کشت و با تولید حدود ۱۴ میلیون تن اولین محصول زراعی کشور محسوب می‌شود. استان تهران با دارا بودن سطح زیر کشت ۴۵ هزار هکتار و تولید حدود ۲۱ هزار تن و با متوسط عملکرد ۵۰۰۰ کیلوگرم در هکتار یکی از مناطق مستعد کشت و توسعه گندم در ایران می‌باشد (سازمان آب منطقه‌ای تهران، ۱۳۷۷) تولید غذا در دنیا عمدتاً به وسیله تنش‌های محیطی محدود شده و پیدا کردن نواحی عاری از تنش که در آن گیاهان زراعی بتوانند عملکرد بالقوه خود را نشان دهند، خیلی مشکل است. به علت کاهش آب‌های زیرزمینی و شور شدن آب‌ها، تنش شوری امروزه بخش وسیعی از مطالعات بهنجاری را به خود اختصاص داده و باعث توجه بیشتر به مطالعه در زمینه‌ی اثرات شوری و ایجاد ارقام متحمل به شوری شده است (تیشه زن و همکاران، ۱۳۸۳). مدیریت آب‌های شور و استفاده بهینه از آن برای کشور ما یک مسئله حیاتی است، استفاده بی‌رویه از آب در کشاورزی، حفر چاه‌های غیرمجاز، کاهش سطح آب‌های زیرزمینی و تبخیر از سطح خاک باعث شوری آب‌های زیرزمینی شده است در نتیجه استفاده از گیاهان متحمل به شوری و سایر استرس‌های غیرزنده ضروری است. تلاش‌های زیادی در جهت بهبود ژنوتیپ‌های متحمل به تنش انجام شده است. از آنجایی که گیاه گندم دارای ارقام متنوعی بوده و تحمل آن‌ها در برابر تنش‌های غیرزنده از جمله تنش شوری متفاوت می‌باشد، لازم است از نظر سازگاری و پایداری عملکرد، در محیط‌های دارای تنش‌های غیرزنده از جمله تنش شوری مورد ارزیابی قرار بگیرد. لذا انجام تحقیقات برای تهیه ارقام گندم متحمل به تنش‌های غیرزنده از جمله شوری در زراعت گندم ضروری به نظر می‌رسد (سازمان آب منطقه‌ای تهران، ۱۳۷۷). دشت ورامین یکی از قطب‌های کشاورزی در استان تهران به شمار می‌رود که در سال‌های اخیر بر وسعت اراضی شور آن افزوده شده است. بنابر آمار جهاد کشاورزی شهرستان ورامین بیش از سی هزار هکتار از زمین‌های حاشیه جنوبی دشت ورامین دارای زمین‌های شور و یا لب شور هستند (بی‌نام ۱۳۸۶). در این اراضی هرچه از مرکز دشت به حواشی دشت نزدیک‌تر می‌شویم از کیفیت خاک کاسته می‌شود به طوری که در بعضی از قسمت‌ها پوسته‌های چند سانتی‌متری از نمک روی اراضی انباشته شده است میزان شوری آب در این به‌عنوان یکی از مکان‌های منطقه مورد آزمایش ۷/۵ دسی‌زیمنس بر متر و شوری خاک ۱۳/۳ دسی‌زیمنس بر متر بود و علاوه بر ورامین در بعضی از مناطق استان تهران نیز زمین‌های شور و یا متأثر از شوری آب وجود دارد. بنابراین با توجه به اهمیت و نقش بذور اصلاح شده در افزایش عملکرد، شناسایی

ژنوتیپ‌های متحمل به شوری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد امروزه توجه زیادی به تولید و معرفی ارقامی می‌شود که در برابر تنش شوری متحمل باشند و بر اثر مواجهه با تنش‌های محیطی دچار افت چشمگیر عملکرد نباشند لذا تحقیقات برای هر دو شرایط نرمال و تنش شوری بایستی هم‌زمان انجام گردد تا ارقام مناسب برای این شرایط شناخته شود؛ بنابراین شناسایی ژنوتیپ‌های سازگار و متحمل به تنش شوری با عملکرد دانه بالا و واجد صفات مطلوب زراعی اهمیت بسزایی در تولید گندم در مناطق دارای تنش شوری دارد. با توجه به عوامل محدودکننده تولید، معرفی ارقام جدید گندم متحمل به تنش‌های محیطی مورد توجه به نژاد گران می‌باشد. یک رقم موفق گندم علاوه بر عملکرد بالا و صفات مطلوب باید در دامنه وسیعی از شرایط محیطی از برتری عملکرد برخوردار باشد (اهدایی و نیز، ۲۰۰۳) دریافتند که افزایش عملکرد دانه با افزایش درصد سنبلچه‌های بارور در سنبله، وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت مربوط است چنین مطالعاتی در شرایط تنش شوری روی ۲۰ لاین امیدبخش گندم توسط (اشکیبوس امینی و همکاران، ۱۳۹۰) انجام گرفته و ارقام افق، ارگ و بم معرفی شدند. رقم گندم نارین، اورم و رخشان اخیراً توسط مراکز تحقیقاتی کشور معرفی و پس از اجرای طرح‌های آنفارم در مناطق معتدل، سرد و مناطق شور کشور در سطح وسیعی کشت می‌شوند (جلال کمالی و همکاران، ۱۳۸۸). هدف از اجرای این طرح بررسی و مقایسه عملکرد لاین‌های امیدبخش گندم در مناطق شور، در شرایط زارعین استان تهران می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این تحقیق سه لاین امیدبخش (MS-89-13، MS-90-15 و MS-89-12) و یک رقم گندم متحمل به تنش شوری (نارین) در مناطق شور، استان تهران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در دو مکان جهت ارزیابی عملکرد دانه و اجزای عملکرد مورد بررسی قرار گرفتند. برای تعیین EC خاک مورد نظر از چهار نقطه مزرعه مورد آزمایش به‌طور تصادفی از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری و به‌طور مرکب نمونه‌برداری شد و پس از مخلوط کردن خاک‌های این نقاط، نمونه به‌دست‌آمده جهت اندازه‌گیری EC به آزمایشگاه آب و خاک مرکز تحویل گردید و اندازه‌گیری EC به روش گل اشباع و بعد از عصاره‌گیری با دستگاه کندانکتومتر برحسب دسی‌زیمنس بر متر قرائت شد و همچنین به‌منظور اندازه‌گیری میزان شوری آب مزرعه یک تا دو لیتر از آب مزرعه برداشته شد و EC آن به‌طور مستقیم با استفاده از دستگاه مذکور قرائت شد. میزان شوری آب در مکان اول مورد آزمایش ۷/۵ دسی‌زیمنس بر متر و شوری خاک ۱۳/۳ دسی‌زیمنس و در مکان دوم بر ۷/۷۲ دسی

زیمنس بر متر و شوری خاک ۱۱/۲ دسی زیمنس بر متر بود. مساحت هر کرت ۱۰ مترمربع بود. هر کرت شامل شش خط به طول ۸/۵ متر به فاصله ۲۰ سانتی‌متر بود و بذرها به صورت دستی در کف جوی‌ها کشت شدند. عملیات زراعی بر اساس شرایط زارعین منطقه صورت گرفت، زمان کاشت نیمه اول آبان ماه بود. میزان کود ازته بر اساس آزمون خاک به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد که از این مقدار ۷۵ کیلوگرم در هکتار به صورت پایه و بقیه در دو نوبت هنگام ساقه رفتن و سنبله رفتن در اختیار گیاه قرار گرفت و کود فسفاته به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار در زمان آماده‌سازی زمین در کرت‌ها پخش شد. آبیاری به صورت نشتی صورت گرفت و تعداد دفعات آبیاری برحسب نیاز گیاه و در طول دوره زراعی ۶-۵ نوبت بود. به منظور جلوگیری از آلودگی به بیماری سیاهک، بذور مصرفی قبل از کشت با قارچ‌کش ویتاواکس ضد عفونی شدند. برای جلوگیری از خسارت علف‌های هرز پهن‌برگ از علف‌کش گرانتار و علف‌های هرز نازک برگ از علف‌کش تایپک استفاده شد. صفات مورد ارزیابی شامل ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و طول پدانکل، شاخص برداشت و عملکرد دانه بودند. بعد از تجزیه واریانس برای صفات معنی‌دار مقایسه میانگین صورت گرفت. در نهایت از هر کرت ۱۰ بوته به صورت تصادفی برداشت شد و صفات مورد نظر در آن‌ها اندازه‌گیری گردید. به منظور ارزیابی صفات از تجزیه واریانس مرکب در دو مکان استفاده گردید و ارزیابی روابط بین صفات از طریق همبستگی ساده انجام شد و نرم‌افزارهای مورد استفاده در این تحقیق نرم‌افزارهای SPSS و MSTAT-C بودند.

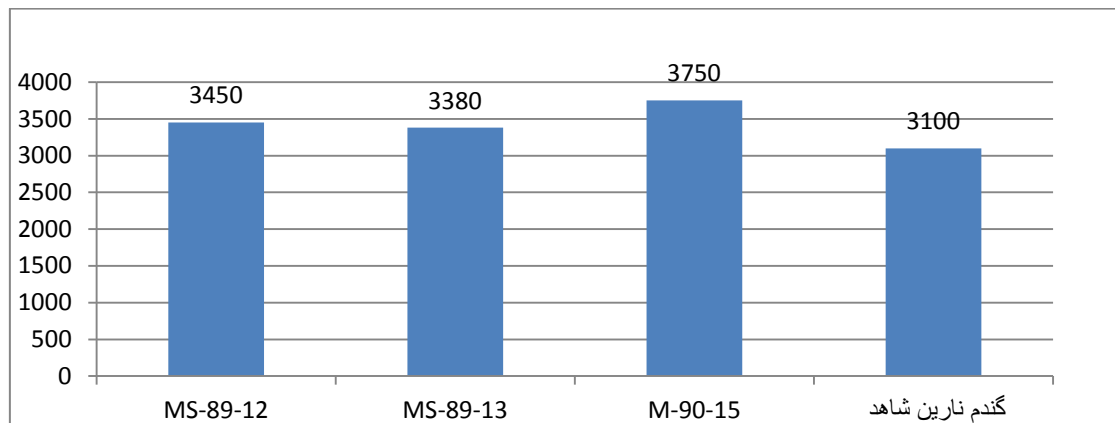
## نتایج و بحث

نتایج تجزیه مرکب داده‌ها در دو مکان اجرای آزمایش نشان‌دهنده اختلاف بسیار معنی‌دار ژنوتیپ‌ها در سطح احتمال ۱٪ برای صفات ارتفاع بوته، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در سطح ۵٪ معنی‌دار بود، ولی در صفت طول پدانکل اختلاف معنی‌داری بین ژنوتیپ‌ها وجود نداشت. اثر متقابل ژنوتیپ در مکان برای صفات عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۵٪ معنی‌دار شد و برای بقیه صفات این اثر معنی‌دار نبود. اثر مکان برای صفات عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال ۵٪ و برای عملکرد بیولوژیک در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار شد که نشان‌دهنده تظاهر فنوتیپی متفاوت در مکان‌های اجرای آزمایش بود و ژنوتیپ‌ها از نظر صفات مذکور دارای واکنش متفاوت بودند (جدول ۱). مقادیر حداقل، حداکثر و میانگین صفات به همراه انحراف معیار و ضریب تغییرات فنوتیپی در جدول (۲) نشان داده شده است. ضریب تغییرات فنوتیپی به ترتیب مربوط به صفات تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه ۲۱/۱٪ و

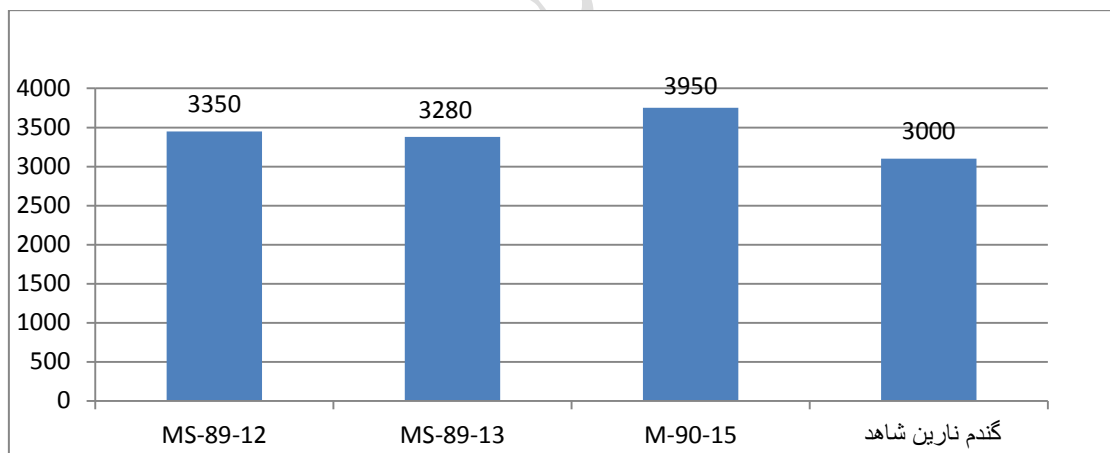
۱۷/۴٪ و پایین‌ترین ضریب تغییرات فنوتیپی مربوط به صفات ارتفاع بوته و وزن هزار دانه به ترتیب ۸/۷ و ۱۰/۳ بود. خلیل‌نژاد و همکاران در بررسی مزرعه‌ای که در سال ۱۳۹۲ انجام دادند، بزرگ‌ترین ضریب تغییرات فنوتیپی را به ترتیب به صفات تعداد پنجه بارور ۲۳٪ و تعداد کل پنجه ۲۱٪ و کمترین میزان را مربوط به ارتفاع بوته ۷٪ و وزن هزار دانه ۴/۹٪ گزارش کرده‌اند. مقایسه میانگین صفات ارتفاع بوته نشان داد که ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی در کلاس a و ab قرار داده شدند و لاین‌های پابلند در کلاس a و لاین‌های پاکوتاه در کلاس ab قرار گرفتند. با توجه به اینکه ارتفاع بوته یک صفت ژنتیکی بوده و تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد در این ارتباط مدیریت‌های زراعی، کاربرد مواد غذایی در خاک، تاریخ کاشت و تنش‌های غیرزنده از عوامل عمده تأثیرگذار بر آن می‌باشد. مقدم و همکاران (۱۹۹۷) مقایسه طول سنبله نشانگر نوسان قابل توجه بین ژنوتیپ‌ها برای این صفت بود. دامنه تغییرات این صفت از ۱۰/۲ تا ۷/۶ سانتی‌متر بود و لاین MS-90-15 دارای طول سنبله بلند (۹/۷ سانتی‌متر) و لاین MS-90-12 دارای طول سنبله متوسط (۸/۳ سانتی‌متر) و رقم گندم نارین و لاین MS-90-13 به ترتیب با ۷/۳ و ۶/۸ سانتی‌متر، دارای کوتاه‌ترین طول سنبله بودند (جدول ۴). ژنوتیپ‌های که دارای طول سنبله بلندتری بودند دارای تعداد دانه بیشتری در سنبله و شاخص برداشت بیشتری بودند همبستگی مثبت و معنی‌دار صفات، تعداد دانه در سنبله و شاخص برداشت با طول سنبله گویای این واقعیت است. لاین MS-90-15 با ۳۹/۲ دانه در سنبله دارای تعداد بیشتر دانه در سنبله بود. صفت تعداد دانه در سنبله با صفات عملکرد دانه در بوته و عملکرد بیولوژیکی همبستگی مثبت و معنی‌دار نشان داد (جدول ۵). مقایسه وزن هزار دانه نشانگر برتری لاین MS-90-15 با ۴۰ گرم در سنبله بود (جدول ۴). همبستگی وزن هزار دانه با طول سنبله و تعداد دانه در سنبله مثبت و معنی‌دار ولی با عملکرد دانه همبستگی منفی و معنی‌دار داشت. در اکثر مواقع بین اجزاء عملکرد همبستگی منفی وجود دارد. لذا انتخاب توأم کلیه صفات مطلوب که همبستگی مثبتی با عملکرد دارند، با مشکل روبرو می‌شود (گوپتا و همکاران، ۱۹۹۹). با توجه به این که وزن هزار دانه یکی از اجزای عملکرد دانه می‌باشد بنابراین تغذیه مناسب گیاه می‌تواند در افزایش وزن هزار دانه و نهایتاً در افزایش عملکرد دانه بسیار مؤثر باشد؛ اما در این آزمایش این رابطه منفی و معنی‌دار شد. مقایسه میانگین عملکرد دانه نشان داد که لاین‌های امیدبخش در کلاس بالاتر از رقم شاهد گندم نارین قرار گرفتند. لاین MS-90-15 با وزن هزار دانه بالاتر، طول سنبله بلندتر، تعداد دانه در سنبله بیشتر، با میانگین عملکرد ۳۷۵۰ کیلوگرم در هکتار دارای بیشترین عملکرد دانه بوده و بالاتر از شاهد آزمایش قرار گرفتند و رقم شاهد (گندم نارین) علی‌رغم داشتن ارتفاع و طول پدانکل بلندتر، با ۳۱۰۰ کیلوگرم در هکتار دارای کمتر میزان عملکرد دانه در هکتار بود. اهدایی و ونیز (۲۰۰۳) اعلام

کردند که عملکرد دانه در گندم با افزایش وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله بیشتر (پنجه) افزایش می‌یابد. واریانس، دامنه تغییرات، ضریب تغییرات برای عملکرد دانه بر روی ارقام و لاین‌های امیدبخش در جدول (۲) آورده شده است.

کمترین دامنه تغییرات واریانس درون ژنوتیپی و درصد تغییرات مربوط به لاین MS-90-15 بود شکل ۱ و ۲ نشانگر میزان عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مورد ارزیابی است.



شکل ۱- عملکرد دانه در ارقام و لاین‌های مورد ارزیابی (بر حسب کیلوگرم در هکتار) در مکان اول



شکل ۲- عملکرد دانه در ارقام و لاین‌های مورد ارزیابی (بر حسب کیلوگرم در هکتار) در مکان دوم

**جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد ارزیابی در رقم و لاین‌های امیدبخش گندم نان در دو مکان**

| وزن هزار دانه      | عملکرد دانه | عملکرد بیولوژیک | تعداد دانه در سنبله | طول سنبله           | طول پدانکل         | ارتفاع بوته          | درجه آزادی | منابع تغییرات |
|--------------------|-------------|-----------------|---------------------|---------------------|--------------------|----------------------|------------|---------------|
| ۱/۲۴ <sup>NS</sup> | ۱۹/۷۴*      | ۴۷/۳۴**         | ۷۴/۴۱*              | ۱۴/۷۲ <sup>NS</sup> | ۱/۲۴ <sup>NS</sup> | ۳۴۵/۴۴ <sup>NS</sup> | ۱          | مکان          |
| ۱۱/۲۴              | ۳/۷۵        | ۳/۸۵            | ۵۱/۳۴               | ۱/۸۶                | ۷/۳۵               | ۱۱۹/۶۹               | ۴          | اشتباه ۱      |
| ۴۴/۶۴**            | ۸/۶۵*       | ۳۷/۸۹**         | ۳۷۸/۲۳**            | ۹/۲۵*               | ۷/۲۱ <sup>NS</sup> | ۳۵۱/۴۲**             | ۳          | ژنوتیپ        |
| ۷/۳۶ <sup>NS</sup> | ۸/۳۴*       | ۱۷/۲۵*          | ۳۴/۶ <sup>NS</sup>  | ۲/۵۷ <sup>NS</sup>  | ۷/۴۲ <sup>NS</sup> | ۲۱/۳۴ <sup>NS</sup>  | ۳          | ژنوتیپ×مکان   |
| ۳/۴۲               | ۲/۳۵        | ۶/۸۸            | ۷۱/۱۵               | ۱/۵۴                | ۹/۱۵               | ۵۲/۳۵                | ۱۲         | اشتباه ۲      |
| ۱۴۶/۶۷             | ۲۳۸۶/۷      | ۵۱۴۲/۸          | ۸۹/۱۸               | ۲۸۶/۶               | ۶۴/۳۲              | ۳۴۷۵/۲۱              | ۲۳         | کل            |

\*\*\* و \*\* و \* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱، ۵ و ۱٪ و عدم معنی داری

**جدول ۲- آمارهای توصیفی برای صفات مورد ارزیابی**

| ضریب تغییرات % | انحراف معیار | دامنه تغییرات | واریانس | میانگین | حداکثر | حداقل | صفات                |
|----------------|--------------|---------------|---------|---------|--------|-------|---------------------|
| cv%            | Std.dev      | Range         | var     | Mean    | max    | min   |                     |
| ۸/۷۹           | ۶/۸۲         | ۹۸-۱۰۲        | ۵۷      | ۱۰۰     | ۱۰۲    | ۹۸    | ارتفاع بوته         |
| ۱۷/۳           | ۱/۰۲         | ۱۶/۵-۱۹/۸     | ۱/۰۹    | ۱۸/۱۵   | ۱۹/۸   | ۱۶/۵  | طول پدانکل          |
| ۱۳/۲           | ۱/۳          | ۷/۶-۱۰/۲      | ۱/۲۶    | ۸/۹     | ۱۰/۲   | ۷/۶   | طول سنبله           |
| ۲۱/۱           | ۷/۳۱         | ۳۲-۴۵         | ۵۳/۶    | ۳۸/۵    | ۴۵     | ۳۲    | تعداد دانه در سنبله |
| ۱۳/۱           | ۲/۴۷         | ۹/۹-۱۶/۶      | ۴/۳۷    | ۱۳/۲۵   | ۱۶/۶   | ۹/۹   | عملکرد بیولوژیک     |
| ۱۷/۴           | ۱/۲۵         | ۲۸۰-۳۹۰۰      | ۱/۴۸    | ۳۳۵۰    | ۳۹۰۰   | ۲۸۰۰  | عملکرد دانه         |
| ۱۰/۳           | ۲/۴۴         | ۳۵-۴۱         | ۶/۹۲    | ۳۸      | ۴۱     | ۳۵    | وزن هزار دانه       |

**جدول ۳- آمارهای توصیفی عملکرد دانه برای ارقام و لاین‌های مورد بررسی**

| واریانس | دامنه تغییرات تن / هکتار | میانگین تن / هکتار | رقم/لاین  |
|---------|--------------------------|--------------------|-----------|
| ۲/۳۵    | ۲/۸-۳/۵                  | ۳/۲۰۰              | MS-90-12  |
| ۱/۸۶    | ۲/۹-۳/۳                  | ۳/۴۰۰              | MS-90-13  |
| ۱/۶۳    | ۳/۶-۴/۵                  | ۳/۹۰               | MS-90-15  |
| ۲/۲۳    | ۲/۳۴-۳/۵                 | ۲/۸۰۰              | رقم نارین |



جدول ۴- مقایسه میانگین صفات در رقم و لاین‌های مورد ارزیابی

| وزن هزار دانه (گرم) | عملکرد دانه (تن در هکتار) | عملکرد بیولوژیک (تن در هکتار) | تعداد دانه در سنبله | طول سنبله (سانتی‌متر) | طول پدانکل (سانتی‌متر) | ارتفاع بوته (سانتی‌متر) | رقم/لاین  |
|---------------------|---------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-----------|
| ۳۲c                 | ۳/۱bc                     | ۱۱/۱c                         | ۳۴/۳b               | ۸/۳ab                 | ۲۱a                    | ۹۳ab                    | MS-90-12  |
| ۳۴ab                | ۳/۴b                      | ۱۴/۳ab                        | ۳۵/۶b               | ۷/۳c                  | ۲۳a                    | ۱۰۰a                    | MS-90-13  |
| ۴۰a                 | ۳/۹a                      | ۱۵/۴ab                        | ۳۹/۲a               | ۹/۷a                  | ۲۲a                    | ۹۸a                     | MS-90-15  |
| ۳۴ab                | ۲/۸c                      | ۱۶/۱۴a                        | ۳۴/۳b               | ۶/۸c                  | ۲۱a                    | ۹۵a                     | رقم نارین |

جدول ۵- همبستگی ساده صفات مورد ارزیابی در رقم و لاین‌های مورد بررسی

| وزن هزار دانه | عملکرد دانه | عملکرد بیولوژیک | تعداد دانه در سنبله | طول سنبله | طول پدانکل | ارتفاع بوته | صفات                |
|---------------|-------------|-----------------|---------------------|-----------|------------|-------------|---------------------|
| ۰/۰۳ns        | -۰/۳۱ns     | -۰/۲۹ns         | -۰/۲۴-ns            | ۰/۲۶-ns   | ۰/۴۷*      | ۱           | ارتفاع بوته         |
| ۰/۱۴ns        | ۰/۴۶*       | -۰/۳۴ns         | -۰/۲۳ns             | -۰/۲۷ns   | ۱          |             | طول پدانکل          |
| ۰/۴۷*         | ۰/۲۱ns      | ۰/۳۲ns          | ۰/۷۶**              | ۱         |            |             | طول سنبله           |
| ۰/۴۹*         | ۰/۵۹*       | ۰/۵۷*           | ۱                   |           |            |             | تعداد دانه در سنبله |
| ۰/۴۸*         | ۰/۵۸*       | ۱               |                     |           |            |             | عملکرد بیولوژیک     |
| -۰/۵۴*        | ۱           |                 |                     |           |            |             | عملکرد دانه         |
| ۱             |             |                 |                     |           |            |             | وزن هزار دانه       |

\*\*\*،\*\* و \* به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵، ۱٪ و عدم معنی‌داری

با توجه به نتایج مقایسه‌ی میانگین، ژنوتیپ MS-90-15 بیشترین، لاین M-89-12 دارای کمترین و لاین Ms-90-13 دارای حد متوسط عملکرد دانه در شرایط تنش شوری بودند و بر اساس این نتایج کاهش تعداد دانه در سنبله و کاهش ارتفاع بوته در واحد سطح از دلایل اصلی کاهش عملکرد دانه تحت شرایط کاربرد آب‌شور در رقم گندم نارین و لاین M-89-12 بود. می‌توان بیان نمود که با توجه به حضور مقادیر بیشتر صفات ذکر شده در لاین‌های MS-90-15 و MS-90-13، علاوه بر جایگزینی این لاین‌ها به جای رقم تجاری نارین می‌توان زمینه ورود این لاین‌ها را در برنامه‌های اصلاحی به‌عنوان یک ژرم پلاسما متحمل به شوری امکان‌پذیر نموده و در برنامه معرفی ارقام متحمل به شوری از آن‌ها استفاده کرد.

## منابع مورد استفاده

- ۱- اشکبوس امینی. ۱۳۷۸. بررسی سازگاری ارقام گندم در آزمایش یکنواخت (شوری) منطقه معتدل. انتشارات بخش غلات و مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- ۲- آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۰. معاونت طرح و بودجه اداره کل آمار و اطلاعات کشاورزی. ۲۵۰ صفحه.
- ۳- بانک اطلاعات کشاورزی جهان (ویرایش ۳). وزارت جهاد کشاورزی معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی - دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات. نشریه ۸۰/۰۷. تاریخ انتشار: بهمن‌ماه ۱۳۹۱.
- ۴- تیشه زن، پ. و ح. دیالمی شبانکاره. ۱۳۸۳. خشکی، مکانیسم‌ها و مدیریت تنش. مجله کشاورزی و صنعت شماره ۶۰، صفحات ۱۸-۲۰.
- ۵- جلالی کمال، م. ر. اسدی، نجفی میرک، ت. ۱۳۸۸. گزارش نهایی برنامه راهبردی گندم سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج ۳۱۲ صفحه.
- ۶- خلیل زاده، ع، ۱۳۸۵. ارزیابی آزمایش مشاهده‌های بین‌المللی گندم نان بهاره در اقلیم گرم و مرطوب ایران. گزارش نهایی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر شماره ۸۷/۷۳۳.
- ۷- سازمان آب منطقه‌ای تهران، ۱۳۷۷. گزارش مطالعات مدل ریاضی آب‌های زیرزمینی دشت ورامین (جلد دوم) مدل کمی طرح مطالعات آب‌های زیرزمینی و مدل ریاضی کمی و کیفی دشت‌های تهران ورامین و شهریار.
- ۸- عزیزنیا، س. قنادها، م. ریزدی صمدی، ب. زالی، ا. احمدی، ا. ۱۳۸۳. مطالعه تنوع ژنتیکی صفات کمی وابسته به عملکرد ژنوتیپ‌های سنتتیک تحت شرایط کم آبیاری و دیم. هشتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. شهریورماه ۲۰۰۳ دانشگاه گیلان ایران. صفحه: ۷۷.
- ۹- میرمحمدی میبیدی، س. ع. م. و ب. قره‌یاضی. ۱۳۸۱. جنبه‌های فیزیولوژیک و بهنژادی تنش شوری گیاهان. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۱۰- هاشمی دزفولی، ا. کوچکی وم بنیان اول. ۱۳۷۵. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. جهاد دانشگاهی مشهد.
- 11- Cicek, N. and H. Cakirlar. 2002. The effect of salinity on some physiological parameters in two maize cultivars. J.Plant Physiol. 28(1-2): 66-74.
- 12- Colmer, T. D., T. J. Flowers and R. Munns. 2006. Use of wild relative to improve salt tolerance in wheat. J. of Exper. Botany 57: 1059-1078.
- 13- Ehdai, B., and Waines, J. G. 2003. IRS translocation increases root biomass in very type wheat isogenics lines associated whit grin yield. p.693-695. In (Ed.). 10<sup>th</sup>

- proceed.10<sup>th</sup> International Wheat genetic symposium ,September 1-69.Vol.2paestum. Italy.S.I.M.I.Roma, Italy.
- 14- Esfandiari1, E., F. Shekari, F. Shekari and M. Esfandiari. 2007. The effect of salt stress on antioxidant enzymes'activity and lipid peroxidation on the wheat seedling. Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj. 35: 48-56.
  - 15- FAO.2011.FAOSTATFAO Statistics Division .30 June2011Boyer.
  - 16- Gupta,a.k.,and ziauddin, A.Z.1999.Associton and factor analysis in spring wheat .Annals of AgriculturalReserch.20.481-485.
  - 17- Levitt, J. 1980. Responses of plants to environmental stresses. 2nd Volume, Water, Radiation, Salt and Other Stresses, Academic Press, New York.
  - 18- Moghaddam .M., Ehdiae., B and Waines ,J.D.G.1997.Gentice variation and interrelationships of agronomic characters in landraces of breed wheat from southeaster iran .Euphtyica.
  - 19- Munns, R. 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environ. 25: 659-671.
  - 20- Rashid, A. 1986. Mechanism of salt tolerance in wheat (*Triticum aestivum* L.). PhD Thesis, Department of Soil Science, University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.
  - 21- Rezvani Moghaddam, P. and A. Koocheki. 2001. Research history on salt affected lands of Iran: Present and future prospects – Halophytic ecosystem. International Symposium on Prospects of Saline Agriculture in the GCC countries, Dubai, UAE.