

بررسی تنوع ژنتیکی برخی صفات زراعی در سه توده بومی گندم دوروم به منظور استفاده از آنها در برنامه‌های اصلاحی

داود صادق‌زاده اهری^۱

چکیده

ارزیابی توده‌های بومی و استفاده از ژن‌های مطلوب موجود در این منابع، در اصلاح گیاهان زراعی امری مهم و اساسی است. این مطالعه به منظور بررسی تنوع ژنتیکی در درون سه توده بومی گندم دوروم (زردک، گردیش و چهل دانه) و در نهایت خالص سازی توده‌های مذکور و انتخاب لاین‌های برتر از نظر صفات و خصوصیات زراعی در طی سه سال زراعی (۱۳۸۶-۱۳۸۳) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه اجرا شد. در سال اول از هر توده ۲۰۰ سنبله به طور تصادفی انتخاب گردید. در سال دوم سنبله‌های انتخابی از هر توده روی ردیف‌های جداگانه کشت شده و از شش صفت مورفولوژیکی و زراعی (تحمل سرمای زمستانه، تاریخ ظهور سنبله، تاریخ رسیدن دانه، ارتفاع بوته، رنگ سنبله، رنگ ریشک و تعداد پنجه‌ها) یادداشت برداری گردید. با توجه به خسارت سرمای زمستان در سال دوم و از بین رفتن تعدادی از لاین‌های هر توده، در سال سوم (۸۶-۱۳۸۵)، از توده‌های گردیش و چهل دانه ۶۴ لاین و از توده زردک ۴۹ لاین در قالب طرح آماری لاتیس مربع (۸×۸ و ۷×۷) با دو تکرار در شرایط مزرعه‌ای کشت گردید. نتایج بررسی صفات و خصوصیات زراعی و عملکرد دانه (۱۵ صفت مختلف) در سال سوم نشان داد که در هر سه توده مورد بررسی، بیشترین تنوع مربوط به صفات‌های تحمل سرمای زمستانه، زاویه سنبله با گیاه، خمیدگی دم سنبله، دوام برگ پرچم، عملکرد دانه و قدرت رشد در مرحله ظهور برگ پرچم بوده و کمترین تنوع در بین صفات و خصوصیات مورد بررسی در هر سه توده مربوط به تاریخ ظهور سنبله و تاریخ رسیدن دانه بود. با توجه به نتایج حاصله و وجود تنوع مناسب در صفت تحمل سرمای زمستانه، می‌توان از لاین‌های متحمل بطور مستقیم و یا دورگ‌گیری و ایجاد لاین‌های متحمل به سرما در برنامه اصلاح گندم دوروم مناطق سردسیر دیم، بهره‌برداری کرد.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، توده بومی، صفات زراعی، گندم دوروم

تاریخ پذیرش: ۹۰/۷/۳۰

تاریخ دریافت: ۹۰/۴/۱۵

۱- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور (نویسنده مسئول)

Email: dsadeghzade@yahoo.com

مقدمه و بررسی منابع علمی

مناطق غربی ایران به عنوان خاستگاه گندم دوروم (*T.durum*) معرفی شده است (Damanian et al., 1996). در حال حاضر سطح زیر کشت گندم دوروم در ایران حدود ۲۰۰-۳۰۰ هزار هکتار است که ۶۵٪ از آن به صورت دیم و بقیه زیر کشت آبی قرار دارد. این مساحت ۵٪ از سطح زیرکشت گندم را تشکیل می‌دهد (Anonymous, 2009, Tahir et al., 1999). غانم (Ghanem, 1998) اظهار داشت که اصلاح گندم دوروم به دلیل طبیعت تتراپلوئیدی و محدودیت دستیابی به تنوع ژنتیکی آن کار چندان ساده‌ای نیست.

با وجود پیشرفت‌های زیادی که در علم اصلاح نباتات حاصل شده است، هنوز استفاده از توده‌های بومی به عنوان یکی از روش‌های پرکاربرد و مهم در این علم تلقی می‌شود. این استفاده ممکن است بطور مستقیم (خالص سازی توده و گزینش لاین‌های برتر) یا غیرمستقیم (اصلاح از طریق دورگ‌گیری با ارقام و لاین‌های تجاری) انجام گردد. در اغلب ممالک در حال توسعه و در مورد گیاهانی که در شرایط حاصلخیزی کم و تحت تنش کشت می‌شوند، استفاده از توده‌های بومی از ارکان کشاورزی است (Ceccarelli et al., 2004; Grando et al., 2001).

بنابر عقیده اهدایی و واینز (Waines, 1989) و Ehdai and (Ehdai and) در گیاهان خودگشن نظیر گندم، معمولاً تنوع ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای در مورد

صفات کیفی و کمی در جمعیت‌های بومی مشاهده می‌شود.

وجود تنوع ژنتیکی از بارزترین و ارزشمندترین ضروریات برنامه‌های به‌نژادی گیاهان بوده (Keding et al., 2007; Fang et al., 2007; Cleveland et al., 2000; Amede et al., 2005; De Ron et al., 2004) و بدون تنوع ژنتیکی، هر نوع تغییر نا مساعد محیطی ممکن است گونه‌ای را در محیط طبیعی خود از بین ببرد.

در مناطق سردسیر دیم، معمولاً افت دما در اوایل دوره رشد رویشی (پاییز) و افزایش دما و تنش خشکی به هنگام دوره پر شدن دانه سبب صدمات جبران ناپذیری بر عملکرد گیاه می‌شود (Dakheel et al., 1993). نتایج تحقیقات انجام شده طی سالیان اخیر در مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور نشان داده است که ژرم پلاسما دوروم دریافتی از مراکز تحقیقات بین‌المللی نظیر ایکاردا به دلیل وجود حساسیت شدید به سرماهای زمستانه، مناسب کشت در مناطق سردسیر دیم نمی‌باشد و بهترین راه برای تولید لاین‌های مناسب کشت در این مناطق، انتخاب از بین توده‌های بومی و دورگ‌گیری این توده‌ها با ارقام و لاین‌های تجاری است (Sadeghzadeh Ahari, 2001; Sadeghzadeh (Ahari et al., 2003).

نتایج مطالعات هارلان (Harlan, 1975)، تسما و همکاران (Tesemma et al., 1991) و فرانکل و همکاران (Frankel et al., 1995) نشان داده که یک توده بومی مخلوطی از ژنوتیپ‌های متفاوت

گندم‌های دوروم موجود است (Amin et al., 1992).

هدف از این مطالعه، بررسی تنوع ژنتیکی در سه توده بومی گندم دوروم دیم (زردک، چهل‌دانه و گردیش) و در نهایت خالص سازی توده‌های مذکور و انتخاب لاین‌های برتر از نظر صفات و خصوصیات زراعی و عملکرد دانه بود.

مواد و روش‌ها

این بررسی طی سه سال زراعی (۸۶-۱۳۸۳) و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه بر روی سه توده بومی گندم دوروم دیم (زردک، چهل‌دانه و گردیش) انجام گردید. مشخصات جغرافیایی، اقلیمی و خاک ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در جدول ۱ آمده است (Haghighati-Maleki, 2002).

در بهار و تابستان سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ و پس از بازدیدهای مکرر از مزارع ازدیادی سه توده بومی گندم دوروم (زردک، چهل‌دانه و گردیش) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه، تعداد ۲۰۰ سنبله به تصادف از هر توده جمع‌آوری گردیده و در پائیز سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ سنبله‌های مذکور به روش سنبله به ردیف (head to row) و به طور جداگانه بر روی یک خط به طول ۱/۵ متر و فواصل خطوط ۳۰ سانتی‌متر کشت گردیدند به طوری که، پس از هر خط کشت، یک خط به صورت نکاشت باقی گذاشته شد تا امکان بررسی و ارزیابی خطوط کشت و گیاهان موجود در آن به راحتی فراهم شود. پس از انجام عملیات مربوط به دوران داشت از قبیل وجین علف‌های هرز، مصرف کود سرک و ... و پس از رسیدن محصول، دانه‌های هر

است. زاناتا و همکاران (Zanatta et al., 1996) مطالعه، ارزیابی و کشف توانایی‌های نهفته در توده‌های بومی و استفاده از ژن‌های مطلوب موجود در این ذخایر را از امور بسیار مهم و اساسی در اصلاح ارقام زراعی معرفی نمودند. گئودس پینتو و همکاران (Guedes Pinto et al., 1996) طی مطالعاتی خصوصیات مورفولوژیکی و فنولوژیکی، مقاومت نسبت به سمیت یون آلومینیوم در خاک و تنوع پروتئین‌های ذخیره‌ای دانه در ۴۰۰۰ لاین حاصل از توده گندم بومی با نام باربلا^۱ را بررسی نموده و توده مذکور را از منابع مهم و ارزشمند برای اصلاح گندم در کشور پرتغال معرفی نمودند. روستایی و همکاران (Roataei et al., 2003) ضمن بررسی تنوع ژنتیکی ۶۵۲ نمونه گندم‌های بومی بانک ژن ملی گیاهی ایران، تنوع فنوتیپی در برخی صفات و خصوصیات زراعی را گزارش نمودند. پستی و همکاران (Pecetti et al., 1993) نود توده بومی گندم دوروم که از ۹ کشور مدیترانه‌ای جمع‌آوری شده بودند را از نظر طول، عرض و مساحت برگ پرچم ارزیابی نموده و تنوع فنوتیپی مناسبی را در صفات مذکور گزارش و بین برگ‌های کوچک و مقاومت به سرما همبستگی بالایی گزارش نمودند. همچنین مطالعات انجام شده در این زمینه نشان داد که تنوع مطلوبی در صفات زراعی نظیر، تعداد روز از کاشت تا گل دهی و گرده افشانی^۲، تعداد سنبله در متر مربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت و طول دوره پرشدن دانه در

1- Barbela

2- Anthesis

تکرار بود و جهت بررسی بهتر صفات زراعی، اقدام به سه بار آبیاری (در زمان کشت، مرحله ظهور ساقه و مرحله پر شدن دانه ها) شد. در طی دوران رشد و نمو گیاهان از شش صفت مورفوفیزیولوژیکی (ارتفاع بوته، تاریخ ظهور سنبله، تاریخ رسیدن دانه، دوام برگ پرچم، تحمل سرمای زمستانه و قدرت رویشی در مرحله پر شدن دانه) یادداشت برداری به عمل آمد.

خط به طور جداگانه برداشت و تحت شماره مخصوص مشخص گردیدند. به منظور تولید دانه بیشتر از خطوط کاشت، اقدام به سه بار آبیاری در زمان کشت، مرحله ظهور ساقه و مرحله پر شدن دانه ها شد. در پاییز سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ دانه های حاصل از هر خط، در یک کرت بزرگ به ابعاد $4 \times 1/2$ متر مربع (۶ خط کاشت به طول ۴ متر و فاصله خطوط ۲۰ سانتی متر) و با تراکم ۴۰۰ دانه در متر مربع کاشته شدند. طرح آماری به کار رفته در این سال لاتیس مربع ساده با دو

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی، اقلیمی و خاک ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

Table 1. Geographical, climatologically and soil characteristics of Maragheh Dryland Agricultural Research Station

Station name	Soil texture	Long term average precipitation(mm)	Altitude (meter above sea level)	Latitude (North)	Longitude (East)
Maragheh	Clay-Loam	365	1730	37.12	46.25

انجام شد. روش های مورد استفاده در یادداشت برداری از صفات و خصوصیات مورد بررسی به شرح زیر بود (Amiri and Mahfozi, 1995; Tavakoli, 1987):

الف) تحمل سرمای زمستانه: پس از کشت آزمایش در پاییز (سال زراعی ۸۶-۸۵) و بعد از سبز شدن بذور ژنوتیپ ها اقدام به یادداشت برداری از درصد سبز مزرعه و کرت های آزمایشی گردیده و در بهار و به محض مساعد شدن شرایط جوی و رفع پوشش برف از سطح مزرعه درصد خسارت وارده در اثر سرمای زمستان به کرت های آزمایشی یادداشت برداری گردید. در این مورد و در سال دوم بررسی از

پس از رسیدن ژنوتیپ های آزمایشی و بعد از حذف اثرات حاشیه ای (۵/۰ متر از ابتدا و انتهای هر کرت و یک خط کناری از طرفین هر کرت)، اقدام به برداشت محصول (دانه) گردیده و عملکرد دانه بر اساس موازین آماری طرح آزمایشی به کار رفته مورد تجزیه قرار گرفت.

برای بررسی سایر صفات مورفولوژیکی (طول پدانکل (دم گل آذین)، طول سنبله، فشردگی سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه، اندازه جنین دانه، زاویه سنبله با ساقه گیاه و خمیدگی پدانکل) از هر ژنوتیپ ۲۰ بوته به تصادف انتخاب شده و در آزمایشگاه بخش تحقیقات غلات دیم ایستگاه مراغه یادداشت های مربوطه

ز) طول دم گل آذین (پدانکل): متوسط فاصله بین آخرین گره روی ساقه تا گره ابتدایی سنبله در ۲۰ گیاه.

ح) فشردگی سنبله: مقدار طولی که ده سنبلچه در قسمت وسط سنبله اشغال کرده‌اند اندازه‌گیری شده و با توجه به نتایج حاصله، سنبله‌ها از نظر فشردگی در سه دسته قرار گرفتند: فشرده (طول ده سنبلچه کمتر از ۴ سانتی متر)، نیمه‌فشرده (طول ده سنبلچه بین ۴ تا ۵ سانتی متر) و باز (طول ده سنبلچه زیاده‌تر از ۵ سانتی متر).

ط) اندازه جنین دانه (گیاهک): تعداد ۲۰ دانه از هر ژنوتیپ به تصادف انتخاب شده و گیاهک آنها مورد بررسی و در سه دسته پهن (پهنای گیاهک حدود تمام عرض قاعده دانه را دربر گرفته)، باریک (پهنای گیاهک در وسط عرض قاعده دانه واقع شده و در دو طرف آن مقداری خالی است) و متوسط (پهنای گیاهک بین دو حالت فوق است) طبقه بندی گردید.

ی) زاویه سنبله با ساقه گیاه و میزان خمیدگی دم گل آذین (پدانکل): با مشاهده وضعیت قرارگیری سنبله نسبت به بوته گیاهان و با استفاده از شاخص‌های عددی (۱= سنبله در امتداد بوته اصلی، ۳= سنبله دارای زاویه زیادی با بوته اصلی و ۵= سنبله دارای زاویه کمی با بوته اصلی و پدانکل بدون انحنای ۳= پدانکل با انحنای کم و ۵= پدانکل دارای انحنای زیاد) از دو صفت مذکور یادداشت‌برداری به عمل آمد.

شاخص‌های عددی (۱ برای خسارت بیش از ۵۰٪ به گیاهان، ۲ برای خسارت بین ۴۱٪ تا ۵۰٪، ۳ برای خسارت ۳۱٪ تا ۴۰٪، ۴ برای خسارت ۲۱٪ تا ۳۰٪، ۵ برای خسارت ۱۱٪ تا ۲۰٪، ۶ برای خسارت کمتر از ۱۰٪ و ۷ برای بدون خسارت سرما) استفاده گردیده و در سال سوم میزان خسارت سرما برحسب درصد در تیمارهای آزمایشی ثبت گردید.

ب) ارتفاع بوته: پس از ظهور سنبله و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی گیاهان (خمیری شدن دانه‌ها) ارتفاع ۲۰ بوته به تصادف در هر کرت توسط خط کش اندازه‌گیری شد.

ج) تاریخ ظهور سنبله: تعداد روز بین تاریخ کاشت (آبیاری اول) تا ظهور ۵۰٪ سنبله در گیاهان کرت.

د) تاریخ رسیدن دانه: تعداد روز از کاشت (آبیاری اول) تا رسیدن فیزیولوژیکی ۵۰٪ گیاهان هر کرت.

ه) دوام برگ پرچم: برای یادداشت‌برداری از این صفت و در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی گیاهان (خمیری شدن دانه‌ها) از میزان سبزی برگ پرچم هر ژنوتیپ با استفاده از شاخص‌های عددی ۱ (برگ پرچم پیر و زرد شده) تا ۵ (برگ پرچم کاملاً سبز رنگ) یادداشت به عمل آمد.

و) قدرت رویشی در مرحله پر شدن دانه: یادداشت‌برداری از این صفت یک هفته پس از ظهور سنبله در ژنوتیپ‌های آزمایشی و با استفاده از شاخص‌های عددی ۱ (رشد ضعیف) تا ۵ (رشد قوی) انجام شد.

چهل دانه) تنوع نسبتاً مطلوبی در صفت تحمل به سرمای زمستانه در سال دوم وجود داشته به طوری که، درصد ضریب تغییرات فنوتیپی صفت تحمل به سرمای زمستانه در توده‌های زردک، گردیش و چهل دانه به ترتیب ۴۰، ۶۱ و ۴۵ درصد بود.

یکی از مشکلات تولید گندم دوروم در مناطق سردسیر عدم وجود تحمل سرمای زمستانه در ژرم پلاسما دریافتی از مراکز بین المللی غلات دیم (ICARDA و CIMMYT) می باشد (Sadeghzadeh Ahari et al., 2003; Anonymus, 2004) با توجه به وجود تنوع مطلوب در صفت تحمل سرمای زمستانه در هر سه توده مورد بررسی می‌توان از لاین‌های مقاوم توده‌های مذکور در برنامه‌های به نژادی گندم دوروم دیم برای مناطق سردسیر دیم بهره‌برداری نمود.

جدول ۵ نشان می‌دهد که در دی ماه سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ میزان افت دمای هوا در ایستگاه مراغه تا ۲۵/۵- درجه سانتی‌گراد بوده است و همچنین، به دلیل نبود پوشش برفی مناسب در ماه‌های آبان، آذر و اسفند، ژنوتیپ‌های آزمایشی در معرض سرمای زیر صفر جهت بررسی تحمل آنها نسبت به سرمای زمستانه قرار داشته‌اند. ژنوتیپ‌های متحمل به سرما در این بررسی می‌توانند از مواد با ارزش جهت تولید لاین‌های مقاوم (از طریق مستقیم و یا استفاده در خزانه‌های دورگ‌گیری) محسوب گردند.

مندرجات جدول‌های ۲، ۳ و ۴ نشان می‌دهد که در ژنوتیپ‌های تحت بررسی از توده‌های زردک، گردیش و چهل دانه در این مطالعه،

(ک) رنگ سنبله: برای تعیین رنگ سنبله از دو شاخص عددی ۱ (رنگ روشن) و ۵ (رنگ تیره) استفاده شد.

(ل) رنگ ریشک: برای تعیین رنگ ریشک از دو شاخص عددی ۱ (رنگ روشن) و ۵ (رنگ تیره) استفاده شد.

داده‌های حاصل از یادداشت برداری صفات و خصوصیات مختلف ژنوتیپ‌های آزمایشی در قالب طرح آماری به کار رفته (لاتیس مربع با دو تکرار) و توسط نرم افزار آماری MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. جهت بررسی میزان تنوع ژنتیکی موجود در هر توده پارامترهای آماری از قبیل میانگین صفات و خصوصیات زراعی، مقدار حداقل و حداکثر هر صفت، دامنه تغییرات صفت در توده، انحراف معیار و ضریب تغییرات فنوتیپی صفت محاسبه و در تفسیر نتایج مورد استفاده قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از بررسی تنوع در صفات و خصوصیات زراعی در سال دوم (۸۵-۱۳۸۴) در جدول‌های ۲، ۳ و ۴ آمده است. به دلیل شرایط سخت محیطی حاکم بر ایستگاه مراغه (خصوصاً در پاییز و زمستان سال ۱۳۸۴) از بین ۲۰۰ خط کشت در توده‌های زردک، گردیش و چهل دانه به ترتیب ۷۳، ۷۵ و ۶۹ فامیل باقی مانده و بقیه در اثر سرمای زمستان از بین رفتند (جدول ۵).

جدول‌های ۲، ۳ و ۴ نشان می‌دهند که در هر سه توده مورد بررسی (زردک، گردیش و

مورد مطالعه قرار گرفتند که در ادامه به بررسی نتایج مذکور پرداخته می‌شود.

الف) نتایج حاصل از بررسی در لاین‌های مشتق شده از توده زردک

نتایج حاصل از مطالعه تنوع در توده زردک (۴۹ لاین) در سال سوم (۸۶-۱۳۸۵) در جدول ۸ آمده است. با توجه به اجرای آزمایش در قالب طرح آماری لاتیس مربع ساده (۷×۷) با دو تکرار، ۸ صفت و خصوصیت مختلف زراعی در توده مذکور مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت که نتایج آن در جدول‌های ۶ و ۷ درج شده است. در تجزیه و تحلیل صفات و خصوصیات زراعی مذکور، طرح لاتیس در مورد صفات طول سنبله، فشردگی سنبله و اندازه گیاهک نسبت به طرح بلوک‌های کامل تصادفی سودمندی نسبی نداشت، بنابراین در مورد سه صفت مذکور از موازین آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد (جدول ۷).

کمترین تنوع ژنتیکی متعلق به صفت رنگ سنبله بوده و در مرتبه بعدی صفات تاریخ ظهور سنبله و تاریخ رسیدن دانه قرار دارند. در توده بومی چهل دانه نیز دو صفت تاریخ ظهور سنبله و تاریخ رسیدن دانه کمترین تنوع ژنتیکی را دارند. با توجه به اینکه زودرسی در شرایط دیم یکی از عوامل موفقیت و تولید محصول بالاست، لذا به نظر می‌رسد برای بهبود صفت مذکور در لاین‌های حاصل از توده‌های تحت بررسی، می‌توان از روش دورگ‌گیری با ارقام یا لاین‌های زودرس استفاده نمود.

با توجه به اینکه تعدادی از لاین‌های مشتق شده از هر توده در اثر سرمای زمستانه سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ از بین رفتند و در توده زردک، گردیش و چهل دانه به ترتیب ۷۳، ۷۵ و ۶۹ لاین باقی ماند، بنابراین در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ و جهت بررسی در قالب آزمایش تکراردار از توده‌های زردک، گردیش و چهل دانه به ترتیب ۴۹، ۶۴ و ۶۴ لاین به تصادف انتخاب و در قالب آزمایش لاتیس مربع با دو تکرار (۷×۷ و ۸×۸)

جدول ۲- صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های استخراج شده از توده بومی گندم دوروم زردک در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ (تعداد ۷۳ لاین)

Table2. Agronomic characteristics in extracted lines from Zardak durum wheat landrace in 2005-2006 cropping season (73 lines)

صفت*	حداقل	حداکثر	دامنه	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات فنوتیپی
Characteristic*	Min.	Max.	Range	Mean	Standard division	Phenotypic CV%
تحمل سرمای زمستانه (CTL)	1	7	7	5.7	2.30	40.3
تاریخ ظهور سنبله (DH)	205	230	25	214	6.40	3
تاریخ رسیدن دانه (DM)	235	260	25	244	6.40	2.6
ارتفاع بوته (PH)	47	97	50	74.7	10.02	13.4
رنگ سنبله (SC)	1	1	1	1	0	0
رنگ ریشک (AC)	1	5	5	1	0.83	69
تعداد پنجه (NT)	2	4	2	3	0.513	17

* تحمل سرمای زمستانه (۱= خسارت بیش از ۵۰٪ به بوته‌ها، ۷= بدون خسارت سرما)، رنگ سنبله (۱=روشن، ۵=تیره)، رنگ ریشک (۱=روشن، ۵= تیره)

*CTL= Cold tolerance (1= more than 50% injury in plants, 7= without cold injury), DH= Number of days from planting to heading, DM= Number of days from planting to maturity, PH= Plant height (cm), SC= Spike color (1= light, 5= dark), AC= Awn color (1= light, 5= dark), NT= Number of tiller per plant.

جدول ۳- صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های استخراج شده از توده بومی گندم دوروم گردیش در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴ (تعداد ۷۵ لاین)

Table3. Agronomic characteristics in extracted lines from Gerdish durum wheat landrace in 2005-2006 cropping season (75 lines)

صفت*	حداقل	حداکثر	دامنه	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات فنوتیپی
Characteristic*	Min.	Max.	Range	Mean	Standard division	Phenotypic CV%
تحمل سرمای زمستانه (CTL)	1	7	7	4.5	2.74	61
تاریخ ظهور سنبله (DH)	205	230	25	214	6.70	3
تاریخ رسیدن دانه (DM)	235	260	25	243	6.40	2.6
ارتفاع بوته (PH)	64	120	56	95.3	12.20	12.8
رنگ سنبله (SC)	1	1	1	1	0	0
رنگ ریشک (AC)	1	5	5	5	0.79	16.5
تعداد پنجه (NT)	1	5	4	4	1	25

* برای مفهوم اختصارات به توضیحات جدول ۲ مراجعه شود.

* For meaning of the abbreviations, refer to explanations in table2.

جدول ۴- صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های استخراج شده از توده بومی گندم دوروم چهل‌دانه در سال زراعی ۱۳۸۴-۸۵ (تعداد ۶۹ لاین)

Table4. Agronomic characteristics in extracted lines from Cheheldaneh durum wheat landrace in 2005-2006 cropping season (69 lines)

صفت*	حداقل	حداکثر	دامنه	میانگین	انحراف معیار	%ضریب تغییرات فنوتیپی
*Characteristic	Min.	Max.	Range	Mean	Standard division	Phenotypic CV%
تحمل سرمای زمستانه (CTL)	1	7	7	5.50	2.48	45
تاریخ ظهور سنبله (DH)	205	230	25	213	5.80	3
تاریخ رسیدن دانه (DM)	235	260	25	242	6.14	2.5
ارتفاع بوته (PH)	53	105	52	84.5	11.42	13.5
رنگ سنبله (SC)	1	5	5	2	1.20	60
رنگ ریشک (AC)	1	5	5	5	1.22	24
تعداد پنجه (NT)	2	5	3	4	0.843	21

* برای مفهوم اختصارات به توضیحات جدول ۲ مراجعه شود.

* For meaning of the abbreviations, refer to explanations in table2.

جدول ۵- آمار هواشناسی ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه طی سال‌های زراعی ۱۳۸۴-۸۵ و ۱۳۸۵-۸۶

Table5. Metrological data of Maragheh Dryland Agricultural Research Station during 2005-2006 and 2006-2007 cropping seasons

سال Year	2005-2006				2006-2007			
	بارندگی (میلی متر) Prec.*	حداقل دمای مطلق Ab. Min.	حداکثر دمای مطلق Ab. Max.	تعداد روز زیر صفر DBZ	بارندگی (میلی متر) Prec.	حداقل دمای مطلق Ab. Min.	حداکثر دمای مطلق Ab. Max.	تعداد روز زیر صفر DBZ
ماه Month	(mm)	Min.	Max.		(mm)			
Sep.-Oct. مهر	2.7	-4.5	27	2	21.2	1	27	0
Oct. - Nov آبان	35	-6	19.6	22	144	-11.5	18	14
Nov.-Dec. آذر	13.4	-8.5	17.4	26	0.7	-11.5	8.6	30
Dec.- Jan. دی	47.9	-25.2	7.2	30	13.4	-25	4.2	30
Jan.- Feb بهمن	128.2	-16.5	6.4	27	41.5	-16.5	6.2	30
Feb.- Mar. اسفند	37.4	-12	15.4	23	41.8	-13.2	12.6	27
Mar.- Apr. فروردین	53	-4.5	22.2	9	92.3	-5.7	16.4	16
Apr.-May اردیبهشت	64.5	-1	23	1	53.4	-2.4	25.4	1
May- June خرداد	0	4	34.6	0	9.4	7.2	30.2	0
June-July تیر	0	10.5	35.4	0	3.6	10	33.4	0

* Prec. (mm) = Precipitation (mm), Ab. Min.= Absolute minimum temperature, Ab. Max.= Absolute maximum temperature, DBZ= Number of days below zero temperature.

اختلاف بسیار معنی دار آماری بین ژنوتیپها وجود داشت (جدول ۹). ولی از نظر فشردگی سنبله و اندازه گیاهک اختلاف بین ژنوتیپها معنی دار نبود (جدول ۱۰). لازم به ذکر است که چون در تجزیه داده‌های حاصل از صفات فشردگی سنبله و اندازه گیاهک طرح لاتیس مربع نسبت به بلوک‌های کامل تصادفی سودمندی نسبی نداشت از موازین آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی در تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

پارامترهای آماری صفات و خصوصیات مورد بررسی در لاین‌های مشتق شده از توده گردیش طی سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ در جدول ۱۱ درج شده است و نشان می‌دهد که، بیشترین درصد ضریب تغییرات فنوتیپی (تنوع صفت) در صفات تحمل سرمای زمستانه، زاویه سنبله با گیاه، خمیدگی پدانکل و دوام برگ پرچم مشاهده شده و کمترین تنوع مربوط به صفات تاریخ ظهور سنبله و تاریخ رسیدن دانه بود.

ج) نتایج حاصل از بررسی در لاین‌های مشتق شده از توده چهل دانه

در جدول‌های ۱۲ و ۱۳ نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی در مورد عملکرد دانه، طول پدانکل، فشردگی سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه، ارتفاع بوته و اندازه گیاهک درج گردیده است. نتایج جدول‌های ۱۲ و ۱۳ نشان می‌دهند که غیر از صفت اندازه

مندرجات جدول‌های ۶ و ۷ نشان می‌دهد که بین ژنوتیپ‌های مشتق شده از توده زردک از نظر صفات ارتفاع بوته، طول پدانکل، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، طول سنبله و اندازه گیاهک تفاوت بسیار معنی داری موجود بوده و این تفاوت بسیار معنی دار از نظر عملکرد دانه نیز در بین لاین‌های حاصل از توده زردک مشاهده گردید (جدول ۶).

با توجه به وجود اختلاف بسیار معنی دار در بین لاین‌های مورد بررسی از نظر صفات مذکور، وجود تنوع ژنتیکی در بین آنها محرز و مشخص می‌گردد. با استفاده از میانگین صفات مذکور در دو تکرار و نیز داده‌های حاصل از یادداشت‌برداری از ۷ صفت مورفوفیزیولوژیکی دیگر (زاویه سنبله با گیاه، خمیدگی پدانکل، تاریخ ظهور سنبله، تاریخ رسیدن دانه، دوام برگ پرچم، قدرت رشد و تحمل سرمای زمستانه) اقدام به محاسبه پارامترهای آماری مربوط به هر صفت گردید که نتایج حاصله در جدول ۸ درج گردیده است.

ب) نتایج حاصل از بررسی در لاین‌های مشتق شده از توده گردیش

بررسی لاین‌های مشتق شده از توده گردیش در قالب طرح آماری لاتیس مربع ساده با دو تکرار (۸×۸) طی سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ نشان داد که، از نظر عملکرد دانه، ارتفاع بوته، طول پدانکل، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزاردانه

در جدول ۱۴ نتایج حاصل از بررسی پارامترهای مختلف آماری صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های مشتق از توده چهل‌دانه آمده است و نشان می‌دهد که بیشترین درصد ضریب تغییرات فنوتیپی (تنوع) مربوط به صفات تحمل سرمای زمستانه، فشردگی سنبله، زاویه سنبله و دوام برگ پرچم بوده و همانند دو توده قبلی (زردک و گردیش) کمترین تنوع مربوط به صفات تاریخ ظهور سنبله و تاریخ رسیدن دانه بود (جدول ۱۴).

گیاهک در بقیه صفات و خصوصیات زراعی بین لاین‌های مشتق شده از توده چهل‌دانه تفاوت بسیار معنی‌دار آماری وجود داشت که حاکی از وجود تنوع ژنتیکی در توده است. لازم به توضیح است که به دلیل عدم سودمندی نسبی طرح مربع لاتیس نسبت به طرح بلوک‌های کامل تصادفی در خصوص سه صفت ارتفاع بوته، طول سنبله و اندازه گیاهک از موازین آماری طرح بلوک‌های کامل تصادفی در تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد (جدول ۱۳).

جدول ۶- نتایج تجزیه واریانس صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های مشتق شده از توده زردک (لاتیس ۷×۷) در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵

Table 6. Analysis of variance results of agronomic characteristics in lines derived from Zardak landrace (lattice 7×7) during 2006-2007 cropping season

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات MS				
	df	عملکرد دانه Grain yield	ارتفاع بوته PH	طول پدانکل PDL	تعداد دانه در سنبله SS	وزن هزار دانه TKW
تکرار Rep.	1	6.27	0.255	6.89	4.08	2.34
ژنوتیپ Genotype	48	0.207**	123**	43.10**	54.60**	39.40**
بلوک‌های داخل تکرار Blocks in reps.	12	0.103	5.04	26.5	16.00	11
خطای آزمایشی Error	36	0.061	4.60	17.1	15.50	9.90
سودمندی نسبی نسبت به طرح RCBD Relative usefulness to RCBD		109.2	100.4	107	100.4	100.5
% ضریب تغییرات C.V%		17.6	3	11	11.8	6

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪

** Significant at 1% probability level

PH= Plant height, PDL= Peduncle length, SS= Number of seeds per spike, TKW= 1000 kernel weight

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس (بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی) صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های مشتق شده از توده زردک در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵

Table7. Analysis of variance results (based on randomized complete block design) of agronomic characteristics in lines derived from Zardak landrace during 2006-2007 cropping season

منبع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		اندازه گیاهک ES	فشردگی سنبله SCo	طول سنبله SL
S.O.V	df			
تکرار Rep.	1	1.470	0.001	0.007
ژنوتیپ Genotype	48	1.56**	1.27 ^{ns}	1.003**
خطای آزمایشی Error	48	0.553	0.667	0.148
% ضریب تغییرات C.V%		17.80	21.6	6.4

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ns غیرمعنی‌دار

**= Significant at 1% probability level and ns= not significant

ES= Embryo size, SCo= Spike compaction, SL= Spike length

جدول ۸- پارامترهای آماری صفات زراعی در لاین‌های مشتق شده از گندم دوروم زردک (۴۹ لاین) در سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵

Table8. Statistical parameters of agronomic characteristics in lines derived from Zardak landrace (49 lines) during 2006-2007 cropping season

Characteristic	صفت	حداقل Min.	حداکثر Max.	دامنه Range	میانگین Mean	انحراف معیار Standard division	درصد ضریب تغییرات فنوتیپی Phenotypic CV%
Grain Yield (t/ha)	عملکرد دانه	0.850	2.150	1.30	1.40	0.321	23
Plant height (cm)	ارتفاع بوته	52	89	37	71	7.84	11
Peduncle length(cm)	طول پدانکل	29	49	20	39	4.64	12
Spike length (cm)	طول سنبله	4	8	4	6	0.708	12
Spike compaction	فشردگی سنبله	3	5	2	4	0.798	20
No. of seeds in spike	تعداد دانه در سنبله	21	43	22	33.4	5.23	16
1000 kernel weight(gr)	وزن هزاردانه	44	62	18	51.4	4.44	9
Embryo size	اندازه گیاهک	2	5	3	4	0.882	22
Spike angle with stem	زاویه سنبله با ساقه	1	5	4	1	0.970	97
Peduncle curvature	خمیدگی پدانکل	1	5	4	2	1.30	65
Days to heading	تاریخ ظهور سنبله (روز)	220	227	7	223	1.60	0.7
Days to maturity	تاریخ رسیدن دانه (روز)	243	254	11	246	1.60	0.7
Flag leaf duration	دوام برگ پرچم	1	5	4	2	0.830	42
Growth vigor	قدرت رشد	2	5	3	4	1.14	29
Winter cold damage%	خسارت سرمای زمستانه	0	30	30	8	158	197

جدول ۹- نتایج تجزیه واریانس صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های مشتق شده از توده گردیش (لاتیس ۸×۸) در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶

Table 9. Analysis of variance results of agronomic characteristics in lines derived from Gerdish landrace (lattice 8×8) during 2006-2007 cropping season

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات MS					
		عملکرد دانه Grain yield	ارتفاع بوته PH ⁺	طول پدانکل PDL	طول سنبله SL	تعداد دانه در سنبله SS	وزن هزار دانه TKW
تکرار Rep.	1	5.19	2.26	3.45	5.40	306.3	7.03
ژنوتیپ Genotype	63	0.102**	149.1**	79.30**	0.63**	58.5**	35.40**
بلوک‌های داخل تکرار Blocks in reps.	14	0.070	10.90	20.70	0.33	25.60	17.40
خطای آزمایشی Error	49	0.040	9.90	12.60	0.28	19.3	15.20
سودمندی نسبی نسبت به طرح RCBD Relative usefulness to RCBD		107	100.3	107	101	103	101
% ضریب تغییرات C.V%		20	4	7.8	8.2	13.3	7.8

**= Significant at 1% probability level ** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

+ برای مفهوم اختصارات به توضیحات جدول‌های ۶ و ۷ مراجعه شود.

+ For meaning of the abbreviations, refer to explanations in tables 6 and 7.

جدول ۱۰- نتایج تجزیه واریانس (بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی) صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های مشتق شده از توده گردیش در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶

Table 10. Analysis of variance results (based on randomized complete block design) of agronomic characteristics in lines derived from Gerdish landrace during 2006-2007

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS)	
		اندازه گیاهک ES	فشرده‌گی سنبله SCo
تکرار Rep.	1	0.281 ^{ns}	0.125 ^{ns}
ژنوتیپ Genotype	63	0.410 ^{ns}	0.062 ^{ns}
خطای آزمایشی Error	63	0.281	0.062
% ضریب تغییرات C.V%		18	5

ns = غیر معنی‌دار

ns= not significant

ES= Embryo size, SCo= Spike compaction

جدول ۱۱- پارامترهای آماری صفات زراعی در لاین‌های مشتق شده از گندم دوروم گردیش (۶۴ لاین) در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶

Table 10. Statistical parameters of agronomic characteristics in lines derived from Gerdish landrace (64 lines) during 2006-2007 cropping season

Characteristic	صفت	حداقل Min.	حداکثر Max.	دامنه Range	میانگین Mean	انحراف معیار Standard division	درصد ضریب تغییرات فنوتیپی Phenotypic CV%
Grain Yield (t/ha)	عملکرد دانه	0.540	1.530	0.990	1.020	0.230	23
Plant height (cm)	ارتفاع بوته	55	96	41	80	8.630	11
Peduncle length(cm)	طول پدانکل	27	59.5	32.5	45	6.30	14
Spike length (cm)	طول سنبله	5	7.50	2.50	6.50	0.560	9
Spike compaction	فشرده‌گی سنبله	4	5	1	5	0.175	4
No. of seeds in spike	تعداد دانه در سنبله	18	44	26	33	5.41	16
1000 kernel weight(gr)	وزن هزاردانه	34	58	24	50	4.21	8
Embryo size	اندازه گیاهک	1	4	3	3	0.450	15
Spike angle with stem	زاویه سنبله با ساقه	1	3	2	2	0.850	43
Peduncle curvature	خمیدگی پدانکل	1	5	4	2	1.290	65
Days to heading	تاریخ ظهور سنبله (روز)	247	259	12	250	2.450	1
Days to maturity	تاریخ رسیدن دانه (روز)	274	285	11	277	2.450	1
Flag leaf duration	دوام برگ پرچم	1	5	4	3	1.310	44
Growth vigor	قدرت رشد	2	5	3	4	0.930	23
Winter cold damage%	خسارت سرمای زمستانه	0	25	25	6	7.570	126

جدول ۱۲- نتایج تجزیه واریانس صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های مشتق شده از توده چهل دانه (لاتیس ۸×۸) در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶

Table 12. Analysis of variance results of agronomic characteristics in lines derived from Cheheldaneh landrace (lattice 8×8) during 2006-2007 cropping season

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات MS				
		عملکرد دانه Grain yield	فشرده‌گی سنبله + SCO	طول پدانکل PDL	تعداد دانه در سنبله SS	وزن هزار دانه TKW
تکرار Rep.	1	2.40	0.050	153.1	4.88	0.125
ژنوتیپ Genotype	63	0.08**	2.07**	41.30**	35.40**	47.30**
بلوک‌های داخل تکرار Blocks in reps.	14	0.05	0.960	43.40	10.80	35.15
خطای آزمایشی Error	49	0.03	0.660	21.75	9.90	26.0
سودمندی نسبی نسبت به طرح RCBD Relative usefulness to RCBD		107	104	114	100.3	103
% ضریب تغییرات C.V%		180	4.7	12.6	12	8.1

**= معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

+ برای مفهوم اختصارات به توضیحات جدول‌های ۶ و ۷ مراجعه شود.

+ For meaning of the abbreviations, refer to explanations in tables 6 and 7.

جدول ۱۳- نتایج تجزیه واریانس (بر اساس طرح بلوک‌های کامل تصادفی) صفات و خصوصیات زراعی در لاین‌های مشتق شده از توده چهل دانه در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶

Table 13. Analysis of variance results (based on randomized complete block design) of agronomic characteristics in lines derived from Cheheldaneh landrace during 2006-2007 cropping season

منبع تغییر S.O.V	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)		
		اندازه گیاهک ES ⁺	ارتفاع بوته PH	طول سنبله SL
تکرار Rep.	1	0.130 ^{ns}	0.530 ^{ns}	23.60 ^{ns}
ژنوتیپ Genotype	48	0.540 ^{ns}	1.42**	79.23**
خطای آزمایشی Error	48	0.442	0.262	10.32
% ضریب تغییرات C.V%		14	7	5

**= معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ و ns غیرمعنی‌دار

**= Significant at 1% probability level and ns= not significant

+ برای مفهوم اختصارات به توضیحات جدول‌های ۶ و ۷ مراجعه شود.

+ For meaning of the abbreviations, refer to explanations in tables 6 and 7

جدول ۱۴- پارامترهای آماری صفات زراعی در لاین‌های مشتق شده از گندم دوروم چهل دانه (۶۴ لاین) در سال زراعی ۱۳۸۵-۸۶

Table 14. Statistical parameters of agronomic characteristics in lines derived from Cheheldaneh landrace (64 lines) during 2006-2007 cropping season

Characteristic	صفت	حداقل Min.	حداکثر Max.	دامنه Range	میانگین Mean	انحراف معیار Standard division	درصد ضریب تغییرات فنوتیپی Phenotypic CV%
Grain Yield (t/ha)	عملکرد دانه	0.548	1.482	0.934	0.950	0.190	20
Plant height (cm)	ارتفاع بوته	55	81	26	66	6.30	9.5
Peduncle length(cm)	طول پدانکل	22.5	45	22.5	37	4.50	12
Spike length (cm)	طول سنبله	5	9.5	4.5	7.4	0.84	11
Spike compaction	فشرده‌گی سنبله	1	5	4	2	1.02	51
No. of seeds in spike	تعداد دانه در سنبله	17	37	20	26	4.20	16
1000 kernel weight(gr)	وزن هزاردانه	44	73	29	63	4.90	8
Embryo size	اندازه گیاهک	3	5	2	5	0.520	10
Spike angle with stem	زاویه سنبله با ساقه	1	3	2	2	0.910	46
Peduncle curvature	خمیدگی پدانکل	1	3	2	2	1.01	51
Days to heading	تاریخ ظهور سنبله (روز)	236	248	12	240	2.80	1
Days to maturity	تاریخ رسیدن دانه (روز)	263	277	14	267	2.80	1
Flag leaf duration	دوام برگ پرچم	1	5	4	2	1.12	56
Growth vigor	قدرت رشد	3	5	2	4	0.780	20
Winter cold damage%	خسارت سرمای زمستانه	0	30	30	8	8.30	104

(Nachit et al., 1997). بررسی‌های انجام گرفته توسط دخیل و همکاران (Dakheel et al., 1993) نشان داد که تحت شرایط تنش رطوبتی (دیم) عملکرد دانه در گندم دوروم با تاریخ ظهور سنبله، طول پدانکل و ارتفاع گیاه دارای همبستگی مثبت است. روستایی (Rostaei, 2000) در ارزیابی ارقام

نتایج مطالعات انجام شده در خصوص عملکرد دانه و اجزای آن در گندم دوروم نشان داده که، عملکرد دانه همبستگی مثبت با سرعت رشد اولیه، تعداد پنجه‌های بارور و تعداد سنبلچه در سنبله دارد و بین عملکرد دانه، ارتفاع گیاه، تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدن دانه همبستگی منفی گزارش گردیده است

به دلیل حاکم بودن تنش خشکی بخصوص در اواخر دوره رشد باشد چون تحت این شرایط و در اثر گرمای آخر فصل که با خشکی توأم است، گیاهان برای فرار از صدمات خشکی سعی می‌کنند هر چه زودتر دوره رشد رویشی و زایشی خود را تکمیل کرده و به مرحله رسیدگی کامل وارد شوند. اهدایی و همکاران (Ehdaei et al., 1994) اظهار کردند که شرایط نامساعد محیطی سبب کاهش شدید دوره‌های رویشی در گندم دوروم می‌شود.

وزن هزار دانه نشانگر قابلیت یک ژنوتیپ در انباشت مواد حاصل از فتوسنتز در دانه‌هاست. یعنی ژنوتیپ‌هایی که دارای وزن هزار دانه بیشتری می‌باشند نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها توانایی بیشتری در انباشت و ذخیره مواد فتوسنتزی در دانه‌ها را دارند. مطالعات انجام شده در شرایط مختلف محیطی مؤید رابطه مثبت و معنی‌دار بین وزن هزار دانه با عملکرد دانه در واحد سطح است (Rostaei, 2000; Sorkhi-lalehloo et al., 1998; Slafer and Araus, 1998).

مندرجات جدول‌های ۸، ۱۱ و ۱۴ نشان می‌دهد که بین لاین‌های مشتق شده از توده‌های بومی گندم دوروم در این مطالعه از نظر وزن هزار دانه تنوع وجود دارد. روستایی و همکاران (Rostaei et al., 2003) در بررسی ۶۵۲ نمونه از گندم‌های بومی موجود در بانک ژن ملی گیاهی ایران نیز میزان تنوع در وزن هزار دانه را ۱۲٪ برآورد کردند که تا حدودی با نتایج بدست آمده از این بررسی مطابقت داشته و آن را تایید می‌کند.

گندم نان دیم در مناطق سردسیری نشان داد که، ارقام پابلند و زودرس گندم، عملکرد بیشتری نسبت به سایر ژنوتیپ‌ها دارند. همچنین در بررسی مذکور بین عملکرد دانه و تاریخ ظهور سنبله، تاریخ رسیدن دانه همبستگی منفی ولی بین عملکرد دانه و ارتفاع بوته همبستگی مثبت گزارش گردید.

نتایج مطالعات انجام شده توسط دخیل و همکاران (Dakheel et al., 1993) تحت شرایط تنش رطوبتی (دیم) نشان داد که ظهور زود سنبله‌ها و رسیدن دانه زود یکی از مکانیزم‌های فرار از خشکی است که از خسارت خشکی انتهای فصل به عملکرد جلوگیری می‌کند. به نظر می‌رسد یکی از علل کم بودن عملکرد دانه در توده‌های بومی گندم دوروم زردک، گردیش و چهل دانه در شرایط دیم، دیررسی آنها باشد که این امر، سبب انطباق دوران حساس رشد رویشی و زایشی گیاه (گلدهی، تلقیح گلها و پرشدن دانه از مواد حاصل از فتوسنتز) با شرایط خشکی و دمای بالای هوا می‌گردد (جدول‌های ۲، ۳، ۴، ۸، ۱۱ و ۱۴).

جدول‌های ۲، ۳، ۴، ۸، ۱۱ و ۱۴ نشان می‌دهند که، کمترین تنوع فنوتیپی در بین ژنوتیپ‌های مورد بررسی در هر سه توده بومی گندم دوروم دیم در صفات تاریخ ظهور سنبله و تاریخ رسیدن دانه است (هر چند از نظر تاریخ رسیدن دانه بین زودرس‌ترین لاین‌ها و دیررس‌ترین آنها چندین روز اختلاف وجود دارد). این نتیجه با نتایج بدست آمده از مطالعه بر روی ژنوتیپ‌های گندم نان در شرایط سردسیر دیم مطابقت دارد (Rostaei et al., 2003).

وجود تنوع کم برای صفات تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدن دانه در شرایط دیم می‌تواند

نتیجه گیری کلی و پیشنهادات

نتایج حاصل از این مطالعه را می توان در برنامه های اصلاح گندم دوروم مناطق سردسیر دیم کشور و به شرح زیر بکار بست:

(الف) با توجه به سردسیر بودن منطقه و از سوی دیگر وجود تنوع مطلوب از نظر تحمل سرمای زمستانه در بین لاین های مشتق شده از هر سه توده مورد بررسی، برای انتخاب و گزینش ارقام و لاین های متحمل می توان از لاین های متحمل در این بررسی بهره برداری نمود.

(ب) با توجه به نقش دورگ گیری در امر افزایش میزان تنوع در جمعیت گیاهی، برای افزایش تنوع در صفاتی نظیر زمان ظهور سنبله و زمان رسیدن دانه می توان اقدام به انجام تلاقی های مختلف (دورگ گیری با ارقام و لاین های زودرس) نموده و تنوع مذکور را در ژرم پلاسما اصلاحی افزایش

داده و سپس مبادرت به گزینش لاین های زودرس تر نمود.

(ج) انجام مطالعات تکمیلی با استفاده از نشانگرهای مولکولی از قبیل AFLP، SSR و ... به منظور شناسایی دقیق توده های مورد بررسی و لاین های مشتق شده از آنها و تهیه شناسنامه ژنتیکی برای آنها، پیشنهاد می گردد.

سپاس گزاری

بدین وسیله از ریاست و همکاران بخش تحقیقات غلات ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه که در اجرای پروژه از مساعدت های آنان بهره گرفته شده و همچنین ویراستاران علمی مقاله به جهت راهنمایی های ارزنده شان جهت بهبود کمی و کیفی مطالب تقدیر و تشکر می گردد.

Archive

References

منابع مورد استفاده

- ✓ Amede, T., P.Kimani., W.Ronno., L.Lunze., and N.Mbikay.2004. Coping with drought; Strategies to improve genetic adaptation of common bean to drought prone regions of Africa. CIAT Occasional Publication Series.No.38. 39 pp.
- ✓ Amin,M.R.N., C.D.Barma, and M.A.Razzaque.1992.Variability,heritability ,genetic advance and correlation study in some quantitative characters in durum wheat. Rachis 11(1/2):30-32.
- ✓ Amiri, A., and S.Mahfoozi. 1995. Guide for noting wheat and barley genotypes under cold, warm and semi-warm dryland areas. Dryland Agricultural Research Institute. Publication No. 74-92. (In Persian).
- ✓ Anonymous.2004. Wheat breeding researches results in drylands of Iran. Dryland Agricultural Research Institute. Publication No. 836-83. (In Persian).
- ✓ Anonymous.2009. Statistical information about agricultural crops production in Iran. Department of Statistics. Ministry of Jihad-e- Keshavarzi. Publication No. 81-06. Vol 1: 6-20. (In Persian).
- ✓ Ceccarelli,S., S.Grando., M. Baum., and S.M.Udupa.2004. Breeding for drought resistance in changing climate. Pages: 167-190. In: S.C.Rao., and J. Ryan (eds.). Challenges and strategies for dryland agriculture. Crop Sci. Soci. of Amer. and Amer. Soci. of Agron. Special Pub. 32. Madison. Wisconsin.
- ✓ Cleveland, D.A., D.Soleri., and S.E.Smith.2000. A biological framework for understanding farmer's plant breeding. Economical Bot. 54(3):377-394.
- ✓ Dakheel,A.J., I.Naji., V.Mahalakshmi and J.M.Peacock.1993. Morphophysiological traits associated with adaptation of durum wheat to harsh Mediterranean environments. Aspects of Applied. Biolo.34:297-307.
- ✓ Damania.A., M.Selagem., M.Nikpour., N.Khaghani., A.Soltani ,and N.Lessani .1996. Collecting genetic resource of wheat and barley in Iran. Plant Genetic Resource Newsletter. 98:38-44.
- ✓ De Ron, A., J.J.Magallanes., O.Martinez., P.Rodino., and M.Santalla.2005. Identification superior snow pea breeding lines. Hort. Sci.40(5):1216-1220.
- ✓ Ehdaei, B. and G. Waines.1989.Genetic variation, heritability and path analysis in landrace of bread wheat from south western Iran.Euphytica.41:183-190.
- ✓ Ehdaei,B., Gh. Noormohammadi and A.R.Vala.1994. Environmental susceptibility and grain yield correlation with its components in Khozestan tetraploied wheat (durum) landraces under suitable and non suitable conditions. Journal of Scientific Agricultural. 17:15-31. (In Persian).
- ✓ Fang, J., J.Chen ., R.J.Henny., C.C.T.Chao.2007. Genetic relatedness of ornamental Ficus species and cultivars analyzed by amplified fragment length polymorphism markers. Amer. Soc. of Hort. Sci. 132(6):807-815.

- ✓ Frankel, H., J. Burdon., and J. Peacock. 1995. Landraces in transit: The threat perceived. *Diversity*. 11:14-15.
- ✓ Ghanem, E. H. 1998. Durum breeding and utilization in Egypt. Pages: 59-71 In: Nachit, M.M., M. Baum., E. Porceddu., P. Monneveux., and E. Picard (eds). SEWANA (South Europe, West Asia and North Africa) Durum Research Network. ICARDA. Aleppo. Syria.
- ✓ Grando, S., R. Von Bothmer., and S. Ceccarelli .2001. Genetic diversity of barley: Use of locally adapted germplasm to enhance yield and yield stability of barley in dry areas. Pages: 351-372. In: H.D. Cooper et al., (eds.). Broadening the genetic base of crop production. CAB International. New York.
- ✓ Guedes Pinto, H.V., P. Carnide., O. Pinto Carnide., C.R. Riberio Carvalho., P. Martins Lopes., J.S. Heslop Harrison., and R. Kobner. 1996. Portuguese landrace Barbela; an interesting well adapted wheat to marginal lands with spontaneous rye DNA introgression. 5th. International Wheat Conference. Ankara. Turkey.
- ✓ Haghghati-Maleki, A. 2001. Evaluation of quality and quantity of lands in Maragheh dryland agricultural research station for wheat production. B.Sc. Thesis. Science and Research Campus of Tehran . Islamic Azad University. 120pp. (In Persian).
- ✓ Harlan, R. 1975. Our vanishing genetic resources. *Science*. 188:618-621.
- ✓ Keding, G., K. Weinberger., I. Sawi., and H. Mndiga. 2007. Diversity, traits and use of traditional vegetables in Tanzania. Technical Bulletin No. 40. Shanhua. Taiwan. 53 pp.
- ✓ Nachit, M.M., M.E. Sorrells, R.W. Zobel, H.G. Gauch, R.A. Fischer and W.R. Coffman. 1997. Association of morph physiological traits with grain yield and components of genotype- environment interaction in durum wheat. *Genet. and Breed*. 46:363-368.
- ✓ Pecetti, L., P. Annicchiarico., and G. Kashour. 1993. Flag leaf variation in Mediterranean durum wheat landraces and its relationship to frost and drought tolerance and yield response in moderately favorable conditions. *FAO/IBPGR Plant Genetic Resource News letter*: 25-28.
- ✓ Rostaei, M. 2000. Study on effective traits for increasing grain yield in dryland wheat under cold condition. *Journal of Seed and Plant*. 16(1): 285-299. (In Persian).
- ✓ Rostaei, M., D. Sadeghzadeh-Ahari., E. Zadhassan., and Y. Arshad. 2003. Study on wheat grain yield relative traits with path analysis under rainfed condition. *Journal of Agricultural Sci*. 13(1):1-10. (In Persian).
- ✓ Sadeghzadeh Ahari, D. 2001. Hybridization of durum wheat varieties and lines in order to making genetic diversity. Dryland Agricultural Research Institute. Publication No. 81-93. (In Persian).
- ✓ Sadeghzadeh Ahari, D., H. Pashapoor., S. Bahrami. 2003. Evaluation of improved and local durum wheat germplasm in order to determining of growth

habit. Dryland Agricultural Research Institute. Publication No. 82-548. (In Persian).

✓ Slafer, G.A. and J.L. Araus.1998. Improving wheat responses to a biotic stress. 9th. Int. Wheat Genet. Symp. Saskatoon. Saskatchewan. Canada.

✓ Sorkhi-Lalehloo, B., B. Yazdi-Samadi., S.Abdemishani., and A.Gherami. 1998. Study on relations between grain yield and quantitative traits in 500 bread wheat lines with using path analysis. Journal of Iranian Agricultural Sci. 29(2):363-378. (In Persian).

✓ Tahir, M., H. Ketata, E.Sadeghi and A. Amiri.1999.Wheat and barley improvement in the dryland areas of Iran: Present status and future prospects. Agricultural Research Education and Extension Organization. 67pp.

✓ Tavakoli,M.1987. Botanical characteristics explanation of wheat in different growth stages. Seed and Plant Improvement Institute. Publication No. 67-3. (In Persian).

✓ Tesemma,T., B.Getachew., and M.Worede.1991. Morphological diversity in tetraploid landrace populations from the central high lands of Ethiopia. Heredity.114:171-176.

✓ Zanatta,A.C., M.Keser., N.Kilinc., S.B.Brush., C.O.Qualset.1996.

Agronomic performance of wheat landraces from western Turkey; bases for in situ conservation practices by farmers. 5th International Wheat Conference. Ankara. Turkey.

Archive of SID