



ارزیابی عادت رشد ژرم پلاسما گندم دوروم و ارتباط آن با برخی صفات زراعی و عملکرد دانه در مناطق سردسیر دیم

داود صادقزاده اهری

مربی پژوهش و عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور- ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه.

سرحد بهرامی

کارشناس تحقیقات غلات دیم - مرکز تحقیقات کشاورزی کردستان

هوشنگ پاشاپور

مربی پژوهش و محقق مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

چکیده

این بررسی به منظور ارزیابی عادت رشد ژنوتیپ‌های گندم دوروم دیم موجود در آزمایش‌های مقایسه عملکرد ارقام و تعیین ارتباط بین برخی صفات زراعی و عادت رشد طی سه سال زراعی (۱۳۷۷-۱۳۸۰) بر روی ۲۹۸ رقم و لاین مختلف گندم دوروم در سه ایستگاه تحقیقات کشاورزی مناطق سردسیر دیم (مراغه، حیدرلو و قاملو) اجرا شد. به منظور تعیین عادت رشد ارقام و لاین‌های آزمایشی از روش متداول در مراکز بین‌المللی تحقیقات غلات (کشت در اواخر بهار در شرایط مزرعه‌ای و ارزیابی از نظر طی مراحل مختلف رویشی) استفاده شد. جهت بررسی ارتباط بین صفات زراعی (تعداد روز از کاشت تا ظهور سنبله و رسیدن دانه، دوره پر شدن دانه، ارتفاع بوته، وزن هزاردانه و عملکرد دانه در واحد سطح) از میانگین این صفات در آزمایش‌های مقایسه عملکرد ایستگاه‌های مذکور استفاده شد. نتایج بررسی نشان داد که ژنوتیپ‌های با عادت رشد بهاره اکثریت ژرم پلاسما را به خود اختصاص داده و پس از آن ژنوتیپ‌های زمستانه و اختیاری قرار داشتند. در ایستگاه مراغه بین عادت رشد و تاریخ ظهور سنبله همبستگی منفی ($r = -0/31$) و بسیار معنی دار ($0.01 \leq P$) وجود داشته و همبستگی بین عادت رشد و دوره پر شدن دانه مثبت و بسیار معنی دار بود ($r = 0/24$). بین عملکرد دانه در واحد سطح، تعداد روز از کاشت تا ظهور سنبله و رسیدن، دوره پر شدن دانه و ارتفاع همبستگی مثبت و بسیار معنی دار ($0.01 \leq P$) وجود داشت. در ایستگاه قاملو بین عادت رشد از یک طرف و دوره پر شدن دانه و عملکرد دانه در واحد سطح از طرف دیگر همبستگی منفی (به ترتیب برابر $r = -0/35$ و $r = -0/41$) وجود داشت. همبستگی بین عملکرد دانه و ارتفاع بوته مثبت ($r = 0/39$) و بسیار معنی دار بود ($0.01 \leq P$). در ایستگاه حیدرلو بین عادت رشد و ارتفاع بوته همبستگی منفی ($r = -0/36$) و بین عملکرد دانه از یک طرف و تاریخ ظهور سنبله، رسیدن دانه و وزن هزاردانه از طرف دیگر همبستگی مثبت (به ترتیب برابر $r = 0/78$ ، $r = 0/79$ و $r = 0/56$) وجود داشت که از نظر آماری بسیار معنی دار بود.

واژه‌های کلیدی: گندم دوروم، عادت رشد، عملکرد دانه، صفات زراعی، مناطق دیم.

مقدمه

گندم دوروم (*T. turgidum var. durum*) در ۱۰٪ از کل اراضی جهان که به کشت گندم اختصاص دارد تولید می‌شود و در مناطقی که شرایط آب و هوایی برای تولید گندم معمولی (نان) نامناسب است، از محصولات مهم زراعی محسوب می‌شود (۵، ۱۳، ۲۴ و ۳۴). در ایران هر سال حدود ۶/۶ میلیون هکتار زیر کشت گندم قرار دارد که ۲۰۰-۳۰۰ هزار هکتار آن متعلق به گندم دوروم است. اکثر این مساحت در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر کشور قرار داشته و در مناطق سردسیر به صورت محدودی اقدام به کاشت آن می‌شود (۱۳ و ۳۵). به دلیل وجود ژن‌های مقاومت به برخی بیماری‌های شایع غلات از قبیل زنگ‌ها و سیاهک‌ها در گندم دوروم و نیز توانایی ژنتیکی در تولید بیشتر پروتئین دانه (۱۴-۱۲٪) و گاه تا ۲۲٪ وزن خشک دانه در گندم‌های دوروم حاوی پروتئین است، می‌توان از آنها در مواقع بحرانی از قبیل شیوع بیماری‌های مذکور در مناطق کشت گندم استفاده نمود. همچنین می‌توان با بهره‌گیری از روش‌های مختلف اصلاحی از قبیل دورگ‌گیری بین گونه‌ای اقدام به انتقال ژن‌های مفید از این نوع گندم‌ها به گندم نان نموده و خواص آن را بهبود بخشید (۱۳).

ارقام گندم از نظر عادت رشد^۱ به سه گروه زمستانه، اختیاری و بهاره تقسیم می‌شوند. بهاره سازی^۲ به پدیده‌ای اطلاق می‌شود که طی آن ارقام دارای عادت رشد زمستانه در اثر سرما (۷-۲ درجه سانتیگراد) تبدیل به عادت رشد بهاره شده و توانایی عبور از مرحله رشد رویشی به زایشی را کسب می‌کنند. مظفری به نقل از سالیس بوری^۳ اظهار نمود که پدیده بهاره سازی فقط یک تغییر فیزیولوژیکی بوده و در این عمل ژنوتیپ گیاهی تحت تاثیر قرار نمی‌گیرد (۲۳). چووارد واژه بهاره‌سازی را کسب یا تسریع در توانایی تولید گل در نتیجه تیمار سرمایی تعریف نمود (۱۲). به طور کلی غلات زمستانه بدون بهاره سازی توانایی گل‌دهی را نداشته و این پدیده (گل‌انگیزی) در نتیجه تاثیر دماهای پایین در طول زمان اتفاق می‌افتد (۲۳).

تحقیقات محققین نشان داده که، مناسب‌ترین دما برای بهاره‌سازی در گندم دمایی است که موجب بیشترین کاهش در زمان بین کاشت تا ظهور سنبله شود (۱۱، ۲۰ و ۲۹). مقدار بهینه دمای بهاره‌سازی توسط محققین بین ۱۰ و ۲ درجه سانتی‌گراد گزارش شده است (۲۰، ۲۱ و ۲۳). تسون اواکی اعلام کرد که ۳ ژن، پاسخ به بهاره‌سازی را در گندم کنترل می‌کنند و آنها را با علائم اختصاری Sg_1 ، Sg_2 و Sg_3 مشخص کرد. او اظهار داشت که این ژن‌ها دارای آلل‌های چندگانه‌ای^۴ در هر لوکوس^۵ می‌باشند (۳۶). مک اینتاش پیشنهاد کرد که علائم اختصاری Vm برای آلل‌های کنترل‌کننده پاسخ به بهاره سازی در گندم به کار روند (۲۲). بیشتر مطالعات انجام شده در مورد عادت رشد در گندم حاکی از آن است که این ویژگی تحت تاثیر ۳ ژن با علائم Vm_1 ، Vm_2 و Vm_3 قرار دارد (۱۴ و ۱۵) ولی بنابر عقیده برخی دیگر از محققین، عادت رشد در گندم توسط چهار یا پنج ژن (Vm_1 الی Vm_5) کنترل می‌شود (۱۱، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۳۷ و ۳۸). تفاوت در پاسخ به بهاره سازی در ارقام گندم بستگی به تعداد و نسبت ژن‌های مغلوب از آلل‌های Vm دارد. ترکیب آلل‌های vm تولید عادت رشد زمستانه را نموده ولی هرگاه حتی یکی از آلل‌ها به صورت غالب باشد (Vm) تولید عادت بهاره را می‌نماید (۲۱). تحقیقات نشان داده که کروموزوم‌های هومولوگ گروه پنج گندم در پاسخ به بهاره‌سازی دخالت دارند (۱۹ و ۳۳). ژن Vm_1 بر روی کروموزوم 5A و ژن Vm_3 و Vm_4 بر روی کروموزوم 5D و 5B قرار دارند (۱۸، ۱۹ و ۲۷). مظفری به نقل از هالوران و بویدل^۶ اظهار نمود که، در گندم‌های تتراپلوئید (دوروم) پاسخ به بهاره‌سازی بدون حضور ژن Vm_3 که بر روی ژنوم D قرار دارد کنترل می‌شود و مکان‌های ژنی Vm در ژنوم B و A می‌توانند کنترل‌کننده عادت رشد در گندم‌های تتراپلوئید باشند (۲۳).

1. Growth habit
2. Vernalization (Springization)
3. Salisbury, 1963
4. Multiple alleles
5. Loucus
6. Halloran and Boydell, 1976

مرور منابع نشان می‌دهد که تاکنون تحقیقاتی در مورد بررسی عادت رشد گندم دوروم در کشور صورت نگرفته و تحقیقات انجام شده توسط محققین در سایر کشورها بیشتر بر روی گندم نان متمرکز بوده است. رابرتز در مطالعات خود بر روی گندم زمستانه در کانادا اظهار داشت که عادت رشد زمستانه با سنتز کلروفیل برگ ارتباط داشته و ارقام مقاوم به سرما (تیپ های زمستانه) دارای برگ های سبز تیره تری هستند (۳۰). کونسر و همکاران از مطالعه بر روی ۱۵ واریته بهاره و زمستانه گندم نتیجه گرفتند که بهاره سازی سبب تغییر در زودرسی ارقام بهاره و زمستانه شده و آن‌ها را زودرس تر می‌کند ولی، بهاره سازی بر روی پاسخ به طول روز^۱ در گندم تاثیری ندارد (۱۶). براون و سوتکا بین عادت رشد و میزان از بین رفتن گیاه گندم در اثر سرمای زمستانه همبستگی مثبت و قوی ($r = 0.77$) گزارش کرده و استفاده از عادت رشد را در گزینش ارقام برای مناطق سردسیر مناسب دانستند (۱۰). حسین پور در بررسی همبستگی خصوصیات فیزیولوژیکی ۱۰ ژنوتیپ گندم نان در منطقه کوهدشت بین عادت رشد از یک طرف و عرض برگ پرچم، مساحت برگ پرچم و عملکرد کاه همبستگی منفی و معنی دار ($0.05 \leq P$) و نیز بین عادت رشد، طول غلاف برگ پرچم و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی داری گزارش نمود (۱).

هدف از انجام این بررسی ارزیابی عادت رشد ارقام و لاین های گندم دوروم موجود در آزمایش‌های به نژادی سه ایستگاه تحقیقات کشاورزی واقع در منطقه سردسیر دیم کشور و نیز بررسی همبستگی برخی صفات و ویژگی‌های زراعی و عملکرد دانه در گندم دوروم بود که، اطلاعات به دست آمده می‌تواند در پایه‌ریزی خط مشی اصلاح گندم دوروم در مناطق سردسیر دیم مورد استفاده اصلاح‌گران و محققان به نژادی گندم دوروم قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این بررسی طی سال‌های زراعی ۱۳۷۷-۱۳۸۰ (سه سال زراعی) و در سه ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه، حیدرلو (ارومیه) و قاملو (سنندج) بر روی ارقام و لاین‌های گندم دوروم موجود در آزمایش‌های مقایسه عملکرد انجام گردید. مشخصات جغرافیایی، کلیماتی و خصوصیات خاک مناطق در جدول ۱ و ۲ درج شده است.

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی و میزان بارندگی در سه ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم

نام ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	میانگین بارندگی دراز مدت (mm)
مراغه	۴۶ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی	۳۷ درجه و ۱۲ دقیقه شمالی	۱۷۳۰	۳۶۵
حیدرلو	۴۵ درجه و ۲ دقیقه شرقی	۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه شمالی	۱۴۷۰	۳۳۰
قاملو	۴۷ درجه و ۲۹ دقیقه شرقی	۳۵ درجه و ۰/۰۹ دقیقه شمالی	۱۷۵۰	۳۶۰

جدول ۲- مشخصات خاک در سه ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم

نام ایستگاه	بافت	میزان شوری	قابلیت هدایت الکتریکی (میلی موز بر سانتی متر)	pH
مراغه	لومی رسی	ناچیز	کمتر از ۲	کمتر از ۸/۵
حیدرلو	لومی رسی	ناچیز	کمتر از ۰/۵	کمتر از ۷/۶
قاملو	لومی رسی	ناچیز	کمتر از ۱	کمتر از ۷/۸

روش ارزیابی عادت رشد ژنوتیپ‌های آزمایشی مطابق روش مرسوم در مراکز بین‌المللی تحقیقات غلات نظیر سیمیت و ایکاردا^۱ بود (۸، ۹، ۱۱، ۱۴ و ۱۵). براساس این روش هر سال و در اواخر بهار (۲۰ خرداد ماه)، پس از برطرف شدن خطر کاهش دمای محیط به کمتر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد اقدام به کشت بذر ارقام و لاین‌های آزمایشی در شرایط مزرعه‌ای شد. روش کاشت دستی بوده و عملیات آماده سازی بستر کاشت شامل یک بار شخم با گاوآهن بدون برگردان دار در پاییز و استفاده از ۳-۲ بار پنجه‌غازی در بهار بود. فرمول کودی مورد استفاده برای تغذیه گیاهان $N_{60}P_{30}$ بود. تمامی کود فسفره (سوپرفسفات تریپل) در پاییز و به هنگام آماده سازی زمین و نصف کود از ته (اوره) در پاییز و بقیه آن در طی دو مرحله به فاصله ۲۰ روز پس از کشت در اواخر بهار استعمال گردید. برای کشت تعداد ۱۰۰ عدد بذر سالم (بدون شکستگی و آسیب دیدگی جنین) از هر تیمار انتخاب و در یک خط به طول ۳ متر کشت گردید. بذور قبل از کاشت توسط قارچ کش بنومیل و به نسبت ۱ در هزار ضدعفونی شده و موقع کشت سعی شد که فاصله دو بذر از یکدیگر مناسب بوده و از تجمع چندین بذر در یک جا جلوگیری به عمل آید. پس از کاشت بذور اقدام به آبیاری مرتب و هفتگی (برحسب شرایط منطقه) شده و در صورت لزوم با علف‌های هرز مزرعه به روش دستی مبارزه گردید. به منظور مقایسه عادت رشد ژنوتیپ‌های آزمایشی با ارقام شاهد، در بین ارقام و لاین‌های آزمایشی و پس از هر ۱۰ شماره یک بار، از ارقام شاهد با عادت رشد مشخص (گندم نان بزوستایا به عنوان شاهد کاملاً زمستانه و گندم دوروم سیمره به عنوان شاهد کاملاً بهاره) استفاده شد. پس از سبز شدن بذور، یادداشت برداری از درصد سبز به عمل آمده و عملیات داشت (آبیاری، وجین علف‌های هرز، مصرف کود اوره و...) به طور مرتب انجام و در طی دوران رویش گیاهان سعی شد که از بروز هرگونه تنش خشکی در گیاهان جلوگیری گردد. سه هفته بعد از کاشت یادداشت برداری از وضعیت رویشی ارقام شروع شده و یادداشت برداری در ۴ مرحله و به فاصله هر هفته یک بار انجام شد. در این روش ارقام و لاین‌هایی که در کلیه مراحل یادداشت برداری در حالت رشد رویشی بودند شاخص عددی ۱ و برای ژنوتیپ‌هایی که در آنها پنجه‌ها در حال طویل شدن بودند شاخص ۲، در مورد ارقام و لاین‌هایی که در مرحله ساقه روی بودند شاخص ۳ و برای ژنوتیپ‌هایی که مراحل مذکور را گذرانده و در مرحله ظهور سنبله بودند شاخص ۴ و ارقام و لاین‌هایی که از مرحله گرده افشانی عبور کرده بودند شاخص عددی ۵ را دریافت کردند. سرانجام نتیجه‌گیری نهایی براساس نتایج و جمع‌بندی یادداشت‌های به عمل آمده صورت گرفت. یعنی، ژنوتیپ‌هایی که در پایان عملیات یادداشت‌برداری فقط در مرحله رویشی بودند (دارای شاخص ۱) به عنوان کاملاً زمستانه، ارقام و لاین‌هایی که به مرحله ظهور سنبله و گرده افشانی رسیده بودند (شاخص ۴ و ۵) به عنوان کاملاً بهاره و در صورتی که حدود ۵۰٪ از بوته‌ها به مرحله ظهور سنبله و گرده افشانی وارد شده بودند به عنوان عادت رشد اختیاری تعیین شدند.

چون همزمان ارقام و لاین‌های آزمایشی در آزمایش‌های مقایسه عملکرد تکراردار در ایستگاه‌های مناطق مذکور نیز تحت بررسی بودند لذا، هر سال میانگین صفات و ویژگی‌های زراعی آنها نیز ثبت شد. این صفات عبارت بودند از:

- ۱- تاریخ ظهور سنبله: تعداد روز از کاشت (تاریخ اولین باران موثر برای سبز کردن بذور در پاییز به میزان حدود ۲۰ میلی متر) تا ظهور بیش از ۵۰٪ سنبله‌ها در کرت.
- ۲- تاریخ رسیدن دانه: تعداد روز از کاشت (تاریخ اولین باران موثر برای سبز کردن بذور در پاییز به میزان حدود ۲۰ میلی متر) تا رسیدگی بیش از ۵۰٪ دانه‌ها در کرت.
- ۳- دوره پر شدن دانه: فاصله زمانی (تعداد روز) بین تاریخ ظهور سنبله تا رسیدن دانه.
- ۴- ارتفاع گیاه: متوسط ارتفاع در ۱۰ بوته برحسب سانتی متر که به تصادف از هر کرت آزمایشی انتخاب شده بود.
- ۵- وزن هزاردانه: وزن هزار عدد بذر کاملاً رسیده و بدون شکستگی برحسب گرم.
- ۶- عملکرد دانه در واحد سطح

عملیات آماری محاسبه همبستگی صفات و ویژگی‌های زراعی و عملکرد دانه با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام و ضرایب همبستگی ساده بین صفات استخراج شد. به منظور مقایسه عملکرد دانه عادت‌های مختلف رشد از روش آماری مقایسه میانگین دو نمونه در حالتی که اندازه‌گیری‌ها جفت نشده و واریانس‌ها نامساوی هستند و روش محاسبه درجه آزادی موثر (روش ساترویت^۱) استفاده شد (۶ و ۷).

نتایج و بحث

الف) نتایج حاصل در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه:

در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه و طی سه سال بررسی، ۱۵۱ رقم و لاین مختلف از گندم‌های دوروم موجود در آزمایش‌های مقایسه عملکرد دانه از نظر عادت رشد ارزیابی شدند. این بررسی نشان داد که ۵۰ رقم و لاین دارای عادت رشد کاملاً زمستانه، ۲۴ رقم و لاین دارای عادت رشد اختیاری و ۷۷ رقم و لاین کاملاً بهاره در آزمایش‌های به نژادی ایستگاه مذکور وجود داشت. متوسط عملکرد دانه ارقام و لاین‌های دارای عادت رشد زمستانه، اختیاری و بهاره به ترتیب برابر ۱/۱۴۰، ۱/۱۷۰ و ۱/۲۰۰ تن در هکتار بود (جدول ۳).

جدول ۳- عادت رشد ارقام و لاین‌های آزمایشی گندم دوروم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

عادت رشد	تعداد	درصد فراوانی	حاصل عملکرد دانه (تن در هکتار)	حداکثر عملکرد دانه (تن در هکتار)	متوسط عملکرد دانه (تن در هکتار)
زمستانه	۵۰	۳۳	۰/۳۱۰	۲/۲۰۰	۱/۱۴۰
اختیاری	۲۴	۱۶	۰/۲۲۰	۲/۳۰۰	۱/۱۷۰
بهاره	۷۷	۵۱	۰/۲۲۰	۲/۶۴۰	۱/۲۰۰
کل	۱۵۱	۱۰۰	۰/۲۲۰	۲/۶۴۰	۱/۲۰۰

مقایسات میانگین عملکرد دانه به روش ساترویت (درجه آزادی موثر) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه نشان داد که، بین عادت‌های مختلف رشد زمستانه با بهاره و اختیاری با بهاره اختلاف‌های بسیار معنی‌دار آماری ($0.01 \leq P$) وجود دارد (جدول ۴). مقایسه جدول‌های ۳ و ۴ نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های بهاره در این ایستگاه دارای بیشترین عملکرد دانه نسبت به سایرین می‌باشند.

جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد دانه عادت‌های مختلف رشد دوروم به روش ساترویت در ایستگاه مراغه

نوع مقایسه	خطای معیار $(S_{\bar{x}_i - \bar{x}_j})$	t'	درجه آزادی موثر	احتمال معنی دار بودن
زمستانه با اختیاری	۱۱۷/۳۴	۰/۲۲	۴۳	ns
زمستانه با بهاره	۸۴/۳۴	۲۶۹	۱۰۹	**
اختیاری با بهاره	۱۱۲/۳۱	۱۶/۵	۲۴/۵	**

** و ns به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و غیرمعنی دار

دلیل کم بودن عملکرد دانه ژنوتیپ‌های زمستانه در این بررسی را می‌توان به عدم وجود شرایط مناسب (بارندگی کافی و دمای مناسب) برای سبز پاییزه در منطقه مراغه نسبت داد. آمار هواشناسی سال‌های آزمایشی نشان می‌دهد که در طول این دوره میزان بارندگی و دمای محیط در ماه اول و دوم پاییز برای سبز بذور نامناسب بوده است. وجود چنین شرایطی در منطقه بر روند

1. Satter Waite method

برنامه‌های اصلاحی تاثیر نامطلوبی دارد. زیرا هرگاه، محققین اصلاح گندم در این منطقه فقط از روی عملکرد دانه و یا خصوصیات همچون ظهور زودتر سنبله و زودرسی اقدام به گزینش ارقام و لاین‌های آزمایشی نمایند، پس از سپری شدن سال‌های متوالی، اکثریت قریب به اتفاق ژنوتیپ‌های آزمایشی از عادت رشد بهاره برخوردار خواهند شد و به دلیل حساسیت ژنوتیپ‌های بهاره در برابر سرمای زمستانه، در سال‌هایی که بارندگی‌های پاییزه به میزان مناسب نازل شوند، امکان نابودی تمام محصول در اثر سرمازدگی وجود خواهد داشت. این امر سبب اتلاف وقت اصلاح‌گران شده و هزینه‌های هنگفتی نیز دربر خواهد داشت. همچنین ارقام معرفی شده تحت چنین شرایطی، از قابلیت سازگاری و پایداری عملکرد دانه کمتری در مناطق سردسیر دیم برخوردار خواهند بود. برای رفع این مشکل توصیه می‌گردد که در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه و مناطق مشابه آب و هوایی در صورت امکان از یک بار آبیاری در زمان کاشت استفاده گردد. این امر سبب ایجاد سبز مناسب در بذور ژنوتیپ‌ها شده و امکان ارزیابی بهتر آنها را از جهت مقاومت یا حساسیت به سرما فراهم می‌آورد.

در جدول ۵ ضرایب همبستگی بین صفات و ویژگی‌های زراعی و عملکرد دانه ژرم پلاس مورد بررسی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه درج شده است. مندرجات این جدول نشان می‌دهد که در منطقه مراغه بین عادت رشد و تاریخ ظهور سنبله همبستگی منفی و بسیار معنی‌دار ($0.01 \leq P$) وجود دارد که ضریب آن برابر $r = -0.31$ است. یعنی در ژنوتیپ‌های زمستانه ظهور سنبله نسبت به سایر عادت‌های رشدی دیرتر صورت می‌گیرد. مطالعات محققان نشان داده که ارقام و لاین‌های زمستانه گندم برای ظهور سنبله نیاز به مدت زمان بیشتری نسبت به ژنوتیپ‌های بهاره و اختیاری دارند (۳۸) که با نتایج بدست آمده از این بررسی مطابقت داشته و آن را تایید می‌کند.

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات زراعی ارقام و لاین‌های گندم دوروم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه

صفت	عادت رشد	تاریخ ظهور سنبله	تاریخ رسیدن	دوره پر شدن دانه	ارتفاع بوته	وزن هزاردانه	عملکرد دانه
عادت رشد	-						
تاریخ ظهور سنبله	-0.31^{**}	-					
تاریخ رسیدن	-0.13^{ns}	0.90^{**}	-				
دوره پر شدن دانه	0.24^{**}	0.30^{**}	0.68^{**}	-			
ارتفاع بوته	-0.16^*	0.71^{**}	0.73^{**}	0.42^{**}	-		
وزن هزاردانه	0.40^{ns}	0.03^{ns}	0.06^{ns}	0.16^*	0.13^{ns}	-	
عملکرد دانه	0.10^{ns}	0.51^{**}	0.65^{**}	0.56^{**}	0.47^{**}	0.14^{ns}	-

** و * به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪، ns فاقد اختلاف معنی دار آماری

جدول ۵ نشان می‌دهد که بین عادت رشد و ارتفاع گیاه در منطقه مراغه همبستگی منفی و معنی‌دار ($r = -0.16$) وجود دارد. یعنی ارقام و لاین‌های زمستانه دوروم دارای ارتفاع بوته بیشتری نسبت به سایر عادت‌های رشد می‌باشند. از طرف دیگر جدول مذکور نشان می‌دهد که در منطقه مراغه ارتباط بین عادت رشد و دوره پر شدن دانه دارای ضریب همبستگی معادل $r = 0.24$ بوده که از نظر آماری بسیار معنی‌دار ($0.01 \leq P$) است. یعنی ارقام و لاین‌های بهاره دارای طول دوره پر شدن دانه بیشتری نسبت به سایر عادت‌های رشد می‌باشند. دلیل این امر را می‌توان به ظهور زود سنبله در ژنوتیپ‌های بهاره نسبت داد. از طرف دیگر، این امر (طولانی بودن دوره پر شدن دانه در ژنوتیپ‌های بهاره) می‌تواند یکی از دلایل زیاد بودن عملکرد دانه این قبیل ارقام در منطقه مراغه باشد. چرا که با افزایش طول پر شدن دانه بر میزان مواد حاصل از فتوسنتز گیاه که در دانه ذخیره می‌شوند افزوده شده و در نهایت سبب افزایش عملکرد دانه می‌شود. تاثیر ذخیره مواد حاصل از فتوسنتز گیاهی در دانه‌ها را می‌توان در وزن هزاردانه مشاهده نمود. همان گونه که جدول ۵ نشان می‌دهد بین دوره پر شدن دانه و وزن هزاردانه همبستگی مثبت و معنی‌دار ($0.05 \leq P$) وجود دارد.

($T=0/16$)، روستایی در بررسی به عمل آمده در خصوص صفات موثر در افزایش عملکرد گندم دیم در شرایط سردسیری اظهار داشت که چون زودرسی در افزایش طول دوره پر شدن دانه تاثیر دارد لذا، در عملکرد دانه نیز تاثیر داشته و آن را افزایش می‌دهد (۳). مندرجات جدول ۵ نشان می‌دهد که ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه و تاریخ ظهور سنبله، تاریخ رسیدن دانه، دوره پر شدن دانه و ارتفاع گیاه به ترتیب برابر با ۰/۵۱، ۰/۶۵، ۰/۵۶ و ۰/۴۷ است که از نظر آماری بسیار معنی‌دار ($0.01 \leq P$) است. حق پرست و آقایی سربزه در مطالعات یک ساله خود بر روی ۱۹ رقم و لاین مختلف گندم دوروم دیم در منطقه کرمانشاه اظهار داشتند که بین تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدن دانه با عملکرد دانه همبستگی منفی و بسیار معنی‌دار (به ترتیب برابر $T=-0/70$ و $T=-0/53$) وجود دارد (۲). همچنین نامبردگان ضریب همبستگی بین عملکرد دانه و ارتفاع گیاه را ضعیف ($T=-0/02$) و غیرمعنی‌دار گزارش کردند. این یافته‌ها با نتایج حاصل از این بررسی مغایرت دارد. جمع‌بندی نتایج حاصل در ایستگاه مراغه نشان می‌دهد که برای انتخاب ژنوتیپ‌های دوروم با عملکرد بالا در این ایستگاه توجه به چهار صفت تاریخ ظهور سنبله و رسیدن دانه، دوره پر شدن دانه و ارتفاع گیاه مفید خواهد بود. یعنی در این منطقه ژنوتیپ‌های دارای ارتفاع بوته و دوره پر شدن دانه بیشتر که تاریخ ظهور سنبله و رسیدن دانه دیرتری دارند از نظر عملکرد دانه نسبت به سایرین دارای برتری خواهند بود

ب) نتایج حاصل از بررسی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو:

در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو طی سه سال بررسی تعداد ۸۱ رقم و لاین از گندم های دوروم از نظر عادت رشد ارزیابی گردید که شامل ۱۹ ژنوتیپ زمستانه، ۱۷ رقم و لاین اختیاری و ۴۵ رقم و لاین کاملاً بهاره بود. متوسط عملکرد دانه در واحد سطح و میزان فراوانی عادت‌های مختلف رشدی در ایستگاه قاملو در جدول ۶ آمده است.

جدول ۶- عادت رشد ارقام و لاین های آزمایشی گندم دوروم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو

عادت رشد	تعداد	درصد فراوانی	حداقل عملکرد دانه (تن در هکتار)	حداکثر عملکرد دانه (تن در هکتار)	متوسط عملکرد دانه (تن در هکتار)
زمستانه	۱۹	۲۳	۰/۹۰۰	۱/۵۰	۱/۱۶۰
اختیاری	۱۷	۲۱	۰/۶۹۰	۱/۴۰	۱/۱۳۰
بهاره	۴۵	۵۶	۰/۴۳۰	۱/۴۰	۰/۹۴۰
کل	۸۱	۱۰۰	۰/۴۳۰	۱/۵۰	۱/۰۳۰

جدول ۶ نشان می‌دهد که بیشترین عملکرد دانه در بین عادت‌های مختلف رشد گندم دوروم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو متعلق به ارقام و لاین‌های دارای عادت رشد زمستانه است. مقایسات میانگین عملکرد دانه بین عادت‌های مختلف رشدی در این ایستگاه نشان داد که، بین آنها اختلاف آماری معنی‌داری وجود ندارد (جدول ۷).

جدول ۷- مقایسه میانگین عملکرد دانه عادت های مختلف رشد دوروم به روش ساترویت در ایستگاه قاملو

نوع مقایسه	خطای معیار ($S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}$)	t'	درجه آزادی موثر	احتمال معنی دار بودن
زمستانه با اختیاری	۷۱/۸۰	۰/۰۰۰۶	۳۱	ns
زمستانه با بهاره	۶۳/۳۰	۰/۰۰۳	۵۲	ns
اختیاری با بهاره	۷۲/۲۰	۰/۱۸	۳۷/۵۰	ns

ns = غیرمعنی دار از نظر آماری

ضرایب همبستگی ساده بین صفات زراعی مورد بررسی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو در جدول ۸ درج شده است. این جدول نشان می‌دهد که، در ایستگاه مذکور بین عادت رشد و عملکرد دانه همبستگی منفی ($r = -0/35$) و بسیار معنی‌دار موجود است. یعنی در این منطقه ژنوتیپ‌های زمستانه توانایی تولید عملکرد دانه بیشتری نسبت به سایرین دارند و از عادت رشد ارقام می‌توان به عنوان معیاری جهت انتخاب ارقام و لاین‌های با عملکرد بالا استفاده نمود. مطالعات انجام شده بر روی ارقام و لاین‌های گندم نان با عادت‌های مختلف رشد در مناطق سردسیر دیم نشان داده‌اند که ارقام و لاین‌های زمستانه نسبت به سایر عادت‌های رشدی در این مناطق، عملکرد دانه بیشتری دارند (۴) که با نتایج حاصل از این بررسی مطابقت داشته و آن را تایید می‌کند.

جدول ۸- ضرایب همبستگی بین صفات زراعی ارقام و لاین‌های گندم دوروم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو

صفت	عادت رشد	تاریخ ظهور سنبله	تاریخ رسیدن	دوره پر شدن دانه	ارتفاع بوته	وزن هزاردانه	عملکرد دانه
عادت رشد	-	-	-	-	-	-	-
تاریخ ظهور سنبله	۰/۱۱ ^{ns}	-	-	-	-	-	-
تاریخ رسیدن	۰/۱۲ ^{ns}	۰/۹۴**	-	-	-	-	-
دوره پر شدن دانه	-۰/۰۵ ^{ns}	-۰/۶۸**	-۰/۳۹**	-	-	-	-
ارتفاع بوته	-۰/۱۴ ^{ns}	-۰/۴۹**	-۰/۵۷**	۰/۱۰ ^{ns}	-	-	-
وزن هزاردانه	۰/۰۴۰ ^{ns}	-۰/۶۱**	-۰/۶۱**	۰/۳۳**	۰/۵۳**	-	-
عملکرد دانه	-۰/۳۵**	۰/۰۱ ^{ns}	-۰/۱۸ ^{ns}	-۰/۴۱**	۰/۳۹**	-۰/۱۰ ^{ns}	-

** معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، ns فاقد اختلاف معنی‌دار آماری

مندرجات جدول ۸ نشان می‌دهد که بین عملکرد دانه، ارتفاع بوته و دوره پر شدن دانه به ترتیب همبستگی مثبت و منفی وجود دارد که، از نظر آماری بسیار معنی‌دار ($P \leq 0.01$) است. مقدار ضریب همبستگی بین عملکرد دانه و دوره پر شدن دانه برابر $-0/41$ است. همچنین این ضریب بین عملکرد دانه و ارتفاع بوته برابر $0/39$ است که، ضریب نسبتاً بالایی بوده و می‌توان در این ایستگاه از صفات مذکور به عنوان معیاری جهت انتخاب ژنوتیپ‌های دارای عملکرد بالا استفاده نمود. به بیان دیگر در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو ژنوتیپ‌هایی از گندم دوروم که دارای دوره پر شدن دانه کوتاه و ارتفاع بوته بیشتری باشند، قادر به تولید دانه بیشتری نسبت به سایرین می‌باشند.

مطالعات انجام گرفته در گندم نان تحت شرایط تنش رطوبتی نشان داده که، ارتفاع بوته رابطه منفی و بسیار معنی‌داری با تعداد روز از کاشت تا ظهور سنبله و رسیدن دانه دارد (۳۱) که با نتایج به دست آمده از این بررسی مطابقت داشته و آن را تایید می‌کند. از طرف دیگر مثبت و معنی‌دار بودن همبستگی بین عملکرد دانه و ارتفاع بوته با نتایج به دست آمده توسط پاتهاک و همکاران مطابقت دارد (۲۵).

ج) نتایج حاصل از بررسی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم حیدرلو:

نتایج بررسی سه ساله در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم حیدرلو بر روی عادت رشد ۶۶ ژنوتیپ گندم دوروم نشان داد که در این ایستگاه ۲۱ رقم و لاین با عادت رشد کاملاً زمستانه، ۱۲ ژنوتیپ دارای عادت رشد کاملاً بهاره و ۳۳ رقم و لاین با عادت رشد اختیاری وجود داشت. متوسط عملکرد دانه ژنوتیپ‌های زمستانه، اختیاری و بهاره گندم دوروم در این ایستگاه به ترتیب برابر $0/970$ ، $0/950$ و $1/00$ تن در هکتار بود (جدول ۹).

جدول ۹- عادت رشد ارقام و لاین‌های آزمایشی گندم دوروم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم حیدرلو

عادت رشد	تعداد	درصد فراوانی	حداقل عملکرد دانه (تن در هکتار)	حداکثر عملکرد دانه (تن در هکتار)	متوسط عملکرد دانه (تن در هکتار)
زمستانه	۲۱	۳۲	۰/۳۶۰	۲/۰۰	۰/۹۷۰
اختیاری	۱۲	۱۸	۰/۴۳۰	۱/۷۰۰	۰/۹۵۰
بهاره	۳۳	۵۰	۰/۴۶۰	۱/۹۰۰	۱/۰۰
کل	۶۶	۱۰۰	۰/۳۶۰	۲/۰۰	۱/۰۰

مقایسه میانگین عملکرد دانه عادت‌های مختلف رشدی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم حیدرلو نشان داد که اختلاف عملکرد دانه در بین آنها از نظر آماری معنی‌دار نیست (جدول ۱۰). این یافته با نتایج به دست آمده در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم قاملو مطابقت داشته ولی با نتایج حاصل در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه مغایرت دارد.

جدول ۱۰- مقایسه میانگین عملکرد دانه عادت‌های مختلف رشد دوروم به روش ساترویت در ایستگاه حیدرلو

نوع مقایسه	خطای معیار $(S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2})$	t'	درجه آزادی موثر	احتمال معنی دار بودن
زمستانه با اختیاری	۱۶۰/۲۰	۰/۰۰۰۱	۲۹/۳	ns
زمستانه با بهاره	۱۲۹/۶۰	۰/۰۰۳	۳۱/۰۰	ns
اختیاری با بهاره	۱۲۳/۵۰	۰/۰۰۴	۱۷/۰۰	ns

ns = غیرمعنی دار از نظر آماری

ضرایب همبستگی ساده بین صفات و ویژگی‌های زراعی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم حیدرلو در جدول ۱۱ درج شده و نشان می‌دهد که، در این ایستگاه بین عادت رشد و ارتفاع بوته همبستگی منفی ($r = -0/36$) و بسیار معنی‌دار آماری ($0.01 \leq P$) وجود دارد. یعنی در این ایستگاه ژنوتیپ‌های زمستانه دوروم ارتفاع بیشتری نسبت به سایر عادت‌های رشدی دارند. این همبستگی منفی بین عادت رشد و ارتفاع بوته در ایستگاه تحقیقات دیم مراغه نیز وجود داشت (جدول ۵). ضرایب همبستگی ساده بین عملکرد دانه از یک طرف و تاریخ ظهور سنبله، تاریخ رسیدن، طول دوره پر شدن دانه و وزن هزار دانه مثبت و به ترتیب برابر ۰/۷۸، ۰/۷۹، ۰/۵۸ و ۰/۵۶ می‌باشد که، از نظر آماری بسیار معنی‌دار ($0.01 \leq P$) است. این ضرایب نسبتاً بالا بوده و لذا در این ایستگاه می‌توان، با توجه به چهار صفت مذکور اقدام به انتخاب ارقام و لاین‌های برتر از نظر عملکرد دانه نمود. یعنی ژنوتیپ‌هایی با تاریخ ظهور سنبله و رسیدن دیرتر، طول دوره پر شدن دانه طولانی‌تر و نیز، وزن هزاردانه بیشتر نسبت به سایر ارقام و لاین‌ها توانایی تولید دانه بیشتری در واحد سطح دارند (جدول ۱۱). این نتایج با یافته‌های بدست آمده از تحقیقات حق پرست و آقایی سربرزه (۲) و کومار و چودبوری (۱۷) مغایرت داشته ولی با نتایج حاصل از بررسی‌های شری واستانا و همکاران (۳۲) و پاتهاک و همکاران (۲۵) مطابقت داشته و آن را تایید می‌کند.

جدول ۱۱- ضرایب همبستگی بین صفات زراعی ارقام و لاین های گندم دوروم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم حیدرلو

صفت	عادت رشد	تاریخ ظهور سنبله	تاریخ رسیدن	دوره پر شدن دانه	ارتفاع بوته	وزن هزاردانه	عملکرد دانه
عادت رشد	-	-	-	-	-	-	-
تاریخ ظهور سنبله	-۰/۰۶ ^{ns}	-	-	-	-	-	-
تاریخ رسیدن	-۰/۰۴ ^{ns}	۰/۹۹**	-	-	-	-	-
دوره پر شدن دانه	۰/۱۲ ^{ns}	۰/۵۹**	۰/۶۸**	-	-	-	-
ارتفاع بوته	-۰/۳۶**	۰/۲۸**	۰/۳۱**	۰/۳۶**	-	-	-
وزن هزاردانه	-۰/۰۹ ^{ns}	۰/۷۷**	۰/۷۹**	۰/۶۴**	۰/۵۶**	-	-
عملکرد دانه	۰/۰۸ ^{ns}	۰/۷۸**	۰/۷۹**	۰/۵۸**	۰/۰۴ ^{ns}	۰/۵۶**	-

** معنی دار در سطح احتمال ۱٪، ns فاقد اختلاف معنی دار آماری

منابع و مأخذ:

- حسین پور، ط. ۱۳۸۰. مطالعه همبستگی خصوصیات فیزیولوژیکی ده ژنوتیپ گندم با عملکرد دانه از طریق تجزیه علیت (Path analysis) در شرایط دیم کوهدشت لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.
- حق پرست، ر. م، آقایی سربرزه. ۱۳۷۶. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تجزیه علیت صفات موثر بر عملکرد و تعیین همبستگی صفات در لاین‌های گندم دوروم تحت شرایط دیم. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی کرمانشاه. شماره ۷۶/۳۱۵.
- روستایی، م. ۱۳۷۹. بررسی صفات موثر در افزایش عملکرد گندم دیم در شرایط سردسیری. مجله نهال و بذر. شماره ۱۶. جلد ۳. صفحه ۲۸۵ تا ۲۹۹.
- صادق‌زاده اهری، د. ۱۳۸۰. بررسی عملکرد ارقام گندم با عادت‌های رشدی متفاوت در دو تاریخ کاشت به منظور تعیین عادت رشدی مناسب برای مناطق سردسیر دیم. مجله نهال و بذر. شماره ۱. جلد ۱۷. صفحه ۳۲ تا ۴۳.
- صادق‌زاده اهری، د. ه، پاشاپور، س، بهرامی، ر، حق پرست، م، آقایی سربرزه. م، عظیم‌زاده و غ، عابدی اصل. ۱۳۸۰. گزارش نهایی طرح بررسی سازگاری و پایداری عملکرد ارقام گندم دوروم در آزمایش‌های یکنواخت سراسری مناطق سردسیر دیم کشور. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور. شماره ۸۱/۹۴.
- لیتل، ت. م. جکسون هیلز، ف. ۱۹۹۱. طرح و تحلیل آزمایش‌های کشاورزی. ترجمه علی اکبر سرفراز و ابوالقاسم بزرگ‌نیا (۱۳۷۲). انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه مشهد. مشهد. ۴۰۰ صفحه.
- ولیزاده، م. م، مقدم. ۱۳۷۳. طرح‌های آزمایشی در علوم کشاورزی. انتشارات پیشتاز علم. تبریز. ۳۵۸ صفحه.
- Anonymous. 1991. Cereal improvement program annual report for 1990. ICARDA. Aleppo. Syria.
- Anonymous. 1992. Cereal improvement program annual report for 1991. ICARDA. Aleppo. Syria
- Braun, H.J., J. Sutka. 1997. Winter hardiness of bread wheats derived from spring winter crosses. International symposium on cereal adaptation to low temperature stress in controlled environments. Martonvasar. Hungary.
- Cao, W., and D. N. Moss. 1991. Vernalization and phyllochron in winter wheat. Agronomy Journal. (83): 178-179.
- Chouard, P. 1960. Vernalization and its relation to dormancy. Ann. Rev. Plant Physiol. (11): 191-238.
- Fabriani, G. and C. Lintas. 1988. Durum: Chemistry and technology. American Association of Cereal Chemistry. Minnesota. USA: 332.
- Goncharov, N.P. 1995. Comparative genetic study of tetraploid form of common wheat without D genome. Genetica. Moskva. 33(5) : 660-663

15. Goncharov , N.P. 1996. Genetic resources of related species of wheat : the Vrn genes controlling growth habit (spring Vs. winter). 5th International wheat conference. Ankara. Turkey : 503-508.
16. Konser, J.,D.Zurkova., A.Borner., and A.J. Worland . 1996. Photoperiodic response and its relation to earliness in wheat . Euphytica. 89(1): 59-64.
17. Kumar, A., and R.K.Chowd bury. 1986. Studies on biological yield and harvest index in durum wheat. Wheat Inf. Serv. No.61 and 62.
18. Law,C.N., and A.J.Worland. 1997. Genetic analysis of some flowering time and adaptive traits in wheat . New Phytol. (137): 19-28.
19. Law,C.N., and A.J.Worland., and B.Giorgio. 1976 . The genetic control of ear emergence time by chromosome 5A and 5D of wheat. Heridity.(36):49-58.
20. Lupton,F.G.H.1987. Wheat breeding. Champan and Hall . New York. USA : 129-171.
21. Mahfoozi,S. 2001. Developmental regulation of cold hardiness in cereals. PhD.thesis. University of Saskatchewan.Canada.
22. Mc Intosh,R.A.1973. A catalogue of gene symbols for wheat. Proceedings of the 4th international wheat genetics symposium: 893-937.
23. Mozafari Hashjin,J.1992. Genotypic and environmental effects on growth habit in wheat (*T.aestivum* L.) PhD.thesis. Massey University . Newzeland.
24. Nachit,M.M., M.Baum., E.Porceddu., P.Monneveux. and E.Picard. 1998. SEWANA (South Europe, West Asia and North Africa) Durum research network.ICARDA. Syria:1-15.
25. Pathak,N.N., D.P. Nema., and P.V.A.Pillai. 1986. Correlation and path analysis in wheat under high temperature and moisture stress conditions. Wheat Inf. Serv. No. 61 and 62.
26. Pugsley,A.T.1966. The photoperiod sensitivity of some spring wheats with special reference to the variety Thatcher. Australian Journal of Agriculture Research.(17): 591-599.
27. Pugsley, A. T. 1971. A genetic analysis of the spring-winter habit of growth in wheat. Australian Journal of Agriculture Research.(22): 21-31.
28. Pugsley,A.T.1972. Additional genes inhabiting winter habit in wheat. Euphytica. (21): 547-552.
29. Rawson,H.M., M.Zajac., and L.D.J.Penrose. 1998. Effect of seedling temperature and its duration on development of wheat cultivars differing in vernalization response. Field Crops Res. (57): 289-300.
30. Roberts,D.W.A. 1993. Studies of winter hardiness and related processes in wheat. Lethbridge. Canada.pp:55.
31. Salem,A.H., M.M.Eissa., and A.A. Siwailem. 1996. Response of some bread wheat genotypes to water stress. 5th International wheat conference. Ankara. Turkey.
32. Shrivastana, S.N., D.K.Sardar., and M.H. Mallick. 1980. Association analysis in rainfed wheat. Indian Journal of Genetic and Breeding. (40):512-514.
33. Snape,J.W., C.N.Law., and A.J.Worland . 1985. Genetical analysis of chromosome 5A of wheat and its influence on important agronomic characters. Theoretical Applied in Genetic.(71): 518-526.
34. Srivasatva,J.P.1984. Durum wheat: Its world status and potential in the Middle East and north Africa . Rachis(3): 1-8.
35. Thahir,M., H.keteta., 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 (AREEO). Iran.pp67.
36. Tsunewaki,K.1966. Comparative gene analysis of common wheat and its ancestral species 2 waxiness growth habit awnednes. Japan Journal of Botany. (19): 175-229.
37. Worland, A. J. 1996. Photoperiodic response and its relation to earliness in wheat. Euphytica. 89(1): 59-64.
38. Worland ,A.J.1998. Study of vernalization and photoperiodic responses in wheat. Proceeding of the 10th EWAC meeting. Viterbo. Italy. EWAC Newsletter: 39-42.

Evaluation of Durum Wheat Germplasm Growth Habit and Its Relationship With Some Agronomic Traits and Grain Yield in Cold Dryland Conditions

D.Sadeghzadeh Ahari

Research trainer of Dryland Agricultural Research Institute (DARI), Maragheh Agricultural Research Station.

S.Bahrani

Cereal Breeder, Kordestan Agricultural Research Center.

H.Pashapour

Research trainer of West Azarbaijan Agricultural Research Center.

Keywords: Durum wheat, Growth habit, Grain yield, Agronomic traits, Dryland condition.

Abstract

In order to evaluate of durum wheat genotypes growth habit in grain yield trials and determination of correlation among some agronomic traits and growth habit, this study was conducted during 3 cropping seasons (1998-2001) on 298 different durum wheat varieties and lines in three cold dryland agricultural research stations (Maragheh, Heidarlo and Ghamlo). The same method in International wheat research centers was used for determination of genotypes growth habit. Means of agronomic traits (days from planting until spike emergence and maturity, grain filling period, plant height, 1000 kernel weight and grain yield) in yield trails were used for calculate of correlation among traits. Results showed that spring type genotypes were the largest number of germplasm and winter and facultative genotypes ranked after them. In Maragheh region correlation between growth habit and spike emergence date was significantly ($P \leq 0.01$) negative ($r = 0.31$) and correlation between growth habit and grain filling period was significant and positive ($r = 0.24$). There was positive and significant correlation between grain yield, day of spike emergency, maturity, grain filling period and plant height. In Gamlo station correlation between growth habit, grain filling period and grain yield was negative ($r = -0.35$ and $r = -0.41$, respectively). Correlation between grain yield and plant height was positively significant ($r = 0.39$). In Heidarlo station correlation between growth habit and plant height was negative ($r = -0.36$) and correlation between growth habit and spike emergence date, maturity and 1000 kernel weight were positively significant ($r = 0.78$, $r = 0.79$ and $r = 0.56$ respectively).