

بررسی صفات زراعی مؤثر در افزایش عملکرد گندم دیم در مناطق سردسیر
Study on Agronomic Traits for Increasing Grain Yield of Wheat in
Cold Dryland Areas

مظفر روستائی

مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم

تاریخ دریافت: ۱۳۷۸/۱۲/۱۰

چکیده

روستائی، م. ۱۳۷۹. بررسی صفات زراعی مؤثر در افزایش عملکرد گندم دیم در مناطق سردسیر. نهال و بذر ۱۶: ۲۹۹-۲۸۵.

به منظور بررسی تأثیر صفات زراعی بر روی عملکرد گندم دیم و همچنین تعیین بهترین شاخص گزینش ارقام پر محصول و سازگار با شرایط دیم مناطق سردسیر، تعداد ۳۸۵ ژنوتیپ پیشرفته گندم دیم در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در سال زراعی ۷۲-۱۳۷۶ در قالب ۹ آزمایش تکراردار با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار و یک آزمایش مقدماتی با طرح لاتیس ساده در ۲ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از تجزیه جداگانه آزمایش‌ها نشان داد که بین ژنوتیپ‌ها از نظر تولید عملکرد دانه، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدن دانه، ارتفاع بوته و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌دار وجود دارد. گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها از نظر تعداد روز تا سنبله‌دهی به گروه‌های زودرس، متوسط‌رس، دیررس و خیلی دیررس نیز نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه به گروه زودرس با میانگین عملکرد ۱۷۹۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان عملکرد دانه به گروه خیلی دیررس با میانگین ۷۱۰ کیلوگرم در هکتار مربوط می‌باشد. گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع بوته نیز مشخص نمود که ژنوتیپ‌های پابند و زودرس در دیمزارها عملکرد بیشتری را تولید کردند به طوری که اکثر ژنوتیپ‌های دیررس در گروه پاکوتاه با عملکرد کمتر قرار داشتند. همبستگی داده‌ها نشان داد که بین تعداد روز تا سنبله‌دهی و ارتفاع بوته در ارقام زودرس رابطه معنی‌دار وجود ندارد ولی این رابطه در گروه ارقام دیررس منفی و معنی‌دار می‌باشد ($r = -0/30^*$). در ژنوتیپ‌های زودرس ارتفاع بوته با عملکرد دانه و وزن هزاردانه رابطه مثبت و بسیار قوی داشت ($r = 0/57^{**}$ و $r = 0/53^{**}$) که نشان دهنده اهمیت گزینش

ژنوتیپ‌های پابلند و زودرس در دیمزارها می‌باشد، نتایج بررسی همچنین نشان داد که بیشترین میزان وزن هزاردانه به ژنوتیپ‌های زودرس تعلق دارد و با دیررس شدن ژنوتیپ‌ها وزن هزاردانه کاهش می‌یابد. گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها از نظر صفت تیپ رشد نیز نشان داد که ژنوتیپ‌های با تیپ رشد زمستانه دارای میانگین عملکرد دانه، ارتفاع بوته و وزن هزاردانه و مقاومت به سرمای بیشتری نسبت به تیپ‌های رشد بهاره و بینابین می‌باشند، بنابراین برای افزایش عملکرد دانه در دیمزارهای مناطق سردسیر اهمیت گزینش ژنوتیپ‌هایی با تیپ رشد زمستانه، زودرس، پابلند و مقاوم به سرما و بیماری‌ها و تنش خشکی در برنامه‌های به‌نژادی آشکار می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: گندم دیم، صفات زراعی، زودرسی، تیپ رشد، عملکرد.

مقدمه

با توجه به روند سریع افزایش جمعیت و تقاضای روزافزون جامعه برای تأمین مواد غذایی به ویژه نان، لزوم دستیابی به ارقام پرمحصول و سازگار با شرایط آب و هوایی مناطق سردسیر دیم برای بالا بردن میزان محصول در واحد سطح بسیار حائز اهمیت است. در این راستا استفاده صحیح و درست از برنامه‌های اصلاح نباتات برای ایجاد تنوع ژنتیکی و گزینش ژنوتیپ‌های مطلوب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، تنش‌های سرما، خشکی، وقوع همه‌گیری‌های زنگ زرد و سایر عوامل دیگر همه ساله موجبات کاهش عملکرد گندم دیم را فراهم می‌سازند. با توجه به سطح زیر کشت زیاد گندم در مناطق سردسیر و معتدل کشور و بر اساس آمارهای منتشره عملکرد این محصول بیشتر تحت تأثیر تغییرات عوامل جوی قرار گرفته (روستایی و صادقی، ۱۳۷۸؛ روستایی و همکاران، ۱۳۷۸) به طوریکه در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ مساحتی در حدود ۱۵۶۲۱ و ۳۹۷۵۰ هکتار به ترتیب از اراضی گندم آبی و دیم از سرما خسارت دید و

همچنین وقوع خشکسالی شدید در سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ باعث گردید که حدود ۲/۵ میلیون تن از تولیدات گندم دیم کاهش یابد (خدابخش دهقانی، مذاکره شخصی، روستایی و صادقی، ۱۳۷۸). مناطق مرتفع و کوهستانی معمولاً دارای زمستان‌های طولانی و بهار کوتاه توأم با گرما و خشکی می‌باشند و تغییرات دما در این مناطق بسیار زیاد است، بنابراین ارقام مورد کاشت در این مناطق نه تنها باید دارای مقاومت به سرما و یخبندان باشند بلکه باید از مقاومت به خشکی نیز برخوردار باشند (روستایی و صادقی، ۱۳۷۸؛ Tahir, 1985). زمان رسیدن و زمان ظهور سنبله در شرایط دیم بر عملکرد دانه تأثیر دارند به طوریکه دوره رشد کوتاه، یکی از صفاتی است که گیاه بوسیله آن می‌تواند از تنش خشکی آخر دوره اجتناب نماید (Blum, 1979, 1988). روستایی و همکاران (1974, Reitz) در بررسی اصلاح برای استفاده بیشتر از کسارایی مصرف آب (Water-Use Efficiency = WUE) اظهار داشت که گزینش ارقام زودرس و پابلند در مناطق

اسلافر و آرائوس (Slafer and Araus, 1998) نشان داد زمانی که خشکی آخر دوره رشد تولید محصول را تهدید می‌کند گزینش ارقام و لاین‌های با قدرت رشد زیاد، که بتوانند موقعی که رطوبت قابل استفاده بیشتری در خاک موجود است از مرحله رشد رویشی وارد مرحله زایشی شوند، منجر به افزایش شاخص برداشت و عملکرد دانه خواهند شد.

نتایج حاصل از یک بررسی در شرایط خشک و گزینش لاین‌های متحمل به این استرس محیطی نشان داد که در شرایط استرس رطوبتی (خشکی) عملکرد بالا با زودرسی ژنوتیپ‌های مورد مطالعه رابطه مثبت و معنی‌داری داشته است (Christopher, 1993). نتایج بررسی مقاومت به سرما در ارقام گندم و جو در شرایط کنترل شده در ایکاردا (ICARDA) نشان داد که بیشترین میزان مقاومت به سرما مربوط به ژنوتیپ‌های با تیپ رشد زمستانه بوده و این مقاومت ناشی از عمق بیشتر گره بچه در این ارقام می‌باشد (Anonymus, 1998). صادقراده اهری و همکاران (۱۳۷۹) در بررسی تاریخ‌های مختلف کاشت و تیپ‌های متفاوت رشد گندم دیم اظهار داشتند که بیشترین میزان عملکرد دانه و همچنین مقاومت به سرما در تاریخ کاشت اول و متعلق به ارقام گندم با تیپ رشد زمستانه بود. روستایی (۱۳۷۶) در بررسی مقاومت به سرمای ارقام گندم دیم و ارتباط آن با صفات مروفیزیولوژیک اظهار نمود که بیشترین میزان مقاومت به سرما مربوط به ارقامی از گندم‌های زمستانه بود که گره بچه را در عمق بیشتری از خاک (۷-۶ سانتی‌متری) تشکیل داده بودند. با توجه به

خشک می‌تواند عملکرد گندم را افزایش دهد. علاوه بر تنش خشکی، سرما نیز همه ساله خسارت زیادی را در مراحل مختلف به گندم وارد می‌سازد. بر اساس نتایج آزمایش‌های انجام شده، مقاومت و تحمل اندام‌های مختلف یکسان نبوده و تحت شرایط متفاوت، متغیر می‌باشد (روستایی، ۱۳۷۶). اینتز و همکاران (Innes et al., 1985) گزارش کردند در نقاطی از جهان که کمبود آب پس از مرحله گرده‌افشانی شدید است و گندم با اتکا به آب ذخیره شده در خاک رشد می‌نماید، واریته‌های پابلند گندم برای این مناطق مناسب هستند. در آزمایش‌هایی که در استرالیا انجام گرفت ملاحظه شد که زودرسی گیاه مهمترین خصوصیت ارقام متحمل به خشکی بود و بیشترین عملکرد دانه مربوط به ارقام گندمی بود که در اوایل فصل رشد به سنبله رفتند، زیرا این ارقام از خشکی آخر فصل اجتناب نمودند. البته بین زودرسی و عملکرد بالقوه گیاه رابطه معکوس وجود دارد و بنابراین بایستی دقت کرد که دوره رشد را از مقدار مورد نیاز کوتاه‌تر نکرد (کوچکی، ۱۳۷۶؛ یزدی صمدی و عبدمیشانی، ۱۳۷۰). بر اساس تحقیقات انجام شده توسط خلیفه (Khalifa, 1998)، توارث‌پذیری صفات زودرسی مانند تعداد روز تا ظهور سنبله، گرده‌افشانی و رسیدن دانه در ارقام زودرس تحت تأثیر ژن‌های افزایشی و غیرافزایشی می‌باشد ولی نقش ژن‌های افزایشی در سیستم ژنتیکی این صفات بسیار مهم می‌باشد و بدین خاطر پیشنهاد نمود که انتخاب در طی نسل‌های در حال تفکیک باید بر اساس بهره‌گیری از این صفات باشد. نتایج تحقیقات

فسفر در هکتار) بود که تمام کود فسفره و نصف کود نیتروژن در پائیز قبل از کاشت مصرف شدند و بقیه آن در بهار به صورت سرک مصرف گردید. میزان کل بارندگی ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶، ۳۵۰ میلی‌متر، حداقل و حداکثر دما به ترتیب ۵/۱۸- و ۵/۳۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب در دی و تیر ماه بوده است (محمودی، ۱۳۷۷). در طول فصل زراعی از صفاتی مانند خسارت سرما، تیپ رشد، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدن دانه، ارتفاع بسوته، قدرت رشد تیمارها در مراحل مختلف و بیماری‌های شایع در دیمزارها مانند زنگ زرد و سیاهک پنهان معمولی و در نهایت عملکرد دانه و وزن هزار دانه یادداشت به عمل آمد. بعد از تجزیه واریانس عملکرد دانه، مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها به روش آزمون حداقل اختلاف معنی‌دار (L.S.D.) انجام شد. برای تعیین تیپ رشد، از هر ژنوتیپ تعداد ۵۰ دانه بذر در یک خط یک متری و در دو تکرار در خرداد ماه پس از برطرف شدن خطر سرماهای دیررس منطقه (به منظور جلوگیری از ورنالیزاسیون) کاشته و آبیاری شدند. ژنوتیپ‌هایی که کاملاً به ساقه رفته و تولید سنبله نمودند را به عنوان تیپ بهاره، ژنوتیپ‌هایی که کلاً در حالت روزت بودند را تیپ زمستانه و همچنین ژنوتیپ‌هایی که برخی از پنجه‌های آن‌ها تولید ساقه و سنبله نمودند ولی برخی از پنجه‌ها به حالت روزت باقی ماندند، به عنوان تیپ رشد بینابین تعیین شدند.

این که در دیمزارها و به ویژه در شرایط خشکی، بسیاری از صفات در افزایش عملکرد نقش اساسی دارند، لذا این بررسی به منظور تعیین صفات مؤثر در افزایش عملکرد گندم دیم و همچنین استفاده از آنها در گزینش ارقام و لاین‌های گندم در آزمایش‌های مقایسه عملکرد و نسل‌های در حال تفکیک انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این بررسی با استفاده از ۳۸۵ ژنوتیپ از ژنوتیپ‌های گندم دیم در سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی دیم مراغه انجام شد. ژنوتیپ‌های مورد بررسی در قالب ۲ سری آزمایش (الف) آزمایش مقدماتی مقایسه عملکرد گندم دیم با شرکت ۱۶۹ ژنوتیپ در قالب طرح لاتیس ساده در ۲ تکرار (ب) آزمایش مقایسه عملکرد ژنوتیپ‌های گندم در سری آزمایش‌های تکراردار A و B (شامل ۹ آزمایش با ۲۴ ژنوتیپ)، کلیه آزمایش‌ها تکراردار مقایسه عملکرد A و B در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجراء شدند، در تمام آزمایش‌ها هر کرت آزمایشی، شامل ۶ خط ۶ متری با فاصله خطوط ۵/۱۷ سانتی‌متر کاشته شده بودند و میزان بذر براساس ۳۵۰ دانه در مترمربع و با توجه به وزن هزار دانه ژنوتیپ‌های تنظیم شده بود و زمین آزمایشی در سال قبل از اجراء آزمایش آیش بوده و عملیات تهیه زمین مطابق نرم‌مؤسسه تحقیقات دیم صورت پذیرفته و مقدار کود مصرفی بر اساس نتایج تجزیه خاک و نیاز گیاه N60 P25 (۶۰ کیلوگرم نیتروژن و ۲۵ کیلوگرم

نتایج و بحث

ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر این صفت به گروه‌های زودرس، متوسط رس، دیررس و خیلی دیررس تقسیم شدند نتایج حاصل از گروه‌بندی نشان داد که اختلاف بین گروه‌ها از نظر صفات ارتفاع بوته، وزن هزار دانه، عملکرد دانه بسیار متفاوت است. بیشترین میزان عملکرد دانه به گروه زودرس با میانگین عملکرد دانه ۱۷۹۰ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان عملکرد دانه به گروه خیلی دیررس با ۷۱۰ کیلوگرم در هکتار مربوط بود (جدول ۳). بر اساس نتایج حاصل، میانگین صفات ارتفاع بوته و وزن هزار دانه در ژنوتیپ‌های زودرس خیلی بیشتر از ژنوتیپ‌های دیررس می‌باشد (جدول ۳). در این گروه‌بندی تفاوت تعداد روز تا ظهور سنبله بین گروه خیلی دیررس با زودرس ۱۵ روز و در مورد تعداد روز تا رسیدن دانه ۱۲ روز بود، و متوسط طول دوره پر شدن دانه نیز در ژنوتیپ‌های زودرس بیشتر از

نتایج حاصل از تجزیه واریانس ساده در هر یک از آزمایش‌ها به طور جداگانه نشان داد اختلاف بین ژنوتیپ‌ها از نظر عملکرد دانه، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته، تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدن بسیار معنی‌دار بودند که نتایج تجزیه واریانس مربوط به عملکرد دانه در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر قدرت رشد در مراحل مختلف، تحمل نسبت به بیماری‌های زنگ زرد و سیاهک پنهان نیز با هم تفاوت زیادی نشان دادند ولی با توجه به اهمیت زودرسی، ارتفاع بوته و تیپ رشد در دیمزارها و نقش این صفات در عملکرد دانه در شرایط دیم، ژنوتیپ‌های مورد بررسی از نظر این سه صفت گروه‌بندی شدند و نتایج حاصل به شرح زیر بود:

الف) گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها از نظر زودرسی

جدول ۱ - تجزیه واریانس عملکرد دانه در آزمایش مقدماتی

Table 1. Analysis of variance for grain yield in preliminary trial

S.O.V.	منبع تغییرات	df	SS	MS
Replication	تکرار	1	0.022	0.022
Treatment (unadj)	تیمار	168	33.759	0.201**
Block (adj)	بلوک داخل تیمار	24	5.501	0.229
Effective error	اشتباه مؤثر	144	3.566	0.025
Treatment (adj)	اشتباه بلوک	168	8.659	0.052
Inter block error	اشتباه داخل بلوک	144	3.158	0.022
Total	کل	337	42.440	

CV%= 11.92

LSD 5%= 0.3111

LSD 1%= 0.4108

** = Significant at 1% probability level.

** = معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪.

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد دانه در آزمایش‌های مقایسه عملکرد A و B

Table 2. Analysis of variance for grain yield in the A and B trials

S.O.V.	درجه آزادی	A1		A2		A3		A4		A5		A6		A7		B1		B2		
		SS	MS	SS	MS	SS	MS	SS	MS	SS	MS	SS	MS	SS	MS	SS	MS	SS	MS	
Replication	تکرار	3	0.240	0.08*	1.666	0.555**	3.579	1.193**	1.07	0.357**	0.426	0.142**	0.246	0.082 ^{ns}	0.283	0.094**	0.282	0.094**	1.38	0.46**
Treatment	تیمار	23	3.911	0.170**	5.980	0.260**	4.511	0.196**	5.84	0.254**	3.306	0.144**	3.999	0.174**	5.778	0.251**	4.937	0.215**	4.257	0.186**
Error	اشتباه	69	1.964	0.028	0.162	0.023	2.382	0.035	1.081	0.016	1.668	0.024	3.640	0.053	1.422	0.021	1.327	0.019	1.455	0.021
Total	کل	95	6.116		9.265		10.473		7.994		5.400		7.886		7.484		6.547		7.11	
CV%			9.01		8.90		10.87		8.16		10.38		13.10		7.23		6.97		8.56	
LSD 5%			0.2360		0.2232		0.2639		0.1784		0.2185		0.3248		0.2044		0.2098		0.2191	
LSD 1%			0.3134		0.2965		0.3504		0.2369		0.2902		0.4312		0.2714		0.2790		0.2914	

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

ns = Non significant.

*** = به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns = اختلاف غیر معنی‌دار.

راستای تأیید تحقیقات برخی از محققین می باشد
Slafer and Araus, Christopher, 1993)
(1998).

در بین ژنوتیپ‌های زودرس صفت ارتفاع
بوته با تعداد روز تا ظهور سنبله رابطه معنی دار
نداشت ولی تعداد روز تا ظهور سنبله با وزن هزار
دانه و عملکرد دانه رابطه منفی و معنی داری داشت
($r = -0.24^{**}$ و $r = -0.20^{*}$). در این گروه بندی
در بین ژنوتیپ‌های زودرس ارتفاع بوته با عملکرد
دانه و وزن هزار دانه رابطه مثبت و بسیار معنی دار
داشت ($r = 0.57^{**}$ و $r = 0.53^{**}$) که این امر
نشان دهنده گزینش ژنوتیپ‌های زودرس با ارتفاع
بلند برای تولید عملکرد بیشتر می باشد. چون
ژنوتیپ‌های زودرس، مرحله رشد رویشی را قبل از
وقوع تنش گرما و خشکی آخر دوره انجام
می دهند، بنابراین از شرایط محیطی موجود بهتر
می توانند برای افزایش ارتفاع بوته و در نهایت
عملکرد دانه استفاده نمایند ولی ژنوتیپ‌های که با
خشکی و گرمای آخر دوره رشد مواجه می شوند
به علت کمبود رطوبت خاک، دانه‌ها چروکیده و
نهایتاً عملکرد کاهش می یابد. نتایج حاصل از
گروه بندی ژنوتیپ‌ها از نظر این صفت با نتایج
تحقیقات غلات مؤسسه تحقیقات دیم (امیری و
همکاران، گزارش منتشر نشده؛ روستایی و
همکاران، ۱۳۷۸) و با نتایج تحقیقات
(Blum (1979) و Blum (1979) نیز
مطابقت دارد.

(ب) گروه بندی ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع بوته

ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر این صفت به

ژنوتیپ‌های دیررس می باشد (جدول ۳)، بنابراین
ژنوتیپ‌های واقع در گروه زودرس قبل از وقوع
شدید تنش خشکی، گرمایی و همچنین تهی شدن
بیشتر خاک از رطوبت باقیمانده، می توانند با انجام
زودتر گرده افشانی و جذب رطوبت و مواد غذایی
برای تولید محصول دانه استفاده بیشتری نمایند.
تفاوت ارتفاع بوته بین ژنوتیپ‌های زودرس و
دیررس ۱۸ سانتی متر بود که ارتفاع بوته کمتر در
ژنوتیپ‌های دیررس به علت برخورد بیشتر طول
دوره رشد رویشی با تنش خشکی و گرما در
مقایسه با ژنوتیپ‌های زودرس می باشد
(جدول ۳). بیشترین میزان وزن هزار دانه مربوط به
گروه خیلی زودرس با میانگین ۲۸ گرم و کمترین
آن به ژنوتیپ‌های دیررس با میانگین ۲۴ گرم تعلق
داشت. ضریب همبستگی تعداد روز تا ظهور سنبله
با طول دوره پر شدن دانه در گروه ژنوتیپ‌های
زودرس منفی و بسیار معنی دار ($r = -0.62^{**}$) و
در گروه دیررس غیر معنی دار بود، بنابراین گزینش
ژنوتیپ‌های زودرس در دیمزارها می تواند برای
افزایش عملکرد دانه مفید باشد، همچنین ارتفاع
بوته با تعداد روز تا ظهور سنبله در ژنوتیپ‌های
متوسط رس و دیررس رابطه منفی و معنی داری
($r = -0.29^{**}$ و $r = -0.30^{*}$) دارد (جدول ۴)،
ولی این رابطه در گروه زودرس معنی دار نبود چون
ژنوتیپ‌های زودرس در مقایسه با ژنوتیپ‌های
دیررس زودتر وارد مرحله زایشی می شوند، لذا
فرصت بیشتری را در مقایسه با ژنوتیپ‌های
دیررس برای استفاده از رطوبت ذخیره شده در
خاک قبل از وقوع خشکی شدید آخر دوره را
دارند و این قسمت از نتایج کاملاً در

جدول ۳- میانگین صفات مؤثر در افزایش عملکرد گندم در گروه‌های مختلف
Table 3. Mean values for different agronomic traits effective in yield increase

Traits rank	گروه بندی صفات	DHE	DMA	PLH	TKW	Yield	Fill	
Earliness	205-210	208	223	61	28	1.790	30	
	(days)	(1.84)	(2.06)	(106.26)	(16.26)	(0.13)	(3.24)	
	211-215	213	214	60	27	1.600	28	
	(days)	(3.02)	(4.17)	(85.9)	(10.16)	(0.10)	(3.56)	
	216-220	218	243	52	27	1.250	26	
	(days)	(1.97)	(4.05)	(55.46)	(6.76)	(0.09)	(4.52)	
	221-230	224	250	43	24	0.710	26	
	(days)	(12.36)	(14.94)	(32.86)	(10.44)	(0.05)	(2.75)	
	Plant height	35-45	216	243	43	26	1.230	27
		(cm)	(34)	(23)	(7.6)	(14.4)	(0.19)	(10.6)
46-65		202	232	57	27	1.560	30	
(cm)		(299.3)	(178.5)	(23.78)	(16.4)	(0.10)	(22.2)	
66-80		211	239	72	29	1.910	29	
(cm)		(7.44)	(3.7)	(42.3)	(14.8)	(0.08)	(5.9)	
>80		211	241	84	30	2.60	30	
(cm)		(4.41)	(6.3)	(6.5)	(15.6)	(0.03)	(0.79)	
Growth habit		Winter	211	240	65	29	1.880	29
		(7.51)	(3.67)	(99.7)	(17.11)	(0.08)	(5.72)	
	Facultative	212	240	54	26	1.700	28	
	(16.66)	(6.85)	(34.5)	(5.83)	(0.06)	(6.25)		
	Spring	211	240	59	26	1.710	29	
	(9.41)	(6.18)	(118.99)	(7.57)	(0.08)	(4.77)		

DHE = Days to heading; DMA = Days to physiological maturity; PLH = Plant height (cm); TKW = Thousands kernel weight (g); Yield = Grain yield (t ha⁻¹); Fill = Duration of grain filling (day); O = Numbers in brackets are the variance of traits in different groups.

0 = تعداد داخل پرانتز در هر صفات مختلف نشان می‌دهد.

DHE = طول دوره پر شدن نهال (روز)

DMA = تعداد روز تا ظهور سنبله، TKW = تعداد روز تا رسیدن تیرپوزگی، PLH = ارتفاع بوته، Yield = عملکرد دانه (تن در هکتار)

جدول ۴- ضرایب همبستگی بین صفات زراعی در گروه‌بندی از نظر زودرسی

Table 4. Correlation coefficients between agronomic traits in classification of earliness

Earliness		DMA	PLH	TKW	Yield	Fill
(days)						
205-210	DHE	0.17 ^{ns}	-0.01 ^{ns}	-0.24 ^{**}	-0.20 [*]	-0.62 ^{**}
	DMA		-0.09 ^{ns}	0.08 ^{ns}	-0.17 ^{ns}	0.067 [*]
	PLH			0.53 ^{**}	0.57 ^{**}	-0.06 ^{ns}
	TKW				0.51 ^{**}	0.24 ^{**}
	Yield					0.02 ^{ns}
211-215	DHE	0.51 ^{**}	-0.29 ^{**}	0.009 ^{ns}	-0.38 ^{**}	-0.37 ^{**}
	DMA		0.002 ^{ns}	0.16 [*]	-0.16 [*]	0.61 ^{**}
	PLH			0.35 ^{**}	0.53 ^{**}	0.27 ^{**}
	TKW				0.35 ^{**}	0.16 [*]
	Yield					0.18 ^{**}
216-220	DHE	0.26 ^{ns}	-0.30 [*]	-0.07 ^{ns}	0.27 [*]	-0.41 ^{**}
	DMA		-0.13 ^{ns}	-0.24 ^{ns}	-0.28 [*]	0.77 ^{**}
	PLH			0.37 ^{**}	0.46 ^{**}	0.08 ^{ns}
	TKW				0.38 ^{**}	-0.19 ^{ns}
	Yield					0.08 ^{ns}
221-230	DHE	0.90 ^{**}	-0.19 ^{ns}	-0.27 ^{ns}	-0.51 ^{ns}	-0.01 ^{ns}
	DMA		-0.07 ^{ns}	-0.27 ^{ns}	-0.62 [*]	0.42 ^{ns}
	PLH			-0.38 ^{ns}	0.61 [*]	0.23 ^{ns}
	TKW				-0.19 ^{ns}	-0.06 ^{ns}
	Yield					-0.36 ^{ns}

DHE = تعداد روز تا ظهور سنبه DMA = تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی PLH = ارتفاع بوته
 TKW = وزن هزار دانه (گرم) Yield = عملکرد دانه (تن در هکتار) Fill = طول دوره بر شدن دانه (روز)

() = اعداد داخل پرانتز واریانس صفات را در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد.

DHE= Days to heading

DMA= Days to physiological maturity

PLH= Plant height (cm)

TKW= Thousands kernel weight (g)

Yield= Grain yield (t ha⁻¹)

Fill= Duration of grain filling (day)

() = Numbers in brackets are the variance of traits in different groups.

*, ** = Significant at 5% and 1% probability level, respectively. %۱ و %۵ = به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۱ و ۵٪.

ns= Non significant.

ns = اختلاف غیر معنی‌دار.

جدول ۵- ضرایب همبستگی بین صفات زراعی در گروه بندی از نظر ارتفاع بوته

Table 5. Correlation coefficients between agronomic traits in classification of plant height

PLH (cm)		DMA	PLH	TKW	Yield	Fill
30-45	DHE	0.83**	-0.26*	-0.33**	-0.68**	-0.57**
	DMA		-0.14 ^{ns}	-0.40**	-0.79**	-0.02 ^{ns}
	PLH			0.21 ^{ns}	0.39**	0.27*
	TKW				0.51**	0.01 ^{ns}
	Yield					0.05 ^{ns}
46-65	DHE	0.98**	-0.17**	-0.44**	-0.32**	-0.88**
	DMA		-0.16**	-0.41**	-0.29**	-0.78**
	PLH			0.13*	0.32**	0.18**
	TKW				0.15*	0.45**
	Yield					0.37**
66-80	DHE	0.49**	0.16 ^{ns}	-0.20 ^{ns}	-0.21 ^{ns}	-0.73**
	DMA		0.09 ^{ns}	0.004 ^{ns}	-0.18 ^{ns}	0.23*
	PLH			-0.01 ^{ns}	0.16 ^{ns}	-0.11 ^{ns}
	TKW				0.54**	0.23*
	Yield					0.09 ^{ns}
>80	DHE	0.94**	-0.21 ^{ns}	-0.88**	-0.56 ^{ns}	0.29 ^{ns}
	DMA		-0.18 ^{ns}	-0.76**	-0.69*	0.59 ^{ns}
	PLH			-0.15 ^{ns}	0.05 ^{ns}	-0.03 ^{ns}
	TKW				0.55 ^{ns}	-0.06 ^{ns}
	Yield					-0.63*

DHE = تعداد روز تا ظهور سنبله، DMA = تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی، PLH = ارتفاع بوته، TKW = وزن هزار دانه (گرم)،

Yield = عملکرد دانه (تن در هکتار)، Fill = طول دوره پر شدن دانه (روز)

() اعداد داخل پرانتز واریانس صفات را در گروه های مختلف نشان می دهد.

DHE= Days to heading; DMA= Days to physiological maturity; PLH= Plant height (cm)

TKW= Thousands kernel weight (g); Yield= Grain yield (t ha⁻¹); Fill= Duration of grain filling (day).

()= Numbers in brackets are the variance of traits in different groups.

*, **= Significant at 5% and 1% probability level, respectively. %۱ و %۵ احتمال معنی دار در سطوح احتمال ۱ و ۵٪.

ns = Non significant. اختلاف غیر معنی دار.

بنابراین معلوم می‌شود که ارتفاع بوته تا حدی در افزایش عملکرد دانه (به ویژه ژنوتیپ‌های زودرس) مؤثر است زیرا در دیمزارها معمولاً تنش خشکی و گرمای آخر دوره رشد تولید محصول را کاهش می‌دهد، لذا گزینش ژنوتیپ‌های پابلند و زودرس برای تولید مطلوب در شرایط دیم اهمیت دارد. ارتفاع بوته در ارقام پاکوتاه با صفت تعداد روز تا ظهور سنبله رابطه منفی و معنی‌دار ($r = -0.26^*$) دارد ولی در بین ژنوتیپ‌های پابلند رابطه معنی‌داری نشان نداد. بنابراین نتایج حاصل از این گروه‌بندی کاملاً منطبق با گروه‌بندی از نظر زودرسی می‌باشد. نتایج حاصل از گروه‌بندی از نظر ارتفاع بوته با نتایج ریتز (Reitz, 1974)، اینز و همکاران (Innes et al., 1985) و روستایی و همکاران (۱۳۷۸) مطابقت دارد.

ج) گروه‌بندی از نظر تیپ رشد

ژنوتیپ‌های مورد مطالعه از نظر تیپ رشد به سه گروه زمستانه، بینابین و بهاره تقسیم شدند، بر اساس نتایج حاصل از نظر عملکرد دانه اختلاف چندان زیادی بین تیپ‌های متفاوت رشد وجود نداشت ولی بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به گروه ژنوتیپ‌های زمستانه با میانگین ۱۸۸۰ کیلوگرم در هکتار بود، همچنین نتایج حاصل نشان داد که ژنوتیپ‌های با تیپ رشد زمستانه دارای ارتفاع بوته و وزن هزار دانه بیشتری نسبت به سایر تیپ‌ها می‌باشند ولی از نظر تعداد روز تا ظهور سنبله و رسیدن دانه اختلافی بین تیپ‌های رشد وجود نداشت. نتایج حاصل از ارزیابی زمستان گذرانی ارقام گندم نشان داد که بیشترین میزان مقاومت به

ارتفاع بوته ۴۵-۳۵، ۶۵-۴۶، ۸۰-۶۶ و بیشتر از ۸۰ سانتی‌متر تقسیم‌بندی شدند. نتایج حاصل از گروه‌بندی نشان داد که بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به گروهی با ارتفاع بیش از ۸۰ سانتی‌متر بامیانگین ۲۰۶۰ کیلوگرم در هکتار مربوط می‌شود، کمترین عملکرد دانه به گروه ژنوتیپ‌های پاکوتاه یعنی گروه (۴۵-۳۵) سانتی‌متر با میانگین ۱۲۳۰ کیلوگرم در هکتار مربوط بود (جدول ۳). بر اساس نتایج حاصل از گروه‌بندی، ژنوتیپ‌های دیررس و خیلی دیررس در گروه ژنوتیپ‌های پاکوتاه قرار گرفت در حالیکه ژنوتیپ‌های با ارتفاع بیشتر در گروه‌های زودرس و متوسط‌رس قرار داشتند. تفاوت ارتفاع بوته بین ژنوتیپ‌های پابلند و پاکوتاه ۴۱ سانتی‌متر بود. بنابراین گزینش ژنوتیپ‌های پابلند و زودرس در دیمزارها نه تنها باعث افزایش عملکرد دانه خواهد شد بلکه با تولید کاه و کلش بیشتر می‌توان نسبت به تهیه علوفه جهت تغذیه دام کشاورزان نیز کمک نمود. از طرف دیگر تولید کاه و کلش بیشتر در برداشت مکانیزه باعث خواهد شد که در فصل زمستان پوشش برف در سطح خاک یکنواخت شده و با پوسیدن کاه و کلش به میزان مواد آلی خاک افزوده خواهد شد که این امر باعث حاصلخیزی خاک‌ها و افزایش ظرفیت و در نهایت کمک به افزایش تولید در زراعت‌های بعدی خواهد گردید. در گروه‌بندی ژنوتیپ‌ها از نظر ارتفاع بوته، ضریب همبستگی ارتفاع بوته، با عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های پاکوتاه مثبت و معنی‌دار و $r = 0.39^{**}$ و $r = 0.32^{**}$ می‌باشد، در حالی که در ژنوتیپ‌های پابلند این رابطه معنی‌دار نمی‌باشد (جدول ۵)،

جدول ۶- ضرایب همبستگی بین صفات زراعی در گروه‌بندی از نظر تیب رشد

Table 6. Correlation coefficients between agronomic traits in classification of growth habit

	Winter				Facultative				Spring						
	DMA	PLH	TKW	YIELD	FILL	DMA	PLH	TKW	YIELD	FILL	DMA	PLH	TKW	YIELD	FILL
DHE	0.52**	-0.35**	-0.12 ^{ns}	-0.56**	-0.73**	0.81**	-0.33**	0.19 ^{ns}	-0.38**	-0.79**	0.71**	0.09 ^{ns}	-0.15 ^{ns}	-0.16 ^{ns}	-0.60**
DMA		-0.18 ^{ns}	-0.06 ^{ns}	-0.28**	0.21*		-0.23*	0.49**	-0.03 ^{ns}	-0.27*		0.12 ^{ns}	-0.004 ^{ns}	-0.03 ^{ns}	0.14 ^{ns}
PLH			0.57**	0.27**	0.25**		-0.15 ^{ns}	0.49**	0.49**	0.27*		0.35**	0.45**	0.01 ^{ns}	
TKW				0.45**	0.18 ^{ns}			0.29**	0.21 ^{ns}				0.44**	0.20*	
YIELD					0.42**					0.59**				0.19 ^{ns}	

DHE = تعداد روز تا ظهور سنبله، DMA = تعداد روز تا رسیدن نیربروزگی، PLH = ارتفاع بوته، TKW = وزن هزار دانه (گرم)، Yield = عملکرد دانه (تن در هکتار)، FILL = طول دوره پر شدن دانه (روز)

(۱) اعداد داخل پرانتز واریانس صفات را در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد.

DHE = Days to heading; DMA = Days to physiological maturity; PLH = Plant height (cm); TKW = Thousands kernel weight (g);
Yield = Grain yield (t ha⁻¹); FILL = Duration of grain filling (day); () = Numbers in brackets are the variance of traits in different groups.

*, ** = Significant at 5% and 1% probability level, respectively.

ns = Non significant.

*** = به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

ns = اختلاف غیر معنی‌دار.

قطع بارندگی به طور زیادی کاهش نیافته، می‌توانند با افزایش طول دوره پرشدن دانه منجر به بالا رفتن عملکرد گندم در دیمزارها شوند. نتایج به دست آمده در این قسمت کاملاً در راستای تأیید نتایج تحقیقات اسلافر و آراوس (Slafer and Araus, 1998) می‌باشد. صفت تعداد روز تا ظهور سنبله در ژنوتیپ‌های زمستانه و بینابین با ارتفاع بوته رابطه منفی و بسیار معنی‌دار نشان داد ($r = -0.35^{**}$ و $r = -0.33^{**}$) ولی در ژنوتیپ‌های بهاره رابطه معنی‌داری مشاهده نشد. نتایج حاصله در این قسمت کاملاً در راستای نتایج دیگر محققین (روستایی و صادقی، ۱۳۷۸؛ روستایی، ۱۳۷۶؛ صادق‌زاده اهیری و همکاران، ۱۳۷۹؛ و Tahir, 1985) می‌باشد.

با توجه به نتایج فوق‌الذکر برای افزایش عملکرد گندم دیم در مناطق سردسیر، اهمیت استفاده از صفات: ژنوتیپ‌های با تیپ رشد زمستانه، زودرس، پابند، مقاوم به سرما، طول بیشتر دوره پرشدن دانه و مقاوم به بیماری‌های شایع در منطقه در گزینش ژنوتیپ‌های گندم دیم در مناطق سردسیر در طی مراحل مختلف پروژه به‌نژادی مانند انتخاب در مرحله نسل‌های در حال تفکیک و آزمایش‌های مقایسه عملکرد بسیار ضروری و حائز اهمیت می‌باشد. در این بررسی ارقام آذر ۲، سرداری و ژنوتیپ‌های Sabalan/1-27-5614, Ogosta/Sefid جزء ژنوتیپ‌های پائیزه مقاوم به سرما، زودرس و با عملکرد و ارتفاع بوته بیشتر بودند و از ژنوتیپ‌های

سرما در گروه ارقام زمستانه وجود دارد (روستایی، ۱۳۷۶؛ روستایی و همکاران، ۱۳۷۸). در شرایط مزرعه‌ای به علت سبز اولیه در پاییز و پوشش برف مناسب در طی زمستان هیچ نوع علائم خسارت سرما مشاهده نگردید ولی جهت ارزیابی دقیق به سرماکلیه ژنوتیپ‌های مورد مطالعه در دو تکرار در محفظه‌های بتونی در دو خط ۵/۰ متری در پاییز کاشته و آبیاری شدند و در طول فصل پاییز زمستان در معرض سرمای طبیعی بدون پوشش برف قرار گرفتند که نتایج یادداشت‌برداری از محفظه‌های بتونی (باکس‌ها) حاصل گردید. در گروه بندی ژنوتیپ‌ها از نظر تیپ رشد تفاوت زیادی از نظر صفات تعداد روز تا ظهور سنبله، رسیدن و طول دوره پرشدن دانه بین تیپ‌های متفاوت رشد وجود نداشت ولی بیشترین میزان ارتفاع بوته مربوط به ژنوتیپ‌های با تیپ رشد زمستانه و کمترین آن به گروه بینابین تعلق داشت (جدول ۳). ژنوتیپ‌های با تیپ رشد زمستانه دارای بیشترین وزن هزاردانه (۲۹ گرم) در مقایسه با سایر تیپ‌های رشد بودند. در این بررسی ارتفاع بوته با عملکرد دانه در هر سه تیپ رشد رابطه مثبت و رابطه معنی‌داری نشان داد (جدول ۶) ولی عملکرد دانه با طول دوره پرشدن در تیپ‌های رشد زمستانه و بینابین مثبت و بسیار معنی‌دار ($r = 0.42^{**}$ و $r = 0.59^{**}$) در ژنوتیپ‌های بهاره رابطه معنی‌داری حاصل نگردید، بنابراین گزینش ژنوتیپ‌های با تیپ رشد زمستانه و بینابین که با ظهور سریع‌تر سنبله، زمانی که هنوز رطوبت ذخیره شده در خاک به علت افزایش دما و

بینابین متحمل به سرما با عملکرد و ارتفاع بوته
 بیشتر و دارای زودرسی می‌توان به لاین‌های
 "Shahi/Prl"s و "Shahi / Crow"s, "Trs.Fmus"s اشاره نمود.

References

منابع مورد استفاده

- روستائی، م. ۱۳۷۶. مقاومت ارقام گندم پاییزه به سرما و ارتباط آن با صفات مرفوفیزیولوژیک. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز.
- روستائی، م. و صادقی، ا. ۱۳۷۸. عوامل مؤثر در کاهش زیان‌های ناشی از خشکسالی گندم دیم. انتشارات مؤسسه تحقیقات دیم، نشریه شماره ۷۸/۴۸۵.
- روستائی، م.، حسن پور حسنی، م.، نورمند مؤید، ف. و نادر محمودی، ک. ۱۳۷۸. نتایج تحقیقات به‌نژادی غلات دیم. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. نشریه شماره ۷۸/۲۷۸.
- صادقزاده اهری، د. حسامی، ع. و محمدی، ع. ۱۳۷۹. بررسی ارقام گندم در تاریخ‌های مختلف کاشت و تیپ‌های متفاوت رشد به منظور تعیین تیپ رشد مناطق سردسیر. انتشارات مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. نشریه شماره ۷۹/۵۳۳.
- کوچکی، ع. ۱۳۷۶. به‌نژادی و به‌زراعی در زراعت دیم (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- محمودی، ح. ۱۳۷۷. گزارش سالیانه آمار هواشناسی ایستگاه‌های تحقیقات دیم. مؤسسه تحقیقات کشاورزی دیم. نشریه شماره ۷۷/۲۲۳.
- یزدی صمدی، ب. و عبدمیشانی، س. ۱۳۷۰. اصلاح نباتات زراعی. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی تهران.
- Anonymous, 1998. Germplasm Program Cereal. ICARDA, Aleppo, Syria.
- Blum, A., 1979. Genetic improvement of drought resistance in crop plants. A. case for sorghum. pp. 429-445. In: Mussel, H. and Staples, R.C. (eds.). Stress Physiology in Crop Plants. Wiley Interscience. New York.
- Blum, A. 1988. Plant Breeding for Stress Environments. CRC Press Inc. pp: 43-77.
- Christopher, A. C. 1993. Breeding for resistance to physiological stresses. pp. 340-350. In: R. M. David, (ed.). Advanced Methods in Plant Breeding and Biotechnology. Department of Biological Sciences University of Sydney Biotechnology Consultant, Australia.
- Innes, P., Hoogendoorn, J. and Blackweel, R.D. 1985. Effects of differences in data of emergence and height on yield of winter wheat. Journal of Agricultural Science, Cambridge 105: 543-549.
- Khalifa, M. A. 1998. Genetics of earliness in bread and durum wheat. pp. 256-257, In: A.E.

- Slinkard (ed.). Proceedings of the 9th International Wheat Genetics Symposium. Volume 1, Saskatoon, Saskatchewan, Canada.
- Reitz, L.P. 1974. Breeding for more efficient water - use, is it real or a mirage? Agricultural Meteorology 14: 3-6.
- Slafer, G.A. and Araus, J.L. 1998. Improving wheat responses to abiotic stresses. pp. 201-213, In: A.E. Slinkard (ed.). Proceeding of the 9th International Wheat Genetics Symposium. Volume 1, Saskatoon, Saskatchewan, Canada.
- Tahir, M. 1985. High elevation cereal research, pp. 151-157. In: ICARDA Annual Report. Aleppo, Syria.