نشریه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی
سال هشتم / شماره دوم / تابستان ۱۳۹۷

تعیین رقم و تاریخ کشت ایده‌ال گندم دیم (*Triticom aestivum* L.) منطقه گنبد کاووس با استفاده از تکنیک GGE بای‌پلات

گلدی محمد بهلکه[۱]، عباس بیابانی[۲]، حسین صبوری[۲*] و حسین‌علی فلاحی[۳]

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۹/۱۱)

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تاریخ کاشت‌های مختلف روی پنج رقم گندم دیم (خزر۱، فلات، زاگرس، کوهدشت و کریم) آزمایشی در سال زراعی۹۳-۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس و در قالب طرح کرت‌های خرد شده در پایه بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. در این طرح از ۹ تاریخ کاشت مختلف شامل ۱۳ و ۲۸ آبان، ۱۲و ۲۷ آذر، ۱۲و ۲۸ دی، ۱۹ بهمن، ۴ و ۱۸ اسفند به‌عنوان فاکتور اصلی و پنج رقم گندم به‌عنوان فاکتور فرعی، در سه تکرار استفاده شد. نتایج به‌دست آمده از بررسی همزمان عملکرد و پایداری ارقام با استفاده از بای‌پلات و مقایسه میانگین بین ارقام و تاریخ کاشت‌های مختلف نشان داد که رقم کوهدشت عملکرد بالا و پایداری متوسط و رقم خزر۱ پایداری بالا و عملکرد دانه متوسط داشت. رقم فلات دارای کمترین عملکرد و رقم کریم ناپایدارترین رقم بود. تاریخ کاشت ۱۳ و ۲۸ آبان بالاترین عملکرد و پایداری را داشتند. کوهدشت و خزر۱ در تاریخ کاشت ۲۸ آبان نزدیک‌ترین ارقام و تاریخ کاشت به ژنوتیپ و تاریخ کاشت ایده‌ال بودند. رقم فلات در تاریخ کاشت ۲۷ آذر نامناسب‌ترین رقم و تاریخ کاشت نسبت به ژنوتیپ و تاریخ کاشت ایده‌ال شناسایی شدند. با توجه به نتایج تحقیق استفاده از رقم کوهدشت در تاریخ‌های ۱۳ و ۲۸ آبان برای رسیدن به بالاترین و پایدارترین عملکرد در منطقه گنبد کاووس در صورت تأیید در آزمایشات تکمیلی توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: پایداری، رقم کوهدشت، ژنوتیپ ایده‌ال، عملکرد و اجزای عملکرد

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس
۲. دانشیاران گروه تولیدات گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس
۳. استادیار بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
*. مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: hos.sabouri@gmail.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]

مقدمه

تاریخ کاشت عاملی است که اغلب خصوصیات فیزیولوژیک و مورفولوژیک گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. تاریخ کاشت مطلوب باعث می‌شود که شرایط محیطی مناسبی برای سبز شدن و بقای گیاهچه به‌وجود آید (۳). تأخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش تعداد پنجه در بوته می‌شود. تعداد سنبله در واحد سطح و همچنین تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه نیز کاهش می‌یابد و باعث کاهش عملکرد گیاه می‌شود (۶). تأخیر در تاریخ کاشت باعث می‌شود که گیاه مراحل رویشی را سریع طی کند و وارد مرحله زایشی شده در نتیجه عملکرد بیولوژیک گیاه کاهش و شاخص برداشت افزایش یابد و همچنین با تأخیر در کاشت، عملکرد دانه نیز کاهش می‌یابد (۱۹). به گزارش جعفرنژاد (۸) در تاریخ کاشت‌های مختلف، تیپ‌های مختلف رشدی گندم واکنش‌های متفاوتی دارند. به‌طوری که با تأخیر در تاریخ کاشت، عملکرد ارقام زمستانه بیشتر از ارقام بهاره و بینابین کاهش یافت که علت اصلی آن کاهش تعداد سنبله در واحد سطح بود. عسکری و همکاران (۵) نشان دادند که با تأخیر در کاشت، محدودیت منابع گندم به نحو قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد، به‌طوری که ارقام در تاریخ کاشت‌های دیر هنگام با محدودیتی در حدود ۴۴/۲ درصد روبه‌رو بودند و این مقدار در تاریخ کاشت اول ۴/۸ درصد بود. از طرف دیگر مقایسه ارقام نشان داد که میانگین محدودیت منابع برای رقم روشن کمتر از ارقام فلات و قدس بود (۵). کلاته‌عربی و همکاران (۱۰) نشان دادند که صفات عملکرد بیولوژیک، تعداد سنبله در واحد سطح، روز تا سنبله‌دهی، روز تا رسیدن و مقدار درجه-روز تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرند. در کاشت‌های دیرهنگام به‌علت مواجه شدن گیاه با گرمای آخر فصل و دمای پایین خاک در زمان کاشت، عملکرد دانه کاهش خواهد یافت. احمدی و همکاران (۲) نشان دادند که تاریخ کاشت و ارقام مختلف از نظر تعداد روز از کاشت تا سبز شدن و تعداد روز از سبز شدن تا ساقه‌دهی اختلاف معنی‌دار دارند. از بین تاریخ‌های کاشت مورد بررسی آنها، کمترین تعداد روز از کاشت تا سبز شدن و تعداد روز از سبز شدن تا ساقه‌دهی در تاریخ‌های ۹ تیر و ۱۵ مرداد مشاهده شد. به علت افزایش طول دوره رشد رویشی گیاه، عملکرد در تاریخ ۲۳ آذر نسبت به تاریخ کاشت ۳۱ اردیبهشت بالاتر بود، چون گیاه فرصت کافی برای تولید سطح برگ بیشتر داشت و بیشترین تشعشع خورشیدی را در این زمان به‌دست آورد. این دو عامل مهم‌ترین عوامل تأثیر گذار در میزان عملکرد هستند. مهرپویان و همکاران (۱۵) نشان دادند که در بین تاریخ‌های کاشت از نظر عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، ارتفاع بوته، طول دوره رشد و روز تا سنبله‌دهی در سطح احتمال یک درصد و برای صفات تعداد پنجه بارور و طول سنبله در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. مقایسه میانگین تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱۵ آبان جزء بهترین تاریخ‌های کاشت در منطقه گزارش شد. عملکرد دانه بالاتر در این تاریخ کاشت ناشی از طول دوره رشد بیشتر، طول سنبله بیشتر و تعداد پنجه بارور بیشتر بود. صبوری و همکاران (۲۲) نشان دادند که اثر تاریخ کاشت‌های مختلف در ارقام جو در بیشتر صفات زراعی به‌جز ارتفاع بوته، معنی‌دار است. مقایسه میانگین بین تاریخ کاشت‌های مختلف نشان داد که تاریخ کاشت ۳ و ۱۵ آذر ماه بهترین تاریخ کاشت برای جو در منطقه گنبدکاووس است.

بررسی اثر متقابل ژنوتیپ و محیط (GE) به‌وسیله بای‌پلات برای اولین بار توسط گابریل (۷) مطرح شد و سپس توسط کمپتون (۱۲) و زوبل و همکاران (۲۸) توسعه یافت، اما کاربرد وسیع آن در بررسی اثر ژنوتیپ و ژنوتیپ × محیط است (۲۷). عملکرد یک ژنوتیپ در یک محیط متشکل از اثر اصلی محیط (E)، اثر اصلی ژنوتیپ (G) و اثر متقابل ژنوتیپ محیط (GE) است. علی‌رغم اینکه اثر محیط میزان زیادی از درصد تغییرات کل عملکرد را توجیه می‌کند و اثرهای ژنوتیپ و ژنوتیپ × محیط کوچک‌تر هستند، اما این دو اثر در آزمایش‌های ارزیابی ژنوتیپ‌ها دخیل بوده و در زمان گزینش ژنوتیپ‌های برتر، اثر ژنوتیپ و اثر متقابل ژنوتیپ × محیط باید به‌صورت

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]

جدول ۱. خلاصه‌ای از برخی پارامترهای جوی منطقه گنبد کاووس در طی دوره آزمایش

سال	ماه	دما (°C)		رطوبت (٪)		بارندگی	روزهای	تبخیرماهانه
		Min	Max	Min	Max	(mm)	یخبندان	(mm)
۱۳۹۲	آبان	۵/۶	۳۰/۶	۱۴	۹۵	۱۵/۵	۰	۵۰/۵
۱۳۹۲	آذر	-۰/۲	۳۱/۸	۱۹	۹۷	۷۰/۸	۱	۲۸/۸
۱۳۹۲	دی	-۳/۶	۲۱/۲	۲۷	۱۰۰	۶/۵	۹	۲۳/۷
۱۳۹۲	بهمن	-۹	۲۷/۲	۲۳	۱۰۰	۲۵/۷	۱۵	۲۵/۹
۱۳۹۲	اسفند	-۰/۶	۲۵/۴	۳۵	۱۰۰	۴۶/۸	۱	۴۳/۳
۱۳۹۳	فروردین	-۰/۲	۳۲/۴	۲۶	۱۰۰	۵۵/۴	۱	۷۷/۳
۱۳۹۳	اردیبهشت	۱۰/۲	۳۹/۶	۱۴	۹۸	۲۸/۴	۰	۱۴۷/۱
۱۳۹۳	خرداد	۱۸	۴۴/۶	۱۸	۹۸	۴۲/۴	۰	۱۹۵/۹

توأم مد نظر قرار گیرند (۲۰). از کاربردهای مهم بای‌پلات تعیین و گروه‌بندی محیط‌های هدف در برنامه‌های به‌نژادی محصولات مختلف است. با استفاده از بای‌پلات محیط‌های مورد بررسی به چندین گروه محیطی که در آن محیط‌ها از نظر واکنش به ژنوتیپ‌ها نسبتاً مشابه عمل می‌کنند، گروه‌بندی می‌شوند. گروه‌بندی محیط‌ها برای محصولات زراعی مختلف مثل گندم نان (کی و همکاران (۱۱)، یان و تینکر (۲۶)، گندم دوروم لتا و همکاران (۱۴)، محمدی و همکاران (۱۸))، جو (محمدی و همکاران (۱۷))، سویا (یان و راجکان (۲۴)) و برنج (سامونت و همکاران (۲۳)) گزارش شده است. ارزیابی لاین‌های پیشرفته اصلاحی در محیط‌های مختلف این امکان را فراهم می‌کند که محیط‌ها از نظر پاسخ‌های مشابه به گروه‌های مشابه گروه‌بندی و بهترین ژنوتیپ پایدار با عملکرد بالا برای محیط‌های مختلف معرفی شوند (۳۷). محققین زیادی از روش گرافیکی بای‌پلات به‌منظور تفسیر اثر متقابل ژنوتیپ × محیط در گیاهان زراعی مختلف استفاده کردند و نتایج قابل قبولی را نیز به‌دست آورده‌اند (۹ و ۱۶). آنان‌دان و همکاران (۴) در ارزیابی عملکرد دانه ۴۶ ژنوتیپ برنج در سه مکان و دو سال با استفاده از بای‌پلات و مدل امی بیان کردند که اثرات متقابل ژنوتیپ در محیط بسیار معنی‌دار بوده و مؤلفه اول سهم بزرگی از اثرات متقابل (۷۴ درصد) را به خود اختصاص داد. در مقاله حاضر محققین اثر متقابل ارقام و تاریخ کاشت را براساس اصول حاکم بر بردارها از طریق روش بای‌پلات تجزیه نمودند. به عبارت بهتر هدف از این تحقیق بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد و شناسایی بهترین رقم و تاریخ کاشت برای پنج رقم گندم دیم در منطقه گنبد کاووس با استفاده از روش بای‌پلات بود، به‌طوری که تاریخ کاشت‌های مختلف به‌عنوان محیط‌های مختلف درنظر گرفته شدند.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۳-۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه گنبد کاووس و در قالب طرح کرت‌های خرد شده در پایه بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد. در این بررسی از پنج رقم گندم دیم بهاره (خزر۱، فلات، زاگرس، کوهدشت و کریم) در سه تکرار و در ۹ تاریخ کاشت ۱۳و ۲۸ آبان، ۱۲و ۲۷ آذر، ۱۲و ۲۸ دی، ۱۹ بهمن، ۴ و ۱۸ اسفند استفاده شد. وضعیت آب و هوایی منطقه در تاریخ‌های مذکور در جدول ۱ آمده است. ابعاد هر واحد آزمایشی ۳×۲ متر و فاصله ردیف‌ها از هم ۲۰ سانتی‌متر و فاصله بین هر کرت ۵۰ سانتی‌متر درنظر گرفته شد. مراقبت‌های زراعی مطابق عرف منطقه انجام شد. با توجه به نتایج آزمایش خاک مزرعه (جدول ۲) مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]

جدول ۲. نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک

خاک	pH	EC (dS/m)	ماده آلی (٪)	فسفر (ppm)	پتاسیم (ppm)	نیتروژن (٪)	بافت خاک
	۷/۹	۱/۷	۱/۵	۱۰/۹	۴۴۷	۰/۱۳	سیلتی رسی لوم

هکتار کود نیتروژن در سه مرحله، قبل از کشت، در پنجه‌دهی و سنبله‌دهی به کرت‌ها داده شد. صفات فنولوژیکی مانند تعداد روز تا سبزشدن، تعداد روز تا پنجه‌دهی، تعداد روز تا ساقه‌دهی، تعداد روز تا سنبله‌دهی، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی ثبت شد. برای اندازه‌گیری دوره پر شدن دانه از اختلاف بین صفات تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و تعداد روز تا سنبله‌دهی گرفته شد. پس از رسیدگی فیزیولوژیکی یک مترمربع از بوته‌های هر رقم در هر تکرار و کرت برداشت شد. سپس وزن کل بوته و تعداد سنبله‌ها به‌دست آمد. صفات طول سنبله، وزن سنبله، وزن بذر، تعداد بذر و تعداد سنبلچه‌های ۱۰ سنبله تصادفی از سنبله‌های کرت بدون درنظر گرفتن بوته‌های کناری ثبت شد. تجزیه واریانس و نتایج مقایسه‌های میانگین به روش LSD با استفاده از نرم‌افزار SAS9.1 انجام شد. به‌منظور رسم نمودارهای بای‌پلات، میانگین عملکرد ژنوتیپ‌ها در محیط‌های مختلف به‌صورت یک ماتریس دو طرفه تنظیم و به نرم‌افزار GGE Biplot معرفی شد.

نتایج و بحث

صفات فنولوژیک

نظر به عدم معنی‌داری تکرار و کمتر بودن سودمندی طرح بلوک‌های کامل تصادفی به طرح کاملاً تصادفی، طرح اجرا شده به‌صورت کاملاً تصادفی تجزیه شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین ارقام گندم و تاریخ کاشت از نظر زمان سبز شدن اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۳). نتایج این تحقیق با نتایج اکرم قادری و همکاران (۳) مطابقت داشت. نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین نشان داد که در طول دوران رویشی گیاه از نظر تعداد روز تا پنجه‌زنی و تعداد روز تا ساقه‌دهی اختلاف معنی‌داری در بین ارقام وجود ندارد (جدول ۳ و ۵). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در مراحل روز تا سبز شدن، تعداد روز تا پنجه‌زنی و روز تا ساقه‌دهی، با تأخیر در کاشت زمان لازم برای سبز شدن، پنجه‌زنی و ساقه‌دهی کاهش می‌یابد (جدول ۴). با تأخیر در کاشت در دوره‌های رویشی گیاه دریافت درجه- روز بیشتر شده و فاصله زمانی رویشی گیاه کاهش خواهد یافت. برای اینکه گندم در کلیه مراحل نمو با استفاده از عوامل محیطی مناسب برای سبز شدن، استقرار و رشد رویشی و همچنین به شرایط نامناسب محیطی برخورد ننماید، سریع‌تر وارد مرحله زایشی خواهد شد (۱۳).

سنبله‌دهی، رسیدگی فیزیولوژیکی و دوره پر شدن دانه

از نظر زمان سنبله‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیکی اختلاف معنی‌داری بین ارقام (جدول ۳) و همچنین از نظر زمان سنبله‌دهی، رسیدگی فیزیولوژیکی و همچنین دوره پر شدن دانه اختلاف معنی‌داری بین تاریخ کاشت‌های مختلف در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۳). تأخیر در تاریخ کاشت باعث می‌شود زمان کمتری صرف سنبله‌دهی و رسیدگی فیزیولوژیکی شده و در نتیجه گندم زمان کمتری برای پر شدن دانه داشته باشد و گیاه با تنش‌های آخر فصل مواجه می‌شود که این عمل باعث کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های با تأخیر خواهد شد (۱۳). ارقام مورد بررسی در تاریخ کاشت ۱۳ آبان و ۱۸ اسفند به‌ترتیب بیشترین و کمترین زمان را برای پر شدن دانه داشتند. تاریخ کاشت پایانی با شرایط نامناسب محیطی و با افزایش درجه حرارت مواجه شد که باعث کاهش عملکرد دانه شد. این تحقیق با نتایج رضایی و همکاران (۲۱) در ارتباط با تاریخ کاشت مطابقت داشت.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]

[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15] [DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت‌های مختلف برروی عملکرد، اجزای عملکرد و سایر صفات زراعی در پنج رقم گندم

منابع تغییر	درجه آزادی	مقایسه میانگین							
		تعداد روز تا سبز شدن	تعداد روز تا پنجه‌زنی	تعداد روز تا ساقه‌دهی	تعداد روز تا سنبله‌دهی	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	دوره پر شدن دانه	ارتفاع گیاه	تعداد کل سنبله
تاریخ کاشت	۸	۵۰۶/۶۵**	۱۳۳۰/۴۷**	۵۴۶۵/۴۵**	۱۷۴۹۶/۰۲**	۲۰۰۹۹/۷۱**	۱۲۸/۶۳**	۲۷۰۷/۴۲**	۳۵۹۰۸/۱۶**
خطا a	۱۸	۱/۰۹	۰/۷۷	۰/۲۳	۰/۷۱	۰/۵۳	۰/۷۴	۷۰/۹۸	۲۵۶۱/۳۹
رقم	۴	۲/۶۹**	۲/۵۲^{ns}	۰/۶۶^{ns}	۳۴/۸۵**	۷/۶۷**	۱۶/۶۹**	۲۸۵/۴۰**	۳۳۲۱/۱۹^{ns}
رقم × تاریخ کاشت	۳۲	۰/۷۹^{ns}	۲/۳۲*	۱/۳۵^{ns}	۲/۰۷**	۱/۲۴*	۳/۰۱**	۵۰/۲۷^{ns}	۱۲۳۷/۷۲^{ns}
خطا b	۷۲	۰/۶۵	۱/۲۰	۱/۱۶	۰/۵۶	۰/۷۵	۱/۱۱	۴۰/۹۴	۱۴۸۲/۴۸
ضریب تغییرات (٪)		۴/۲۹	۲/۴۲	۱/۳۵	۰/۷۰	۰/۶۲	۳/۲۸	۸/۳۷	۲۰/۳۷

**،*،ns به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی دار در سطح یک درصد و پنج درصد و معنی‌دار نیست.

[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15] [DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]

ادامه جدول ۳.

منابع تغییر	درجه آزادی	مقایسه میانگین							
		طول سنبله	وزن سنبله	وزن دانه در هر سنبله	تعداد دانه در هر سنبله	تعداد سنبلچه در هر سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت
تاریخ کاشت	۸	۲۰/۷۳**	۲/۰۳**	۱/۴۳**	۷۱۵/۱۸**	۵۹/۲۱**	۲۴۹/۳۴**	۱۰۱۶۳۶۱۶۵/۰۰**	۱۸۱۱۰۲۲۳۳/۹۰**	۲۳۰/۵۶**
خطا a	۱۸	۰/۲۹	۰/۰۶	۰/۰۴	۱۸/۸۹	۰/۹۰	۱۲/۱۰	۳۷۹۶۵۳۸/۹۰	۵۰۱۲۶۷/۴۰	۱۸۸/۷۹
رقم	۴	۳۸/۲۶**	۰/۲۳**	۰/۱۷**	۱۷۶/۹۵**	۳۰/۱۲**	۲۴۱/۵۱**	۱۶۵۰۰۲۷/۵۰^{ns}	۱۶۲۹۶۵/۸۰^{ns}	۱۶۱/۲۳^{ns}
رقم × تاریخ کاشت	۳۲	۰/۶۹**	۰/۰۵^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۲۸/۹۷^{ns}	۱/۶۵*	۷/۴۵^{ns}	۹۷۵۸۳۰/۵۰^{ns}	۱۳۳۰۴۶/۲۰^{ns}	۶۶/۷۳^{ns}
خطا b	۷۲	۰/۳۴	۰/۰۶	۰/۰۲	۱۸/۶۴	۱/۰۲	۸/۱۰	۲۱۱۲۹۰۲	۴۵۸۷۹۴/۱۰	۷۳/۱۱
ضریب تغییرات (٪)		۵/۳۸	۱۷/۳۷	۱۷/۳۰	۱۱/۵۵	۵/۸۰	۱۰/۸۰	۲۹/۱۳	۳۵/۴۴	۲۰/۹۵

**،*،ns به‌ترتیب نشان‌دهنده معنی دار در سطح یک درصد و پنج درصد و معنی‌دار نیست.

[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15] [DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]

جدول ۴. مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت‌های مختلف برای صفات بررسی شده

تاریخ کاشت	تعداد روز تا سبز شدن	تعداد روز تا پنجه‌زنی	تعداد روز تا ساقه‌دهی	تعداد روز تا سنبله‌دهی	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	دوره پر شدن دانه روز	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد کل سنبله در مترمربع	طول سنبله (سانتی‌متر)
۱۳ آبان	۲۳/۰۰^{b}	۵۱/۰۰^{b}	۹۹/۹۳^{a}	۱۵۴/۸۰^{a}	۱۹۲/۰۶^{a}	۳۷/۲۶^{a}	۹۱/۲۸^{a}	۲۹۳/۱۱^{a}	۱۲/۳۳^{a}
۲۸ آبان	۱۲/۰۰^{g}	۴۰/۹۳^{e}	۹۴/۹۳^{b}	۱۴۰/۸۶^{b}	۱۷۵/۶۰^{b}	۳۴/۷۳^{b}	۹۴/۴۲^{a}	۲۴۰/۶۷^{b}	۱۱/۷۷^{b}
۱۲ آذر	۱۶/۰۰^{e}	۴۹/۷۳^{c}	۹۴/۲۰^{c}	۱۳۴/۱۳^{c}	۱۶۵/۰۶^{c}	۳۰/۹۳^{e}	۸۹/۱۰^{a}	۱۹۲/۶۷^{c}	۱۱/۸۸^{b}
۲۷ آذر	۲۲/۸۰^{b}	۵۸/۴۶^{a}	۹۱/۹۳^{d}	۱۲۲/۰۶^{d}	۱۵۳/۹۳^{d}	۳۱/۸۶^{d}	۷۸/۰۵^{b}	۱۷۸/۰۰^{cd}	۱۱/۶۷^{b}
۱۲ دی	۱۸/۸۰^{d}	۵۱/۲۰^{b}	۸۷/۰۶^{e}	۱۰۸/۶۶^{e}	۱۴۲/۶۶^{e}	۳۴/۰۰^{c}	۷۶/۰۲^{bc}	۱۷۰/۶۷^{cde}	۱۱/۱۵^{c}
۲۸ دی	۲۹/۷۳^{a}	۵۰/۰۶^{c}	۷۸/۰۶^{f}	۹۶/۶۶^{f}	۱۲۸/۸۰^{f}	۳۲/۱۳^{d}	۷۲/۱۲^{bc}	۱۶۷/۵۶^{cde}	۱۱/۰۴^{c}
۱۹بهمن	۲۰/۲۰^{c}	۴۲/۰۶^{d}	۶۶/۰۶^{g}	۷۸/۳۳^{g}	۷۸/۳۳^{g}	۳۱/۷۳^{d}	۷۰/۲۰^{c}	۱۷۳/۱۱^{cd}	۱۰/۳۸^{d}
۴ اسفند	۱۳/۸۰^{f}	۳۵/۰۶^{f}	۵۵/۰۶^{h}	۶۸/۲۰^{h}	۹۶/۹۳^{h}	۲۸/۷۳^{f}	۶۱/۰۵^{d}	۱۵۱/۷۸^{de}	۹/۹۵^{e}
۱۸ اسفند	۱۲/۸۰^{g}	۲۸/۲۰^{g}	۴۷/۰۶^{i}	۵۷/۰۰^{i}	۸۴/۸۰^{i}	۲۷/۸۰^{g}	۵۵/۳۹^{d}	۱۳۳/۵۶^{e}	۸/۵۶^{f}
LSD	۰/۸۰	۰/۶۷	۰/۳۷	۰/۶۴	۰/۵۶	۰/۶۶	۶/۴۶	۳۸/۸۲	۰/۴۱

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون LSD در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15] [DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]

ادامه جدول ۴.

تاریخ کاشت	وزن سنبله (گرم)	وزن دانه در هر سنبله (گرم)	تعداد دانه در هر سنبله	تعداد سنبلچه در هر سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (٪)
۱۳ آبان	۲/۰۰^{a}	۱/۴۹^{a}	۴۶/۱۶^{a}	۱۹/۶۲^{a}	۳۲/۶۷^{a}	۱۰۰۳۳/۳۰^{a}	۴۱۷۸/۳۰^{a}	۴۴/۲۶^{a}
۲۸ آبان	۱/۸۷^{a}	۱/۳۷^{a}	۴۱/۴۲^{b}	۱۸/۴۸^{bc}	۳۳/۵۳^{a}	۷۲۶۶/۷۰^{b}	۳۱۳۲/۵۰^{b}	۴۵/۵۵^{a}
۱۲ آذر	۱/۶۰^{b}	۱/۱۴^{b}	۴۳/۰۰^{ab}	۱۹/۵۳^{a}	۲۶/۷۵^{b}	۶۹۰۰/۰۰^{b}	۲۰۸۲/۸۰^{c}	۳۳/۲۸^{b}
۲۷ آذر	۱/۵۹^{b}	۱/۱۲^{b}	۴۲/۵۹^{b}	۱۸/۹۴^{ab}	۲۶/۳۸^{bc}	۴۸۴۴/۴۰^{c}	۱۸۶۲/۴۰^{cd}	۴۱/۹۰^{ab}
۱۲ دی	۱/۲۵^{c}	۰/۸۸^{c}	۳۷/۱۸^{c}	۱۷/۸۲^{c}	۲۳/۸۲^{cd}	۴۲۰۶/۷۰^{c}	۱۴۴۲/۴۰^{de}	۴۳/۵۳^{ab}
۲۸ دی	۱/۳۳^{c}	۰/۹۲^{c}	۳۷/۷۰^{c}	۱۷/۰۹^{d}	۲۴/۴۵^{bcd}	۳۶۵۷/۸۰^{cd}	۱۴۸۴/۴۰^{de}	۴۳/۵۳^{ab}
۱۹بهمن	۱/۱۸^{cd}	۰/۷۷^{cd}	۳۳/۸۳^{d}	۱۶/۱۸^{e}	۲۲/۹۴^{d}	۳۵۳۳/۳۰^{cd}	۱۲۷۸/۸۰^{ef}	۳۷/۷۳^{ab}
۴ اسفند	۱/۰۱^{de}	۰/۶۶^{de}	۲۹/۳۰^{e}	۱۵/۶۲^{e}	۲۲/۷۹^{d}	۲۵۰۰/۰۰^{de}	۹۷۶/۲۰^{ef}	۴۱/۳۷^{ab}
۱۸ اسفند	۰/۹۴^{e}	۰/۵۹^{e}	۲۵/۰۸^{f}	۱۳/۷۰^{f}	۲۳/۶۵^{d}	۱۹۵۵/۶۰^{e}	۷۶۲/۲۰^{f}	۴۲/۲۵^{ab}
LSD	۰/۲۰	۰/۱۶	۳/۳۳	۰/۷۲	۲/۶۶	۱۴۹۴/۸۰	۵۴۳/۱۴	۱۰/۵۴

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک براساس آزمون LSD در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

ارتفاع گیاه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که در بین تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام گندم از نظر ارتفاع گیاه اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۳). در تاریخ کاشت‌های زود هنگام ارتفاع گیاه بیشتر شد و با تأخیر در تاریخ کاشت ارتفاع گیاه کاهش یافت (جدول ۴) که با نتایج مهرپویان و همکاران (۱۵) مطابقت داشت. علت کاهش ارتفاع در تاریخ کاشت دیر هنگام این است که زمان لازم برای رشد رویشی گیاه کاهش یافته و گیاه زودتر وارد فاز زایشی می‌شود (۱۳). در بین ارقام گندم نیز زاگرس بیشترین ارتفاع و رقم فلات و کریم کمترین ارتفاع را به خود اختصاص دادند (جدول ۵).

عملکرد و اجزای عملکرد

بین تاریخ کاشت‌های مختلف از نظر تعداد کل سنبله در مترمربع اختلاف معنی‌داری وجود داشت، اما بین ارقام گندم اختلافی از نظر تعداد کل سنبله در مترمربع وجود نداشت (جدول ۳). تعداد سنبله در مترمربع یکی از اجزای عملکرد گندم است و افزایش تعداد سنبله در واحد سطح باعث افزایش عملکرد دانه می‌شود. تاریخ کاشت ۱۳ آبان و ۱۸ اسفند بیشترین و کمترین تعداد سنبله در مترمربع را نشان دادند (جدول ۴). تأخیر در کاشت باعث کاهش تعداد سنبله در مترمربع می‌شود که این یکی از دلایل کاهش عملکرد در تاریخ کاشت‌های با تأخیر است. برای طول سنبله نیز اختلاف معنی‌داری در بین تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام وجود داشت. تأخیر در تاریخ کاشت از طول سنبله می‌کاهد. چون گیاه در تاریخ کاشت‌های با تأخیر، زمان کمتری برای سنبله‌دهی داشت و در نتیجه طول سنبله‌ها کاهش یافت. نتایج این پژوهش با نتایج مهرپویان و همکاران (۱۵) مطابقت داشت. یکی از دلایل کاهش عملکرد دانه کاهش طول سنبله است. یکی دیگر از صفاتی که در عملکرد دانه مؤثر است، وزن سنبله است که بین تاریخ کاشت‌های مختلف و ارقام مختلف اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول ۳). تأخیر در کاشت باعث کاهش وزن سنبله در گیاه می‌شود. بیشترین وزن سنبله در تاریخ کاشت‌های ۱۳ و ۲۸ آبان ماه است و کمترین وزن سنبله در تاریخ کاشت ۱۸ اسفند مشاهده شد (جدول ۴). در تاریخ کاشت‌های ۱۳ و ۲۸ آبان گیاه زمان بیشتری برای انتقال مواد به دانه داشت و همچنین گیاه در این زمان‌ها از نظر وضعیت آب و هوایی در زمان بهتری قرار داشت که این دلیلی بر افزایش وزن سنبله‌ها است. در بین ارقام کشت شده رقم فلات کمترین وزن سنبله را داشت و ارقام دیگر با هم اختلاف معنی‌دار نداشتند (جدول ۵). وزن دانه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبلچه در سنبله از صفاتی هستند که در وزن هزار دانه تأثیر دارند. به گزارش احمدی و همکارن (۱) تعداد سنبلچه در هر سنبله یکی از اجزای مهم در تعیین عملکرد دانه است که با تأخیر در کاشت، تعداد سنبلچه در سنبله کاهش می‌یابد. این صفات تحت تأثیر تاریخ کاشت و ارقام مختلف قرار گرفتند. تأخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش وزن دانه، تعداد دانه و تعداد سنبلچه در هر سنبله شد. در نتیجه باعث کاهش وزن هزار دانه در گیاه شد. وزن هزار دانه یکی از صفاتی است که در عملکرد دانه تأثیر دارد در نتیجه با کاهش وزن هزار دانه عملکرد دانه نیز کاهش می‌یابد (جدول ۴). به گزارش جعفرنژاد (۸) وزن هزار دانه تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار می‌گیرد و وزن تک دانه در مرحله پر شدن دانه تعیین می‌شود و اگر این دوره طولانی باشد و هم‌زمان دمای محیط مطلوب باشد، این بخش از عملکرد افزایش می‌یابد. بین ارقام گندم دیم اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد در وزن هزار دانه بود (جدول ۳).

نتایج نشان داد که تغییر در تاریخ کاشت باعث تغییر در عملکرد دانه شده و آن را کاهش می‌دهد (جدول ۴). عملکرد دانه ارقام خزر۱، فلات، زاگرس، کوهدشت و کریم به‌ترتیب ۱۹۷۰/۳۰، ۱۸۳۸/۵۰، ۱۸۳/۹۰، ۲۰۰۵/۷۰ و ۱۹۱۰/۴۰ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۵). رسم نمودار چندضلعی برای ارقام گندم دیم در تاریخ کاشت‌های مختلف نشان داد که ارقام کوهدشت، کریم، زاگرس و فلات که بیشترین فاصله را از مرکز بای‌پلات داشته و در رأس‌های چندضلعی قرار گرفته بودند و

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]

[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15] [DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]

جدول ۵. مقایسه میانگین رقم‌های گندم برای صفات بررسی شده

ارقام	تعداد روز تا سبز شدن	تعداد روز تا پنجه‌زنی	تعداد روز تا ساقه‌دهی	تعداد روز تا سنبله‌دهی	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی	دوره پر شدن دانه	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	تعداد کل سنبله (مترمربع)	طول سنبله (سانتی‌متر)
خزر ۱	۱۸/۴۸^{b}	۴۴/۹۶^{ab}	۷۹/۱۴^{a}	۱۰۵/۲۹^{d}	۱۳۸/۷۰^{b}	۳۳/۴۰^{a}	۷۵/۰۴^{bc}	۲۰۱/۳۶^{a}	۱۲/۱۰^{a}
فلات	۱۸/۸۵^{ab}	۴۴/۸۸^{b}	۷۹/۲۹^{a}	۱۰۸/۲۵^{a}	۱۳۹/۵۱^{a}	۳۱/۲۵^{c}	۷۳/۴۴^{c}	۲۰۰/۶۲^{a}	۱۰/۲۱^{b}
زاگرس	۱۸/۹۲^{a}	۴۵/۰۷^{ab}	۷۹/۵۱^{a}	۱۰۶/۳۳^{c}	۱۳۸/۴۸^{b}	۳۲/۱۴^{b}	۸۱/۲۱^{a}	۱۷۸/۰۲^{b}	۱۰/۲۸^{b}
کوهدشت	۱۸/۴۸^{b}	۴۵/۵۵^{a}	۷۹/۳۷^{a}	۱۰۷/۴۴^{b}	۱۳۹/۳۷^{a}	۳۱/۹۲^{b}	۷۸/۲۱^{ab}	۱۸۲/۸۴^{ab}	۱۲/۴۱^{a}
کریم	۱۹/۲۲^{a}	۴۵/۴۸^{ab}	۷۹/۵۱^{a}	۱۰۶/۴۰^{c}	۱۳۸/۳۳^{b}	۳۱/۹۲^{b}	۷۴/۱۵^{c}	۱۸۲/۲۲^{ab}	۹/۸۴^{c}
LSD	۰/۴۳	۰/۵۹	۰/۵۸	۰/۴۰	۰/۴۷	۰/۵۷	۳/۴۷	۲۰/۸۹	۰/۳۲

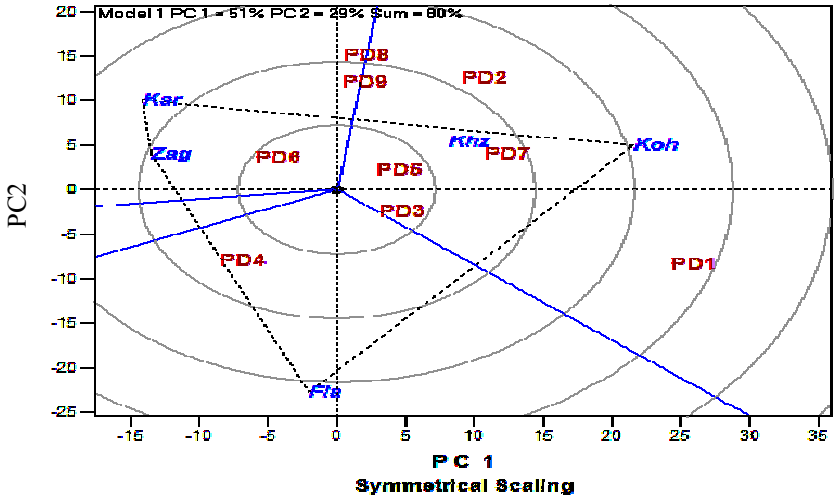
در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15] [DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7] [Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]

ادامه جدول ۵.

ارقام	وزن سنبله (گرم)	وزن دانه در هر سنبله (گرم)	تعداد دانه در هر سنبله	تعداد سنبلچه در هر سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)	شاخص برداشت (٪)
خزر۱	۱/۴۸^{a}	۰/۹۵^{bc}	۴۱/۱۴^{a}	۱۹/۰۸^{a}	۲۳/۰۱^{c}	۵۳۷۶/۵۰^{a}	۱۹۷۰/۳۰^{a}	۳۹/۴۹^{ab}
فلات	۱/۲۷^{b}	۰/۸۷^{c}	۳۶/۹۰^{bc}	۱۷/۸۵^{b}	۲۳/۳۰^{c}	۵۰۳۷/۰۰^{a}	۱۸۳۸/۵۰^{a}	۳۷/۶۱^{b}
زاگرس	۱/۴۰^{ab}	۱/۰۲^{ab}	۳۵/۲۳^{c}	۱۷/۱۴^{c}	۲۸/۴۳^{ab}	۴۸۲۷/۲۰^{a}	۱۸۳۰/۹۰^{a}	۴۱/۱۱^{ab}
کوهدشت	۱/۵۰^{a}	۱/۰۸^{a}	۳۸/۵۷^{b}	۱۶/۵۱^{d}	۲۷/۴۶^{b}	۴۹۶۹/۱۰^{a}	۲۰۰۵/۷۰^{a}	۴۱/۷۱^{ab}
کریم	۱/۴۵^{a}	۱/۰۴^{ab}	۳۴/۹۷^{c}	۱۶/۶۳^{cd}	۲۹/۴۸^{a}	۴۷۳۳/۳۰^{a}	۱۹۱۰/۴۰^{a}	۴۴/۱۳^{a}
LSD	۰/۱۳	۰/۰۹	۲/۳۴	۰/۵۴	۱/۵۴	۷۸۸/۶۴	۳۶۷/۴۹	۴/۶۳

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بر اساس آزمون LSD در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.



شکل ۱. نمایش گرافیکی بای‌پلات براساس عملکرد پنج رقم گندم دیم. تاریخ کاشت‌های PD1، ۹۲/۸/۱۳، PD2، ۹۲/۸/۲۸، PD3، ۹۲/۹/۱۲، PD4، ۹۲/۹/۲۷، PD5، ۹۲/۱۰/۱۲، PD6، ۹۲/۱۰/۲۸، PD7، ۹۲/۱۱/۱۹، PD8، ۹۲/۱۲/۴ و PD9، ۹۲/۱۲/۱۸ و ارقام Khz، خزر۱، Fla، فلات، Zag، زاگرس، Koh، کوهدشت، Kar کریم است.

به‌عنوان ژنوتیپ‌های برتر شناسایی شدند (شکل ۱). در این شکل ژنوتیپ‌هایی که حداکثر فاصله را از مبدأ بای‌پلات دارند، توسط خطوط مستقیمی به یکدیگر وصل شده و یک چندضلعی حاصل می‌شود. سپس از مبدأ مختصات، خطوطی عمود بر اضلاع این چندضلعی رسم شده و محیط‌های بزرگ مشخص می‌شوند. ژنوتیپ‌های واقع در راس چندضلعی هر محیط، ژنوتیپ‌های برتر آن محیط هستند (۲۷). در این بررسی سه محیط بزرگ برای ارقام گندم مشخص شد. اولین محیط شامل تاریخ کاشت‌های ۱۳ و ۲۸ آبان، ۱۲ آذر، ۱۲ دی و ۱۹ بهمن و دومین محیط بزرگ شامل تاریخ کاشت ۲۸ دی و سومین محیط بزرگ تاریخ کاشت ۲۷ آذر بود. در محیط اول رقم کوهدشت و در محیط دوم ارقام زاگرس و کریم و در محیط سوم رقم فلات از نظر عملکرد دانه برتر بودند. در محیط اول علاوه بر رقم کوهدشت رقم خزر۱ وجود داشت. رقم خزر یک دارای شباهت زیادی به رقم کوهدشت که در رأس بود و با تاریخ کاشت‌های مربوطه در این محیط سازگاری داشت.

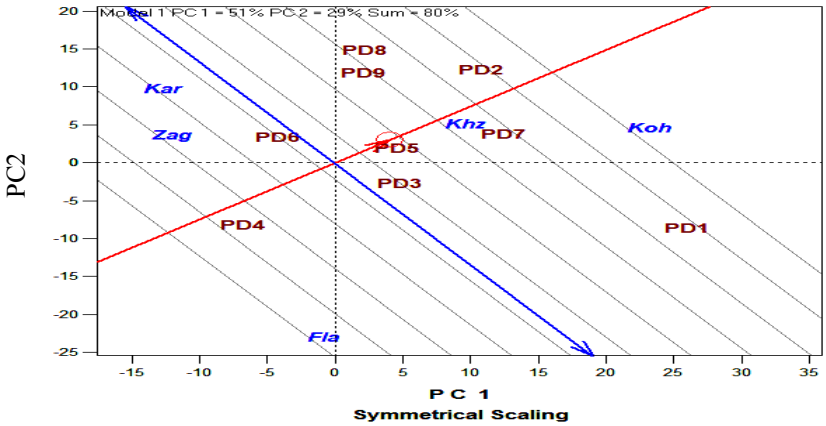
بین تاریخ کاشت از نظر عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود داشت (جدول ۳) تأخیر در تاریخ کاشت باعث کاهش تعداد روز در رشد فیزیولوژیکی گندم شده و در نتیجه باعث کاهش عملکرد بیولوژیکی گندم شد (جدول ۴).

شاخص برداشت

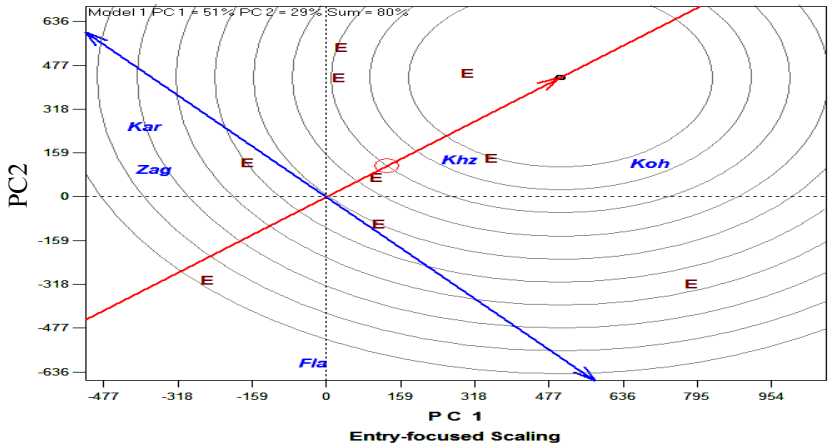
نظر به اینکه بین عملکرد دانه و شاخص برداشت همبستگی مثبتی وجود دارد (۸) و با توجه با اینکه شاخص برداشت به عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک وابسته است، بین تاریخ کاشت‌های مختلف از نظر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد دیده شد (جدول ۳) و با تأخیر در کاشت از شاخص برداشت کاسته شد (جدول ۴) اما بین ارقام از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۵).

رتبه‌بندی ارقام براساس عملکرد دانه و میزان پایداری عملکرد در ۹ تاریخ کاشت در شکل ۲ نشان داده شده است. در شکل محوری که با دایره و فلش مشخص شده، نشان‌دهنده پایداری رقم بوده و محوری که با فلش مشخص شده نشان‌دهنده متوسط عملکرد دانه ارقام است (۲۷). رقم‌های سمت چپ محور دارای عملکرد پایین دانه هستند. رقم کوهدشت بالاترین عملکرد به‌میزان ۲۰۰۵/۷۰ کیلوگرم در

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]



شکل ۲. ارزیابی پنج رقم آزمایش شده در ۹ تاریخ کاشت به‌طور هم‌زمان براساس عملکرد دانه و پایداری عملکرد. تاریخ کاشت‌های PD1، ۹۲/۸/۱۳، PD2، ۹۲/۸/۲۸، PD3، ۹۲/۹/۱۲، PD4، ۹۲/۹/۲۷، PD5، ۹۲/۱۰/۱۲، PD6، ۹۲/۱۰/۲۸، PD7، ۹۲/۱۱/۱۹، PD8، ۹۲/۱۲/۴ و PD9 ۹۲/۱۲/۱۸ و ارقام Khz، خزر۱، Fla، فلات، Zag، زاگرس، Koh، کوهدشت، Kar و کریم است.



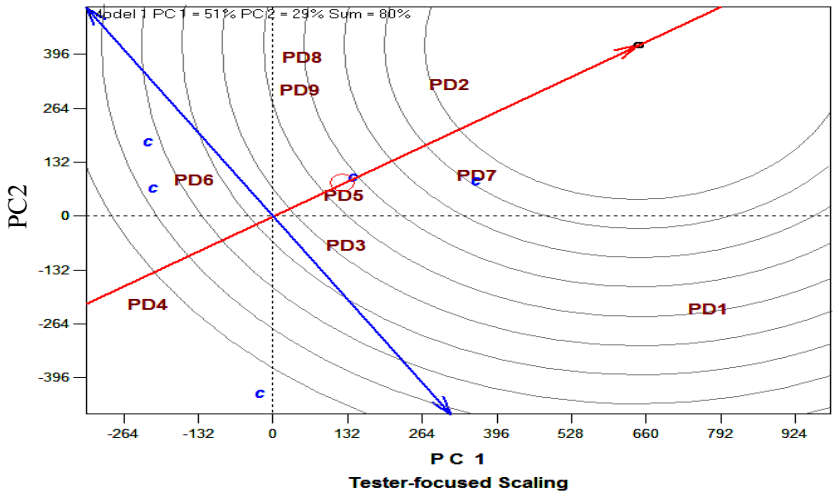
شکل ۳. بای‌پلات مقایسه ارقام گندم دیم با رقم ایده‌ال از نظر عملکرد و پایداری. تاریخ کاشت‌های PD1، ۹۲/۸/۱۳، PD2، ۹۲/۸/۲۸، PD3، ۹۲/۹/۱۲، PD4، ۹۲/۹/۲۷، PD5، ۹۲/۱۰/۱۲، PD6، ۹۲/۱۰/۲۸، PD7، ۹۲/۱۱/۱۹، PD8، ۹۲/۱۲/۴ و PD9 ۹۲/۱۲/۱۸ و ارقام Khz، خزر۱، Fla، فلات، Zag، زاگرس، Koh، کوهدشت، Kar و کریم است.

هکتار را داشته است و پایداری متوسطی دارد و بعد از آن رقم خزر۱ بالاترین عملکرد و با عملکرد ۱۹۷۰/۳۰ کیلوگرم در هکتار بیشترین پایداری را داشت (جدول ۵ و شکل ۲). رقم فلات کمترین عملکرد را داشت و ارقام کریم و فلات ناپایدارترین ارقام بودند. تاریخ کاشت ۱۳ آبان با عملکرد ۴۱۷۸/۳۰ کیلوگرم در هکتار دارای بالاترین عملکرد و پایداری متوسط بود اما تاریخ کاشت ۲۸ آبان با عملکرد ۳۱۳۲/۵۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد متوسط و پایداری بیشتری داشت (جدول ۴ و شکل ۲).

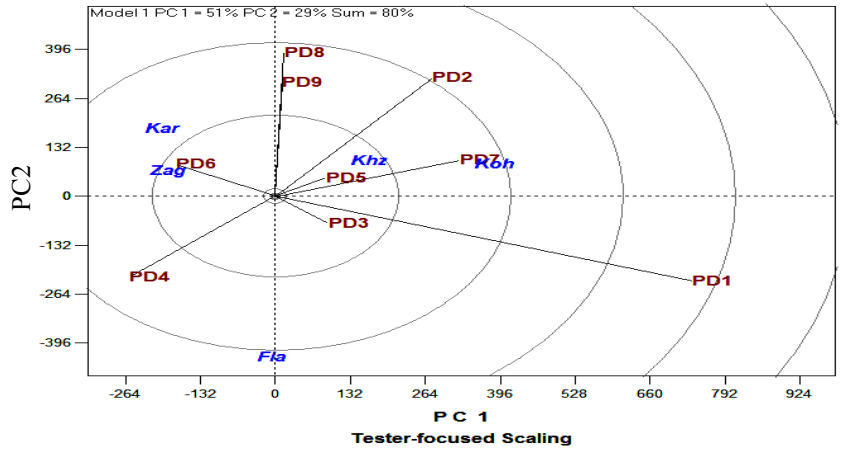
شکل ۳ براساس رقم ایده‌ال فرضی (پایدارترین و پرمحصول‌ترین رقم در مرکز دوایر متحدالمرکز) رسم شده است. رقمی که در مرکز دایره‌ها است و یا نزدیک‌ترین فاصله را با مرکز دایره دارد، برترین رقم با عملکرد و پایداری بالا محسوب می‌شود. در شکل ۳ رقم کوهدشت و خزر ۱ برترین ارقام هستند و رقم فلات نامناسب‌ترین رقم است.

شکل ۴ براساس تاریخ کاشت ایده‌ال فرضی (دارای عملکرد

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]



شکل ۴. بای‌پلات مقایسه تاریخ کاشت با تاریخ کاشت ایده‌ال از نظر عملکرد و پایداری. تاریخ کاشت‌های PD1، ۹۲/۸/۱۳، PD2، PD3،۹۲/۸/۲۸، PD4،۹۲/۹/۱۲، PD5،۹۲/۹/۲۷، PD6،۹۲/۱۰/۱۲، PD7،۹۲/۱۰/۲۸، PD8، ۹۲/۱۱/۱۹، PD9، ۹۲/۱۲/۴ و ۹۲/۱۲/۱۸ و ارقام Khz، خزر ۱، Fla، فلات، Zag، زاگرس، Koh، کوهدشت، Kar و کریم است.



شکل ۵. بای‌پلات نقشه همبستگی در تاریخ کاشت‌های تحت بررسی برای عملکرد دانه.تاریخ کاشت‌های PD1، ۹۲/۸/۱۳، PD2، PD3،۹۲/۸/۲۸، PD4،۹۲/۹/۱۲، PD5،۹۲/۹/۲۷، PD6،۹۲/۱۰/۱۲، PD7،۹۲/۱۰/۲۸، PD8، ۹۲/۱۱/۱۹، PD9، ۹۲/۱۲/۴ و ۹۲/۱۲/۱۸ و ارقام Khz ، خزر۱، Fla، فلات، Zag، زاگرس، Koh، کوهدشت، Kar و کریم است.

و پایداری بیشتری در مرکز دوایر متحدالمرکز) رسم شده است. تاریخ کاشتی که به این تاریخ کاشت ایده‌ال نزدیک‌تر باشد، مطلوب‌ترین تاریخ کاشت برای ارقام گندم دیم مورد بررسی است. بنابراین تاریخ کاشت ۹۲/۸/۲۸ مناسب‌ترین و تاریخ کاشت ۹۲/۹/۲۷ نامناسب‌ترین تاریخ کاشت‌ها شناسایی شدند.

کسینوس زاویه بین بردارها نشان‌دهنده همبستگی بین تاریخ کاشت‌های مختلف است (شکل ۵). در کسینوس زوایای منفرجه همبستگی بین بردارها مثبت، کسینوس ۹۰ درجه همبستگی آنها صفر و اگر کسینوس ۱۸۰ درجه همبستگی منفی است. بین تاریخ کاشت‌های ۴ و ۱۸ اسفند دارای زاویه منفرجه است، بنابراین همبستگی بین آنها مثبت است. تاریخ کاشت‌های ۱۳ آبان و ۱۲ آذر نیز زاویه‌ای نزدیک به صفر دارند. این تاریخ کاشت‌ها نیز با هم همبستگی مثبت دارند. تاریخ کاشت‌هایی که بین آنها همبستگی مثبت دارند واکنش‌های یکسانی با هم در عملکرد دانه

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]

دارند. تاریخ کاشت‌های ۱۳ آذر و ۲۸ دی و تاریخ کاشت‌های ۲۸ آبان و ۲۷ آذر با هم زاویه ۱۸۰ درجه دارد، بنابراین همبستگی منفی در بین این تاریخ کاشت‌ها وجود دارد، در نتیجه بین این تاریخ کاشت‌ها اختلاف معنی‌داری از نظر عملکرد دانه مشاهده شد. ویژگی مهم دیگر در بای‌پلات، همبستگی بین میحط و طول بردار است که تقریبی از انحراف معیار درون هر محیط بوده و نیز شاخصی تقریبی برای تمایز، در توانائی ذاتی محیط است (۲۵). قابلیت تمایز یکی از ویژگی‌های مهم هر محیط بوده، به‌طوری که محیط‌های فاقد قابلیت تمایز نمی‌توانند اطلاعات مفیدی در مورد ارقام ارائه نمایند (۲۵). تاریخ کاشت ۹۲/۸/۱۳ با بیشترین طول در بردار را دارد، بنابراین قابلیت تمایز در عملکرد دانه در شرایط محیطی مختلف بیشتر است و تاریخ کاشت‌های ۹۲/۹/۱۲ و ۹۲/۱۰/۱۲ با کمترین طول بردار که نشان‌دهنده کم بودن قابلیت تمایز آنها است.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد مراحل رویشی و زایشی ارقام گندم و همچنین اجزای عملکرد آنها به شکل‌های متفاوت در تاریخ‌های مختلف کاشت تحت تأثیر قرار می‌گیرد (جدول۴). بنابراین با تأخیر در تاریخ کاشت موجب کاهش عملکرد و اجزای عملکرد می‌شود. نتایج این تحقیق با نتایج بخشنده و رهنما (۶)، احمدی و همکاران (۱)، جعفرنژاد (۸) مطابقت دارد. در مجموع نتایج نشان داد که GGE بای‌پلات روشی کارا برای تعیین بهترین رقم و بهترین تاریخ کاشت از بین پنج رقم و ۹ تاریخ کاشت برای یک منطقه است و اطلاعات مفیدی در خصوص ژنوتیپ‌ها و محیط‌های تحت بررسی در اختیار قرار می‌دهد. از طریق این روش مشخص شد رقم کوهدشت و خزر ۱ دارای عملکرد و پایداری بیشتری بودند و رقم فلات کمترین عملکرد و پایداری داشت و تاریخ کاشت ۹۲/۸/۱۳ بالاترین عملکرد را داشت و پایداری متوسطی دارد و تاریخ کاشت ۹۲/۸/۲۸ بهترین عملکرد و پایدارترین تاریخ کاشت بود و در تاریخ کاشت ۹۲/۹/۲۷ ضعیف‌ترین عملکرد و ناپایدارترین تاریخ کاشت در این تحقیق بود. از نتایج این تحقیق در صورتی‌که در آزمایشات مشابه در مکان‌ها و سال‌های بیشتر نیز تأیید شوند، می‌توان برای توصیه رقم و تاریخ مناسب کشت در منطقه گنبد کاووس استفاده نمود.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از جناب آقای دکتر احمدرضا دادرس به جهت کمک در تجریه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار GGE Biplot کمال تشکر و قدردانی را داریم.

منابع مورد استفاده

1. Ahmadi, M., B. Kamkar, A. Soltani and E. Zeinali. 2008. Determination of the most important yield component of wheat in different sowing dates. *Journal of Agricultural Science and Natural Resources* 15(3): 52-64. (In Farsi).
2. Ahmadi, M., B. Kamkar, A. Soltani, E. Zeynali and R. Arabameri. 2010. The effect of planting date on duration of phonological phases in wheat cultivars and its relation with grain yield. *Journal of Plant Production* 17(2): 109-122. (In Farsi).
3. Akramghaderi, F., N. Latifi, J. Rezaei and A. Soltani. 2003. Effects of planting date on the phenology and morphology of three cotton cultivars in Gorgan. *Iranian Journal of Agricultural Science* 34(1): 221-230. (In Farsi).
4. Anandan, A., R. Eswaran, T. Sabesan and M. Prakash. 2009. AMMI analysis of yield performance in rice genotype. *Advancees in Biological Research* 3: 43-47.
5. Askari, A. H., A. H. Hashemi Dezfoli and D. mazaheri. 2002. The effect of planting date on limited source wheat biotypes after flowering. *Seed and Plant* 18(4): 394-404 (In Farsi).
6. Bakhshandeh, A. and A. Rahnama. 2005. Seed densities and planting date on tillering, yield and yield component of six promised wheat. *Journal of Agricultural Science and Natural Resources* 12(3): 147-254. (In Farsi).
7. Gabriel, K. R. 1971. The biplot graphic display of matrices with application to principal component analysis. *Biometrika* 58: 453-467.

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]

8. Jafarnezhad, A. 2009. Determination of optimum sowing date for bread wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars with different flowering habits in Neishabour. *Seed and Plant Production Journal* 2-25(2): 117-135. (In Farsi).
9. Jandong, E. A., M. I. Uguru and B. C. Oyiga. 2011. Determination of yield stability of soybean genotypes across diverse soil pH levels. *Journal of Applied Biosciences* 43: 2924 – 2941.
10. Kalatearabi, M., F. Shikh, H. Soghi and J. Hivechi. 2011. Effects of sowing date on grain yield and its components of two bread wheat (*Triticumaestivum L*) cultivars in Gorgan in Iran. *Seed and Plant Production Journal* 27(3): 285-296. (In Farsi).
11. Kaya, Y., M. Akcura and S. Taner. 2006. GGE-biplot analysis of multienvironment yield trials in bread wheat. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 30: 325-337.
12. Kempton, R. A. 1984. The use of biplots in interpreting variety by environment interactions. *The Journal of Agricultural Science* 103: 123-135.
13. Khajepour, M. R. 1999. Principle of Cultivation. Jahad Press. Isfahan.
14. Letta, T., M. G. D'Egidio and M. Abinasa. 2008. Analysis of multi-environment yield trials in durum wheat based on GGE-biplot electronic resource. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 6(2): 217-221.
15. Mehrpoyan, M., G. Timas and G. R. Aminzadeh. 2010. The effect of planting date and seed density on morphological characteristics and two bread wheat cultivars yield in zone Moghan. *Iranian Journal of Agricultural Science* 3(9): 37- 49 (In Farsi).
16. Meseka, S. K., A. Menkir and A. E. S. Ibrahim. 2008. Yield potential and yield stability of maize hybrids selected for drought tolerance. *Journal of Applied Biosciences* 3: 82-90.
17. Mohammadi, R., A. Amri and Y. Ansari. 2009. Biplot Analysis of rain-fed barley multi-environment trials in Iran. *Agronomy Journal* 101: 789–796. (In Farsi).
18. Mohammadi, R., R. Haghparast, A. Amri and S. Ceccarelli. 2010. Yield stability of rain fed durum wheat and GGE biplot analysis of multi-environment trials. *Crop and Pasture Science* 61: 92–101.
19. Momtazi, F. and Y. Emam. 2006. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield component in winter wheat cv. Shiraz. *Iranian Journal of Agricultural Sciences* 37: 1-11. (In Farsi).
20. Pourdad, S. S. and M. J. Moghaddam. 2013. Study on genotype × environment interaction through GGE biplot in spring safflower (*Carthamus tinctorius* L.) . *Journal of Crop Production and Processing* 2(6): 99-107. (In Farsi).
21. Rezaei, F., M. Ghodsi and K. Klarestaghi. 2011. The study of planting date effects and plant density on yield, growth rate and agronomic traits of two triticale genotypes. *Iranian Journal of Field Crops Research* 3(9): 397-405. (In Farsi).
22. Sabouri, H., H. A. Falahi, Z. Khalilno, A. R. Dadras and A. Sabouri. 2013. Study the effect of planting date on specifications agricultural of two barley cultivars. *Iranian Journal of New Sustainable Agriculture* 9(2): 27-34. (In Farsi).
23. Samonte, P. B., L. T. Wilson, A. M. McClung and J. C. Medley. 2005. Targeting cultivars onto rice growing environments using AMMI and SREG GGE biplot analysis. *Crop Science* 45: 2414–2424.
24. Yan, W. and I. Rajcan. 2002. Biplot analysis of sites and trait relations of soybean in Ontario. *Crop Science* 42: 11-20.
25. Yan, W. and M. S. Kang. 2003. GGE biplot analysis: A graphical tool for breeders, geneticists and agronomists. CRC Press, Boca Raton, FL.
26. Yan, W. and N. A. Tinker. 2006. Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. *Canadian Journal of Plant Science* 86: 623–645.
27. Yan, W., L. A. Hunt, Q. Sheng and Z. Szlavnics. 2000. Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on the GGE biplot. *Crop Science* 40: 597-605.
28. Zobel, R. W., M. J. Wright and H. G. Gauch. 1988. Statistical analysis of a yield trial, *Agronomy Journal* 80: 388-393

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]
[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]

Journal of Crop Production and Processing
Vol. 8, No.2, Summer 2018, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

Determination of Best Varieties and Planting Date for Wheat Varieties (*Triticom aestivum* L.) in Gonbad Kavous Using GGE Biplot Method

G. M. Bahalkeh[1], A. Biabani[2], H. Sabouri[2*] and H. A. Fallahi[3]

(Received: April 22-2016; Accepted: December 2-2017)

Abstract

In order to study the effect of planting date on five cultivars of wheat (Khazar1, Falat, Zagros, Kohdasht, Karim) an experiment was conducted as a split-plot randomized complete block in Research Farm of Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, in northern Iran at 2013-2014. Main plots contained nine planting dates (November 4th, November 19th, December 3rd, December 18th, January 2nd, January 18th, February 8th, February 23rd and March 9th) and sub plots were the cultivars. According to the Biplot, cultivar Kohdasht had the highest seed yield and medium stability and Khazar1 had the highest stability and medium grain yield. Falat produced the lowest seed yield and Karim produced the most. Planting dates of November 4th and 19th had the highest seed yield and stability, respectively. Kuhdasht and Khazar were the nearest to an ideal genotype and planting date of November 19th was nearest to an ideal planting date. The cultivar Falat and planting date of December 18th were identified as the unsuitable cultivar and planting date. All results taken together, lead us to the conclusion that seeding cultivar Kohdasht at either November 4th or 19th may lead to the highest and most stable seed yield, though further studies in upcoming years are recommended.

Keywords: Ideal genotype, Khohdasht cultuvar, Stability, Yeild, Yield component

1. MSc. Student, Ecological Agriculture Sciences, College of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran.
2. Associate Professors, Department of Plant Production, College of Agriculture and Natural Resources, Gonbad Kavous University, Gonbad Kavous, Iran.
3. Assistant Professor of Horticulture Crops Research Department, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Sari, Iran.

*. Corresponding Author, Email: hos.sabori@gmail.com

[Downloaded from jcpp.iut.ac.ir on 2024-03-29]

[DOR: 20.1001.1.22518517.1397.8.2.3.7]
[DOI: 10.29252/jcpp.8.2.15]