تحلیل اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم با استفاده از روش‌های وایازی

احمد نادری*

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران.

* **نویسنده مسئول:** Ah_naderi36@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۹/۲۹ **تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۲/۱۲**

چکیده

تحلیل واکنش گیاه به تغییرات محیط و مدیریت‌های زراعی از جمله تغییر در تاریخ کاشت بر اساس مدل‌های ریاضی یک روش کارآمد برای پیش‌بینی عملکرد ارزیابی می‌شود. این تحقیق در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ با ۲۷ ژنوتیپ و در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ با ۱۵ ژنوتیپ در سه گروه دیررس، متوسطرس و زودرس در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد. در هر سال هر یک از گروه‌ها در یک آزمایش مستقل به صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار بررسی شدند. در هر آزمایش تاریخ‌های کاشت و ژنوتیپ‌های گندم به ترتیب در کرت‌های اصلی و فرعی قرار گرفتند. رقم چمران به عنوان شاهد در هر سه گروه در نظر گرفته شد. در سال اول و دوم تحقیق، اولین تاریخ کاشت برای گروه دیررس، ۷/۲۰ و ۸/۵ و برای گروه زودرس ۹/۲۰ و ۹/۲۵ و دو تاریخ کاشت دیگر در هر آزمایش به فاصله ۱۰ روز و برای گروه متوسطرس اولین تاریخ کاشت در سال اول و دوم به ترتیب ۸/۲۰ و ۸/۱۵ و دو تاریخ کاشت دیگر در سال اول به فاصله ۱۰ روز و در سال دوم به فاصله ۱۵ اعمال شدند. روند تغییرات عملکرد دانه هر گروه در واکنش به تغییر تاریخ کاشت با استفاده از روش‌های وایازی بررسی و نقطه بهینه تاریخ کاشت بر اساس حداکثر عملکرد دانه بر مبنای مشتق تابع عملکرد نسبت به تاریخ کاشت (dGY/dX) محاسبه شد. نتایج نشان داد که در ژنوتیپ‌های دیررس و متوسطرس، تابع عملکرد دانه از روند پلی‌نومیال درجه دوم با ضریب تشخیص قوی تبعیت نمود. در ژنوتیپ‌های زودرس، روند تغییرات عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت، روند خطی کاهشی بود. به‌طوری‌که با فاصله گرفتن از اولین تاریخ کاشت، عملکرد دانه به میزان ۸۷ کیلوگرم در هکتار در روز کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: عملکرد دانه، گندم، پلی‌نومیال.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]

مقدمه

عملکرد گیاهان زراعی از جمله گندم تحت تأثیر سه مؤلفه پتانسیل ژنتیکی، شرایط اقلیمی و مدیریت‌های زراعی است. نیل به موفقیت برای دست‌یابی به حداکثرعملکرد مستلزم ایجاد شرایط محیطی بهینه از کاشت تا برداشت می‌باشد. از بین جنبه‌های مدیریت زراعت گندم (انتخاب رقم مناسب، میزان بذر مصرفی، مقدار و زمان کوددهی) امکان نوسانات تاریخ کاشت بیش‌تر از همه محسوس می‌باشد، زیرا حتی در محدوده اقلیم‌های مشابه در تاریخ کاشت یکسان، اختلاف زیادی در آب و هوا وجود دارد. در انتخاب تاریخ کاشت مناسب برای ارقام گندم، اختلافات زیاد بین ژنوتیپ‌ها در نحوه پاسخ به تاریخ کاشت و هم‌چنین فرصت زمانی انجام عملیات کشاورزی، مدیریت خاک‌ورزی، کنترل علف‌های هرز و سایر مدیریت‌های زراعی باید مورد توجه قرار گیرند. Ansari (۲۰۰۲) و Thiry و همکاران (۲۰۰۷) اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه گندم را به دینامیک تکمیل مراحل رشد و نمو که در آن‌ها اجزای عملکرد دانه تشکیل می‌شوند، مرتبط دانستند. Al-Otayk (۲۰۱۰) تفاوت در عملکرد دانه و اجزای آن در ژنوتیپ‌های گندم را به تفاوت‌های ژنتیکی در سازگاری آن‌ها به شرایط اقلیمی و تغییرات مراحل فنولوژیکی در پاسخ به شرایط محیطی نسبت داده و بر این عقیده‌اند که یکی از سازوکارهای مهم سازگاری به شرایط متغیر محیطی در ژنوتیپ‌های گندم، انعطاف‌پذیری مراحل نمو آن‌ها است. Ceglar و همکاران (۲۰۱۱) بیان داشتند کاهش عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های گندم در واکنش به شرایط محیطی، ناشی از تغییرات مراحل نمو و رابطه آن‌ها با عملکرد است. Anderson و Smith (۱۹۹۰) تضمین عملکرد بالا در تیپ‌های نیمه پاکوتاه گندم را وابسته به رعایت تاریخ کاشت و کشت ارقام در زمان مطلوب دانسته‌اند، در این خصوص نادری (۱۳۸۶) در ارزیابی عوامل مؤثر بر عملکرد دانه گندم، تاریخ کاشت را مؤثرترین عامل مدیریت زراعی معرفی نمود. Pal و همکاران (۱۹۹۶) بیان نمودند تأخیر در کاشت، به دلیل کاهش رشد رویشی و تسریع در مراحل زایشی گیاه و تعداد روز از کاشت تا رسیدگی تحت تأثیر دمای بالا، عملکرد دانه کاهش نشان داد. Refay (۲۰۱۱) کاهش عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم در تاریخ کاشت‌های دیر را به کاهش تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه منتسب نمودند. Anderson و Ahmadi-Esfahani (۲۰۱۰) در حدود ۸۳ درصد از تغییرات عملکرد دانه گندم را به تغییرات شاخص‌های اقلیمی منتسب نمودند. Shan و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که در کشت دیرهنگام گندم، به دلیل کاهش وزن و تعداد دانه در سنبله عملکرد دانه کاهش یافت. White و Wilson (۲۰۰۶) از یک سو و Qusim و همکاران (۲۰۰۸) از سوی دیگر گزارش دادند در افزایش عملکرد دانه گندم از طریق تنظیم تاریخ کاشت، باید به افزایش تعداد دانه در واحد سطح به‌وسیله افزایش تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله توجه نمود. Khan و همکاران (۲۰۰۱) گزارش دادند که کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت ژنوتیپ‌های گندم، ناشی از اثر این عامل مدیریتی بر صفات زراعی و فیزیولوژیکی نظیر رشد مریستم انتهایی ساقه، تعداد

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]

برگ در ساقه، ارتفاع گیاه و جذب نیتروژن توسط گیاه است که با نقصان آن‌ها در اثر تأخیر در کاشت، عملکرد دانه کاهش یافت. در گندم اجزای عملکرد به یکدیگر وابسته‌اند، به‌طوری‌که افزایش یکی از اجزاء غالباً منجر به کاهش دیگر اجزا می‌شود. El-Gizavi (۲۰۰۹) کاهش عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم در اثر تأخیر در کاشت را به کوتاه شدن مراحل نمو گیاه در اثر برخورد با شرایط نامطلوب محیطی به‌خصوص دما و عدم ایجاد فرصت زمانی مناسب برای تشکیل اجزای عملکرد، منتسب نمود. Staggenborg و Vanderlip (۲۰۰۵) تفسیر و پیش‌بینی واکنش گیاه به محیط بر اساس روش‌های ریاضی را یک روش کارآمد برای ارزیابی واکنش ژنوتیپ‌های گندم معرفی نمودند. مدل‌های وایازی خطی و غیرخطی یک یا چند متغیره از این قابلیت برخوردارند که ضمن سادگی در استفاده و تشریح واکنش گیاه به‌خصوص در شرایط متنوع محیطی، امکان تعیین محدوده یا محدوده‌های بهینه را میسر می‌سازند. کارایی استفاده از این مدل‌ها به‌خصوص با بیش‌تر شدن تعداد عوامل اثرگذار بر واکنش گیاه در شرایط متنوع محیطی یا اصطلاحاً اصل استقلال واکنش گیاه از تنوع عوامل محیطی، افزایش می‌یابد. ارزیابی روند تغییرات عملکرد دانه گیاهان زراعی از جمله گندم به روش‌های ریاضی، امکان تجزیه و تحلیل و برآورد عددی این تغییرات را میسر می‌سازد. در تحقیقات مربوط به تاریخ کاشت، ارزیابی عملکرد بر اساس میزان کاهش یا افزایش در هر تاریخ کاشت صورت می‌گیرد. درحالی‌که، با استفاده از روش‌های وایازی ضمن تعیین محدوده بهینه، مقدار عددی کاهش یا افزایش عملکرد به ازاء واحد زمان نیز امکان‌پذیر می‌گردد. هدف از انجام این تحقیق بررسی تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف گندم در گروه‌های مختلف رسیدگی و برآورد عددی این تغییرات به ازای واحد زمان و تعیین محدوده بهینه تاریخ کاشت در شرایط آب و هوایی خوزستان می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ با ۲۷ ژنوتیپ و در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ با ۱۵ ژنوتیپ گندم در سه گروه دیررس، متوسطرس و زودرس در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان با مختصات ۴۸ درجه و ۴۱ دقیقه طول شرقی و ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه عرض شمالی انجام شد. در هر سال، هر یک از گروه‌های رسیدگی در یک آزمایش مستقل به صورت کرت‌های یک‌بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار بررسی شدند. در هر آزمایش تاریخ کاشت‌ها و ژنوتیپ‌های گندم به ترتیب در کرت‌های اصلی و فرعی قرار گرفتند. رقم چمران به عنوان شاهد در هر سه گروه در نظر گرفته شد. در سال اول و دوم تحقیق، اولین تاریخ کاشت برای گروه دیررس، ۷/۲۰ و ۸/۵، و برای گروه زودرس ۹/۲۰ و ۹/۱۵ و دو تاریخ کاشت دیگر در هر آزمایش به فاصله ۱۰ روز بود درحالی‌که برای گروه متوسطرس اولین تاریخ کاشت در سال اول و دوم به ترتیب ۸/۲۰ و ۸/۱۵ و دو تاریخ کاشت دیگر در در سال اول به فاصله ۱۰ روز و در سال دوم به فاصله ۱۵ اعمال شدند (جدول ۱). بنابراین تعداد عامل در کرت‌های اصلی در هر آزمایش سه و با احتساب رقم

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]

چمران، در سال اول ۱۰ و در سال دوم شش ژنوتیپ در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. اسامی ژنوتیپ‌های مورد بررسی و تاریخ کاشت‌های اعمال شده در هر یک از آزمایش‌های این تحقیق در جدول یک نشان داده شده است. زمین محل آزمایش با توجه به شرایط آب و هوایی پس از آبیاری اولیه قبل از کاشت، با شخم عمیق و دیسک تهیه و با لولر تسطیح شد. بر اساس آزمون خاک و توصیه بخش آب و خاک مرکز تحقیقات، کل فسفر و پتاس مورد نیاز به ترتیب از منابع سوپرفسفات‌تریپل و سولفات‌پتاسیم و یک سوم نیتروژن از منبع اوره در هنگام تهیه زمین به صورت پایه و مابقی نیتروژن مورد نیاز از منبع اوره به صورت مساوی در دو نوبت در مراحل پنجه‌زنی و رشد ساقه به صورت سرک مصرف شد. کاشت هر ژنوتیپ روی شش خط هر کدام به طول شش متر و فاصله بین خطوط ۰/۲ متر به صورت دستی انجام شد. کنترل علف‌های هرز با توجه به جمعیت علف‌های هرز و بر اساس توصیه‌های تحقیقاتی با علف‌کش‌های تاپیک به میزان ۳۰ گرم در هکتار و گرانستار به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار به ترتیب برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ در اواسط مرحله پنجه‌زنی انجام گرفت. پس از حذف نیم متر از بالا و نیم متر از پایین و دو خط کناری هر کرت به عنوان حاشیه، برداشت در سطح شش مترمربع انجام و پس از توزین دانه هر کرت، عملکرد دانه بر اساس کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. بر اساس میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ‌ها در هر تاریخ کاشت، واکنش ژنوتیپ‌های گندم در هر گروه رسیدگی در پاسخ به تغییر تاریخ کاشت اعمال شده برای هر گروه با استفاده از روش‌های وایازی خطی و غیر خطی برازش شد. معیار انتخاب برازش روند عملکرد دانه در پاسخ به تغییرات تاریخ کاشت، بالاتر بودن ضریب تشخیص بود. روند تغییرات عملکرد دانه همه ژنوتیپ‌ها مستقل از طول دوره رشد آن‌ها و در کل دامنه تاریخ کاشت اعمال شده و هم‌چنین روند تغییرات عملکرد دانه رقم چمران در کلیه تاریخ کاشت‌ها نیز بررسی گردید. برای برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel استفاده شد.

جدول ۱: اسامی ژنوتیپ‌های مورد بررسی براساس کلاس زود رسی همرا با رقم چمران

ژنوتیپ‌های زود رس	ژنوتیپ‌های متوسط رس	ژنوتیپ‌های دیر رس
¥رقم چمران	¥رقم چمران	¥رقم چمران
رقم ویریناک	لاین13- S- 80 ¥	¥رقم استار
رقم فونگ	¥لاین3- S- 83	رقم سیستان
رقم دنا	لاین4- S- 83	¥رقم اکبری
¥لاین7-86- DHAWYT	¥لاین14- S- 84	¥رقم بم
لاین8-86- DHAWYT	لاین3- SS- 83	¥رقم بهار
¥لاین9-86- DHAWYT	¥لاین12-86- DHAWYT	رقم پیشتاز
لاین4 -86- SAWYT	لاین15-86- DHAWYT ¥	رقم کرخه
¥لاین19 -86- SAWYT	لاین17-86- DHAWYT	¥لاین S-18-11
لاین49 -86- SAWYT ¥	رقم بهرنگ	لاین17-M-83
تاریخ کاشت‌ها		
سال اول		
۹/۲۰، ۹/۳۰، ۱۰/۱۰	۸/۲۰، ۸/۳۰، ۹/۱۰	۷/۲۰، ۱۰/۳۰، ۸/۷
سال دوم		
۹/۲۵، ۱۰/۵، ۱۰/۱۵	۸/۱۵، ۸/۳۰، ۹/۱۵	۸/۵، ۸/۱۵، ۸/۲۵

¥ : ژنوتیپ‌های مورد بررسی در سال دوم

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.20084031392.5.20.1.2]

نتایج و بحث

در ژنوتیپ‌های دیررس در سال اول، میانگین عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول ۳۵۲۵ کیلوگرم در هکتار بود و با تأخیر نسبت به تاریخ کاشت مذکور، عملکرد دانه با روند افزایشی به ۵۷۲۲ کیلوگرم در هکتار در تاریخ کاشت سوم رسید. در سال دوم عملکرد دانه در تاریخ کاشت اول ۴۷۲۱ کیلوگرم در هکتار برآورد شد و با تأخیر ۱۰ روزه نسبت به این تاریخ کاشت، عملکرد دانه افزایش یافته و به ۵۲۹۱ کیلوگرم در هکتار رسید، ولی با تأخیر بیش‌تر، عملکرد دانه روند کاهشی نشان داد، به‌طوری‌که عملکرد دانـه در سال دوم و در تـاریـخ کاشت سوم یعنی ۲۵ آبان ماه به ۴۸۴۱ کیلوگرم در هکتار رسید. Khan و همکاران (۲۰۰۱) گزارش کردند در کاشت زود هنگام ژنوتیپ‌های دیررس گندم، عملکرد دانه کم‌تری نسبت به تاریخ‌های کاشت دیرتر به‌دست آمد. این محققان افزایش نسبی در عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت را به انطباق مراحل رشد و نمو ژنوتیپ‌های مورد بررسی با دمای مطلوب‌تر محیط نسبت دادند و گزارش نمودند که کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت ژنوتیپ‌های گندم، ناشی از کاهش تعداد برگ در ساقه و جذب نیتروژن توسط گیاه در اثر برخورد مراحل رشد و نمو گیاه با شرایط نامناسب از نظر دمای محیط بود. مهم‌ترین عامل در تنظیم تاریخ کاشت ایجاد فرصت زمانی مطلوب برای تکمیل مراحل تکوینی گیاه است و کاشت نابهنگام ژنوتیپ‌های گندم، زودتر یا دیرتر از آستانه انعطاف‌پذیری آن‌ها، باعث کاهش عملکرد دانه خواهد شد. روند تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌های دیررس در پاسخ به تغییرات تاریخ کاشت بر اساس داده‌های هر دو سال انجام تحقیق در بازه زمانی از بیستم مهرماه تا بیست و پنجم آبان ماه نشان داد که عملکرد دانه مستقل از تنوع ژنوتیپ‌های دیررس مورد بررسی، از روند پلی‌نومیال درجه دوم با ضریب تشخیص قوی تبعیت نمود به‌طوری‌که با فاصله گرفتن از اولین تاریخ کاشت، عملکرد دانه ابتدا، روند افزایشی داشت و پس از رسیدن به نقطه اوج، عملکرد دانه روند کاهشی نشان داد (شکل ۱). برای تعیین تاریخ کاشت مطلوب و برآورد عملکرد دانه در تاریخ کاشت مذکور، نقطه اوج بر مبنای مشتق تابع عملکرد دانه نسبت به تاریخ کاشت (dGY/dX) محاسبه شد، که تاریخ کاشت بهینه با بیشینه عملکرد ۵۸۳۴ کیلوگرم در هکتار در محدوده زمانی ۲۳ روز پس از اولین تاریخ کاشت یعنی ۱۳ آبان ماه تعیین گردید. بر اساس تغییرات عملکرد دانه در دو بازه زمانی افزایشی و کاهشی، عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مذکور در بازه زمانی از ۲۰ مهر تا ۱۵ آبان به ازای هر روز تأخیر در کاشت، به میزان ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار در روز افزایش و از ۱۵ آبان تا ۲۵ آبان به ازای هر روز تأخیر در کاشت، ۵۹ کیلوگرم در هکتار در روز کاهش نشان داد.

در ژنوتیپ‌های متوسطرس در سال اول بیش‌ترین میانگین عملکرد دانه با ۶۵۲۳ کیلوگرم در هکتار به تاریخ کاشت دوم و کم‌ترین میانگین عملکرد دانه با ۵۶۳۵ کیلوگرم در هکتار به تاریخ کاشت سوم مربوط بودند. در سال دوم تحقیق بیش‌ترین میانگین عملکرد دانه با ۶۳۲۸ کیلوگرم در هکتار به تاریخ کاشت اول و کم‌ترین میانگین عملکرد دانه با ۵۶۹۳

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]

کیلوگرم در هکتار به تاریخ کاشت سوم به‌دست آمد. روند تغییرات عملکرد دانه به عنوان تابعی از تغییر تاریخ کاشت در ژنوتیپ‌های متوسطرس از یک تابع پلی‌نومیال درجه دوم تبعیت کرد (شکل ۲). به نظر می‌رسد که ژنوتیپ‌های متوسطرس در بازه زمانی تاریخ کاشت‌های اعمال شده برای این ژنوتیپ‌ها، با توجه به دمای نسبتاً مطلوب در محدوده زمانی مذکور، از انعطاف‌پذیری بیش‌تری در واکنش به تغییر تاریخ کاشت برخوردار بودند. نقطه بهینه تاریخ کاشت در ژنوتیپ‌های متوسطرس بر مبنای مشتق تابع عملکرد نسبت به تاریخ کاشت (dGY/dX) در محدود ۱۱ روز پس از ۲۰ آبان یا بازه زمانی اواخر آبان تا اوایل آذر ماه تعیین شد. در ژنوتیپ‌های متوسطرس روند کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر نسبت به نقطه بهینه تاریخ کاشت در مقایسه با افزایش عملکرد دانه در بازه زمانی قبل از این نقطه بیش‌تر بود. به عبارت دیگر در صورت فراهم بودن شرایط، کاشت گندم‌های متوسطرس در دهه سوم آبان ماه در مقایسه با دهه اول آذر ماه برتری دارد.

در ژنوتیپ‌های زودرس در سال اول بالاترین میانگین عملکرد دانه به میزان ۵۰۳۳ کیلوگرم در هکتار به تاریخ کاشت اول و کم‌ترین مقدار آن به میزان ۳۱۷۲ کیلوگرم در هکتار به تاریخ کاشت سوم تعلق داشت، در سال دوم بالاترین میانگین عملکرد دانه به میزان ۴۴۹۳ کیلوگرم در هکتار به تاریخ کاشت اول و کم‌ترین مقدار آن به میزان ۲۸۷۰ کیلوگرم در هکتار به تاریخ کاشت سوم تعلق داشت. Refay (۲۰۱۱) کاهش عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های دیر را به چگونگی عکس‌العمل ژنوتیپ‌های گندم از نظر انعطاف‌پذیری برای تکمیل مراحل نمو که در آن‌ها اجزای عملکرد دانه تشکیل می‌شوند، نسبت داد. یافته‌های این تحقیق با نتایج Pal و همکاران (۱۹۹۶) که گزارش کردند برای ژنوتیپ‌های مختلف گندم با توجه به طول دوره رشد آن‌ها، دامنه خاصی از تاریخ کاشت مطلوب برای دست‌یابی به عملکرد دانه بیش‌تر وجود دارد، مطابقت داشت. در ژنوتیپ‌های زودرس روند تغییرات عملکرد دانه نسبت به تأخیر در کاشت، روند کاهشی نشان داد و به ازای هر روز تأخیر نسبت به تاریخ کاشت ۲۰ آذر ماه، عملکرد دانه ۶۸ کیلوگرم در هکتار در روز کاهش یافت (شکل ۳).

نتایج بررسی روند تغییرات میانگین عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های مورد بررسی و مستقل از تنوع ژنوتیپ‌ها نشان داد که روند تغییرات عملکرد دانه از روند پلی‌نومیال درجه دوم تبعیت کرد و عملکرد دانه با تأخیر در تاریخ کاشت نسبت به تاریخ کاشت ۲۰ مهرماه ابتدا روند افزایشی داشت و پس از رسیدن به حداکثر عملکرد، با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد دانه روند کاهشی نشان داد (شکل الف- ۴). برای تعیین تاریخ کاشت مطلوب و مستقل از طول دوره رشد ژنوتیپ‌ها، از تابع عملکرد دانه که در این مطالعه به صورت $GY= -۱/۵X^{۲}+۱۲۰X+۳۶۷۸$ تعریف شد، مشتق‌گیری و مقدار X وقتی معادله مشتق برابر با صفر باشد، به صورت زیرتعیین گردید:

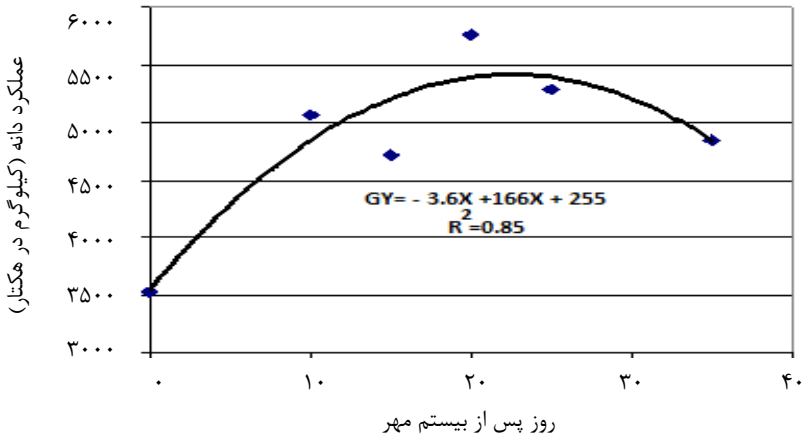
$dGY/dX= - ۳X + ۱۲۰ =$ صفر

$۳X= ۱۲۰ \longrightarrow X=۴۰$ روز

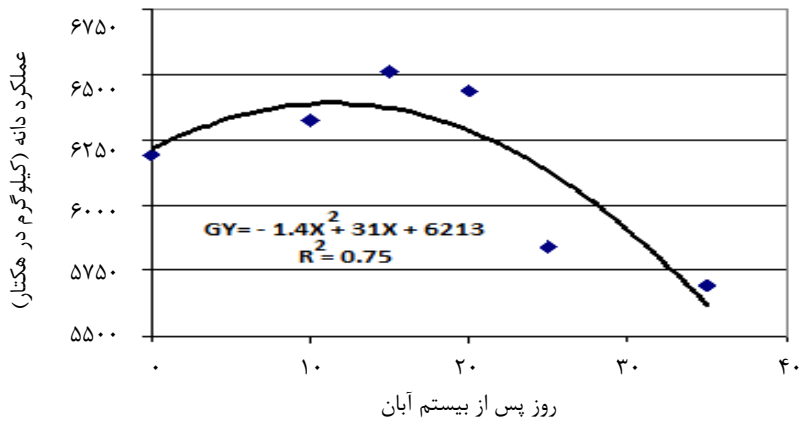
[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]

بر این اساس و در شرایط آب و هوایی خوزستان، مستقل از تنوع ژنتیکی ژنوتیپ‌های گندم، بازه زمانی اواخر آبان ماه و اوایل آذر ماه به عنوان محدوده تاریخ کاشت مطلوب قابل توصیه می‌باشد. این بازه زمانی با توجه به واکنش رقم چمران به عنوان یک رقم متوسطرس که بیش‌ترین سطح زیر کشت گندم در استان خوزستان را به خود اختصاص داده است، قابل تایید می‌باشد. روند تغییرات عملکرد دانه رقم چمران که به عنوان شاهد در همه تاریخ کاشت‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت، از روند پلی‌نومیال درجه دوم تبعیت کرد (شکل۴- الف). تاریخ بهینه برای رقم چمران نیز اواخر آبان تا اوایل آذر ماه تعیین گردید. روند تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مورد بررسی در تاریخ کاشت‌های بررسی شده در این تحقیق نیز بهینه بودن بازه زمانی اواخر آبان ما تا اوایل آذر ماه را برای کاشت ژنوتیپ‌های گندم تایید کرد (شکل۴- ب). بر اساس شکل ۴- الف، محدوده زمانی اواخر آبان ماه تا اوایل آذر ماه به عنوان تاریخ کاشت مناسب برای ژنوتیپ‌های متوسطرس قابل توصیه است، علاوه بر آن با توجه به شکل۴- الف درصورت مشخص نبودن طول دوره رشد یک ژنوتیپ و در شرایط آب و هوایی خوزستان، محدوده زمانی اواخر آبان ماه تا اوایل آذر ماه نیز به عنوان تاریخ کاشت مناسب با حداقل خطر کاهش عملکرد دانه قابل توصیه می‌باشد.



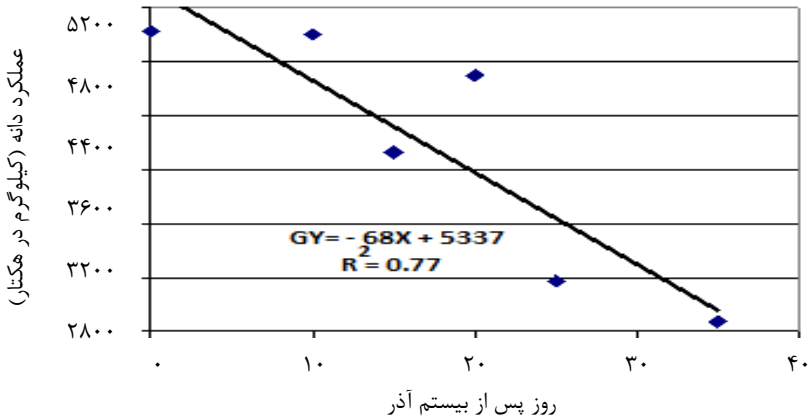
شکل ۱: روند تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌های دیررس در پاسخ به تغییرات تاریخ کاشت



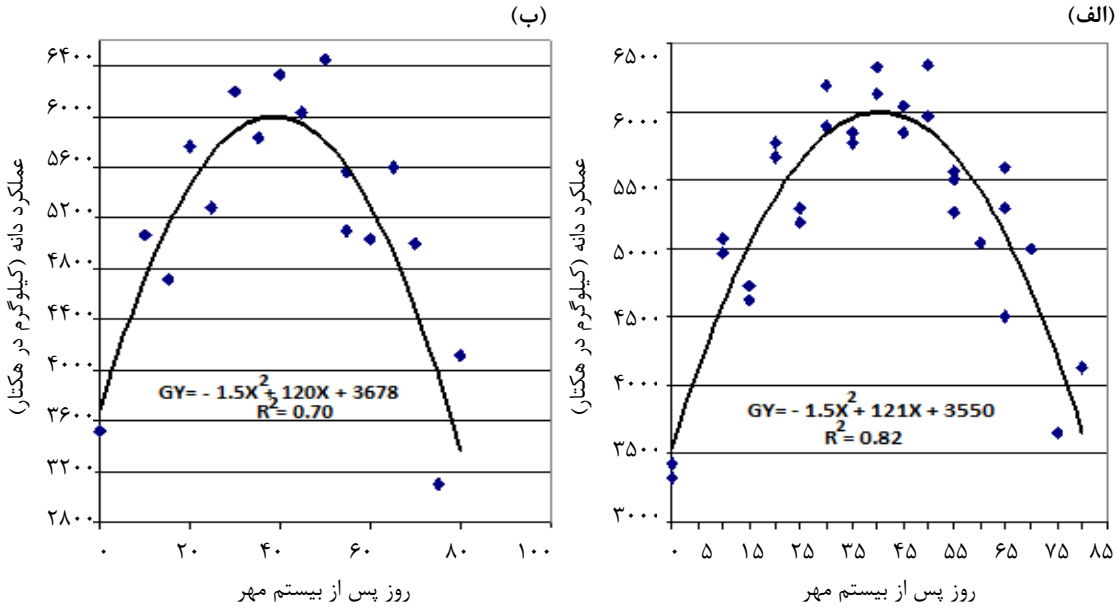
شکل ۲: روند تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌های متوسطرس در پاسخ به تغییرات تاریخ کاشت

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]



شکل ۳: روند تغییرات عملکرد دانه ژنوتیپ‌های زودرس در پاسخ به تغییرات تاریخ کاشت



شکل ۴: روند تغییرات عملکرد دانه رقم چمران در تاریخ کاشت‌های مختلف (الف)و روند تغییرات عملکرد دانه در ژنوتیپ‌های مختلف گندم از نظر طول دوره رشد آن‌ها (ب)

El-Gizavi (۲۰۰۹) بیان داشت که عملکرد دانه در گندم در اثر تأخیر در کاشت ناشی از کوتاه شدن مراحل نمو گیاه و در نتیجه عدم ایجاد فرصت زمانی مناسب برای تشکیل اجزای عملکرد، کاهش یافت. کاهش عملکرد دانه در اثر تأخیر در کاشت را نمی‌توان به یک علت خاص منتسب نمود و با توجه به شرایط محیطی، این کاهش به کم شدن تعداد برگ و کاهش جذب نیتروژن توسط گیاه و مراحل رشد و نمو که در آن‌ها اجزای عملکرد دانه تشکیل می‌شوند منتسب شده است (White and Wilson, 2006; Khan *et al.*, 2001; Thiry *et al.*, 2000; Qusim, 2008). ایجاد یک مخزن فیزیولوژیکی قوی از طریق اعمال مدیریت‌های زراعی منطبق با شرایط محیطی و متناسب با مراحل مختلف فنولوژیکی ژنوتیپ‌های گندم برای تشکیل اجزای عملکرد، زمینه تداوم فعالیت منبع فیزیولوژیکی را فراهم خواهد ساخت. از جمله مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر انطباق شرایط محیطی مطلوب برای گیاهان زراعی از جمله گندم، رعایت تاریخ کاشت می‌باشد.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]
[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]

اگرچه ژنوتیپ‌های مختلف گندم از سازگاری و انعطاف‌پذیری مناسبی جهت انطباق مراحل تکوینی خود با شرایط محیطی برخوردارند، اما با انطباق مراحل رشد با شرایط مناسب محیطی که عمدتاً از طریق تنظیم تاریخ کاشت صورت می‌گیرد، افزایش عملکرد دانه قابل انتظار می‌باشد، به عبارت دیگر ممکن است کشت دیرهنگام برای یک منطقه با شرایط آب و هوایی خاص آن منطقه با توجه به پارامترهای اقلیمی به خصوص دما و میزان تابش، برای منطقه دیگری با شرایط آب و هوایی متفاوت به عنوان کشت زود هنگام ارزیابی شود، بنابراین توجه بیش ازحد به نتایج تحقیقات سایر محققان بدون توجه به شباهت‌ها و تفاوت‌های اقلیمی و ویژگی‌های ژنتیکی حتی در ژنوتیپ‌های گندم که از انعطاف‌پذیری بالایی نسبت به شرایط محیطی برخوردارند، ممکن است نه تنها سودمند نباشد، بلکه حتی ممکن است گمراه‌کننده باشد. با توجه به نتایج و یافته‌های این تحقیق محدوده زمانی اواسط آبان ماه برای ژنوتیپ‌های دیررس، اواخر آبان ماه تا اوایل آذر ماه برای ژنوتیپ‌های متوسطرس و اواسط آذر ماه برای ژنوتیپ‌های زودرس قابل توصیه می‌باشد.

منابع

نادری ا ،۱۳۸۶. برآورد اثر عوامل مدیریت زراعی بر عملکرد دانه گندم. گزارش نهایی شماره ۸۷/۴۹۵. انتشارات سازمان ترویج، آموزش و تحقیقات کشاورزی. ۲۸ ص.

Anderson, T. and Ahmadi-Esfahani, F.Z. 2010. Climate change and Austeria,s comparative advantage in broardacre agriculture. Pp:1-16. Proceeding of NewZealand Agricultural and Resource Ececonmic Socity. Climate change and Austeria,s comparative advantage in broardacre agriculture. pp:1-16. Proceeding of NewZealand Agricultural and Resource Economic Society. Nelson. NewZealand.

Anderson,W.K. and Smith,W.R. 1990. Yield advantage of two semi-dwarfs compared with two tall wheat depend on sowing time. Australian Journal of Agricultural Research 8:811-826.

Al-Otayk, S. M. 2010. Performance of yield and stability of wheat genotypes under high Stress environments of the central region of Saudi Arabia. Environment & Arid Land Agricultural Science 21 (1): 81-92.

Ansari, A.H. 2002. Influence of seeding time on grain yield, its components and their interrelation in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties. Pakistan Journal of Agricultural Research 17 (1): 7-12.

Ceglar, A., Črepinsek, Z., Kajfez-Bogataj, L. and Pogacar, T. 2011. The simulation of phenological development in dynamic crop model: the Bayesian comparison of different methods. Agricultural and Forest Meteorology 151 (1): 101–115.

El-Gizavi, N. 2009. Effect of planting date and fertilizer application on yield of wheat under no-till system. World Journal of Agricultural Research 59-60: 777-783.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]

Esfandiary , F., Aghaie, G. and Mehr, A.D. 2009. Wheat yield prediction through agro-meterological indices for Ardebil district. Journal of World Academy of Science, Engineering and Technology 49: 32-35.

Khan, A.S., Ashfaq, M. and Asad, M.A. 2003. A correlation and path coefficient analysis for some yield components in bread wheat. Asian Journal of Plant Science 2 (8): 582-584.

Pal, S.K., Verma,V.N., Singh, M.K. and Thakur, R. 1996. Heat unit requirement for phonological development of wheat under different levels of irrigation, seeding rate and fertilizers. Indian Journal of Agricultural Science 66: 387-400.

Qusim, M., Qamer- Faridullah, M. and Alam, M. 2008. Sowing dates effect on yield and yield components of different wheat varieties. Journal of Agricultural Research 46 (2): 135-140.

Refay, Y.A. 2011. Yield and yield components parameters of bread wheat genotypes as affected by sowing dates. Middle-East Journal Science Research 7 (4): 484-489.

Shan, S.A., Harrison, S.A., Boquet, D.J., Colyer, P.D. and Moore, S.H. 1994. Management effect on yield components. Crop Science 34: 1298-1303.

Staggenborg, S.A. and Vanderlip, R.L. 2005. Crop simulation models can be used as dryland cropping systems research tools. Agronomy Journal 97: 378-384.

Thiry, D.E., Seare, R.G., Shroyer, J.P. and Palsen, G.M. 2000. Planting date effect on tiller development and reproductively of wheat. Final report. Kansas State University pp:40.

White, E.M. and Wilson, F.E.A. 2006. Response of grain yield, biomass and harvest index and their rates on genetic progress to nitrogen availability in ten winter wheat varieties. Irish Journal of Agricultural and Food Research 45: 85-101.

[Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-11-23]

[DOR: 20.1001.1.2008403.1392.5.20.1.2]