مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات ایران
جلد ۱۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، صفحات ۱۳-۱

ISSN NO: 2008-8485

بررسی اثرات تاخیر کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام گندم

Investigation of the effects of planting delay on yield and grain yield components of wheat cultivars

الهام سرلک[۱]، مجتبی علوی فاضل[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۸/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۷

چکیده

به‌منظور بررسی اثرات تاخیر کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام گندم، به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. عامل اصلی با چهار تاریخ مختلف کاشت شامل: ۱۷ آبان ماه (شاهد)، ۷ آذر ماه، ۲۷ آذر ماه و ۱۷ دی ماه و عامل فرعی شامل سه نوع رقم گندم نان: ستاره، مهرگان و چمران۲ (شاهد) بود. نتایج نشان داد که بین تاریخ‌های کاشت از نظر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در متر مربع، طول سنبله و وزن هزار دانه از نظر آماری در سطح احتمال یک درصد و بین ارقام از نظر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، شاخص برداشت، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و طول سنبله در سطح احتمال یک درصد و تعداد سنبله در متر مربع در سطح پنج درصد معنی‌دار بود و در اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله، تعداد سنبله در متر مربع در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه و رقم چمران۲ (شاهد) با ۶۴۴۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه و رقم مهرگان با ۱۵۱۹ کیلوگرم در هکتار بود. در نتیجه، کاشت رقم چمران۲ در تاریخ ۱۷ آبان و ۷ آذر به دلیل افزایش در اجزای عملکرد و تاثیر آن در افزایش عملکرد دانه پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: گندم، تاخیرکاشت، رقم ، شاخص برداشت

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد آگرو اکولوژی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

۲- دانشیار گروه زراعت، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران.

* پست الکترونیک مسئول مکاتبات: Mojtaba_Alavifazel@yahoo.com

مقدمه

گندم اولین غله و مهم‌ترین گیاه زراعی دنیاست و یکی از عمده‌ترین گیاهان زراعی تامین کننده نیاز غذایی انسان‌ها در کشورهای مختلف می‌باشد. این گیاه در محدوده‌ی وسیعی از شرایط اقلیمی و مناطق جغرافیایی تولید می‌شود و به دلیل تطابق زیاد با شرایط آب و هوایی مختلف، دامنه‌ی پراکندگی آن بیشتر از هر گیاه دیگری است (Metwali *et al.*, 2010). عملکرد گیاهان زراعی از جمله گندم تحت تأثیر سه مؤلفه پتانسیل ژنتیکی، شرایط اقلیمی و مدیریت‌های زراعی است. که برای دست‌یابی به حداکثر عملکرد مستلزم ایجاد شرایط محیطی بهینه از کاشت تا برداشت می‌باشد (نادری، ۱۳۹۲). بنابراین به منظور دستیابی به عملکرد بالا باید علاوه بر توسعه ارقام گندم پرمحصول با انتخاب تاریخ کاشت مناسب از حداکثر ظرفیت ژنتیکی رقم‌ها در شرایط آب و هوایی مختلف استفاده کرد (Refay, 2011).

ترکیب ژنتیکی گیاه نیز تعیین کنندهٔ ویژگی‌های رشدی، میزان سازگاری گیاه با محیط و توان تولیدی آن است. انتخاب گیاهان ویژه که توانایی بالایی در بهره‌گیری از منابع طبیعی مانند تشعشع خورشیدی دارند، می‌تواند پایداری سامانه‌های تولید را تا حد زیادی تضمین کند (Yunli *et al.*, 2012). یکی از مرسوم‌ترین عملیات به زراعی رعایت تاریخ کاشت در کشت گیاهان زراعی به ویژه گندم می‌باشد. انتخاب تاریخ کاشت مناسب یکی از راهکارهای استفاده مطلوب از ظرفیت ژنتیکی ارقام است. انتخاب تاریخ کاشت مناسب، مستلزم آگاهی از فنولوژی گیاه و شرایط آب و هوایی در یک منطقه است (قرداشخانی و همکاران، ۱۳۹۵).

رنجبر و علوی فاضل (۱۳۹۷) گزارش نمودند که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر عملکرد، تعداد سنبله در مترمربع، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، تعداد سنبلچه در سنبله و میزان پروتئین دانه داشت و بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت ۲۰ آذر ماه و کمترین از تاریخ کاشت ۳۰ دی ماه به دست آمد. رن و همکاران (Ren *et al.*, 2019) با بررسی سه تاریخ کاشت (۲۰ سپتامبر، ۱ اکتبر و ۱۰ اکتبر) بر گندم گزارش دادند که تاریخ کاشت تاثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشت، به طوری که بالاترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱ اکتبر حاصل شد. گرشاسبی و همکاران (۱۳۹۹) نشان دادند که بیشترین و کمترین عملکرد دانه گندم به‌ترتیب برای رقم حیدری در تاریخ کاشت ۲۰ مهر و رقم چمران در تاریخ کاشت ۵ آذر به‌دست آمد. سوقی و همکاران (۱۴۰۰) به منظور بهینه سازی شرایط اقلیمی و به حداقل رساندن عوارض تنش گرما و خشکی انتهای فصل بر عملکرد دانه گندم نان در تاریخ کاشت‌های مختلف در پنج تاریخ کاشت ۱۰ آبان، ۲۵ آبان، ۱۰ آذر، ۲۵ آذر و ۱۰ دی ماه نشان دادند که عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های دوم (۲۵ آبان) و سوم (۱۰ آذر) تفاوت معنی‌داری با هم نداشت و به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تاریخ‌های کاشت بود. شیرین‌زاده و همکاران (Shirinzadeh *et al.*, 2017) به منظور بررسی تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر برخی ارقام گندم گزارش دادند که رقم چمران با بیشترین عملکرد دانه و رقم مروارید کمترین عملکرد دانه را داشت. لیموچی (۱۳۹۹) با هدف بررسی تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت گندم گزارش نمود بیشترین و کمترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ آذر و ۱۰ دی ماه بود. همچنین کاشت تاخیری بیشتر از کاشت زودهنگام سبب کاهش در صفات تعداد سنبله، تعداد دانه، وزن هزار دانه، طول سنبله و ارتفاع گیاه شد. بصیر و همکاران (Basir *et al.*, 2018) به منظور بررسی شش تاریخ کاشت مختلف گندم اظهار کردند که کاشت گندم از ۳ تا ۱۳ آبان بهبود قابل توجهی در رشد گیاه، کوددهی، تولید سنبله، وزن دانه، دانه در سنبله، توده زیستی و عملکرد دانه نشان داد، در حالی که تأخیر باعث کاهش عملکرد و زیست توده شد.

با توجه به معرفی ارقام پر محصول گندم در برنامه‌های به نژادی، تعیین تاریخ کاشت مناسب این ژنوتیپ‌ها و ارزیابی بین عملکرد و صفات وابسته به آن ضروری می‌رسد. لذا این آزمایش با هدف بررسی اثرات تاخیر کاشت بر عملکرد و

اجزای عملکرد دانه ارقام گندم طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در شهرستان حمیدیه با مختصات جغرافیایی ۴۸ درجه، ۴۳ دقیقه و ۳۶ ثانیه طول شرقی و ۳۱ درجه، ۴۸ دقیقه و ۸ ثانیه عرض شمالی و در ارتفاع ۲۲ متری از سطح دریای اجرا شد. جهت تعیین ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی قبل از اجرای آزمایش از خاک مزرعه نمونه‌گیری شد (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

Table 1. Physical and chemical properties of farm soil

عمق خاک Depth of soil	بافت خاک Soil texture	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	هدایت الکتریکی EC ($ds.m^{-1}$)	مواد آلی Organic matter (%)	نیتروژن Nitrogen (%)	فسفر Phosphourus ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم Potassium ($mg.kg^{-1}$)
0-30	Silty clay	18	48	34	3.6	0.52	0.039	13	159

آزمایش به صورت کرت‌های یک بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. عامل اصلی با چهار تاریخ مختلف کاشت با فاصله ۲۰ روز از هم شامل: ۱۷ آبان ماه (شاهد)، ۷ آذر ماه، ۲۷ آذر ماه و ۱۷ دی ماه و عامل فرعی شامل سه نوع رقم گندم نان: ستاره، مهرگان و چمران۲ (شاهد) بود. کود نیتروژن خالص به مقدار ۱۳۵ کیلوگرم در هکتار از منبع اوره در دو مرحله به صورت پایه و سرک در ابتدای مرحله ساقه رفتن و کود فسفر خالص به میزان ۸۰ کیلوگرم در هکتار از منبع کود سوپر فسفات تریپل نیز تماماً به صورت پایه استفاده شد. برداشت نهایی به مساحت ۲ مترمربع از هر کرت و پس از حذف حاشیه‌ها با داس به صورت دستی انجام شد. برای تعیین طول سنبله، هر کدام از تیمارها به طور جداگانه و تصادفی ۱۰ سنبله جدا و طول آنها با استفاده از خط‌کش اندازه‌گیری شد و سپس میانگین آنها به عنوان طول سنبله در نظر گرفته شد (خیاط و همکاران، ۱۳۹۳). برای مشخص نمودن تعداد سنبله، به طور تصادفی تعداد سنبله‌های موجود در واحد سطح برداشت و در هر کرت جداگانه شمارش و تعداد سنبله در متر مربع تعیین شد. برای تعداد دانه در سنبله، به طور تصادفی ۱۰ سنبله از کل سنبله‌های برداشت شده جدا و دانه‌های آنها شمارش شده و سپس میانگین آنها به عنوان تعداد دانه در سنبله در نظر گرفته شد. برای تعیین تعداد سنبلچه در سنبله ابتدا در هر کرت ۱۰ سنبله را جدا و تعداد سنبلچه‌ها را از پایین تا بالا شمارش کرده و میانگین آنها به عنوان تعداد سنبلچه در سنبله در نظر گرفته شد (رنجبر و علوی فاضل، ۱۳۹۷). به‌منظور تعیین وزن هزار دانه، ۵۰۰ دانه تصادفی از عملکرد دانه هر کرت شمارش و به دقت توزین شد و درصورتی که اختلاف آنها کمتر از ۶٪ باشد مجموع وزن آنها به عنوان وزن هزار دانه در نظر گرفته شد. به منظور تعیین عملکرد دانه، پس از حذف حاشیه‌ها، از مساحتی معادل ۲ متر مربع برداشت صورت گرفت و پس از خرمنکوبی سنبله‌ها براساس رطوبت ۱۴ درصد، عملکرد دانه به دست آمده تعیین شد (کریمی و مرعشی، ۱۳۹۵). به منظور تعیین عملکرد بیولوژیکی، در هنگام برداشت پس از حذف کامل حاشیه‌ها، تمامی بوته‌های موجود در سطح برداشت ۲ متر مربع سطح خاک کف بر شده و پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه در آون تهویه دار با درجه حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک و سپس وزن شد (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۹۲).

شاخص برداشت برای هر کرت آزمایشی از طریق تقسیم عملکرد دانه آن کرت به عملکرد بیولوژیکی آن

و ضرب در عدد ۱۰۰ توسط معادله زیر تعیین شد (بخشنده و همکاران، ۱۳۸۲).

معادله (۲): $HI = (EY / BY) \times 100$

تجزیه و تحلیل داده‌ها و روش محاسبه نتایج با استفاده از برنامه آماری Minitab 17 و مقایسه میانگین تیمارها به روش LSD (حداقل اختلاف معنی‌دار) در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

طول سنبله

نتایج نشان داد که اثر تاخیر کاشت و رقم بر طول سنبله در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود اما بر اثر متقابل بین آنها معنی‌دار نبود (جدول ۲). بیشترین طول سنبله در تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه (شاهد) با ۱۱/۱۳ سانتی‌متر و کمترین آن در تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه با ۶/۹۹ سانتی‌متر مشاهده شد (جدول ۴). بیشترین طول سنبله در رقم چمران۲ و ستاره به ترتیب با ۹/۶۵ و ۹/۳۹ سانتی‌متر و کمترین آن در رقم مهرگان با ۸/۴۵ سانتی‌متر بود (جدول ۴). طول سنبله از جمله ویژگی‌هایی است که تحت تأثیر محیط و ژنوتیپ قرار دارد. هر چه تاریخ کاشت دیرتر شود یک روند کاهشی برای طول سنبله ایجاد می‌گردد که آن را می‌توان به علت تعداد دانه کمتر در سنبله و رشد کمتر سنبله به واسطه محدودیت روزهای رشد دانست (عساکره‌نژاد و لک، ۱۳۹۵). به نظر می‌رسد در این تحقیق کاهش طول سنبله حاصل از تنش گرما به‌دلیل حساسیت زیاد گندم به دمای بالا باشد. زمانی که دما افزایش می‌یابد، گندم دوره رشدی خود را با سرعت بیشتری کامل نموده و وارد فاز زایشی می‌گردد، به همین دلیل دوره کوتاه‌تری را برای افزایش طول سنبله و تولید سنبلچه در اختیار داشته لذا طول سنبله کمتر می شود که با نتایج اینامو اله و همکاران (Inamullah *et al.*, 2007) مطابقت داشت. سایر محققین همچون احمد و همکاران (Ahmed *et al.*, 2010) و مدرسی و همکاران (Modarresi *et al.*, 2010) نیز کاهش طول سنبله حاصل از تداخل دوره رشد با گرمای آخر فصل و محدودیت دوره رشد مریستم زایشی در تولید سنبله برای کاشت تاخیری گزارش نموده‌اند.

تعداد سنبلچه در سنبله

نتایج نشان داد که اثر تاخیر کاشت و رقم بر تعداد سنبلچه در سنبله در سطح احتمال یک درصد و برهمکنش بین آنها در سطح پنج معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد سنبلچه در سنبله مربوط به تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه و رقم چمران۲ (شاهد) با ۱۷/۸ سنبلچه در سنبله و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه و رقم مهرگان با ۱۳/۹۳ سنبلچه در سنبله بود (جدول ۵). با گذشت زمان و کاشت تاخیری از تعداد سنبلچه در سنبله کاسته شد. رقم مهرگان از حساسیت بیشتری در رابطه با کاشت تاخیری برخوردار بود به نحوی که بیشترین کاهش در کاشت تاخیری مربوط به این رقم بود. رقم ستاره از ثبات بیشتری برخوردار بود به طوری که در کاشت تاخیری (۲۷ آذر ماه و ۱۷ دی ماه) از تعداد سنبلچه بیشتر در سنبله برخوردار بود (جدول ۵). تاریخ کاشت مناسب، سبب بهینه شدن طول دوره رشد و گسترش اندام‌های رویشی شده و پتانسیل انتقال مواد فتوسنتزی به قسمت‌های ذخیره‌ای از جمله دانه را افزایش می‌دهد که این نتایج با یافته‌های لیموچی (۱۳۹۹) مطابقت داشت. از طرفی کاهش تعداد سنبلچه در سنبله با تأخیر در کاشت منطقی به نظر می‌رسد، زیرا هر قدر کاشت دیرتر انجام گیرد، به دلیل کاهش دوره رشد رویشی از یک طرف، زمان جهت تولید و نمو آغازه‌های سنبلچه کوتاه‌تر می‌گردد و از طرف دیگر به دلیل نامساعد بودن شرایط محیطی، مرگ و میر (سقط) آغازه‌های تولید شده (به ویژه آن‌هایی که در ابتدا و انتهای سنبله قرار داشتند) بیش‌تر می‌گردد و همین امر باعث کاهش تعداد دانه و در نهایت تعداد سنبلچه‌های بارور در سنبله با تأخیر در کاشت شده است (Hay, 1986).

تعداد دانه در سنبله

نتایج نشان داد که اثر تاخیر کاشت و رقم بر تعداد دانه در سنبله در سطح احتمال یک درصد و برهمکنش بین آنها در سطح پنج معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد دانه در سنبله مربوط به تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه و رقم چمران۲ (شاهد) با ۳۹/۹۳ دانه در سنبله و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه و رقم مهرگان با ۱۸/۵۶ دانه در سنبله بود (جدول ۵). با تاخیر در تاریخ کاشت ارقام مختلف، تعداد دانه در سنبله نیز کاهش معنی‌داری یافت که دلیل آن را می‌توان به علت مواجه شدن مراحل حساس رشد مانند گلدهی، گرده‌افشانی و تشکیل دانه این رقم با شرایط نامناسب آخر فصل از جمله بارندگی‌های آخر فصل و دمای بالا در زمان تلقیح، باعث شده که تعداد دانه در سنبله ارقام گندم در تاریخ کاشت سوم و چهارم نسبت به سایر تاریخ کاشت‌ها کمتر شود. خیچار و نیواس (Khichar and Niwas, 2006) اعلام نمودند که پتانسیل تشکیل دانه در سنبله از مراحل قبل از گلدهی شکل می‌گیرد. تعداد بالقوه دانه در سنبله در یک محدوده نسبتاً وسیعی یعنی از زمان شروع آغازش سنبلچه انتهایی تا هنگام باروری تخمک‌ها تعیین می‌گردد. در طی این دوره آغازش سنبلچه‌ها در درون سنبله و آغازش گلچه‌ها در درون سنبلچه‌ها صورت می‌پذیرد. لذا عوامل مختلف محیطی و ژنتیکی، تعداد دانه در سنبله را تحت تاثیر قرار می‌دهند. دمای زیاد محیط در مرحله تورم غلاف برگ پرچم تا ظهور سنبله باعث اختلال در تقسیم سلول‌های مادر دانه گرده و زنده ماندن آنها شده و می‌تواند تعداد دانه در سنبله را کاهش دهد (Ortiz-Monasterio *et al.*, 1994).

تعداد سنبله در متر مربع

نتایج نشان داد که اثر تاخیر کاشت بر تعداد سنبله در متر مربع در سطح احتمال یک درصد و اثر رقم و برهمکنش بین آنها در سطح احتمال پنج معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد سنبله در متر مربع مربوط به تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه و رقم چمران۲ (شاهد) با ۳۹۳ سنبله و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه و رقم چمران۲ با ۲۵۳ سنبله بود (جدول ۵). نتایج این آزمایش با یافته‌های رنجبر و علوی فاضل (۱۳۹۷) که اظهار داشتند بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح مربوط به رقم چمران۲ در تاریخ کاشت اول (۲۰ آذر ماه) مطابقت داشت. ظرفیت فتوسنتزی بالای ارقام، انتقال مواد غذایی به طرف دانه و همچنین عرضه میزان ماده خشک از عواملی هستند که بر تعداد سنبله بارور تأثیر می‌گذارند (زاهدیان و همکاران، ۱۳۹۵). به نظر می‌رسد در این تحقیق رقم چمران۲، به علت انعطاف پذیری در استفاده از شرایط مناسب کاشت و پتانسیل تولید توانست تعداد سنبله در واحد سطح بیشتری را نسبت به ارقام دیگر تولید کنند. اما در شرایط تاریخ کاشت چهارم (کاشت تاخیری) به دلیل تعداد بالای پنجه، ممکن است سهم مواد غذایی فتوسنتزی که به هر پنجه تخصیص یافته کاهش یابد و در نهایت در اثر نارس ماندن برخی پنجه‌ها تعداد سنبله کمتری در واحد سطح برای این رقم به دست آمد. امیدی‌نسب و همکاران (۱۳۹۴) در آزمایشی گزارش دادند که رقم چمران تعداد سنبله بیشتری در مقایسه با رقم بهرنگ حاصل نمود که با یافته‌های این آزمایش مطابقت داشت. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که با تاخیر در زمان کاشت از تاریخ کاشت دوم تا چهارم تعداد سنبله کاهش یافت که دلیل آن را می‌توان اولاً طول دوره زمانی هر یک از مراحل رشد کاهش یافته و ثانیاً به علت برخورد مرحله جوانه‌زنی بذور با دمای پایین تعداد کثیری از بذور سبز نشده و منجر به کاهش تراکم و افزایش علف هرز گردید و در نهایت سبب کاهش تعداد سنبله در تاریخ کاشت دیر هنگام نسبت به تیمار شاهد گردید.

وزن هزار دانه

نتایج نشان داد که اثر تاخیر کاشت و رقم بر وزن هزار دانه از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود اما برهمکنش بین آنها معنی‌دار نبود (جدول ۲). بیشترین وزن هزار دانه در تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه

(شاهد) با ۴۱ گرم و کمترین آن در تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه با ۳۲ گرم مشاهده شد. بیشترین وزن هزار دانه در رقم ستاره با ۳۸ گرم و کمترین آن در رقم مهرگان با ۳۵ گرم بود (جدول ۴). دلیل کاهش بیشتر وزن هزار دانه در تاریخ کاشت ۲۷ آذر ماه و ۱۷ دی ماه عمدتاً به خاطر کاهش طول دوره هر یک از مراحل رشدی به ویژه از مرحله گرده‌افشانی تا رسیدن و از همه مهمتر طول دوره پر شدن دانه به دلیل عدم داشتن فاصله زمانی مناسب از مرحله بعد از گرده‌افشانی تا رسیدن و برخورد طول این دوره در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام (۲۷ آذر ماه و ۱۷ دی ماه) با دمای بالا باعث شده تا طول دوره پر شدن دانه کاهش و سرعت پر شدن دانه افزایش یابد و به دنبال آن دانه‌ها چروکیده شوند و در نهایت وزن هزار دانه در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام نسبت به زود هنگام کاهش یابد. اورتیز- مونستاریو و همکاران (Ortiz-Monasterio *et al*., 1994) اعلام نمودند دمای محیط در ۱۵ روز پس از گرده افشانی نقش بسیار مهمی در تعیین وزن تک دانه دارد و دمای بیش از ۲۵ درجه سانتی‌گراد باعث افت شدیدی در این جزء از عملکرد دانه می‌شود. نجفی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۶) بیان نمودند که بین ارقام مختلف از لحاظ ژنتیکی تفاوت‌هایی وجود دارد که این اختلاف‌ها ضمن تأثیرپذیری از محیط در فنوتپ ظاهر می‌شوند.

عملکرد دانه

نتایج نشان داد که اثر تاخیر کاشت، رقم و برهمکنش بین آنها بر عملکرد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه و رقم چمران۲ (شاهد) با ۶۴۴۴ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه و رقم مهرگان با ۱۵۱۹ کیلوگرم در هکتار بود که در مقایسه با اثر شاهد در حدود ۷۶/۴۳ درصد عملکرد کاهش یافت (جدول ۴). با توجه به برتر بودن رقم چمران۲ در تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه و ۷ آذر ماه، اما رقم ستاره توانست در تاریخ‌های کاشت تاخیری (۲۷ آذر ماه و ۱۷ دی ماه) عملکرد بهتری در مقایسه با دیگر ارقام حاصل نماید (جدول ۴). رقم چمران۲ و تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه به دلیل افزایش اجزای عملکرد دانه از جمله تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و طول سنبله از عملکرد دانه بیشتری برخوردار شد. در این رابطه آوان و همکاران (Awan *et al*., 2017) نشان دادند که تاریخ کاشت بر عملکرد دانه گندم اثر معنی‌داری داشت و بیشترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت ۴ آذر به دست آمد و تاخیر در کاشت از تاریخ ۱۴ آذر به بعد باعث کاهش شدید عملکرد زیست توده و عملکرد دانه شد. بلو و همکاران (Blue *et al*., 1990) اعلام نمودند که هر چند تغییرات مرتبط با تنش سرمایی و زمستان گذرانی ارقام گندم به صورت ژنتیکی کنترل می‌شود، اما برخی عوامل مدیریتی از قبیل تاریخ کاشت مناسب نیز اثر قابل توجهی بر آن دارند. برخی محققین گزارش دادند که بیشترین و کمترین عملکرد دانه گندم به ترتیب در تاریخ ۳۰ آبان و ۳۰ آذر مشاهده شد و عملکرد بیشتر در تاریخ کاشت ۳۰ آبان به دلیل برتری برخی صفات از جمله وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله، تراکم مطلوب، شاخص برداشت و دوره پر شدن دانه مشاهده شد و رقم چمران بیشترین عملکرد دانه و رقم مروارید کمترین عملکرد را داشت (Shirinzadeh *et al*., 2017).

عملکرد بیولوژیکی

نتایج نشان داد که اثر تاخیر کاشت و رقم بر عملکرد بیولوژیکی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود، اما بر اثر متقابل آنها اختلاف معنی‌داری نبود (جدول ۳). بیشترین عملکرد بیولوژیکی در تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه (شاهد) با ۱۴۷۵۸ کیلوگرم در هکتار و کمترین آن در تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه با ۸۱۹۷ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد که در مقایسه با شاهد حدود ۴۴ درصد کاهش یافت. بیشترین عملکرد بیولوژیکی در رقم چمران۲ (شاهد) با ۱۲۲۵۶ کیلوگرم در هکتار و کمترین

آن در رقم مهرگان با ۱۱۲۴۷ کیلوگرم در هکتار به دست آمد که در مقایسه با شاهد حدود ۸/۲۳ درصد کاهش داشت (جدول ۴). عملکرد بیولوژیکی در تاریخ کاشت ۷، ۲۷ آذر و ۱۷ دی ماه به ترتیب حدود ۱۱، ۲۷ و ۴۴ درصد در مقایسه با تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه (شاهد) کاهش داشته است. عملکرد بیولوژیکی رقم چمران۲ در مقایسه با ارقام ستاره و مهرگان به ترتیب حدود ۵ و ۸ درصد افزایش داشته است (جدول ۴). در شرایط مطلوب تاریخ کاشت اول، رشد رویشی بسیار مطلوب بوده و در زمان ظهور اندام‌های زایشی و تلقیح، دمای مناسب دوره گرده افشانی و تلقیح در افزایش عملکرد و تجمع ماده خشک موثر بود. در تاریخ کاشت دوم با وجود رشد رویشی مناسب و حساسیت مرحله رشد زایشی نسبت به رشد رویشی، محدودیت حاصل از افزایش دمای محیط باعث کاهش تلقیح بوته‌ها نسبت به تاریخ کاشت اول و در نتیجه ممانعت از کاهش عملکرد دانه شد. تاریخ کاشت سوم و چهارم علاوه بر کاهش رشد رویشی به دلیل عدم شرایط مطلوب محیط، با محدودیت انتقال مواد پرورده به دانه‌ها (به دلیل افزایش دمای آخر فصل) باعث کاهش تجمع ماده خشک و عملکرد دانه شد (جدول ۴). سینگ و همکاران (Singh *et al*., 2017) نشان دادند که بیشترین ارتفاع ساقه، سرعت رشد گیاه، عملکرد دانه و بیولوژیک، تعداد دانه در سنبله و تعداد سنبله در واحد سطح در تاریخ کاشت ۱۳ آبان به دست آمد. کاشت گندم از ۳ تا ۱۳ آبان بهبود قابل توجهی در رشد گیاه، اجزای عملکرد و عملکرد بیولوژیکی نشان داد، در حالی که تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد و زیست توده شد (Basir *et al*., 2018).

شاخص برداشت

نتایج نشان داد که اثر تاخیر کاشت، رقم و برهمکنش بین آنها بر شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۴-۹). بیشترین شاخص برداشت مربوط به تاریخ کاشت ۱۷ آبان ماه و رقم چمران۲ (شاهد) و ستاره به ترتیب با ۴۲/۱ و ۴۱/۴ درصد و کمترین آن متعلق به تاریخ کاشت ۱۷ دی ماه و رقم مهرگان با ۱۹/۵ درصد بود که در مقایسه با تاریخ کاشت اول و رقم چمران۲ حدود ۵۳/۶ درصد کاهش یافت (جدول ۵). به نظر می‌رسد در تاریخ کاشت‌های ۱۷ آبان ماه و ۷ آذر ماه، بین ارقام ستاره و چمران۲ اختلاف معنی‌داری نباشد و در تاریخ کاشت‌های ۲۷ آذر ماه و ۱۷ دی ماه، رقم ستاره توانست از شاخص برداشت بهتری برخوردار شود (جدول ۵). شاخص برداشت نسبت عملکرد اقتصادی به عملکرد بیولوژیک گیاه زراعی می‌باشد و در طول فصل رشد معمولاً تحت تأثیر تراکم گیاه، دسترسی میزان آب و مواد غذایی و دمای محیط قرار می‌گیرد (Olnes and Beneit., 1990). بر این اساس و با توجه به مقادیر عملکرد دانه به دست آمده در تاریخ کاشت‌های مختلف، به ازای افزایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های زودهنگام، به همان نسبت بر عملکرد ماده خشک (بیولوژیکی) نیز افزوده شد. این روند نسبی به همین شکل در تاریخ کاشت دیرهنگام به صورت کاهشی برای عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی مشاهده شد. تاریخ کاشت اول (۱۷ آبان ماه) به دلیل برتری سهم اقتصادی از کل تولید نسبت به تاریخ‌های کاشت تاخیری با بالاترین مقدار شاخص برداشت همراه شد. به عبارت دیگر تاریخ کاشت اول توانسته است منابع بیشتری از گندم را به عنوان عملکرد اقتصادی در خود جای دهد و علت آن شرایط مناسب نوری، حرارتی و سازگاری در این تاریخ کاشت است. عملکرد بذر و شاخص برداشت تحت تاثیر محیط و ژنتیک است و با بررسی این صفات، عملکرد بذر، وزن هزاردانه و شاخص برداشت از توارث پذیری و ضریب تنوع بالایی برخوردارند که همین موضوع باعث تفاوت بین شاخص برداشت در ارقام مورد بررسی آن هم در تاریخ‌های کاشت مختلف شده است (Gumber and Sohoo. 1998).

جدول ۲- تجزیه واریانس برخی صفات مورد بررسی

Table 2 . Analysis of variance of some studied traits

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS) طول سنبله Ear length	تعداد سنبلچه در سنبله Spikelet Number/ear	تعداد دانه در سنبله Number of grains/spike	تعداد سنبله در متر مربع Ear number/m^2	وزن هزار دانه 1000 grain weight
تکرار Repeat	2	1.4953 *	0.0585 ns	14.994 ns	6331.5 ns	4.432 ns
تاخیر کاشت Planting delay	3	31.8249 **	16.0393 **	510.081 **	22260.3 **	144.704 **
خطای اصلی Error(a)	6	0.1466	0.04298	3.850	1286.8	2.366
رقم Cultivar	2	4.8113 **	1.3811 **	49.600 **	1015.1 *	26.171 **
تاخیر کاشت × رقم Planting delay × Cultivar	6	0.4162 ns	0.5591 *	6.660 *	628.5 *	0.502 ns
خطای فرعی Error(b)	16	0.5167	0.1486	1.741	189.6	0.390
ضریب تغییرات CV (%)	-	20.17	8.05	22.87	16.16	10.43

ns و * و ** به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد آماری می‌باشد.

ns, *, **: non-significant and significant at 5 and 1%, respectively.

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی گندم در سطوح مختلف تیمارهای آزمایشی

Table 3. Analysis of variance of studied traits of wheat in different levels of experimental treatments

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS) عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیکی Biological yield	شاخص برداشت Harvest index
تکرار Repeat	2	14609 *	12194 ns	82.67 *
تاخیر کاشت Planting delay	3	305993 **	735977 **	604.76 **
خطای اصلی Error(a)	6	1345	7761	8.59
رقم Cultivar	2	23540 **	31125 **	100.12 **
تاخیر کاشت × رقم Planting delay × Cultivar	6	1482 **	2418 ns	7.18 **
خطای فرعی Error(b)	16	189	1545	1.14
ضریب تغییرات CV (%)	-	43.47	22.27	25.37

ns و * و ** به ترتیب بیانگر تفاوت غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد آماری می‌باشد.

ns, *, **: non-significant and significant at 5 and 1%, respectively.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی گندم در سطوح مختلف تیمارهای آزمایشی

Table 4. Comparison of the mean of studied traits of wheat in different levels of experimental treatments

تیمارها Treatments	میانگین صفات Average traits		
تاخیر کاشت Planting delay	طول سنبله Ear length (cm)	وزن هزار دانه 1000 grain weight (g)	عملکرد بیولوژیکی Biological yield (kg/ha)
تاریخ کاشت اول (شاهد) First sowing date (control)	11.13	41.01	14758
تاریخ کاشت دوم Second sowing date	10.26	39.22	13125
تاریخ کاشت سوم Third sowing date	8.27	35.33	10762
تاریخ کاشت چهارم Forth sowing date	6.99	32.05	8197
$LSD_{0.05}$	0.44	1.77	101.62
رقم Cultivar			
ستاره Setareh	9.39	38.46	11629
مهرگان Mehrgan	8.45	35.53	11247
چمران۲ (شاهد) Chamran2 (control)	9.65	36.72	12256
$LSD_{0.05}$	0.62	0.54	34.01

تفاوت میانگین‌هایی که با شاهد کمتر از LSD است در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست

Mean difference that with the control is less than LSD in 5% level is not significant

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل اجزای عملکرد در سطوح مختلف تیمارهای آزمایشی

Table 5 . Comparison of the average interaction of yield components in different levels of experimental treatments

تیمارها Treatments		میانگین صفات Average traits				
تاخیر کاشت planting delay	رقم cultivar	تعداد سنبلچه در سنبله Spikelet Number/ ear	تعداد دانه در سنبله Number of grains/ spike	تعداد سنبله در متر مربع Ear number/m^2	عملکرد دانه Grain yield (kg/ha)	شاخص برداشت Harvest index (%)
تاریخ کاشت اول (شاهد) First sowing date (control)	ستاره Setareh	17.56	38.55	373.82	6080.9	41.44
	مهرگان Mehrgan	17.46	37.84	360.39	5424.3	37.92
	چمران۲ Chamran2	17.8	39.93	393.44	6444.1	42.1
تاریخ کاشت دوم	ستاره Setareh	16.6	34.93	347.42	4937.4	38.22

Second sowing date	مهرگان Mehrgan	16.76	33.58	328.28	4206.6	33.02
	چمران۲ Chamran2	16.83	37.09	376.58	5343.2	39.11
تاریخ کاشت سوم Third sowing date	ستاره Setareh	16.3	29.41	304.54	3315.8	31.4
	مهرگان Mehrgan	14.93	24.3	302.78	2472.7	24.46
	چمران۲ Chamran2	16.21	29.33	311.67	3199.7	27.28
تاریخ کاشت چهارم Forth sowing date	ستاره Setareh	15.16	24.94	264.38	2224.2	26.45
	مهرگان Mehrgan	13.93	18.56	271.27	1519.3	19.51
	چمران۲ Chamran2	14.36	22.5	253.87	1822.1	21.84
$LSD_{0.05}$		0.66	2.28	23.83	23.79	1.84

تفاوت میانگین‌هایی که با شاهد کمتر از LSD است در سطح ۵ درصد معنی‌دار نیست

Mean difference that with the control is less than LSD in 5% level is not significant

نتیجه گیری نهایی

نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بیشترین عملکرد دانه در گندم نان متعلق رقم چمران۲ در تاریخ‌های کاشت اول (۱۷ آبان ماه) و دوم (۷ آذر ماه) و رقم ستاره در تاریخ کاشت سوم (۲۷ آذر ماه) و چهارم (۱۷ دی ماه) بوده است. با تاخیر در کاشت، افت عملکرد دانه محسوس بود، به طوری که در تاریخ کاشت سوم، رقم ستاره، مهرگان و چمران۲ به ترتیب ۴۵، ۵۴ و ۵۰ درصد افت عملکرد داشتند لذا می‌توان در کاشت تاخیری، رقم ستاره را به عنوان یک رقم گندم نان با سازگاری بالا به شرایط محیطی در تاریخ کاشت سوم و چهارم در منطقه انتخاب نمود و برای تاریخ کاشت به هنگام اول و دوم، رقم چمران۲ پیشنهاد می‌گردد.

فهرست منابع References

امیدی‌نسب، د.، م. ح.، قرینه.، ع. بخشنده.، م. شرفی‌زاده.، ع. ر. شافعی‌نیا. و ع. سقلی. ۱۳۹۴. اثر میزان بذر و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم در بقایای گیاهی ذرت. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۱۳، شماره ۳، ص ۶۱۰-۵۹۸.

بخشنده، ع، م.، س. فرد.، و ا. نادری. ۱۳۸۲. ارزیابی عملکرد دانه، اجزاء آن و برخی صفات زراعی ژنوتیپ‌های گندم بهاره در شرایط کم آبیاری در اهواز. پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. شماره ۶۱ ، ص ۶۵ -۵۷.

خیاط، ش.، م. مجدم.، و م. علوی فاضل. ۱۳۹۳. اثر مقادیر نیتروژن بر عملکرد دانه و کارایی مصرف نیتروژن ژنوتیپ‌های گندم دوروم در خوزستان. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی، ۶(۲۱): ۱۱۳-۱۰۳.

رنجبر، م.، و م. علوی فاضل. ۱۳۹۷. اثر تنش گرما بر عملکرد کمی و کیفی ارقام گندم در اهواز. ششمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های کاربردی در علوم کشاورزی، تهران.

زاهدیان، م.، م. علوی فاضل.، و ع. ل. آینه، ع. ۱۳۹۵. اثر تاریخ‌های کاشت بر عملکرد ارقام گندم نان در شرایط آب و هوایی اهواز. دومین همایش ملی پدافند غیر عامل در بخش‌های کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست با رویکرد توسعه پایدار، تهران، موسسه آموزش عالی مهر اروند، مرکز راهکارهای دستیابی به توسعه پایدار.

سوقی، ح.، م. خدارحمی.، ج. جعفربای.، و م. نظری. ۱۴۰۰. واکاوی عملکرد ارقام جدید گندم نان بر اساس شاخص‌های زراعی- اقلیمی تحت تاریخ کاشت‌های مختلف در گنبد.

عساکره نژاد، س.، و ش. لک. ۱۳۹۵. ارزیابی اثر تاریخ کاشت بر مؤلفه‌های تولیدی رقم‌های گندم در شرایط اقلیم گرم و خشک. علوم گیاهان زراعی ایران. ۴۷(۴): ۵۶۴-۵۵۱.

قرداشخانی، ر.، ا. توبه.، ع. قلیپور.، و م. قاسمی. ۱۳۹۵. بررسی تاریخ کاشت بر صفات عملکرد و اجزای آن در ارقام گندم آبی پاییزه در منطقه اردبیل. دومین کنفرانس بین‌المللی یافته‌های نوین علوم و تکنولوژی. ۷ صفحه.

کریمی، م. و س. ک. مرعشی. ۱۳۹۵. تأثیر مصرف توأم کودهای شیمیایی و زیستی فسفاته و نیتروژنه بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم. پژوهشنامه کشاورزی، ۸(۵): ۵۱-۴۱.

کوچکی ع. و غ. م. سرمدنیا. ۱۳۹۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). چاپ هفدهم، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۴۰۰ صفحه.

گرشاسبی، ل.، ف. پاک نژاد.، س. شهریار جاسمی.، م. نبی ایلکایی.، و س. سنجابی. ۱۳۹۹. رزیابی برخی صفات کمّی ارقام گندم نان در تاریخ‌های مختلف کاشت. فصلنامه بوم‌شناسی کشاورزی، دوره: ۱۲، شماره:۴. ۱۳۹۹.

لیموچی، ک. ۱۳۹۹. اثر تاریخ کاشت، شوری و رژیم‌های رطوبتی بر صفات آناتومیکی ریشه، عملکرد و سایر صفات زراعی گندم رقم چمران در منطقه خوزستان. دوفصلنامه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی، دوره: ۱۰، شماره: ۲. ۱۹ صفحه.

نادری، ا. ۱۳۹۲. تحلیل اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه ژنوتیپ‌های گندم با استفاده از روش‌های وایازی. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز- سال پنجم، شماره ۲۰، ص ۱۴-۵.

نجفی‌نژاد، ح.، م. ع. جواهری.، و س. ذ. راوری. ۱۳۹۶. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم در کشت زمستانه. مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی. ۹(۲۹): ۱۳۵-۱۲۵.

Ahmed, K., K. Nahar., M. Fujita., and M. Hanuzzaman. 2010. Variation in plant growth, tiller dynamics and yield components of wheat (*Triticum aestivum* L.) due to high temperature stress. Advances in Agriculture and Botanics. 2: 213- 224.

Awan, K, A., J. Ali., and M. Akmal. 2017. Yield Comparison of Potential Wheat Varieties by Delay Sowing as Rainfed Crop for Peshawar Climate. Sarhad Journal of Agriculture, 33(3): 480-488.

Basir, A., A. Tahir., K. Afridi., S. Fahad., Z. Ahmad., M. Adnan., M. Alam., S. Shah., A. Khan., and F. Wahid. 2018. Optimization of Sowing Time and Seed Rates Can Enhance Wheat Yield in Semi-arid Environment. The Philippine Agricultural Scientist, 101(4): 327-332.

Blue, E. N., S. C. Mason., and D. H. Sander. 1990. Influence of planting date, seeding rate and phosphorus on wheat yield. Agronomy Journal 82: 762-768.

Gumber, R. K., and M. S. Sohoo. 1998. Inter relationships among different qualitative traits in persian clover. Indian J. Heredity. 20(1): 46-50.

Hay, R.K.M. 1986. Sowing date and the relationships between plat and apex development in winter cereals. Field Crops Resource, 14: 321-327.

Inamullah, N.H.S., Z. Hagh., and F. U. Khan. 2007. An analysis of the planting dates effect on yield and yield attributes of spring wheat. Sarhad J. Agric. 23: 269-275.

Khichar, M.L, and R. Niwas. 2006. Microclimatic profiles under different sowing environments in wheat. J. Agrometeorol. 8: 201-209.

Metwali, M. R., H. Ehab-Manal., E. Tarek., and Y. Bayoumi. 2010. Agronomical traits and biochemical genetic markers associated with salt tolerance in wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(5): 174-183.

Modarresi, M., V. Mohammadi., A. Zali., and M. Mardi. 2010. Response of wheat yield and yield related traits to high temperature. Cereal Res. Comm. 38: 23–31.

Olnes, A., and G. R. Beneit. 1990. Effect of planting date on time and rate nitrogen accumulation by maize .Crop Sciences 64: 42-53.

Ortiz-Monasterio, J. I., S. S. Dhillon., and R. A. Fischer. 1994. Date of sowing effects on grain yield and yield components of irrigated spring wheat cultivars and relationships with radiation and temperature in Ludhiana, India. Field Crops Research 37: 169-184.

Refay,Y. A. 2011. Yield and yield component parameters of Bread Wheat Genotypes as Affected by sowing Dates. Middle-East Journal Scientific Research, 7(4):484-489.

Ren, A., M. Sun., P. Wang., L. Xue., M. Lei., J. Xue., Z. Gao., and Z. Yang. 2019. Optimization of sowing date and seeding rate for high winter wheat yield based on pre-winter plant development and soil water usage in the Loess Plateau, China. Journal of Integrative Agriculture, 18(1): 33–42.

Shirinzadeh, A., H. Heidari Sharif Abad1., G. Nourmohammadi., E. Majidi Haravan., and H. Madani. 2017. Effect of planting date on growth periods, yield, and yield components of some bread wheat cultivars in Parsabad Moghan. International Journal of Farming and Allied Sciences. Intl J Farm & Alli Sci. Vol., 6 (4): 109-119.

Singh, M., L. Stanzen., C. Sharma., B. Sharma., and R. Sharma. 2017. Effect of different sowing environment on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) Varieties. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 2017; 6(6): 2522-2525.

Yunli, Q., J. Yin., W. Liu., and S. Zhou. 2012. Determination of optimum growing degree-days (GDD) range before winter for wheat cultivars with different growth characteristics in north China plain. Journal of Integrative Agriculture, 11, 405-415.

Investigation of the effects of planting delay on yield and grain yield components of wheat cultivars

Elham Sarlak[1] , Mojtaba Alavi Fazel *[2]

Received date: 21 November 2021 Accepted date: 17 January 2022

Abstract:

In order to investigation of the effects of planting delay on yield and grain yield components of wheat cultivars, this research was done as split plot in randomized complete blocks design with three replications. the main factor with planting dates, including: November 7 (control), November 27, December 17 and January 6 and the sub-factor included three types of bread wheat cultivars: Setareh, Mehregan and Chamran2 (control). The results showed that between planting dates in terms of grain yield, biological yield, harvest index, number of spikes per spike, number of seeds per spike, number of spikes per m^2, spike length and 1000-seed weight were statistically at the level of 1% and between Cultivars were significant in terms of grain yield, biological yield, harvest index, number of spikes per spike, number of seeds per spike, 1000 seed weight and spike length at 1% probability level and number of spikes per m^2 at 5% level. The interaction effect of planting date and cultivar on grain yield, harvest index, number of spikes per spike, number of seeds per spike, number of spikes per m^2 at 5% level. The highest seed yield was related to the planting date of November 7 and Chamran2 (control) cultivar with 6444 kg/ha and the lowest was related to the planting date of January 6 and Mehregan cultivar with 1519 kg/ha. As a result, planting of Chamran2 cultivar on November 7 and November 27 is recommended due to the increase in yield components and its effect on increasing grain yield.

Keywords: Wheat, planting delay, cultivar, harvest index

[1] - M.Sc. graduated student of Agro-ecology, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
2- Associate Professor Department of Agronomy, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
* Corresponding Author; Email: Mojtaba_Alavifazel@yahoo.com

Iranian Journal of Agronomy & Plant Breeding Islamic Azad University, Karaj