# بررسی اثرات تاریخ کاشت و رقم بر اجزای عملکرد و میزان انتقال مجدد ماده خشک سه ژنوتیپ گندم (*Triticum aestivum L.*) در منطقه‌ی خرم‌آباد

حامد خسروی [۱]، ناصر اکبری*[۲]، ماشااله دانشور [۳]، امید علی اکبرپور [۴] و سجاد رحیمی مقدم [۵]

۱) دانشجوی دکتری گروه مهندسی ژنتیک و تولید گیاهی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.
۲، ۳، ۴ و ۵) استادیار گروه مهندسی تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد، ایران.

*نویسنده مسئول: **nr1332@hotmail.com**

این مقاله برگرفته از رساله‌ی دکتری می‌باشد.

**تاریخ دریافت:۱۴۰۰/۰۶/۰۲** **تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۰۹/۰۸**

## چکیده

**به‌منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و رقم بر اجزای عملکرد و صفات فیزیولوژیکی، آزمایشی به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان اجرا گردید. عامل اصلی شامل چهار تاریخ کشت ۱۵ مهر، ۳۰ مهر، ۱۵ آبان، ۳۰ آبان و عامل فرعی رقم شامل چمران ۲، سیروان، میهن بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده تاریخ کاشت بر کلیه‌ی صفات موردبررسی در سطح احتمال یک درصد و اثرات ساده رقم بر صفات عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد سنبله در مترمربع، وزن هزار دانه و کار آیی انتقال مجدد ماده خشک در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. تاریخ کاشت ۱۵ مهرماه به دلیل کشت زودهنگام و حادث شدن مراحل رشدی با دماهای پایین‌تر از تحمل گیاه و تاریخ کاشت ۳۰ آبان به دلیل تأخیر در زمان کاشت و محدود شدن تولید پنجه در بوته و درنتیجه کاهش تعداد سنبله در مترمربع، عملکرد دانه کاهش یافت. بیش‌ترین عملکرد دانه با ۶۹۷۶/۵ کیلوگرم در هکتار مربوط به تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم میهن بود. به‌طورکلی تاریخ کشت مناسبت ضمن شرایط بهینه برای ارقام گندم ویژگی‌های رشدی و فیزیولوژیک گیاه ازجمله مؤلفه‌های فتوسنتزی، شرایط مساعدی را برای رشد مطلوب‌تر گیاه فراهم نموده و نهایتاً عملکرد دانه را افزایش داد. در مطالعه اخیر تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم میهن به ترتیب به‌عنوان بهترین تاریخ کاشت و رقم برای منطقه خرم‌آباد و مناطق آب‌وهوایی مشابه آن توصیه می‌گردد.**

**واژه‌های کلیدی:** سرعت رشد رویشی، سهم انتقال مجدد، عملکرد دانه و کارایی انتقال مجدد.

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

**مقدمه**

گندم اولین غله و مهم‌ترین گیاه زراعی دنیاست و یکی از عمده‌ترین گیاهان زراعی تأمین‌کننده 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 ازجمله 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 به‌منظور دستیابی به عملکرد بالا باید علاوه بر توسعه ارقام گندم پر محصول با انتخاب تاریخ کاشت مناسب از حداکثر ظرفیت ژنتیکی رقم‌ها در شرایط آب و هوایی مختلف استفاده کرد (Refay, 2011). تاریخ کشت در هر منطقه به شرایط اقلیمی آن منطقه به‌ویژه دما، رطوبت و طول روز وابسته است (مدحج و فتحی، ۱۳۸۷). نتایج بررسی سه تاریخ کاشت (۲۰ سپتامبر، ۱ اکتبر و ۱۰ اکتبر) بر گندم گزارش شد که تاریخ کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه داشت، به‌طوری‌که بالاترین عملکرد دانه در تاریخ کاشت ۱ اکتبر حاصل شد (Ren *et al*., 2019). زمان کاشت گندم بر اساس مطابقت دمای مطلوب هر یک از مراحل فنولوژیکی رشد و همچنین عدم برخورد مراحل حساس رشد با تنش محیطی تعیین می‌شود (مدحج و فتحی، ۱۳۸۷). تولید و تجمع ماده خشک توسط دو شاخص مهم سرعت رشد و شاخص سطح برگ که دو شاخص مهم فیزیولوژیکی هستند می‌تواند مطالعه و بررسی شوند (Ghiasabadi *et al*., 2015). تغییر در تاریخ کاشت می‌تواند طول مراحل نمو را به‌شدت تغییر دهد، تعیین تاریخ کاشت صحیح برای گیاهان زراعی اهمیت بسیاری دارد و تاریخ کاشت باید بر اساس آب‌وهوای هر منطقه به‌طور جداگانه بررسی و مشخص شود (Mehrpoyan *et al*., 2011). با کاشت در زمان مناسب ضعف جوانه زدن و سبز شدن بذور با تولید تعداد پنجه در بوته جبران می‌شود اما درکشت دیرهنگام به علت کوتاه شدن مراحل رشد تولید پنجه در بوته محدودشده و درنتیجه تعداد سنبله در مترمربع کاهش‌یافته و درنتیجه عملکرد دانه نیز کاهش یافت (Rickertsen and Nleya, 2014). سطح زیر کشت گندم در استان لرستان حدود ۴۶/۲۵۳ هکتار زمین برای گندم آبی و ۱۹۴/۳۰۰ هکتار برای گندم دیم می‌باشد که ۱۲ هزار و ۳۱ بهره‌بردار در این استان درکشت گندم فعال هستند همچنین تولید گندم درمجموع در زراعت آبی ۱۹۱/۰۱ تن و در زراعت دیم ۱۹۲/۲۷ تن بود (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۹). مشخصات ارقام مورد کشت در پژوهش انجام‌شده بدین‌صورت است که رقم چمران۲ مناسب کشت در مناطق گرم جنوب غرب و جنوب شرق است که در سال ۱۳۷۶ در کشور معرفی گردید. متوسط عملکرد آن ۵/۶ تن در هکتار و رکورد ۸/۲ تن در هکتار در ایستگاه‌های تحقیقاتی گزارش‌شده است. رقم چمران۲ دارای تیپ رشد بهاره بوده و ارتفاع آن به ۵۹ سانتی‌متر می‌رسد. بهترین زمان کشت آن نیمه دوم آبان ماه تا اواخر آذرماه است، طول دوره رویش آن ۲۰۰-۱۸۰ روز و زمان برداشت آن اواخر خردادماه

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

است. زودرسی و تحمل نسبت به خشکی و گرمای آخر فصل از خصوصیات مهم زراعی این رقم است. مطالعات انجام‌شده مؤید این مطلب است که این رقم از مقاومت بالایی به نژادهای موجود زنگ زرد گندم برخوردار است؛ و مقاومت مطلوبی نیز به زنگ قهوه‌ای دارد، این رقم رقمی متحمل به شوری و واکنش به گرما و خشکی است. در برابر واکنش به خوابیدگی نیمه حساس و واکنش به ریزش دانه حساس است. میانگین پروتئین آن ۱۰/۴ است.رقم سیروان دارای عملکرد بالا، تحمل به بیماری زنگ زرد، زنگ قهوه‌ای، زنگ سیاه، نسبتاً حساس به ریزش دانه و خوابیدگی بوته، تحمل به ریزش دانه با پنجه دهی زیاد و نسبتاً زودرس است. تاریخ کاشت مناسب گندم سیروان برای مناطق نیمه گرم از ۲۰ آبان تا آخر آذر و مناطق گرم از ۲۰ آبان تا ۱۵ آذر است. رقم میهن نیز برای کشت در شرایط آبی و دارای تنش خشکی آخر فصل در مناطق سرد کشور مناسب می‌باشد. این رقم نسبت به بیماری زنگ زرد مقاوم و نسبت به بیماری‌های زنگ سیاه و زنگ قهوه‌ای نیمه مقاوم است. متوسط عملکرد دانه این رقم در شرایط آبیاری نرمال ۷۷۸۰ کیلوگرم در هکتار و در شرایط تنش قطع آبیاری پس از مرحله گلدهی ۵۹۶۰ کیلوگرم در هکتار در شرایط تحقیقاتی بوده است. تغییرات اقلیمی سال‌های اخیر باعث نوسانات شدید در شرایط محیطی رشد و نمو گیاهان زراعی ازجمله گندم شده است که این موضوع لزوم بازنگری اساسی در مدیریت‌های به زراعی و به نژادی را اجتناب‌ناپذیر ساخته است. با توجه به بروز حساسیت‌ها به بیماری‌ها و همچنین ضرورت معرفی ارقام با پتانسیل بالاتر عملکرد، انجام پژوهش درزمینه‌ی ارزیابی ژنو تیپ‌ها و لاین های پیشرو برای معرفی و جایگزینی آن‌ها با ارقام قبلی ضرورت دارد. هدف از اجرای این پژوهش اثر تاریخ کاشت و رقم بر اجزای عملکرد، سرعت رشد رویشی و میزان انتقال مجدد ماده خشک سه رقم گندم آبی در شرایط آب‌وهوایی خرم‌آباد می‌باشد تغییرات اقلیمی سال‌های اخیر باعث نوسانات شدید در شرایط محیطی رشد و نمو گیاهان زراعی ازجمله گندم شده است که این موضوع لزوم بازنگری اساسی در مدیریت‌های به زراعی و به نژادی را اجتناب‌ناپذیر ساخته است. با توجه به بروز حساسیت‌ها به بیماری‌ها و همچنین ضرورت معرفی ارقام با پتانسیل بالاتر عملکرد، انجام پژوهش درزمینه‌ی ارزیابی ژنو تیپ‌ها و لاین های پیشرو برای معرفی و جایگزینی آن‌ها با ارقام قبلی ضرورت دارد. هدف از اجرای این پژوهش اثر تاریخ کاشت و رقم بر اجزای عملکرد، سرعت رشد رویشی و میزان انتقال مجدد ماده خشک سه رقم گندم آبی در شرایط آب‌وهوایی خرم‌آباد می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹ در مزرعه کشاورزی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان، واقع در شهرستان خرم‌آباد با طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی و عرض ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۱۱۲۵ متر از سطح دریا و متوسط بارندگی سالیانه ۴۹۲/۷ میلی‌متر و دمای متوسط ۱۷/۳ درجه سانتی‌گراد (هر دو بر اساس آمار بلندمدت ۶۰

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

ساله از سال ۱۴۰۰-۱۳۴۰) و اقلیم نیمه‌خشک (بر اساس ضرایب دمارتن آمبرژه) انجام شد. داده‌های جوی منطقه در دوره اجرای آزمایش در (جدول ۱) ارائه گردیده است.

**جدول ۱: داده‌های هواشناسی شهرستان خرم‌آباد در سال زراعی ۱۴۰۰-۱۳۹۹**

| | مهر | آبان | آذر | دی | بهمن | اسفند | فروردین | اردیبهشت | خرداد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| دمای حداکثر (سانتی‌گراد) | ۳۱/۲۸ | ۲۳/۶۱ | ۱۴/۳۵ | ۱۴/۳۱ | ۱۵/۶۸ | ۱۷/۱۹ | ۲۴/۹۱ | ۳۲/۰۵ | ۳۷/۶۷ |
| دمای حداقل (سانتی‌گراد) | ۱۱/۹۵ | ۵/۹۶ | ۳/۶۱ | -۱ | ۰ | ۲/۸۹ | ۶/۸۳ | ۱۲/۰۸ | ۱۵/۱۸ |
| متوسط دما (سانتی‌گراد) | ۲۱/۶۱ | ۱۴/۷۹ | ۸/۹۸ | ۶/۶۵ | ۸/۱۷ | ۱۰/۰۴ | ۱۵/۸۷ | ۲۲/۰۷ | ۲۶/۴۲ |
| بارندگی (میلی‌متر) | ۹/۴ | ۱۱/۶۱ | ۱۵۳/۴ | ۴/۹ | ۸۷/۳۱ | ۲۷/۸ | ۶/۵۲ | ۲ | ۲/۱ |

آزمایشی به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. عامل اصلی شامل چهار تاریخ کشت ۱۵ مهر(T1)، ۳۰ مهر(T2)، ۱۵ آبان(T3)، ۳۰ آبان(T4) و عامل فرعی شامل رقم که این ارقام چمران۲(C1)، سیروان(C2)، میهن (C3) بودند. قبل از کاشت به‌طور تصادفی در چندین نقطه مزرعه از عمق ۰ تا ۳۰ سانتی‌متری خاک مزرعه، نمونه مرکب تهیه و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن تعیین گردید (جدول ۲).

**جدول ۲: نتایج تجزیه فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه محل آزمایش**

| عمق نمونه | بافت خاک | وزن مخصوص ظاهری | کربن آلی درصد | فسفر پی پی ام | پتاسیم پی پی ام | آهن پی پی ام | منگنز پی پی ام | روی پی پی ام | مس پی پی ام | pH | EC میکروموس بر سانتی‌متر |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۳۰-۰ | لوم رسی | ۱/۵ | ۰/۹۹ | ۴/۷ | ۱۵۶/۱ | ۶/۳ | ۳/۷ | ۰/۷ | ۰/۴ | ۷/۴ | ۰/۶ |

در این آزمایش تعداد خطوط کاشت در هر کرت برابر با ۶ خط کشت با طول ۵ متر، فاصله بین خطوط برابر با ۲۵ سانتی‌متر، فاصله‌ی کرت‌های فرعی از هم ۱ متر و فاصله‌ی کرت‌های اصلی ۲ متر بود. کاشت بذر به‌صورت دستی انجام گرفت. میزان کود مصرفی بر اساس آزمایش خاک مزرعه و بر مبنای فرمول کودی پتاسیم، فسفر و نیتروژن به ترتیب ۵۰، ۹۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار محاسبه شد؛ که کود پتاسیم، فسفر و یک‌سوم کود نیتروژن هم‌زمان با کاشت و مابقی کود نیتروژن در دو مرحله پنجه دهی و اواخر ساقه دهی به‌صورت سرک مصرف شد (بلالی و همکاران، ۱۳۷۹). آبیاری در هر تاریخ کشت در زمان کاشت و روز چهارم بعد از کاشت و در طول فصل رشد آبیاری تکمیلی در مراحل ساقه رفتن، گل‌دهی و پر شدن دانه انجام شد. کلیه علف‌های هرز مزرعه با استفاده از علف‌کش دومنظوره آپیروس(باریک برگ، پهن‌برگ کش) کنترل گردید. شاخص سطح برگ (در زمان گلدهی) از تقسیم نسبت سطح برگ به سطح زمین به دست آمد. برای اندازه‌گیری

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

سطح برگ از یک کوادرات ۰/۲۵ مترمربعی استفاده کرده و تمام نمونه‌های داخل آن برداشت‌شده و به‌وسیله دستگاه برگ سنج Hayashi Denkoh مدل AAM-7 میزان سطح برگ اندازه‌گیری شد (Osamu and Yoshisuke, 2000). سرعت رشد رویشی نیز از حاصل کسر عملکرد زیستی، تقسیم‌بر طول دوره‌ی رشد گیاه (سبز شدن تا رسیدگی فیزیولوژیکی نهایی گیاه) به دست آمد (Wilson, 1983). با رسیدگی فیزیولوژیکی برداشت نهایی برای عملکرد دانه (درصد رطوبت ۱۴ درصدی) با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر خط کشت (حذف اثرات حاشیه ایی) از سطحی معادل دو مترمربع انجام گردید. برای تعیین تعداد سنبله در مترمربع، کل سنبله‌ها در سطح یک مترمربع از هر واحد آزمایش (کرت) مورد شمارش قرارگرفته و به‌عنوان تعداد سنبله در مترمربع در نظر گرفته شد. وزن هزار دانه نیز از شمارش هزار عدد دانه گندم و توزین آن با ترازوی دیجیتالی بدست آمد. تعداد ده بوته به‌صورت تصادفی از هر کرت انتخاب و تعداد دانه در بوته محاسبه گردید. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد زیست‌توده به دست آمد. میزان انتقال مجدد ماده خشک برحسب (گرم بر مترمربع) از تفاضل حداکثر عملکرد ماده خشک اندام رویشی بر وزن خشک اندام‌های رویشی در مرحله‌ی رسیدگی فیزیولوژیکی به دست آمد همچنین سهم انتقال مجدد در عملکرد دانه (درصد) از تقسیم وزن ماده خشک در فرایند انتقال مجدد (گرم بر مترمربع) بر عملکرد دانه ضربدر صد حاصل شد (Papakosta and Gayianas, 1991). برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار SAS (Var9.1)استفاده شد مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

## نتایج بحث

### شاخص سطح برگ

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر ساده تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثر ساده رقم در سطح احتمال ۵ درصد بر صفت شاخص سطح برگ معنی‌دار شد(جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین شاخص سطح برگ با ۴/۵۱ مربوط به تیمار T2C3 (تاریخ کاشت ۳۰ مهر و رقم میهن) و کمترین شاخص سطح برگ با ۲/۷۹ مربوط به تیمار T4C1(تاریخ کاشت ۳۰ آبان و رقم چمران ۲) بود. هرچند بین تیمارهای T3C2،T3C1،T2C1،T1C3 اختلاف معنی‌داری وجود نداشت(جدول ۴). شاخص سطح برگ (LAI) یکی از متغیرهای مهم در مطالعات اقلیمی اکولوژیکی و تحقیقات زراعی به شمار می‌رود، بنابراین اندازه‌گیری دقیق شاخص سطح برگ برای درک اثرات متقابل بین رشد و نمو و محیط امری ضروری است (Soltani and Galeshi, 2002). به نظر می‌رسد در تیمارهای T2C3،T2C2 تاریخ کاشت موردنظر بر روی ارقام موردبررسی باعث توسعه سطح برگی از طریق بهبود تعداد، اندازه و سطح برگ‌ها به کمک وقوع شرایط محیطی ایده ال و همچنین جذب بهتر مواد تغذیه‌ای باعث افزایش سطح برگ شدند. همچنین با تأخیر در کاشت، شاخص سطح برگ به‌صورت معنی‌داری کاهش یافت. در مطالعه ایی بین شاخص سطح

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

برگ با عملکرد دانه و عملکرد زیستی ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود داشت بدین‌صورت که با تغییر در کاشت شاخص‌های فیزیولوژیک مانند شاخص سطح برگ تحت تأثیر تاریخ کشت و تأخیر در کاشت کاهش یافت (Sarvade *et al*., 2014). نتایج نشان داد که تأخیر در کاشت باعث کاهش شاخص سطح برگ شد بدین‌صورت که با تأخیر در کاشت، میانگین دمای هوا افزایش و طول دوره رویش گیاه و دوره‌ی رشد برگ کاهش‌یافته و باعث کاهش شاخص سطح برگ در مرحله‌ی گلدهی گردیده است (Khan *et al*., 2017). تأخیر در کاشت باعث کوتاه شدن فاصله زمانی طی شدن مراحل نمو و بروز تنش گرما و افزایش دما به بیش از دمای بهینه‌ی رشد برگ‌ها در دوره‌ی پر شدن دانه شده و این عوامل باعث کاهش میزان سطح شاخص سطح برگ می‌شوند (قاطعی و همکاران، ۱۳۹۵). نتایج به‌دست‌آمده در این تحقیق با نتایج ( Ebrahimi *et al*., 2012) همخوانی دارد. نتایج همبستگی ساده صفات نشان داد که شاخص سطح برگ با صفات شاخص برداشت، تعداد سنبله در مترمربع، میزان انتقال مجدد ماده خشک و کار آیی انتقال مجدد ماده خشک همبستگی مثبت و معنی‌دار و با سرعت رشد رویشی همبستگی منفی و معنی‌داری داشت که به نظر می‌رسد این همبستگی منفی بین شاخص سطح برگ و سرعت رشد رویشی به این دلیل است که در این پژوهش سرعت رشد رویشی در طول فصل زراعی مد نظر قرار گرفته شده در صورتی که شاخص سطح برگ در مرحله گلدهی اندازه گیری شده است و این رابطه‌ی عکس می‌تواند به‌دلیل کاهش فتوسنتز خالص و ریزش برگ‌ها باشد این نتیجه با پژوهش ملک و همکاران (۱۳۹۱) مطابقت دارد (جدول ۵).

**سرعت رشد رویشی**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثرات ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد بر صفت سرعت رشد رویشی معنی‌دار گردید(جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین سرعت رشد رویشی با ۷/۹۶ گرم در مترمربع در روز مربوط به تیمار T4C2 (تاریخ کاشت ۳۰ آبان و رقم سیروان) و کمترین سرعت رشد رویشی با ۶/۶۹ گرم در مترمربع در روز مربوط به تیمار T2C3(تاریخ کاشت ۳۰ مهر و رقم میهن) بود. هرچند بین تیمارهای T2C3،T2C1، T1C3،T1C2،T1C1 ، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت(جدول ۴). در این پژوهش زمان کاشت تأثیر به سزایی در رشد و نمو گیاه طی فصل رشد داشت به‌نحوی‌که تغییر در تاریخ کاشت توانست طول مراحل نمو را به‌شدت تغییر دهد. معمولاً خصوصیات ژنتیکی و شرایط محیطی، طول دوره قبل از گلدهی را تعیین می‌کنند. بسته به خصوصیات ژنتیکی گیاه، مراحل نمو را می‌توان صرفاً به‌عنوان تابعی از دما یا تلفیقی از دما و فتوپریود در نظر گرفت. با تأخیر در کاشت (۳۰ آبان) به دلیل مواجه‌شدن با دماهای بالاتر طی دوره رشد رویشی نمو گیاه تسریع می‌یابد همچنین دماهای بالا سبب افزایش سرعت نمو و کاهش طول دوره‌های مختلف نمو می‌شود که این کوتاه شدن دوره رشد باعث کاهش جذب تشعشع طی فصل رشد شده و درنهایت کاهش مقدار تولید مواد فتوسنتزی را به دنبال دارد با تأخیر در کاشت میزان زمان حرارتی

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

موردنیاز برای تکمیل دوره زندگی گندم نیز کاهش می‌یابد. (Habekotte, 1997) بیان کرد که یکی از دلایل اصلی کاهش یا افزایش سرعت رشد رویشی در ارقام و تاریخ‌های کاشت ذکرشده عمدتاً به این خاطر است که چنانچه گیاه در زمان مناسب کشت شود متوسط درجه حرارت موردنیاز خود را در هر یک از مراحل رشدی خود در مدت‌زمان مناسب دریافت کرده و مراحل رشد خود را در مدت‌زمان مناسب و با درجه حرارت مطلوب‌تری سپری می‌نماید و بالعکس در اثر تأخیر در تاریخ کاشت گیاه حرارت موردنیاز خود را در هر یک از مراحل رشدی در مدت‌زمان کوتاه‌تری دریافت کرده و درنتیجه هر یک از مراحل رشد به‌دلیل برخورد با شرایط نامساعد کاهش و درنهایت گیاه رشد مناسب را جهت اتمام طول دوره رشد خود کسب نمی‌نماید. (Sinclair, 1994) اثر دما و طول روز را بر نمو چهار ژنوتیپ گندم موردبررسی قراردادند، آن‌ها نشان دادند که سرعت نمو از سبز شدن تا گلدهی به‌وسیله طول روز، دما و اثر متقابل آن‌ها تغییر می‌کند آن‌ها بیان کردند که اگرچه میان ارقام ازنظر کمیت طول روز مطلوب اختلاف وجود داشت، اما صرف‌نظر از مراحل نمو، طول روز مطلوب در دماهای بالاتر همیشه طولانی‌تر بود. (Slafer and Rawson, 1996) نشان دادند که با تأخیر در کاشت، زمان حرارتی موردنیاز گندم زمستانه از مرحله کاشت تا ظهور سنبله کاهش یافت. درروند کلی تغییرات سرعت رشد رویشی (جدول ۴) ملاحظه شد که تأخیر در کاشت باعث گردیده که گندم (در کلیه ارقام) برای تکمیل دوره‌ی رشدی سرعت خود را افزایش دهند. آزمایش حاضر با نتایج مرادی و همکاران (۱۳۹۲)، حسن‌پور و همکاران (۱۳۹۴)، هاشم‌پور و همکاران (۱۳۹۴) و سلطانی و همکاران (۱۳۹۶) مطابقت دارد. نتایج همبستگی ساده صفات نشان داد که سرعت رشد رویشی باصفت وزن هزار دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار و با تعداد سنبله در مترمربع و کار آیی انتقال مجدد ماده خشک دردانه همبستگی منفی و معنی‌داری داشت(جدول ۵).

**تعداد سنبله در مترمربع**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثرات ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثرات ساده‌ی رقم در سطح احتمال یک درصد بر صفت تعداد سنبله در مترمربع معنی‌دار گردید(جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین تعداد سنبله در مترمربع با ۴۰۲ بوته مربوط به تیمار T1C3 (تاریخ کاشت ۱۵ مهر و رقم میهن) و کمترین تعداد سنبله در مترمربع با میانگین۳۳۵/۶۶ سنبله مربوط به تیمار T4C1(تاریخ کاشت ۳۰ آبان و رقم چمران۲) بود(جدول۴). عملکرد گندم تا حدود زیادی وابسته به پنجه‌های زایا است و روزهای کوتاه و هوای خنک باعث تحریک تعداد پنجه می‌شوند، درنتیجه با طولانی‌تر شدن فصل رشد در طی پاییز که از طریق تغییر تاریخ کاشت میسر شده بود تولید پنجه‌ها افزایش یافت به عبارتی با تأخیر در کاشت گندم، تعداد سنبله کمتری در گیاه گندم تولید شد ( Koochaki and Sarmadnia, 2000). با تأخیر در کاشت به‌دلیل مواجه‌شدن با دماهای بالاتر طی دوره رشد رویشی، نمو گیاه تسریع

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

پیدا می‌کند. کوتاه شدن دوره رشد باعث کاهش جذب تشعشع طی فصل رشد شده و درنهایت کاهش مقدار تولید مواد فتوسنتزی را به دنبال دارد؛ بنابراین کاهش تعداد سنبله در واحد سطح تحت تأثیر تأخیر در کاشت گندم را می‌توان به دلیل کاهش استفاده از منابع تولید و درنتیجه کاهش تولید مواد فتوسنتز نسبت داد (Ahmadi, *et al*.,2010). ظرفیت فتوسنتزی بالای ارقام، انتقال مواد غذایی به‌طرف 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 میهن، به علت انعطاف‌پذیری 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 تأخیری) به دلیل تعداد بالای پنجه، ممکن است سهم مواد غذایی فتوسنتزی که به هر پنجه تخصیص‌یافته کاهش یابد و درنهایت در اثر نارس ماندن برخی پنجه‌ها تعداد سنبله کمتری در واحد سطح برای این رقم به دست آمد .کاهش تعداد سنبله در تاریخ کاشت (۳۰ آبان) نسبت به تاریخ‌های کاشت دیگر عمدتاً به خاطر این است که با تأخیر در تاریخ کاشت طول دوره زمانی هر یک از مراحل رشد کاهش‌یافته و به علت برخورد مرحله جوانه‌زنی بذور با دمای پایین تعداد کثیری از بذور سبز نشده و منجر به کاهش تراکم و درنهایت سبب کاهش تعداد سنبله در تاریخ کاشت دیرهنگام نسبت به تاریخ‌های کاشت زود گردید همچنین تأخیر در تاریخ کاشت گندم به علت برخورد مرحله گلدهی با دمای بالای اواخر رشد باعث عقیم شدن دانه گرده، کاهش طول دوره پر شدن دانه و درنتیجه کاهش تعداد سنبله، تعداد دانه در سنبله خواهد شد. نتایج آزمایش حاضر با نتایج (شیرنیازی فرد و همکاران، ۱۳۹۱) مطابقت دارد. تعداد سنبله در مترمربع با سرعت رشد رویشی وزن هزار دانه همبستگی منفی و معنی‌دار و با شاخص سطح برگ همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت(جدول ۵).

**تعداد دانه در سنبله**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثرات ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد بر صفت تعداد دانه در سنبله معنی‌دار گردید(جدول۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین تعداد دانه در سنبله با ۴۵/۶۴ مربوط به تیمار T3C1 (تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم چمران۲) و کمترین تعداد دانه در سنبله با ۳۳/۳ مربوط به تیمار T1C2(تاریخ کاشت ۱۵ مهر و رقم سیروان) بود. در بررسی اثرات متقابل رقم در تاریخ کاشت مشاهده می‌شود که ارقام در تاریخ کشت‌های ۳۰ مهرماه و ۳۰ آبان ماه ازنظر آماری تفاوت معنی‌داری نشان نمی‌دهند (جدول۴). کمتر شدن تعداد دانه در سنبله در ارقام موردبررسی در تاریخ کاشت دیرهنگام ۳۰ آبان عمدتاً به علت مواجه‌شدن مراحل حساس رشدی از قبیل گلدهی، گرده‌افشانی و دانه‌بندی این ارقام با شرایط نامناسب آخر فصل که درنتیجه باعث کاهش تعداد دانه در سنبله شده است همچنین کاهش تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت ۱۵ مهرماه را می‌توان به دلیل تنش سرمایی وارده به ارقام

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

کشت‌شده در آن تاریخ کاشت دانست علوی فاضل و رنجبر (۱۳۹۷) گزارش نمودند که تاریخ کاشت تأثیر 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 آذرماه و کمترین از تاریخ کاشت ۳۰ دی‌ماه به دست آمد. در آزمایش دیگری گزارش کردند 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 تأثیر قرار می‌دهند (Khichar and Niwas, 2006). 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 دانه در سنبله با عملکرد دانه، شاخص برداشت، میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه و کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت (جدول ۵).

**وزن هزار دانه**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثرات ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثرات ساده‌ی رقم در سطح احتمال یک درصد بر صفت وزن هزار دانه معنی‌دار گردید(جدول۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین وزن هزار دانه با ۴۴/۰۱ گرم مربوط به تیمار T4C3 (تاریخ کاشت ۳۰ آبان و رقم میهن) و کمترین وزن هزار دانه با ۳۷/۱۸ گرم مربوط به تیمار T1C1(تاریخ کاشت ۱۵ مهر و رقم چمران۲) بود(جدول۴). دلیل کاهش وزن هزار دانه در تاریخ کاشت اول(۱۵ مهر) عمدتاً به خاطر تنش واردشده سرما به دلیل کشت زود و آسیب گیاه زراعی در کلیه ارقام می‌باشد گرچه صفت وزن هزار دانه‌ی صفت ژنتیکی است و تحت تأثیر سایر عوامل کمتر دچار تغییرات می‌گردد اما تنش‌های وارده ازجمله سرما در کاهش وزن دانه‌ی گندم تأثیر بسیار زیادی دارد در تاریخ کاشت (۳۰ آبان) که دارای بیشترین وزن هزار دانه می‌باشد ارقام موردنظر در این تاریخ کشت به دلیل اینکه تعداد دانه در بوته‌ی کمتری داشته‌اند این کمبود را با وزن هزار دانه‌ی بیشتر جبران کرده و مواد غذایی را بیشتر به دانه انتقال داده و دارای وزن هزار دانه‌ی بیشتری شده‌اند. در مطالعه اثر تاریخ کاشت بر گندم گزارش کردند که تأخیر در تاریخ کاشت گندم بیشترین اثر را در میان اجزای عملکرد بر روی وزن هزار دانه گندم دارد (Subhan *et al*., 2004). نجفی‌نژاد و همکاران (۱۳۹۶) بیان نمودند که بین ارقام مختلف ازلحاظ ژنتیکی تفاوت‌هایی وجود دارد که این اختلاف‌ها ضمن تأثیرپذیری از محیط در فنوتپ ظاهر می‌شوند. آزمایش حاضر با نتایج (Ganbari *et al*., 2012) و (Ouda *et al*., 2005) همخوانی ندارد. وزن هزار دانه با سرعت رشد رویشی همبستگی

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

مثبت و معنی‌دار و با تعداد سنبله در مترمربع همبستگی منفی و معنی‌داری داشت که نشان‌دهنده‌ی رابطه‌ی معکوس بین اجزای عملکرد است (جدول ۵).

**عملکرد دانه**

در میان صفات موردبررسی، عملکرد دانه مهم‌ترین صفت و بازتاب تغییرات کمی دیگر صفات بوده و ازاین‌رو بیشترین عملکرد دانه معیار برتری برای تعیین زمان مطلوب کشت گندم و رقم مناسب در هر منطقه می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثرات ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثرات ساده‌ی رقم در سطح احتمال یک درصد بر صفت عملکرد دانه معنی‌دار گردید (جدول۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین عملکرد دانه با ۶۹۷۶/۵ مربوط به تیمار T3C3 (تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم میهن) و کمترین عملکرد دانه با۴۸۸۹/۶ مربوط به تیمار T1C1(تاریخ کاشت ۱۵ مهر و رقم چمران۲) بود (جدول۴). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که در تاریخ کاشت ۱۵ آبان و ارقام میهن، سیروان و چمران۲ نسبت به کمترین میزان عملکرد در تاریخ ۱۵ مهرماه در همین ارقام میزان عملکرد دانه به ترتیب ۳۰،۲۹،۲۲ درصد افزایش داشته است. به‌طورکلی تاریخ کشت مناسبت ضمن افزایش شرایط بهینه برای ارقام گندم ویژگی‌های رشدی و فیزیولوژیک گیاه ازجمله شاخص سطح برگ و مؤلفه‌های فتوسنتزی شرایط مساعدی را برای رشد مطلوب‌تر گیاه، فراهم نموده و نهایتاً عملکرد دانه افزایش می‌یابد. گرشاسبی و همکاران (۱۳۹۹) نشان دادند که بیشترین و کمترین عملکرد دانه گندم به ترتیب برای رقم حیدری در تاریخ کاشت ۲۰ مهر و رقم چمران۲ در تاریخ کاشت ۵ آذر به دست آمد. سوقی و همکاران (۱۳۹۹) به‌منظور بهینه‌سازی شرایط اقلیمی و به حداقل رساندن عوارض تنش گرما و خشکی انتهای فصل بر عملکرد دانه گندم نان در تاریخ کاشت های مختلف در پنج تاریخ کاشت ۱۰ آبان، ۲۵ آبان، ۱۰ آذر، ۲۵ آذر و ۱۰ دی‌ماه نشان دادند که عملکرد دانه در تاریخ کاشت های دوم ۲۵ آبان و سوم ۱۰ آذر تفاوت معنی‌داری باهم نداشت و به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر تاریخ‌های کاشت بود. لیموچی (۱۳۹۲) باهدف بررسی تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت گندم گزارش نمود بیشترین و کمترین عملکرد دانه مربوط به تاریخ کاشت ۱۰ آذر و ۱۰ دی‌ماه بود. همچنین کاشت تأخیری بیشتر از کاشت زودهنگام سبب کاهش در صفات تعداد سنبله، تعداد دانه، وزن هزار دانه، طول سنبله و ارتفاع گیاه شد. به‌منظور بررسی ۶ تاریخ کاشت مختلف گندم اظهار کردند که کاشت گندم از ۱۳ تا ۳ آبان بهبود قابل‌توجهی در رشد گیاه، کود دهی، تولید سنبله، وزن دانه، دانه در سنبله، توده زیستی و عملکرد دانه‌نشان داد، درحالی‌که تأخیر در کاشت باعث کاهش عملکرد و زیست‌توده شد (Basir *et al*., 2018). نتایج این آزمایش با نتایج سرلک و علوی فاضل (۱۳۹۹) همخوانی دارد. عملکرد دانه با شاخص برداشت، تعداد دانه در سنبله، میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه و کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت (جدول ۵).

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

**شاخص برداشت**

شاخص برداشت یا ضریب جابه‌جایی بیانگر نسبت توزیع مواد فتوسنتزی بین عملکرد اقتصادی به عملکرد ماده خشک است. این شاخص معیاری از توزیع و تقسیم مواد اسیمیلات دراندام های گیاهی و به‌خصوص دردانه است. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثرات ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثرات ساده‌ی رقم در سطح احتمال یک درصد بر صفت شاخص برداشت معنی‌دار گردید (جدول۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین شاخص برداشت با ۴۴/۷۶ درصد مربوط به تیمار T3C3 (تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم میهن) و کمترین شاخص برداشت با ۳۲/۹۵ درصد مربوط به تیمار T1C1 (تاریخ کاشت ۱۵ مهر و رقم چمران۲) بود(جدول۴). نتایج نشان داده که رقم به‌تنهایی اثر کمتری نسبت به تاریخ کاشت بر روی شاخص برداشت داشته است. تاریخ کشت مناسب باعث بهبود بیشتر میزان فتوسنتز و درنتیجه موجب افزایش شاخص برداشت گردید. سرلک و علوی فاضل (۱۳۹۹) تاریخ کاشت ۱۷ آبان به دلیل برتری سهم اقتصادی از کل تولید نسبت به تاریخ‌های کاشت تأخیری با بالاترین مقدار شاخص برداشت همراه شد. به‌عبارت‌دیگر تاریخ کاشت اول ۱۷ آبان نسبت به ۷ آذرماه، ۲۷ آذرماه و ۱۷ دی‌ماه توانسته است منابع بیشتری از گندم را به‌عنوان 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 تأثیر محیط و ژنتیک است و با بررسی این صفات، عملکرد بذر، وزن هزار دانه و شاخص برداشت از توارث پذیری و ضریب تنوع بالایی برخوردارند که همین موضوع باعث تفاوت بین شاخص برداشت در ارقام موردبررسی آن‌هم در تاریخ‌های کاشت مختلف شده است (Gumber and Sohoo, 1998). نتایج این تحقیق با بررسی‌های (Stapper and Fisher, 1990) که بیانگر ایـن مطلب اسـت کـه در تـاریخ کاشـت زودهنگام با مواجه‌شدن گیاه بـه سـرمای زمـستانه و خسارت سرمازدگی، عملکرد بیولوژیک و عملکـرد دانـه هـر دو کاهش‌یافته ولـی میـزان کـاهش در عملکرد دانه بیش از عملکرد بیولوژیک بوده کـه درنتیجه باعث کاهش شاخص برداشت می‌گردد مطابقت دارد. شاخص برداشت با شاخص سطح برگ تعداد دانه در سنبله، میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه و کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت(جدول ۵).

**میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثرات ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد بر صفت میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه معنی‌دار گردید (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه با ۱۴۰/۵۳ گرم بر مترمربع مربوط به تیمار T3C3 (تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم میهن) و کمترین میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه با ۱۲۸/۹۵ گرم بر مترمربع مربوط به تیمار T1C1 (تاریخ کاشت

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

۱۵ مهر و رقم چمران ۲) بود (جدول ۴). در غلات ازجمله گندم در طی دوره رشد تجمع ماده خشک در گیاه بیشتر از میزان مصرف آن است. یکی از عوامل مهم تأثیرگذار در عملکرد اقتصادی بسیاری از گیاهان زراعی ازجمله گندم، میزان توانایی اندام‌های سبز گیاه در تولید و صادرات مواد فتوسنتزی (قدرت منبع) به‌طرف دانه‌های در حال پر شدن می‌باشد. برگ‌های کامل گیاه به‌عنوان منابع اولیه تولید مواد پرورده مطرح بوده و سهم قابل‌توجهی را در پر کردن دانه‌های گندم بر عهده‌دارند در این حالت مواد فتوسنتزی مازاد به‌صورت قندهای مختلف اغلب در ساقه ذخیره می‌شوند و در مراحل بعدی رشد که معمولاً از دو تا سه هفته پس از گلدهی شروع می‌شود به دانه انتقال می‌یابد بنابراین می‌توان گفت که دو نوع منبع کربوهیدراتی در تأمین مواد فتوسنتزی هنگام پر شدن دانه شرکت دارند (Tambussi *et al*., 2007). محصولات فتوسنتز جاری که مستقیماً به دانه انتقال می‌یابد و توزیع مجدد مواد فتوسنتزی ذخیره‌شده دریافت‌های ذخیره ایی که مواد مذکور را در طی دوره تاریکی شبانه‌روزی و همچنین در انتهای مرحله پر شدن دانه تأمین می‌کنند. در این دوره فعالیت دستگاه‌های فتوسنتزی تا حدی کاهش‌یافته و سرعت تجمع ماده خشک در دانه از سرعت تولید آن درکل گیاه بیشتراست اهمیت مشارکت ساختار سبز سنبله‌های گندم در پر کردن دانه‌ها به دلیل شرایط مناسب نوری برای فتوسنتز، دوره فتوسنتزی طولانی‌تر پس از گرده‌افشانی نسبت به برگ‌ها و نزدیکی آن‌ها به دانه‌های در حال رشد مورد تأیید بسیاری از محققان قرارگرفته است(Biscoe *et al*., 2010). نوریانی (۱۳۹۴) بیان نمود کاهش میزان توزیع مجدد در شرایط تنش گرمای پایان فصل را در ژنو تیپ‌های مختلف گندم، به دلیل کاهش معنی‌دار وزن خشک این ژنوتیپ ها در مرحله گرده‌افشانی بیان نمودند. در گندم میزان توزیع مجدد مواد فتوسنتزی به‌طور معنی‌داری تحت اثر محیط و رقم قرار گرفت مدحج و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که کار آیی توزیع مجدد ماده خشک در شرایط تنش گرمای انتهای فصل نسبت به شرایط بهینه ۲۴ درصد افزایش یافت ولی میزان توزیع مجدد ماده خشک به‌طور متوسط ۱۳/۲ درصد کاهش یافت. میرطاهری و همکاران (۱۳۸۹) گزارش کردند که ارقام مختلف گندم تفاوت معنی‌داری در انتقال مجدد مواد فتوسنتزی و فتوسنتز جاری دارند. تفاوت ارقام گندم ازنظر میزان انتقال مجدد مواد، به قدرت تولیدی آن‌ها در مرحله گرده‌افشانی بستگی دارد. سهم انتقال مجدد مواد فتوسنتزی در عملکرد دانه غلات دانه‌ریز، بسته به شرایط محیطی در مرحله گرده‌افشانی و رسیدگی دانه و نوع رقم از ۶ تا ۷۳ درصد متغیر بود. در آزمایش حاضر مشاهده گردید که رقم میهن در تاریخ کاشت ۱۵ آبان باعث انتقال نسبتاً بهتر ماده خشک به دانه درنتیجه افزایش عملکرد دانه گردیده است. ولی لازم به ذکراست دو رقم دیگر(سیروان و میهن) ازنظر این صفت در تاریخ کشت ۱۵ آبان اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند. میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه با شاخص سطح برگ، عملکرد دانه، شاخص برداشت و کار آیی انتقال مجدد ماده خشک همبستگی مثبت و معنی‌داری داشت(جدول ۵).

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

**کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثرات ساده‌ی تاریخ کاشت در سطح احتمال یک درصد و اثرات ساده‌ی رقم در سطح احتمال یک درصد بر صفت کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه معنی‌دار گردید (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه نشان داد که بیشترین کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه با ۱۹/۵۰ درصد مربوط به تیمار T3C3 (تاریخ کاشت ۱۵ آبان و رقم میهن) و کمترین کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه با ۱۴/۹۰ درصد مربوط به تیمار T1C1(تاریخ کاشت ۱۵ مهر و رقم چمران ۲) بود (جدول ۴). در تحقیقی که توسط (Cruz-Aguado *et al*.,2000) انجام شد مشخص گردید که تنش گرمایی ناشی از تأخیر در کاشت بر میزان انتقال ذخایر ساقه در سه ژنوتیپ گندم نان، منجر به افزایش معنی‌دار انتقال ذخایر ساقه به دانه شد ولی بین ارقام موردبررسی تفاوتی مشاهده نشد. دورفرد و همکاران (۱۳۸۷) گزارش نمودند که کار آیی انتقال ماده خشک در شرایط تنش گرما (تأخیر در تاریخ کاشت) به‌طور متوسط ۵ درصد کاهش یافت. مدحج و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند که کارایی توزیع مجدد ماده خشک در شرایط تنش گرمای انتهای فصل نسبت به شرایط بهینه تغییر نشان داد ولی میزان توزیع مجدد ماده خشک به‌طور متوسط ۱۳/۲ درصد کاهش یافت. آن‌ها اظهار داشتند که اگرچه در شرایط نامساعد محیطی انتهای فصل احتمال کاهش میزان انتقال مجدد به دلیل کاهش وزن خشک اندام‌های رویشی وجود دارد، اما جبران اثر منفی تنش گرما بر میزان فتوسنتز جاری از طریق افزایش سهم انتقال مجدد مواد ذخیره‌شده در مراحل قبل از گرده‌افشانی تا حدودی امکان‌پذیر است .با توجه به نتایج به‌دست‌آمده مشاهده گردید که در تاریخ ۱۵ آبان و رقم میهن و همچنین تاریخ ۳۰ مهر و رقم میهن انتقال مجدد ماده خشک در گیاه گندم بهتر انجام‌گرفته و نسبت به سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری دارند. توزیع مجدد ماده خشک ذخیره‌شده در گیاه عامل مهم در تأمین انرژی در مرحله انتهای پر شدن دانه می‌باشد. ترکیب تیماری T3C3 و T2C3 قیاس با سایر ترکیبات تیماری در مرحله پر شدن دانه‌ها، سهم بیشتری از ماده خشک تولیدی خود را به دانه‌ها اختصاص داده و توزیع‌کننده خوبی از ماده خشک بوده و براین اساس نیز عملکرد بیشتری فراهم نموده است (جدول ۴).همبستگی بسیار بالای بین کارایی انتقال مجدد ماده خشک و عملکرد دانه در این آزمایش نیز مؤید همین ارتباط است(جدول ۵). کار آیی انتقال مجدد ماده خشک با شاخص سطح برگ، عملکرد دانه، شاخص برداشت، تعداد دانه در سنبله و میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه همبستگی مثبت و معنی‌دار و با سرعت رشد رویشی همبستگی منفی و معنی‌داری داشت(جدول ۵).

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

**جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس صفات موردبررسی**

| منابع تغییرات | درجه آزادی | شاخص سطح برگ | سرعت رشد رویشی | تعداد سنبله در مترمربع | تعداد دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه | شاخص برداشت | میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه | کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تکرار | ۲ | ۰/۲۸۶$^{ns}$ | ۰/۰۱۷$^{ns}$ | ۱۴۷/۱۱$^{ns}$ | ۷/۶۱$^{ns}$ | ۳/۴۵$^{*}$ | ۱۹۵۲۵/۴۱$^{ns}$ | ۰/۰۲۵$^{ns}$ | ۲/۲۴$^{ns}$ | ۰/۳۰$^{ns}$ |
| تاریخ کاشت | ۳ | ۱/۴۸۸$^{**}$ | ۱/۸۹۵$^{**}$ | ۳۴۳۴/۵۵$^{**}$ | ۲۰۶/۲۵$^{**}$ | ۲۵/۱۴$^{**}$ | ۳۵۱۴۹۹/۹۱$^{**}$ | ۱۳۳/۷۴$^{**}$ | ۱۲۷/۱۴$^{**}$ | ۲۳/۳۸$^{**}$ |
| بلوک در تاریخ کاشت | ۶ | ۰/۱۲۴$^{ns}$ | ۰/۰۴۸$^{ns}$ | ۱۸۲/۳۳$^{**}$ | ۴/۶۸$^{ns}$ | ۱/۷۳$^{*}$ | ۲۳۹۲۲$^{ns}$ | ۰/۰۷۹$^{ns}$ | ۷/۷۵$^{ns}$ | ۰/۱۴$^{ns}$ |
| رقم | ۲ | ۰/۶۴۸$^{ns}$ | ۰/۰۷۰$^{ns}$ | ۱۵۶۸/۰۲$^{**}$ | ۵/۸۸$^{ns}$ | ۱۸/۰۶$^{**}$ | ۹۵۸۰۵۱/۱۰$^{**}$ | ۲۶/۵۵۱$^{**}$ | ۲۰/۵۷$^{ns}$ | ۴/۰۷$^{**}$ |
| رقم در تاریخ کاشت | ۶ | ۱/۱۶۹$^{ns}$ | ۰/۰۳۳$^{ns}$ | ۴۷/۱۳$^{ns}$ | ۲/۳۵$^{ns}$ | ۰/۴۴$^{ns}$ | ۲۲۰۴۳/۲۹$^{ns}$ | ۰/۰۷۹$^{ns}$ | ۱/۹۲$^{ns}$ | ۰/۱۶$^{ns}$ |
| خطا کل | ۱۶ | ۰/۱۴۲ | ۰/۵۲۵ | ۳۹/۴۸ | ۵/۳۸ | ۰/۵۹ | ۶۱۰۴۰/۸۹ | ۰/۹۰۵ | ۱۱/۷۷ | ۰/۲۷ |
| ضریب تغییرات | | ۱۰/۳۷ | ۲/۴۸ | ۱/۷۱ | ۵/۷۸ | ۱/۹۱ | ۴/۱۸ | ۲/۴۴ | ۲/۵۶ | ۳/۰۱ |

ns،*و** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد

**جدول ۴: مقایسه میانگین برهم‌کنش دوگانه تاریخ کاشت در رقم بر صفات اندازه‌گیری شده در گندم**

| تاریخ کاشت | رقم | شاخص سطح برگ | سرعت رشد رویشی | تعداد سنبله در مترمربع | تعداد دانه در سنبله | وزن هزار دانه | عملکرد دانه | شاخص برداشت | میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه | کار آیی انتقال مجدد ماده خشک به دانه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۵ مهر | چمران ۲ | ۳/۳۹def | ۶/۹۴ef | ۳۷۴c | ۳۴/۷۱d | ۳۷/۱۸g | ۴۸۸۹/۶h | ۳۲/۹۵i | ۱۲۸/۹۵c | ۱۴/۹۰g |
| | سیروان | ۳/۴۲cdef | ۶/۹۱ef | ۳۹۱/۶۶ab | ۳۳/۳d | ۳۸/۵۴f | ۵۰۸۱gh | ۳۴/۱۷hi | ۱۳۰/۳۲c | ۱۵/۳۸fg |
| | میهن | ۳/۶۱bcde | ۶/۹۸ef | ۴۰۲a | ۳۳/۷۲d | ۳۹/۶۳de | ۵۴۶۳/۱fg | ۳۵/۵۸gh | ۱۳۲/۱۷c | ۱۵/۷۵fg |
| ۳۰ مهر | چمران ۲ | ۳/۸۴bcd | ۶/۹۶ef | ۳۵۵/۶۶ef | ۴۳/۲۷ab | ۳۸/۴۳f | ۵۷۲۶/۲ef | ۳۹/۳۰d | ۱۳۲/۳۲c | ۱۷/۵۷cd |
| | سیروان | ۴/۱۰ab | ۷/۰۸de | ۳۷۲/۳۳cd | ۴۲/۶۰abc | ۳۹/۰۷ef | ۶۱۸۸/۶bcd | ۴۱/۱۶c | ۱۳۴/۸۶abc | ۱۷/۹۹c |
| | میهن | ۴/۵۱a | ۶/۶۹f | ۳۸۵/۳۳b | ۳۹/۷۱bc | ۴۱/۴۵c | ۶۳۴۲/۱bc | ۴۳/۱۹b | ۱۳۴/۴۴bc | ۱۹/۱۹ab |
| ۱۵ آبان | چمران ۲ | ۳/۵۱bcde | ۷/۵۷bc | ۳۴۸/۳۳fg | ۴۵/۶۴a | ۴۰/۳۰d | ۶۳۹۲/۵bc | ۴۱/۵۱c | ۱۳۸/۵۶ab | ۱۸/۲۲c |
| | سیروان | ۳/۶۳bcde | ۷/۴۴c | ۳۶۳de | ۴۵/۰۵a | ۴۰/۰۵de | ۶۵۴۷/۹b | ۴۲/۳۸bc | ۱۳۸/۴۶ab | ۱۸/۴۳bc |
| | میهن | ۴/۰۷abc | ۷/۳۱cd | ۳۶۶/۳۳cde | ۴۵/۱۱a | ۴۲/۱۹bc | ۶۹۷۶/۵a | ۴۴/۷۶a | ۱۴۰/۵۳a | ۱۹/۵۰a |
| ۳۰ آبان | چمران ۲ | ۲/۷۹f | ۷/۸۳ab | ۳۳۵/۶۶h | ۳۹/۳۳bc | ۴۱/۴۳c | ۵۴۸۳/۹fg | ۳۶/۶۰fg | ۱۳۰/۳۲c | ۱۵/۹۳ef |
| | سیروان | ۳/۶۲bcde | ۷/۹۶a | ۳۴۲/۳۳gh | ۳۹/۴۹bc | ۴۲/۸۹b | ۵۸۱۵/۱def | ۳۷/۶۰ef | ۱۳۳bc | ۱۶/۰۲ef |
| | میهن | ۳/۱۶ef | ۷/۸۳ab | ۳۵۰/۶۶fg | ۳۸/۸۳c | ۴۴/۰۱a | ۵۹۷۰/۸cde | ۳۸/۶۸de | ۱۳۳/۰۳bc | ۱۶/۶۹de |

ns،*و** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

**جدول ۵: ضرایب همبستگی ساده بین صفات موردبررسی آزمایش**

| | | X1 | X2 | X3 | X4 | X5 | X6 | X7 | X8 | X9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| شاخص سطح برگ | X1 | ۱ | | | | | | | | |
| سرعت رشد رویشی | X2 | -۰/۴۱* | ۱ | | | | | | | |
| تعداد سنبله در مترمربع | X3 | ۰/۴۱* | -۰/۷۵** | ۱ | | | | | | |
| تعداد دانه در سنبله | X4 | ۰/۱۸ns | -۰/۰۲ns | -۰/۱۲ns | ۱ | | | | | |
| وزن هزار دانه | X5 | -۰/۱۲ns | ۰/۵۵** | -۰/۳۹* | ۰/۰۸ns | ۱ | | | | |
| عملکرد دانه | X6 | ۰/۳۰ns | ۰/۰۱ns | ۰/۰۵ns | ۰/۸۴** | ۰/۲۵ns | ۱ | | | |
| شاخص برداشت | X7 | ۰/۳۸* | -۰/۱۴ns | ۰/۰۵ns | ۰/۸۲** | ۰/۲۳ns | ۰/۹۶** | ۱ | | |
| میزان انتقال مجدد ماده خشک به دانه | X8 | ۰/۵۳** | ۰/۰۱ns | ۰/۱۵ns | ۰/۴۴* | ۰/۱۰ns | ۰/۵۸** | ۰/۵۲** | ۱ | |
| کار آیی انتقال مجدد ماد خشک به دانه | X9 | ۰/۴۹** | -۰/۳۴* | ۰/۳۲ns | ۰/۴۷** | ۰/۰۳ns | ۰/۵۷** | ۰/۶۵** | ۰/۷۴** | ۱ |

ns،*و** به ترتیب غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد

## نتیجه‌گیری

تاریخ کاشت مناسب یکی از عوامل مهم تعیین‌کننده عملکرد دانۀ گندم در منطقه‌ی خرم‌آباد به شمار می‌رود .دمای بالا در هنگام گرده‌افشانی اثر منفی قابلت توجهی بر عملکرد دانه در تاریخ کاشت تأخیری (۳۰ آبان) داشت؛ که این امر به دلیل کاهش طول دوره رویشی و زایشی به دلیل تسریع در مراحل رشد و نمو در اثر دمای بالا و نیز مصادف شدن دوره انتهایی نمو گیاه با افزایش دما بود همچنین کشت زودهنگام نیز باعث مصادف شدن با دماهای پایین‌تر از حد گیاه بود که باعث آسیب رسیدن با گیاه و نیز کاهش عملکرد نسبت به دو تاریخ کاشت بعدی شد. درمجموع نتایج حاصل از این تحقیق می‌توان بیان نمود که تاریخ کاشت مناسب برای هر اقلیم متفاوت است. از سوی دیگر ویژگی‌های هر منطقه در انتخاب نوع رقم و تاریخ کاشت برای دستیابی به عملکرد کمی مناسب و سودمند، متغیر است؛ بنابراین در این پژوهش، تاریخ کاشت ۱۵ آبان ماه به علت فراهم شدن شرایط دمایی و تابش مناسب در دوره رویشی و زایشی و تأثیر مطلوب آن بر عملکرد و اجزای عملکرد و رقم میهن به علت سازگاری و پتانسیل عملکردی بالا در تاریخ‌های مختلف کاشت، قابل توصیه است.

## منابع

**آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۹-۹۸.** جلد اول محصولات زراعی وزرات جهاد کشاورزی.

**بلالی، م. ر.، مهاجر میلانی، پ.، خادمی، ز.، درودی، م. س.، مشایخی، ح. ح. و ملکوتی، م. ج. ۱۳۷۹.** مدل جامع کامپیوتری توصیه کودهای شیمیایی در راستای تولیدات کشاورزی پایدار (گندم). نشر آموزش کشاورزی. کرج، ایران.

**حسن‌پور، ج.، زرگری، ک.، زند، ب. و کنانی، م. ۱۳۹۴.** عملکرد و شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد ژنو تیپ‌های ماش بر اساس تاریخ کاشت. مجله به زراعی کشاورزی. ۱(۴): ۹۶۶-۹۵۳.

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

**دورفرد، ا.، لطفعلی آینه، غ. ع. و آیینه بند، ا. ۱۳۸۷.** اثر تنش گرما بر خصوصیات مرفولوژیکی و کار آیی حرکت مجدد ارقام گندم در شرایط اهواز. دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات، تهران، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران.

**زاهدیان، م.، علوی فاضل، م. و لطفعلی آینه، ع. ۱۳۹۵.** مطالعه و بررسی عملکرد بیولوژیکی برخی صفات مورد ارزیابی از ارقام گندم نان تحت تأثیر تاریخ‌های متفاوت کاشت. دومین همایش ملی پدافند غیرعامل در بخش‌های کشاورزی، منابع طبیعی و محیط‌زیست با رویکرد توسعه پایدار، تهران.

**سرلک، ا. و علوی فاضل، م. ۱۳۹۹.** بررسی اثرات تأخیر کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام گندم. مجله علمی-پژوهشی زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۱۶(۲): ۱-۱۳.

**سلطانی، ح.، قنبری، ع.، راستگو، م. و اسدی، ق. ع. ۱۳۹۶.** تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بر شاخص‌های رشد گونه‌ها و عملکرد در مزرعه سویا. نشریه حفاظت گیاهان علوم و صنایع کشاورزی. ۳۱(۳): ۴۰۸-۳۹۶.

**سوقی، ح.، خدارحمی، م.، باقری کیا، س. و نظری، م. ۱۳۹۹.** واکنش عملکرد دانه ارقام جدید گندم نان (*Triticum aetivum* L) به تاریخ کاشت براساس شاخص‌های زراعی-اقلیمی در شرایط محیطی گرگان. مجله نهال و بذر. ۳۶(۱): ۱-۳۱.

**شیرنیازی فرد، ع.، زارعی سیاد بیدی، ا. ا. و رضایی زاد، ع. ۱۳۹۱.** بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام نویدبخش گندم آبی در مناطق معتدل استان کرمانشاه. مجله پژوهش در علوم زراعی. ۵(۱۷): ۱۵-۳۰.

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

**قاطعی، ع.، بخشنده، ع. ا.، ابدالی مشهدی، ع. ع.، سیادت، ا.، عالمی سعید، خ. و قرینه، م. ح. ۱۳۹۵.** اثر مصرف کود نیتروژن و محلول‌پاشی سیتوکنین بر عملکرد دانه و صفات فیزیولوژیک گندم رقم چمران در تنش گرمای انتهای فصل. مجله علوم زراعی ایران. ۱۸(۴): ۲۷۳-۲۸۷.

**گرشاسبی، ل.، پاک‌نژاد. ف.، شهریار جاسمی، س.، نبی ایلکایی، م. و سنجابی، س. ۱۳۹۹.** ارزیابی برخی صفات کمّی ارقام گندم نان در تاریخ‌های مختلف کاشت. فصلنامه بوم‌شناسی کشاورزی. ۱۲(۹).

**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. دو فصلنامه تولید و فرآوری محصولات زراعی و باغی. ۱۰(۱۹): ۲.

**مدحج، ع. و فتحی، ق. ۱۳۸۷.** فیزیولوژی گندم. انتشارات دانشگاه آزاداسلامی واحد شوشتر.

**مدحج، ع.، امام، ی. و آینه بند، ا. ۱۳۹۰.** اثر سطوح نیتروژن بر میزان محدودیت مبدأ و الگوی توزیع مواد فتوسنتزی به دانهٔ ژنو تیپ‌های گندم در شرایط تنش گرمای پایان فصل. پژوهش‌های زراعی ایران.

**مرادی، پ.، محسن‌آبادی، غ.ر. و ربیعی، م. ۱۳۹۲.** اثر تاریخ کاشت و مقادیر مختلف بذر بر عملکرد دانه و شاخص‌های رشدی تریتیکاله در شرایط آب‌وهوایی رشت. مجله تحقیقات غلات. ۳(۱): ۱-۱۵.

**ملک، م. م.، گالشی، س.، زینلی، ا.، عجم نوروزی، ح. و ملک، م. ۱۳۹۱.** بررسی اثر شاخص سطح برگ، ماده خشک و سرعت رشد محصول بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام سویا. مجله تولید گیاهان زراعی گرگان. ۵(۴): ۱-۷.

**میرطاهری، س. م. سیادت، س. ع.، نجفی، م. ص.، فتحی، ق. ا .و عالمی، س. خ. ۱۳۸۹.** اثر تنش خشکی بر انتقال مجدد ماده خشک در پنج رقم گندم نان. پژوهش‌های زراعی ایران.: ۳۰۸-۳۱۴.

**نادری، ا. ۱۳۹۲.** تحلیل اثرتاریخ کاشت برعملکرد دانه ژنوتیپهای گندم با استفاده از روشهای وایازی. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی- دانشگاه آزاد اسالمی واحد اهواز. ۵(۲۰): ۵۵-۱۴.

**نجفی‌نژاد، ح. م.، جواهری، ع. و راوری، س. ذ. ۱۳۹۶.** بررسی عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم درکشت زمستانه. مجله علمی پژوهشی اکو فیزیولوژی گیاهی. ۲۹: ۱۲۵-۱۳۵.

**نوریانی، ح. ۱۳۹۴.** اثر پاکلوبوترازول بر میزان توزیع مجدد مواد فتوسنتزی به دانه سه رقم گندم در شرایط تنش گرما. فصلنامه علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۷(۲۵): ۸۹-۱۰۴.

**هاشم‌پور ب، ف.، مجیدیان، م.، اصفهانی، م. و ربیعی، ب. ۱۳۹۴.** اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و شاخص‌های فیزیولوژیک شش رقم ذرت علوفه‌ای در شهرستان رشت. مجله فرآیند و کارکرد گیاهی. ۱۴: ۱۵۱-۱۶۳.

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

**Ahmadi Kamar, B., Soltani, A., Zeinali, A. and Arabameri, R. 2010.** The effect of planting date on duration of phonological phases in wheat cultivars and its relation with grain yield. Journal. Plant Production. 27: 109-122. (In Persion with English Summary).

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

**Biscoe, P.V., Scott, R.K. and Monteith, J. 2010.** Barley and its environment. Part III: carbon budget of the stand. Journal of Applied Ecology. 12: 269-291.

**Cruz-Aguado, J. A., Rode´s, R., Pe´rez, I. P. and Dorado, M. . 2000.** Morphological characteristics and yield components associated with accumulation and loss of dry matter in internodes of wheat. Field Crops Res. 66:129–139.

**Ebrahimi, M., Pouryousef, M., Rastgo, M. and Saba, J. 2012.** Effect of planting date, plant density and weed growth index of soybean (*Glycine max* L). Journal of Plant Protection (Agricultural Sciences and Technology). 26(2): 178-190.

**Ganbari, A., Roshani, H. and Tavassoli, A. 2012.** Effect of sowing date on some agronomic characteristics and seed yield of winter wheat cultivars. Journal of Crop Ecophysiology (Agriculture Science). 2(22): 127-144. (In Persian).

**Ghiasabadi, M., Khajeh-Hosseini, M. and Mohammad Abadi, A. 2015.** The study of Transplanting Date on Growth Analyses and Forage Yield of Maize (*Zea mays* L.) under Mashhad Conditions. Iranian Journal of Field Crops Research. 12(1):137-145. (In Persion with English Summary).

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

**Habekotte, B. 1997.** A model of the phonological development of winter oilseed rape. Field Crops Res. 54: 127-136.

**Khan, N. A., Khan, S., Naz, N., Shah, M., Ahmad, S., Sher, H. and Khan, A. 2017.** Effect of heat stress on growth, physiological and biochemical activities of wheat (*Triticum aestivum* L). International Journal of Biosciences. 11(4): 173-183.

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

**Koochaki, A. and Sarmadnia, GH. 2000.** Crop plant physiology. Mashhad University. (In Persian).

**Mehrpoyan, M., Tymas, G. and Amin-Zadeh, Gh.r. 2011.** Amin-Zadeh Effect of planting date and seeding density on morphological characteristics and yield of two cultivar of Bread wheat in Moghan region. Journal. Crop. Research. 9(3): 37-49. (In Persion with English Summary).

**Metwali, M. R., Ehab-Manal, H.,Tarek, E. and Bayoumi, Y. 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.

**Ortiz-Monasterio, J. I., Dhillon, S. S. and Fischer, R. A. 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.

**Osamu, H. and Yoshisuke, N. 2000.** Modeling of a Soybean Canopy Structure by the Approximation of a Leaflet into an Ellipsoid for Estimating Direct Solar Radiation Environment. Plant Production Science. 3(1): 67-74.

**Ouda, S. A., El-Marsafawy, S. M., El-Kholy, M. A. and Gaballah, M. S. 2005.** Simulating the effect of Water Stress and Different Sowing Dates on Wheat Production in South Delta. Journal of Applied Sciences Research. 1(3): 268-227.

**Papakosta, D. K. and Gayianas, A. A. 1991.** Nitrogen and dry matter accumulation, remobilization and losses for Mediterranean wheat during grain filling. Agronomy Journal. 83: 804-807.

**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.

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]

**Ren, A., Sun, M., Wang, P., Xue, L., Lei, M., Xue, J., Gao., Z. and Yang, Z. 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.

**Rickertsen, J. R. and Nleya,T. 2014.** Winter Wheat Response to Planting Date under Dryland Conditions Crop Economics. Production & Management Agronomy Journal. 106: 915-924.

**Sarvade, S., Mishra, H.S., Kaushal, R., Chaturvedi, S., Tewari, S. and Jadhav, T.A. 2014.** Performance of wheat (*Triticum aestivum* L.) crop under different spacings of trees and fertilitylevels. African Journal of Agricultural Research. 9: 866-873.

**Sinclair, T.R. 1994.** Physiology and determination of crop yield (anonymous). Chapter 19.

**Slafer, G. A. and Rawson, H. M. 1996.** Response to photoperiod change with phenophase and temperature during wheat development. Field Crops Res. 46: 1-13.

**Soltani, A. and Galeshi, S. 2002.** Importance of rapid canopy closure for wheat production in a temperate sub-humid environment: Experimentation and simulation. Field Crops Res. 77: 17-30.

**Stapper, M. and Fisher, R. A. 1990.** Genotype, sowing date and plant spacing influence on high-yielding irrigated wheat in southern New South Wales. Growth, yield and nitrogen use. Austrlian Journal of Agricultural Research. 41: 997-1019.

**Subhan, F., Khan, M. and Jamro, G. H. 2004.** Effect of different planting date, seeding rate and weed control method on grain yield and yield components in wheat. Sharhad J. of Agri. 20(1): 51-55.

**Tambussi, E.A., Bort, J., Guiamet, J.J., Nogues, S. and Araus, J.L. . 2007.** The photosynthetic role of ears in C3 cereals: metabolism, water use efficiency and contribution to grain yield. Critical Reviews in Plant Sciences. 26: 1-16.

**Wilson, D. 1983.** Breeding. For morphological and physiological. traits In K: J. Frey (Editor). Plant Breeding II Iowa State University Press, Ames, IA, P. 233-290.

[ Downloaded from cpj.ahvaz.iau.ir on 2026-04-27 ]