

## اثر تاریخ کاشت و پرایمینگ بذر بر سبز شدن، عملکرد و اجزای عملکرد در سه رقم گندم نان (*Triticum aestivum* L.)

- نرگس خمیدی، دانشگاه شهید چمران اهواز (نویسنده مسئول)
- مجید نبی پور، دانشگاه شهید چمران اهواز
- حبیب اله روشنفکر، دانشگاه شهید چمران اهواز
- افراسیاب راهنما قهفرخی، دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۹۳ تاریخ پذیرش: دی ماه ۹۴  
پست الکترونیک نویسنده مسئول: [narges.khamadi@gmail.com](mailto:narges.khamadi@gmail.com)

### چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و هیدروپرایمینگ بذر بر سبز شدن و عملکرد دانه سه رقم گندم نان، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ انجام شد. کرت‌های اصلی شامل سه تاریخ کاشت (۱۳ آذر، ۲۷ آذر و ۱۴ دی) و کرت‌های فرعی شامل سه رقم گندم (استار، چمران و فونگ) و تیمارهای پرایمینگ (هیدروپرایمینگ و شاهد) بودند. نتایج نشان داد که تأخیر در کاشت سبب کاهش درصد سبز شدن و افزایش زمان سبز شدن در تاریخ کاشت‌هایدوم و سوم نسبت به تاریخ کاشت اول شد. در مجموع تیمار هیدروپرایمینگ به صورت معنی‌داری سبب بهبود سبز شدن نسبت به تیمار شاهد (افزایش ۵ درصدی سبز شدن و کاهش زمان سبز شدن تا ۲/۷ روز) شد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که صفات تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله، وزن هزاردانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت با تأخیر در کاشت به صورت معنی‌داری کاهش یافت. اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر صفات وزن هزاردانه، عملکرد دانه و شاخص برداشت معنی‌دار بود و نشان داد که تأخیر در کاشت بیشترین و کمترین تأثیر را به ترتیب در رقم دیررس استار و رقم زودرس فونگ داشت. در این پژوهش میانگین عملکرد دانه در تیمار هیدروپرایمینگ نسبت به تیمار شاهد حدود ۱۷ درصد افزایش یافت. با توجه به نتایج حاصله به نظر می‌رسد که با کاربرد روش هیدروپرایمینگ بذر بویژه در کشت دیر هنگام و تطبیق فنولوژی رقم انتخابی با تاریخ کاشت می‌توان تولید را بهبود بخشید.

کلمات کلیدی: تاریخ کاشت، گندم، هیدروپرایمینگ، سبز شدن، عملکرد دانه

Agronomy Journal (Pajouhesh &amp; Sazandegi) No:110 pp: 119-125

**Effect of sowing date and seed priming on emergence and yield and yield components of three bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.)**

By:

- N. Kamadi, (Corresponding Author), Shahid Chamran University of Ahvaz
- M. Nabipor, Shahid Chamran University of Ahvaz
- H. Rnabipor, Shahid Chamran University of Ahvaz
- A. Rahnama, Shahid Chamran University of Ahvaz

Received: August 2014

Accepted: December 2015

In order to evaluate effect of sowing date and seed hydropriming on emergence and grain yield of three bread wheat cultivars, a factorial split plot experiment based on randomized complete block design with three replication was conducted in research field of agriculture faculty of shahid Chamran university of Ahvaz during 2013-2014 growing season. Main plot included three date of sowing (4 Dec, 18 Dec and 4 Jan) and sub plot included wheat cultivars (star, chamran, fong) and priming treatment (hydropriming and control). Results showed that delayed sowing led to reduce emergence percentage and increase emergence time in second and third sowing dates than the first one. Overall, hydropriming treatment significantly improved emergence compared with control (5% increasing emergence percentage and reduction emergence time by 2/7 days). Mean comparison showed that number of spike per m<sup>2</sup>, number of seeds in spike, 1000 seed weight, grain yield, biological yield and harvest index significantly decreased with delay sowing date. The effects of sowing date × cultivar on 1000 seed weight, grain yield and harvest index were significantly different and indicated that delayed sowing had the highest and lowest effect on star and fong cultivars, respectively. In this research average grain yield increased by almost 17% in hydropriming treatment than the control. It seems that application of hydropriming of seeds especially in late sowing and adapted cultivar with suitable maturity (early, mid and late maturity) and sowing date would be useful for more production.

Keywords: sowing date, wheat, hydropriming, emergence, seed yield

**مقدمه**

اثر می گذارند (Ellis, 1992). یکی از تکنیک هایی که بنیه بذر و در نتیجه استقرار گیاهچه را در مزرعه بهبود می بخشد، پرایمینگ بذر می باشد (Gupta et al., 2008; Parera and Cantiliffe, 1994). در جریان عمل پرایمینگ، بذرها اجازه می یابند تا حد کمی آب جذب کنند ( تا قبل از خروج ریشه چه) و سپس از محیط آب خارج می شود. مقدار آب جذب شده در حدی است که مانع از جوانه زنی می شود، اما امکان وقوع یکسری فرایندهای فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی پیش از جوانه زنی را فراهم می آورد. تیمارهای پرایمینگ بذر به منظور سرعت بخشیدن به جوانه زنی و رشد گیاهچه در شرایط طبیعی و تنش استفاده می گردند (Basra et al., 2001; Harris et al., 2003). مهمترین اثر این عمل افزایش بنیه، رویش سریع و یکنواخت گیاهچه است که زمان و هزینه کاشت و داشت را کاهش می دهد. گزارشهای مختلفی حاکی از آن است که پرایمینگ بذر باعث افزایش درصد، سرعت و یکنواختی جوانه زنی و سبز شدن بذر می گردد (Ashraf and Rauf, 2001; Murungu et al., 2004). در میان روش های پرایمینگ، هیدروپرایمینگ یکی از انواع پرایمینگ می باشد که به دلیل کم هزینه بودن به صورت وسیع تر و ساده تری قابل اجرا می باشد. در هیدروپرایمینگ بذرها برای یک مدت زمان از قبل مشخص شده در آب مقطر قرار می گیرند و سپس تا حد برگشت به رطوبت اولیه خود خشک شده و برای استفاده تا زمان کاشت ذخیره می شوند (McDonald, 2000).

گندم به دلیل ارزش غذایی و طیف نسبتاً وسیع سازگاری به شرایط متفاوت آب و هوایی در مقایسه با سایر گیاهان زراعی در سطح وسیع تری کشت می شود (Mian et al., 2007). گسترش کشت گندم در مناطق مختلف، این گیاه را تحت تأثیر شرایط محیطی مختلفی قرار داده، واکنش های متفاوت عملکرد را در آن موجب گردیده است. اگرچه تمامی تنش های زنده و غیر زنده از عوامل مهم کاهش دهنده عملکرد گندم محسوب می شوند، اما رطوبت و دما از مهمترین عوامل مؤثر بر عملکرد این گیاه زراعی به شمار می روند (Akmalet al., 2011; Entez and Flower, 1990). یکی از عوامل دستیابی به عملکرد بالا در واحد سطح، درصد و سرعت جوانه زنی بذرها و استقرار گیاهچه های حاصل از بذرها کشت شده است. به طور طبیعی هرچه سرعت جوانه زنی و درصد بذرها جوانه زده در مزرعه بیشتر باشد استفاده از منابع رشدی نظیر نور، آب و عناصر غذایی بهتر خواهد بود (Fotiet al., 2002). تنش هایی چون خشکی، دماهای پایین و بالا در هنگام جوانه زنی، سله بستن خاک، کشت بی موقع، آماده نبودن کافی بستر بذر و... از جمله عواملی هستند که استقرار گیاهچه ها را در مزرعه محدود می کنند (Farooq et al., 2008; McDonald, 2000). به طور نظری کیفیت بذر میتواند بر عملکرد گیاهان زراعی به طور مستقیم و یا غیرمستقیم اثر بگذارد. اثر غیر مستقیم شامل درصد و زمان از کاشت تا سبز شدن (سرعت سبز شدن) می شود که از طریق تغییر تراکم گیاهی، آرایش فضایی و بقای محصول بر عملکرد

گردید. به منظور افزایش دقت در اجرای آزمایش بذرهاى هر خط کشت در پاکتهای مجزا قرار داده شد. کوددهی (N\_P\_K) بر مبنای نتایج آزمون خاک و بر اساس ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن خالص (در دو زمان کاشت و شروع ساقه رفتن)، ۸۰ کیلوگرم در هکتار  $P_2O_5$  و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار  $K_2O$  (در زمان کاشت) انجام شد. مبارزه با علف های هرز به صورت دستی انجام گردید. آبیاری در هر تاریخ کشت در زمان کاشت و روز چهارم بعد از کاشت (به جز تاریخ کاشت سوم که بارندگی رخ داد) و در طول فصل رشد آبیاری تکمیلی در مراحل ساقه رفتن، گلدهی و پر شدن دانه انجام شد. به منظور تعیین زمان سبز شدن (زمانتاسبزشدن حداقل ۵۰ درصد گیاهچه ها به عنوان زمان سبز شدن در نظر گرفته شد) از روز دوم پس از کاشت، مزرعه روزانه بازبینی شده و از زمان شروع سبز شدن، شمارش تعداد گیاهچه‌های سبز شده تا سبز شدن ۲۰۰ گیاهچه در متر مربع یا بیشتر ( زیرا ممکن است همزمان بیشتر از ۵۰ درصد سبز شوند) در دو ردیف وسط هر کرت (در سطحی معادل یک متر مربع و با در نظر گرفتن ۲۵ سانتی متر از بالا و پایین هر خط به عنوان حاشیه) انجام شد. برای تعیین درصد سبز شدن، تعداد گیاهچه‌ها در دو ردیف وسط هر کرت (در سطحی معادل یک متر مربع و با در نظر گرفتن ۲۵ سانتی متر از بالا و پایین هر خط به عنوان حاشیه) در دو زمان ۱۶ و ۲۵ روز پس از کاشت شمارش شد. تعداد سنبله در متر مربع با شمارش تعداد سنبله‌های قرار گرفته در دو نمونه تصادفی از یک کوادرات با مساحت ۲۵۰ سانتی متر مربع و با محاسبه یک تناسب مشخص گردید. تعداد دانه در سنبله نیز بر مبنای میانگین ۲۰ سنبله تعیین شد. به منظور اندازه‌گیری عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت دو خط اول و آخر و همچنین نیم متر از ابتدا و انتهای بقیه خطوط به عنوان حاشیه حذف و سطح باقیمانده (۱/۶ متر مربع) برداشت شد. شاخص برداشت بر حسب درصد و بر اساس تقسیم عملکرد دانه بر عملکرد بیولوژیکی تعیین گردید. تجزیه‌های آماری با نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد.

### نتایج و بحث

#### درصد و زمان سبز شدن

نتایج تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی نشان داد که اثر تاریخ کاشت، پرایمینگ بذر و اثر متقابل تاریخ کاشت و پرایمینگ بذربر صفات درصد سبز شدن و زمان سبز شدن در سطح احتمال یک درصد معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین درصد سبز شدن نشان داد که بیشترین درصد سبز شدن متعلق به تاریخ کاشت اول و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت دوم بود (جدول ۲). در مورد زمان سبز شدن نیز مشاهده شد که تاریخ کاشت دوم بیشترین زمان را به خود اختصاص داد که علت آن نیز می‌تواند پایین بودن دمای هوا و خشک شدن خاک در اینتاریخکاشت باشد. میانگین حداقل دمای محیط در مدت زمان کاشت تا سبز شدن در سه تاریخ کاشت اول، دوم و سوم به ترتیب شامل ۹/۱، ۴/۲ و ۶/۶ درجه سانتی‌گراد بود. پایین بودن دمای هوا در تاریخ کاشت دوم سبب تأخیر در سبز شدن و مواجه شدن این مرحله با تنش‌های دما و رطوبت گردید به نحوی که ظهور گیاهچه‌ها نسبت به تاریخ کاشت سوم نیز کمتر بود (شکل ۱). در این آزمایش اثر پرایمینگ بذر نشان داد که هیدروپرایمینگ

در اقلیمهای مدیترانه‌ای مثل خوزستان که زمستان ملایمی دارند و گندم در پاییز کشت می‌شود گیاه در مرحله گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیک، با تنش گرمای انتهای فصل رشد مواجه شده و عملکرد آن به مقدار زیادی کاهش می‌یابد. برای مقابله با این مشکل می‌توان از راهکارهای به‌زراعی و به‌زادگی استفاده نمود (Radmehretal., 2005; Reynolds et al., 1994). تطبیق فنولوژی رقم مناسب باتاریخ کاشت مطلوب سبب می‌شود رشد و نمو گیاه در شرایط محیطی مساعدی سپری شده و محصول دانه مطلوبی تولید نماید (Chen et al., 2003; Mianetal., 2007). تاریخ کاشت مناسب موجب بهره‌گیری بهینه از عوامل اقلیمی نظیر درجه حرارت، رطوبت و طول روز می‌گردد و فاکتور مهمی است که بر طول دوران رشد رویشی و زایشی و توازن بین آنها تأثیر می‌گذارد (Rad-mehretal., 2005). در کشت دیرهنگام گندم گیاهان باید سیکل زندگی‌شان را در یک دوره کوتاه کامل کنند و تجمع نشاسته در گیاهانی که با تأخیر کشت شده‌اند نسبت به گیاهانی که به موقع کشت می‌شوند زودتر پایان می‌یابد (Khan et al., 2010). کشت دیر هنگام منجر به جوانه‌زنی ضعیف و تأخیر در سبز شدن به دلیل غالب شدن دماهای پایین در این مرحله می‌شود. بنابراین استقرار ضعیف گیاه زراعی عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از طرف دیگر دماهای بالا در مراحل انتهایی رشد سبب کوتاه شدن دوره پر شدن دانه و رسیدگی زود هنگام می‌شود. نشان داده شده است که پرایمینگ بذر سبب بهتر شدن اجرای کشت دیرهنگام گندم به صورت کاهش زمان بین کاشت و سبز شدن گیاهچه و افزایش یکپارختی سبز شدن، استقرار بهتر گیاه زراعی و عملکرد نهایی می‌شود (Sattar et al., 2010). (Shah et al., 2006). آزمایش حاضر با هدف ارزیابی اثرات پرایمینگ بذر و تاریخ کاشت بر ویژگیهای سبز شدن و عملکرد سه رقم گندم نان در شرایط آب و هوایی اهواز انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز (با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۸ دقیقه شرقی و ارتفاع ۲۰ متر از سطح دریا) اجرا شد. خاک مزرعه دارای بافت لومی رسی با PH برابر ۷/۶ و میزان مواد آلی، نیتروژن کل، فسفر و پتاسیم قابل جذب به ترتیب برابر با ۰/۱۶۵ و ۰/۰۵۸ و ۰/۸۱ درصد و ۱۶۹/۳ میلی گرم بر کیلوگرم بود. آزمایش به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گردید. سه تاریخ کاشت ۱۳ آذر، ۲۷ آذر و ۱۴ دی، کرت‌های اصلی و ترکیبات تصادفی دو فاکتور پرایمینگ و رقم، کرت‌های فرعی راتشکیل دادند. فاکتور پرایمینگ شامل تیمارهای هیدروپرایمینگ و بدون پرایمینگ (شاهد) و فاکتور رقم شامل سه رقم استار (دیر رس)، چمران (متوسط رس) و فونگ (زود رس) بود. در تیمار هیدروپرایمینگ بذرها به مدت ۸ ساعت (مدت زمان مناسب از قبل طی آزمایشی مشخص شد) در آب مقطر هوادهی شده خیسانده و در دمای ۲۴ درجه سانتیگراد در محیط فیتوترون قرار گرفتند و سپس به مدت ۴۸ ساعت در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد خشک شدند (Giri and Schillinger, 2003). در هر کرت آزمایشی، بذرها در هشت خط به طول سه متر، با فاصله ردیف ۲۰ سانتی متر و با تراکم ۴۰۰ بوته در متر مربع کشت

بذرهای سبب افزایش درصد سبز شدن تا حدود ۵ درصد و کاهش زمان سبز شدن تا ۲/۷ روز شد (جدول ۲). پرایمینگ بذر بیشترین تأثیر را در تاریخ کاشت دوم داشت به صورتی که درصد سبز شدن را تا حدود ۱۰ درصد افزایش داد. کید و وست (Kidd and West, 1918) برای اولین بار ثابت نمودند که خیساندن بذرهای برای دوره های زمانی کوتاه بر درصد جوانه زنی و رشد گیاهچه‌ها در مراحل بعدی اثر مطلوبی دارد و این اثر مثبت بعد از خشک کردن مجدد بذر نیز حفظ می‌شود. ابوطالبیان و همکاران (Aboutalebian et al., 2008) اظهار داشتند که هیدروپرایمینگ بذر گندم با آب معمولی، سرعت و درصد جوانه زنی ارقام دیمرا در هر سه منطقه سردسیر (همدان)، معتدل (کرج) و گرمسیر (سرپل ذهاب) و رقم آبی الوند در همدان را در هر دو تاریخ کاشت به موقع و دیر هنگام افزایش داد. بذور با قدرت بالاتر و کیفیت بیشتر می‌توانند بهتر سبز شوند و در شرایط مواجه با تنش‌های محیطی گیاهچه‌های نیرومندتری تولید کنند (Ellis and Robert, 1981; De Figueiredo et al., 2003).

#### اجزای عملکرد و عملکرد دانه

تأخیر در کاشت موجب کاهش معنی‌دار تعداد سنبله در واحد سطح شد. در آزمایش مشتطی و همکاران (Moshattati et al., 2010) که در ملائانی (۳۵ کیلومتری شمال شرقی اهواز) انجام شد نیز بیشترین تعداد سنبله در واحد سطح مربوط به تاریخ کاشت اول (۱۵ آبان) و کمترین آن مربوط به تاریخ کاشت چهارم (۱۵ بهمن) بود. اثر متقابل تاریخ کاشت و پرایمینگ بذر بر تعداد سنبله در متر مربع نشان داد که هیدروپرایمینگ سبب افزایش معنی‌دار تعداد سنبله در تاریخ کاشت های دوم و سوم شده و این تأثیر در تاریخ کاشت دوم بیشتر بوده است (شکل ۲) که این افزایش ناشی از اثر هیدروپرایمینگ بر افزایش درصد سبز شدن بود. اثر رقم نیز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود و بیشترین تعداد سنبله در متر مربع در رقم متوسط رس چمران دیده شد (جدول ۲). بیشترین و کمترین تعداد دانه در سنبله به ترتیب به تاریخ کاشت اول و سوم تعلق داشت. کاهش تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت های دوم و سوم احتمالاً به دلیل کاهش طول دوره تشکیل آغازه‌های گل (مرحله برجستگی دوگانه تا تشکیل سنبله انتهایی و همچنین مرحله تمایز گلچه‌ها) و کم شدن تعداد سنبله در سنبله و تعداد دانه در سنبله به علت مصادف شدن با درجه حرارت بالا می‌باشد. اثر پرایمینگ در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد و هیدروپرایمینگ سبب افزایش تعداد دانه در سنبله تا حدود ۱/۵ دانه نسبت به شاهد (بدون پرایم) گردید (جدول ۲). طبق نظر ربتزکه و همکاران (Rebetzke et al., 2004) و ریچاردز و لوکاس (Richard and Lukacs, 2002) سبز شدن زودتر گیاهچه‌ها در مزرعه با تسریع در بسته شدن کنوپی گیاهی از عوامل اساسی در بهبود عملکرد است. در آزمایش عبدالرحمنی و همکاران (Ab-dolrahmani et al., 2007) نیز اثر سودمند پرایمینگ بذر بر شاخص های رشد و عملکرد دانه به سبز شدن و استقرار سریع گیاهچه‌ها و در نهایت استفاده بهتر از نور، رطوبت خاک و عناصر غذایی به وسیله گیاهان حاصل از بذرهای پرایم شده نسبت داده شد.

با به تأخیر افتادن کشت، کاهش معنی‌داری در وزن هزاردانه دیده شد. بیشترین مقدار وزن هزاردانه (۳۸/۴۰ گرم) متعلق به تاریخ کاشت اول و کمترین آن (۳۲/۵۴ گرم) مربوط به تاریخ

کاشت سوم بود. به نظر می‌رسد که با تأخیر در کاشت، مرحله پرشدن دانه با درجه حرارت های بالا مواجه شده و طول دوره و احتمالاً سرعت پرشدن دانه کاهش یافته و منجر به کاهش وزن هزار دانه می‌شود. کاهش وزن هزاردانه در اثر تأخیر در کاشت توسط رادمهر و همکاران (Radmehr et al., 2005) و چن و همکاران (Chen et al., 2003) نیز گزارش شده است. از نظر وزن هزاردانه ارقام نسبت به تاریخ های کاشت عکس العمل متفاوتی داشتند. تأخیر در کاشت بیشترین تأثیر را روی رقم دیررس استار داشت (شکل ۳). در آزمایش مشتطی و همکاران (Moshattati et al., 2010) رقم استار به عنوان یک رقم حساس به تنش گرما شناخته شد.

مقایسه میانگین ارقام از نظر صفت عملکرد دانه نشان داد که بیشترین عملکرد مربوط به رقم چمران (۴۶۴۶/۲ کیلوگرم در هکتار) بود. هیدروپرایمینگ نسبت به تیمار شاهد سبب افزایش معنی‌دار عملکرد دانه (حدود ۱۷ درصد) شد (جدول ۲) که این افزایش نتیجه تأثیر بر درصد سبز شدن و تراکم نهایی، استقرار سریعتر گیاهان و بهبود اجزای عملکرد بوده است. در مورد شاخص برداشت، تاریخ کاشت اثر معنی‌داری بر این صفت داشت و تأخیر در کاشت سبب کاهش این صفت شد. در این آزمایش شاخص برداشت تحت تأثیر تیمار هیدروپرایمینگ قرار نگرفت. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر شاخص برداشت نشان داد که تأخیر در کاشت بیشترین و کمترین تأثیر را به ترتیب در رقم دیررس استار و رقم زودرس فونگ داشت (شکل ۴). این نتیجه بیان می‌دارد که رقم دیررس استار در صورتی که در اوایل فصل کشت شود دوره رشد و نمو طولانی تری داشته و عملکرد بیشتری خواهد داشت.

#### نتیجه گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش، می‌توان نتیجه گرفت که تاریخ کاشت یکی از عوامل مهم تعیین کننده عملکرد به شمار می‌رود و تأخیر آن به دیرتر از محدوده زمانی مناسب، باعث کاهش عملکرد دانه به دلیل تأثیر بر سبز شدن (غالب شدن دماهای پایین و کاهش درصد

#### تاریخ های کاشت

سبز شدن و افزایش مدت زمان سبز شدن) و متأثر شدن اجزای عملکرد دانه (کاهش طول دوره رشد و نمو و تنش گرمای انتهای فصل) می‌شود. در این آزمایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت های دوم و سوم نسبت به تاریخ کاشت اول حدود ۲۹ درصد کاهش یافت. همچنین اگر بر اساس دوره رشد متفاوت ارقام (زودرس، متوسط رس، دیررس) رقم مناسب برای هر تاریخ کاشت در نظر گرفته شود می‌توان ضمن حفظ عملکرد بالا تولید را پایدارتر نمود. نتایج نشان داد که رقم زودرس فونگ واکنش کمتری نسبت به تأخیر در زمان کاشت (با توجه به گرمای انتهای فصل) نشان می‌دهد. به نظر می‌رسد که کاربرد تیمار هیدروپرایمینگ بذرهای گندم بویژه در کشت دیر هنگام می‌تواند بر درصد سبز شدن و میانگین زمان سبز شدن در مزرعه و در نهایت بر عملکرد اثر داشته باشد. بذور پرایم شده با قدرت بالاتر و کیفیت بیشتر می‌توانند بهتر سبز شوند و در شرایط مواجه با تنش های محیطی گیاهچه‌های نیرومندتری تولید کنند. با توجه به نتایج این پژوهش چنین به نظر می‌رسد که تیمار هیدروپرایمینگ توانسته اثرات محدود کننده دو عامل کمی دما و کمی رطوبت را بر جوانه زنی و ظهور گیاهچه‌های گندم تعدیل نماید.

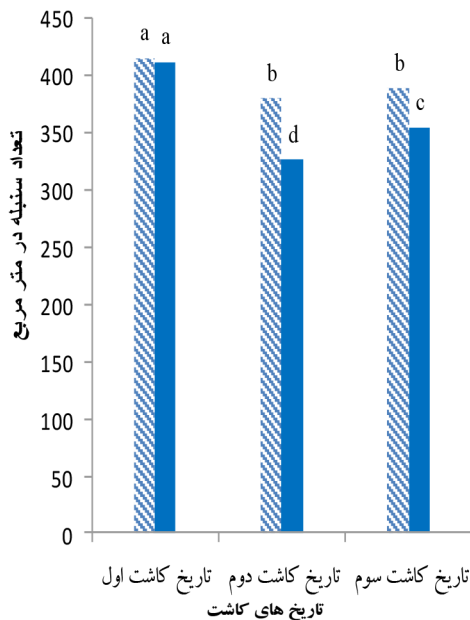
**جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس اثر تاریخ کاشت و پرایمینگ بذر بر سبز شدن، عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم گندم نان**

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد		تعداد سنبله در متر مربع	میانگین مربعات				
		سبز شدن	زمان سبز شدن		تعداد دانه در وزن هزار دانه	عملکرد دانه	عملکرد بیولوژیک شاخص برداشت		
تکرار	۲	۰/۲۳۳ ns	۰/۰۵۶ ns	۰/۲۲۲ ns	۰/۹۷۸*	۰/۶۵۷ ns	۱۰۶۱۰۰/۶۰۸ ns	۲۹۲۹۶۳/۴۶۳ ns	۱/۳۲۲ ns
تاریخ کاشت	۲	۵۸۴/۹۱۸**	۲۵۶/۷۲۲**	۷۳۹۷/۳۸۹**	۶۰/۲۵۰**	۱۸۸۱۰۰۳۲**	۱۳۳۶۰۲۶۵/۰۲۹**	۳۸۹۴۶۷۸۱/۱۳۰**	۱۳۴/۷۲۱**
خطا	۴	۲/۲۷۲	۰/۱۹۴	۱۹۶/۵۲۸	۰/۱۲۶	۴/۴۲۵	۷۱۹۴۹/۶۴۱	۵۰۹۷۱۹/۵۴۶	۰/۱۹۲
رقم	۲	۴/۲۴۲ ns	۳۱/۵۰**	۹۸۱۶/۰۰**	۱۲۳۰۱ ns	۸/۸۵۱ ns	۱۸۳۸۹۰۶/۳۵۰**	۳۷۰۱۳۰۳/۱۳۰ ns	۳۴/۱۳۸**
تاریخ کاشت × رقم	۴	۷/۳۵۹ ns	۵/۸۰۶**	۴۳۲/۴۷۲	۱۴/۰۰۴ ns	۱۴/۵۵۶*	۱۴۵۹۷۹۳/۹۷۲**	۵۰۹۶۲۲۰/۲۹۶ ns	۱۲/۶۵۲*
پرایمینگ	۱	۳۳۰/۳۸۸**	۹۸/۶۸۵**	۱۲۵۱۲/۶۶۷**	۲۹/۰۰۴*	۱۰/۱۶۶ ns	۶۳۳۷۹۸۹/۷۲۸**	۵۳۹۷۴۰۰۳/۱۳۰**	۰/۰۸۶ ns
تاریخ کاشت × پرایمینگ	۲	۱۰۴/۶۸۵*	۱/۶۸۵*	۲۹۰۱/۱۶۷**	۰/۹۶۱ ns	۹/۴۲۵ ns	۲۳۴۷۶۲/۲۹۵ ns	۱۸۳۹۳۲۲/۴۶۳ ns	۰/۰۹۰۸ ns
رقم × پرایمینگ	۲	۰/۱۰۱ ns	۰/۱۳۰ ns	۶۴/۸۸۹ ns	۳/۰۴۷ ns	۰/۲۲۵ ns	۴۶۴۲۶/۲۹۷ ns	۱۱۲۲۷۴/۴۶۳ ns	۰/۵۶۴ ns
تاریخ کاشت × رقم × پرایمینگ	۴	۰/۲۰۳ ns	۰/۰۴۶ ns	۱۰۹/۴۷۲ ns	۰/۱۰۴ ns	۰/۱۷۳**	۱۱۴۳۳/۳۳۶**	۳۳۷۶۲/۲۹۶**	۰/۲۷۸** ns
خطا	۳۰	۲۱/۵۹۹	۰/۳۹۳	۴۳۶/۹۱۵	۶/۰۷۹	۴/۴۴۶	۲۳۷۳۹۳/۲۲۴	۲۱۱۱۶۲۸/۳۱۹	۴/۴۴۳
ضریب تغییرات (درصد)		۵/۳۸	۵/۵۰	۵/۵۱	۷/۴۸	۶/۰۸	۱۱/۳۴	۱۱/۹۲	۶/۰۲

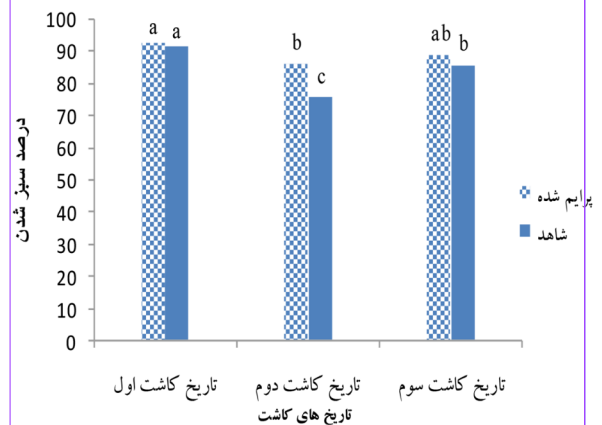
**جدول ۲- مقایسات میانگین صفات مورد بررسی تحت تأثیر تاریخ کاشت و رقم و پرایمینگ**

تیمار تاریخ کاشت	درصد سبز شدن	زمان سبز شدن	تعداد سنبله در واحد سطح	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (kg/ha)	شاخص برداشت (درصد)
تاریخ کاشت اول	۹۱/۸۷ a	۸/۳۳ c	۴۱۳/۸ a	۳۵/۰۲ a	۳۸/۴۰ a	۵۲۹/۱۶ a	۱۳۸۸/۱۲ a	۳۸/۰۴ a
تاریخ کاشت دوم	۸۰/۵۱ c	۱۵/۶۱ a	۳۵۳/۱ c	۳۲/۲۲ b	۳۲/۸۶ b	۳۷۸۲/۰ b	۱۱۲۲۲/۷ b	۳۳/۷۴ b
تاریخ کاشت سوم	۸۶/۹۴ b	۱۰/۲۲ b	۳۷۱/۸ b	۳۱/۵۸ b	۳۲/۵۴ b	۳۸۱۶/۲ b	۱۱۴۷۴/۹ b	۳۳/۲۶ b
<b>تیمار رقم</b>								
رقم استار	۸۶/۵۳ a	۱۰/۳۹ c	۳۷۴/۹ b	۳۲/۲۳ a	۳۳/۸ a	۴۰۱۸/۹ b	۱۱۷۳۵/۳ a	۳۳/۹ b
رقم چمران	۸۶/۸۷ a	۱۰/۸۹ b	۴۰۴/۹ a	۳۲/۷۴ a	۳۴/۹ a	۴۶۴۶/۲ a	۱۲۶۴۲/۰ a	۳۶/۵ a
رقم فونگ	۸۵/۹۱ a	۱۲/۸۹ a	۳۵۸/۹ c	۳۳/۸۵ a	۳۵/۲ a	۴۲۲۵/۷ b	۱۲۲۰۷/۴ a	۳۴/۶ b
<b>تیمار پرایمینگ</b>								
هیدروپرایمینگ	۸۸/۹۱ a	۱۰/۰۴ a	۳۹۴/۸ a	۳۲/۶۸ a	۳۵/۱ a	۴۶۳۹/۵ a	۱۳۱۹۴/۷ a	۳۵/۰ a
شاهد (بدون پرایمینگ)	۸۳/۹۷ b	۱۲/۷۴ b	۳۶۴/۳ b	۳۲/۲۰ b	۳۴/۲ a	۳۹۵۴/۳ b	۱۱۱۹۵/۱ b	۳۵/۱ a

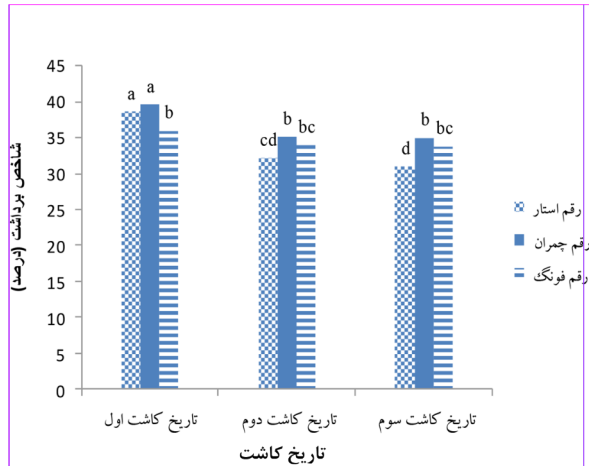
- در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.



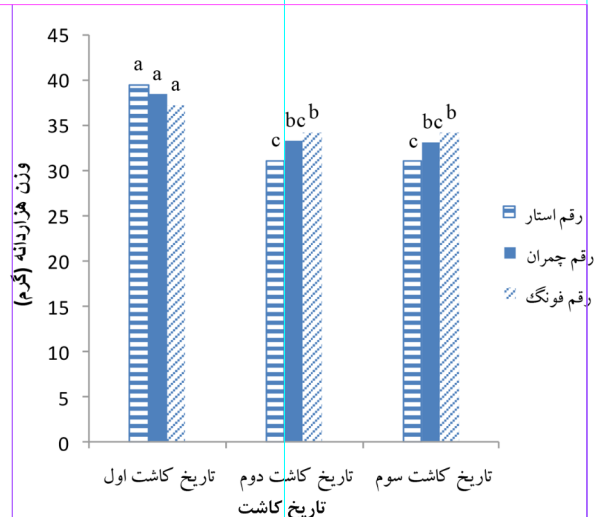
شکل ۲- مقایسه میانگین های اثرات متقابل تاریخ کاشت و پرایمینگ بر تعداد سنبله در متر مربع



شکل ۱- اثرات متقابل تاریخ کاشت و پرایمینگ بذر بر درصد سبز شدن



شکل ۴- مقایسه میانگین های اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر شاخص برداشت (درصد)



شکل ۳- مقایسه میانگین های اثرات متقابل تاریخ کاشت و رقم بر وزن هزاردانه (گرم)

### منابع مورد استفاده

- Abdolrahmani, B., Ghassemi-Golezani, K., Valizadeh, M., and V. FeiziAsl. (2007) Seed priming and seedling establishment of barley (*Hordiumvulgare.*). J Food Agri Environ. 5: 179- 184.
- Aboutalebian, M.A., Sharifzadeh, F., Jahansouz, M.R., Ahmadi, A., and M.R. Naghavi. (2008) The Effect of Seed Priming on Germination, Stand Establishment and Yield of Wheat (*Triticum aestivum* L.) Cultivars in Three Different Climates of Iran. Iran. J. Field Crop Sci. 39(1):145-154. (In Persian with English abstract)
- Akmal, M., Shah, S.M., Asim, M., and Arif, M. (2011) Causes of yield reduction by delayed planting of hexaploid wheat in Pakistan. Pak J Bot. 43: 2561-2568.
- Ashraf, M. and Rauf, H. (2001) Inducing salt tolerance in maize (*Zea mays* L.) through seed priming with chloride salts: growth and ion transport at early growth stages. Acta Physiologiae Plantarum. 23: 407-414.
- Basra, S.M.A., I.A., Pannu, and Afzal, I. (2003) Evaluation of seedling vigor of hydro and matriprimed wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds. Int J Agri Biol. 5: 121-123.
- Chen, C., W. A. Payne, R. W. Smiley and Stoltz M. A. (2003) Yield and water-use efficiency of eight wheat cultivars planted on seven dates in northeastern Oregon. Agron. J. 95: 836-843.
- De Figueiredo, E., Albuquerque, M.C., and De Carvalho, N.M. (2003) Effect of the type of environmental stress on the emergence of sunflower (*Helianthus annuus* L.), soybean (*Glycine max* L.) and maize (*Zea mays* L.) seeds with different levels of vigor. Seed Sci. Technol. 31: 465-479.
- Ellis, R.H., and Roberts, E.H. (1981) The quantification of aging and survival in orthodox seeds. Seed Sci. Technol. 9: 373-409.
- Ellis, R.H. (1992) Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. Plant Growth Reg. 11: 249-255.
- Entez, M. H., and Flower, D.B. (1990). Differential agronomic response of wheat cultivars to environmental stress. Crop Sci. 30:1119 – 1123.
- Foti, S., Cosentino, S. L., Patane, C., and Agosto, G. M.D. (2002) Effects of osmoconditioning upon seed germination of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Moench under low temperatures. Seed Sci. and Technol. 30:521 – 533.
- Farooq, M., Basra, S.M.A., Rehman, H., and Saleem, B.A. (2008) Seed priming enhances the performance of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.) by improving chilling. J Agri Crop Sci. 194: 55-60.
- Harris, D., Pathan, A.K., Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W., and Nyamudeza, P. (2001) On-farm seed priming: using participatory methods to revive and refine a key technology. Agric Sys. 69: 151-164.
- Giri GS, and Schillinger, W.F. (2003) Seed priming winter wheat for germination, emergence and yield. Crop Sci. 43: 2135-2141.
- Gupta, A., Dadlani, M., Arun Kumar, M.B., Roy, M., Naseem, M., Choudhary, V.K., and Maiti, R.K. (2008) Seed priming: the aftermath. Int J Agri Environ Biotechnol. 1: 199-209.
- Khan, M.B., Gurchani, M., Hussain, M., and Mahmood, K. (2010) Wheat seed invigoration by pre-sowing chilling treatments. Pak J Bot. 42:1561-1566.
- Kidd, F., and West, C. (1918) Physiological predetermination: The influence of the physiological condition of the seed upon the course of subsequent growth and upon the yield. I. The effect of the soaking seeds in water. Annals of Applied Biology. 5: 1- 10.
- McDonald, M.B. (2000) Seed priming. In: Seed Technology and Its Biological Basis (Eds. M Black, JD Bewley). Sheffield Academic Press, Sheffield, UK, pp. 287-325.
- Mian, M. A., Mahmood, A., Ihsan, M., and Cheema, N. M. (2007) Response of different wheat cultivars to post anthesis temperature stress. J. Agric. Res. 45: 269-277.
- Moshattati, A., Alami-Saied, K.H., Siadat, S.A., Bakhshandeh, A.M., and Jalalkamali, M.R. (2010) Evaluation of terminal heat stress tolerance in spring

- wheat cultivars in Ahwaz conditions. *Iran. J. Crop Sci.* 12(2): 85-99. (In Persian with English abstract)
21. Murungu, F. S., Chiduza, C., Nyamugafata, P., Clark, L. J., Whalley, W. R., and Finch savage, E. (2004) Effect of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of Maize in semi-arid Zimbabwe. *Field Crop Res.* 89(1): 49-57.
  22. Parera, C.A., and Cantiliffe, D.J. (1994) Pre-sowing seed priming. *Hort Rev* 16: 109-141.
  23. Radmehr, M., Ayeneh, Gh.A., and Mamaghani, R. (2005) Response of late, medium and early maturity bread wheat cultivars to different sowing dates. 1: Effect of sowing date on phenological, morphological and grain yield of four bread wheat cultivars. *J. Plant and Seed.* 21: 175-189. (In Persian with English abstract)
  24. Reynolds, M. P., Balota, M., Delgado, M. I. B., Amani, I., and Fischer, R. A. (1994) Physiological and morphological traits associated with spring wheat yield under hot, irrigated conditions. *Aust. J. Plant Physiol.* 21: 717-730.
  25. Rebetzke, G. J., Botwright, T. L., Moore, C. S., Richards, R. A., and Condon, A. G. (2004) Genotypic variation in specific leaf area for genetic improvement of early vigour in wheat. *Field Crops Res.* 88: 179-189.
  26. Richards, R. A., and Lukacs, Z. (2002) Seedling vigour in wheat: Sources of variation for genetic and agronomic improvement. *Aust. J. Agric Research Science.* 53: 41-50.
  27. Sattar, A., Cheema, M.A., Farooq, M., Wahid, M.A., Wahid, A., and Babar, B.H. (2010) Evaluating the performance of wheat varieties under late sown conditions. *Int J. Agric Biol* 12: 561-565.
  28. Shah, W.A., Bakhat, J., Ullah, T., Khan, A.W., Zubair, M., and Khakwani, A.Z. (2006) Effect of sowing dates on yield and yield components of different wheat varieties. *J Agronomy.* 5: 106-110.