Archive of SID

مجله علوم و تکنولوژی بذر، سال دوم، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۱

بررسی تاثیر مصرف کود میکرو و زمان‌های مختلف برداشت بر جوانه‌زنی پیش از برداشت گندم

هدیه مصنعی*[۱]، حسین عجم نوروزی[۲]، الهام فغانی[۳]، محمد برزعلی[۴]

[۱] دانشجوی کارشناسی‌ارشد زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان، ایران

[۲] عضو هیات‌علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان، گرگان، ایران

[۳] پژوهشگر فیزیولوژی گیاهی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران

[۴] عضو هیات‌علمی مرکز تحقیقات کشاورزی گلستان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۹/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۲/۳۱

چکیده

جوانه‌زنی پیش از برداشت به دلیل افزایش رطوبت و بارش در طی مراحل شیری و رسیدگی صورت می‌گیرد و سبب افت عملکرد و کاهش کیفیت دانه می‌شود. گندم از گیاهان حساس به کمبود روی، منگنز و آهن می‌باشد. بدین منظور آزمایشی با هدف بررسی نقش عناصر غذایی میکرو بر ویژگی‌های جوانه زنی، در مراحل مختلف برداشت دانه مورد بررسی قرار گرفت. دانه‌های برداشت شده از مراحل مختلف (رسیدگی، خمیری و شیری) به صورت کاملا تصادفی در اتاقک جوانه‌زنی در دمای ۱۸±۲°C در پتری دیش کشت شدند. نتایج نشان داد که اثر زمان‌های مختلف برداشت بر درصد، سرعت و یکنواختی جوانه زنی، طول ریشه چه، ساقه چه، وزن خشک ریشه چه، ساقه چه، بیوماس و بذر سالم معنی‌دار بود. بین مراحل رسیدگی و خمیری در مدت زمان رسیدن به ۱۰،۵،۵۰،۹۰ و ۹۵ درصد جوانه زنی، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، در حالی که مرحله رسیدگی با شیری در مدت زمان رسیدن به ۵۰،۹۰ و ۹۵ درصد تفاوت معنی‌داری داشتند. ضرایب همبستگی صفات نشان داد که یکنواختی جوانه‌زنی با سرعت جوانه‌زنی همبستگی مثبت و معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد دارند، در حالی که سرعت جوانه‌زنی با وزن خشک بیوماس همبستگی منفی و معنی‌داری را نشان داد. به نظر می‌رسد در مرحله رسیدگی دانه ها تکامل یافتند و ذخایر بذری برای جوانه‌زنی را فراهم می‌کنند. به طور کلی از مرحله خمیری تا رسیدگی، احتمال خطر جوانه‌زنی پیش از برداشت در مزارع گندم وجود دارد.

واژگان کلیدی: جوانه‌زنی پیش از برداشت، کود میکرو، گندم

مقدمه

برنامه‌های به نژادی گیاهان زراعی اغلب با گزینش ژنوتیپ هایی با قابلیت جوانه‌زنی سریع بذر همراه بوده است. اگرچه کوتاه بودن دوره خواب، موجب تسریع در مرحله سبز شدن بذر می‌گردد، اما چنین ویژگی می‌تواند منجر به تحریک رشد رویانی وجوانه‌زنی زود هنگام دانه ها، در مرحله پس از رسیدگی فیزیولوژیک و قبل از مرحله برداشت غلات شود. این پدیده که به اصطلاح جوانه‌زنی قبل از برداشت[۲] نامیده می‌شود، اغلب در رطوبت بالا و هنگام رسیدن

*مسئول مکاتبه: hedieh_mosanaiey@yahoo.com

[1]. Pre-harvest sprouting

www.SID.ir

Archive of SID

دانه اتفاق می‌افتد (Norinia, 2002). جوانه‌زنی قبل از برداشت، مهمترین عامل محدود کنندگی تولید گندم درجهان محسوب شده و باعث افت کیفیت و کاهش عملکرد آن می‌شود (Shubing et al., 2007). غلات، مهمترین گیاهان غذایی کره زمین و تامین کننده ۷۰درصد غذای مردم می باشند و بطورکلی ۷۵درصد کل انرژی و نیمی از پروتیین مورد نیاز بشر ازغلات تامین می‌شود (Emam, 2007). گندم یکی از محصولات راهبردی و اساسی کشور می باشد، از دیدگاه اقتصاددانان افزایش تولید گندم میتواند زمینه ساز استقلال و رفع وابستگی به سایر کشورها باشد، زیرا نقش اساسی در تأمین غذای مردم را دارد (Asadolahzadeh and Naderi, 2010).

گندم (*Triticum aestivum* L.)، یکی از نباتات حساس به کمبود روی و منگنز و با حساسیت کمتر به آهن و مس می‌باشد. کمبود عناصر کم مصرف در مواد غذایی در اکثر نقاط دنیا مشاهده شده است. اراضی تحت کشت گندم در ایران، ۳۷ درصد دچار کمبود شدید آهن، ٤٠ درصد دچار کمبود شدید روی، ۲۵ درصد دچار کمبود منگنز و ۲٤ درصد نیز دچار کمبود مس می‌باشند (Balali et al., 1999). کمبود مقادیر مناسبی از عناصر ریز مغذی همانند روی، آهن، مس و منگنز در محیط ریشه سبب اختلال در رشد و عملکرد این گیاه خواهد شد (Malakoti et al., 1999). امروزه به سبب پایین بودن غلظت عناصر ریزمغذی در دانه گندم که غذای اصلی مردم ایران می‌باشد، ظهور و گسترش بسیاری از بیماری‌ها همانند سنگ کلیه، کم خونی، خستگی مفرط و بیماری‌های گوارشی در کشور شایع شده است. کمبود عناصر ریزمغذی به‌طور عمده در خاک‌های آهکی مشاهده می‌شود (Malakoti et al., 1999). بنابراین هدف از مصرف این گونه عناصر در فرآیند تولید محصولات زراعی علاوه بر افزایش تولید، بهبود کمی و کیفی محصولات و همچنین غنی‌سازی آنها را نیز به دنبال داشت. تاکنون تحقیقات زیادی در این خصوص صورت گرفته است. Soni et al (2001) دریافتند که مصرف منگنز سبب افزایش عملکرد گندم شده، در حالی که مصرف آهن بی تأثیر بود. افزودن آهن و منگنز به خاک سبب افزایش غلظت این عناصر در دانه و کاه شد. مصرف آهن اثر متقابل مثبتی بر غلظت منگنز داشت در حالی که اثر منگنز بر غلظت آهن در دانه و کاه منفی بود.

Mehnatkesh (2005) بیان کرد که فقدان یا کمبود عناصر کم مصرف در خاک موجب محدودیت رشد جوانه‌زنی گیاه و کاهش عملکرد محصول زراعی شد. Roshani and Lari (2010) در ارزیابی اثر مس بر روی جوانه‌زنی و برخی شاخص‌های رشد در گیاه کلزا مشاهده کردند که مس اثر مهار کننده روی جوانه‌زنی و برخی پارامترهای رشد در گیاه داشت.

Momeni and Parsa (2011) در تحقیقی که روی عناصر روی و منگنز بر بهبود شاخص‌های جوانه‌زنی ذرت دانه‌ای (*Zea mays* L.) داشتند به این نتیجه رسیدند که غلظت نمک در دو مولفه سرعت جوانه‌زنی و بنیه گیاهچه موثر بوده و اثر متقابل غلظت نمک در دو صفت درصد و سرعت جوانه‌زنی اثر معنی‌داری داشته است. Weggler et al (2003) کردند که کاربرد کودهای آلی جامد همراه با کودهای کم مصرف در خاک هایی که با مقدار روی آنها کم بوده است باعث افزایش غلظت روی و مس در دانه گندم گردید. در مطالعه Graham and Mcdonald (2000) افزایش روی در گندم نیز تاثیر این عنصر را در بهبود عملکرد دانه و وزن دانه نشان داد. اثر مس و نانو مس بر جوانه‌زنی بذر فلفل نشان داد که سولفات مس در دو غلظت، رشد و جوانه‌زنی را کاهش و با افزایش غلظت این کاهش شدت بیشتری نشان داد (Afifipor and Haghighi, 2011).

استفاده از کودهای ارگانیک و کودهای بیولوژیک باعث افزایش غلظت روی، منگنز و آهن قابل مصرف، شده و عملکرد دانه، وزن غلاف ها، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه سویا را افزایش می‌دهد. با

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش میزان مصرف روی (از ۱۰ به ۲۰ کیلوگرم در هکتار) به‌صورت سولفات روی عملکرد دانه سویا افزایش یافت (Mekki and Ahmed, 2005).

مواد و روش‌ها

این طرح با هدف بررسی تاثیرمصرف کود میکرو و زمان برداشت بر خصوصیات جوانه‌زنی گندم N-80-19 در استان گلستان، ۲۵ کیلومتری منطقه غرب گرگان، روستای بالاجاده در پاییز ۱۳۹۰ اجرا شده است. بافت خاک لومی رسی با pH ۸/۲ بود. آزمایش به‌صورت فاکتوریل، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شده است. فاکتور اول محلول پاشی کود میکرو، شامل روی (٤٠ سی سی در ۱۰ لیتر آب)، آهن (۵۰ گرم در ۱۰ لیتر آب)، روی+ منگنز (۸۰ سی‌سی در ۱۰ لیتر آب)، روی+آهن+ منگنز (٤٠ + ۵۰ +۸۰ سی‌سی در ۱۰ لیتر آب) و شاهد (بدون مصرف کود میکرو) در مرحله ساقه دهی و فاکتور دوم زمان برداشت دانه در سه سطح شامل برداشت در مرحله شیری شدن دانه، خمیری شده آن و رسیدن کامل بودند. پس از برداشت محصول آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی در آزمایشگاه فیزیولوژی دانشگاه آزاداسلامی واحد گرگان به اجرا در آمد که از هر کرت ۲۰ عدد بذر استفاده و جهت استریل ظروف پتری دیش به‌مدت ۲ ساعت در داخل دستگاه اتوکلاو با دمای ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. بذور با محلول وایتکس ۲٪ به‌مدت ۵ دقیقه ضدعفونی شدند. آبیاری آنها با آب مقطر به صورت روزانه صورت گرفت و سپس ظروف در داخل دستگاه ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد و در روزهای ۲، ٤، ٦ تعداد بذرهای جوانه زده یاداشت برداری شدند. (ISTA, 2009) طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، وزن خشک ریشه، وزن خشک ساقه، بیوماس، وزن خشک بذر سالم را اندازه‌گیری شد و نمونه‌ها را به‌صورت جداگانه به‌مدت ٤٨ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد در آون خشک و سپس توزین شد. پس از جمع‌آوری داده‌ها محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS و بر اساس دستورالعمل آزمایشات فاکتوریل انجام و مقایسه میانگین‌ها به روش LSD در سطح ۵٪ انجام شد و همچنین رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

طول ریشه‌چه، ساقه‌چه و درصد جوانه‌زنی بذر: مطالعه جوانه‌زنی در دانه‌های برداشت شده در مراحل مختلف، نشان داد طول ریشه‌چه در مرحله رسیدگی افزایش معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشت به‌طوری که طول ریشه چه در مرحله رسیدگی در مقایسه با سایر مراحل برداشت افزایش معنی‌دار و دانه‌های برداشت شده در مرحله شیری شدن، کمترین طول ریشه‌چه را داشت (جدول۱). نتایج تجزیه واریانس نشان داد، طول ساقه‌چه در سطح احتمال ۱٪ افزایش معنی‌داری داشت (جدول۱). از مقایسه میانگین ها در جدول ۱ می‌توان دریافت که بیشترین طول ساقه چه در مرحله رسیدگی می‌باشد. درصد جوانه‌زنی دانه ها در مرحله بلوغ فیزیولوژی در سطح احتمال۱٪ به طور معنی‌داری افزایش یافت (جدول۱).

دوره بلوغ تاثیر زیادی روی پایداری رشد دانه رست‌ها و یا ویگور دانه رست‌ها دارد. دانه رست‌ها در ابتدای مراحل تکاملی، رشد خوبی ندارند به این دلیل که ماده خشک موجود در دانه کم است. دانه رست هایی که از دانه‌های بالغ رویش پیدا می‌کنند به علت تجمع ماده خشک زیادتر، رشد بیشتری دارند. Zecevic et al (2006) در مطالعه اثر بلوغ دانه بر ویگور دانه رست در گندم دریافتند که وزن خشک ساقه چه در انتهای مرحله خمیری شدن افزایش

www.SID.ir

Archive of SID

داشت که این روند نسبت به رسیدگی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد، ولی وزن خشک ساقه چه در اواخر مرحله خمیری نسبت به شیری شدن افزایش معنی‌داری داشت. افزایش درصد جوانه‌زنی در مرحله رسیدگی بذر را می‌توان به متابولیسم RNA و پروتیین نسبت داد. به این ترتیب قابلیت جوانه‌زنی بذر افزایش می‌یابد (Khan et al., 1978).

وزن خشک ریشه‌چه، ساقه‌چه و وزن خشک بیوماس و خشک بذر سالم: همان‌طورکه جدول ۱ نشان داد، مقایسه میانگین وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه در مرحله رسیدگی افزایش معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشت (جدول ۱). همچنین مطابق با جدول تجزیه واریانس (جدول ۲)، می‌توان دریافت که وزن خشک دانه سالم در مرحله رسیدگی افزایش معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشت. وزن خشک بیوماس نیز در مراحل مختلف برداشت تفاوت معنی‌داری را در سطح احتمال۱٪ نشان داد (جدول۲). همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود بیوماس در بذور برداشت شده از مرحله رسیدگی بیشترین بود که در مقایسه با سایر مراحل معنی‌دار می‌باشند ولی بین مرحله شیری شدن و خمیری شدن از نظر وزن خشک بیوماس تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول۱).

وزن خشک ریشه چه در مرحله بلوغ دانه افزایش معنی‌داری را نسبت به سایر مراحل برداشت نشان داد. وزن خشک دانه از مرحله شیری شدنg ۰/۰۰۰۱ و در مرحله رسیدگی به g ۰/۰۶روند افزایشی معنی‌داری (P<۰/۰۱) را نشان می‌دهند (جدول ۲). بیشترین وزن خشک ریشه در دانه رست‌ها در مرحله رسیدگی مشاهده شد (جدول۱) و این نتایج با یافته‌های (Zecevic et al., 2006) مطابقت دارد. به نظر می‌رسد کاهش وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه در دانه رست‌ها در مرحله شیری می‌تواند به‌دلیل کاهش وزن دانه و منابع کمتر آندوسپرم دانه و انتقال آنها به ریشه و اندام هوایی باشد. گیاهان در مرحله شیری رشد ضعیفی دارند و آن به‌دلیل کمبود منابع آندوسپرم دانه است ولیکن در اواخر دوره رشد گیاه، دانه‌های بالغ تشکیل می‌شود. Babayan et al (1960) دانه‌های مرحله خمیری، وزن خشک بیشتری نسبت به مرحله شیری دارند و به این دلیل است که وزن دانه و منابع آندوسپرم دانه با تکمیل دوره فیزیولوژیکی بیشتر می‌شود (Pucaric and Ujevic, 1986).

سرعت جوانه‌زنی

بیشترین سرعت جوانه‌زنی دانه ها در مرحله رسیدگی مشاهده شد که از نظر آماری در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بودند (جدول ۱). دانه‌ها در مرحله رسیدگی سریعتر از مرحله خمیری و شیری با خطر جوانه‌زنی پیش از برداشت مواجه هستند (Cantliffe and Fischer, 1984). مطابق با نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول۱)، سرعت جوانه‌زنی در مرحله رسیدگی ۱۵۰ بود که در مقایسه با سایر مراحل برداشت افزایش معنی‌داری داشت. در پایان دوره پر شدن دانه وضعیت ثابتی در دانه (رسیدگی فیزیولوژی) به وجود می‌آید. دوره رشد دانه برای گیاهان زراعی بین ۲۰ تا ٤۰ روز بسته به شرایط محیطی به خصوص درجه حرارت متغیر است. به نظر می‌رسد که دانه‌های بالغ مواد غذایی مورد نیاز خود را از ذخایر آندوسپرم تامین می‌کند (Jennings and Moton, 1963).

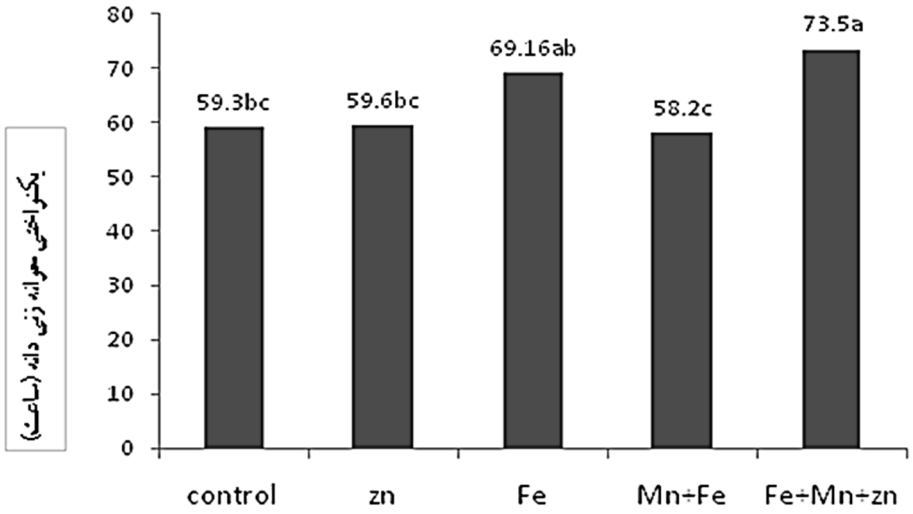
یکنواختی جوانه‌زنی

همان‌طورکه نتایج تجزیه واریانس (جدول۲) نشان می‌دهد، یکنواختی جوانه‌زنی در تمامی مراحل رسیدگی کامل، خمیری شدن، شیری شدن افزایش معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ داشت. مطابق با نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول۱)، یکنواختی جوانه‌زنی در مرحله رسیدگی ۱۰۵/۵ بود که در مقایسه با سایر مراحل برداشت افزایش معنی‌داری داشت.

www.SID.ir

Archive of SID

همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شد، یکنواختی جوانه‌زنی در تیمار کودی آهن و منگنز با ۵۸/۲ ساعت کمترین و در تیمار کودی آهن، روی و منگنز با ۷۳/۵ ساعت بیشترین یکنواختی جوانه‌زنی دانه مشاهده شد. از آنجایی که یکنواختی جوانه‌زنی کمتر نشان‌دهنده، جوانه‌زنی همزمان و یکنواخت‌تر می‌باشد. بنابراین می‌توان بیان داشت که استفاده از تیمار کودی آهن و منگنز به‌دلیل یکنواختی بیشتر جوانه‌زنی دانه در مقایسه با سایر تیمارهای کودی خطر جوانه‌زنی پیش از برداشت را در مزارع گندم افزایش می‌دهد در حالی که در مصرف تلفیقی هر سه تیمار کودی آهن، روی و منگنز به‌دلیل این که دانه ها، غیریکنواخت‌تر جوانه می‌زنند می‌تواند آسیب وارده ناشی از جوانه‌زنی پیش از برداشت را در مزارع گندم کاهش دهند.



شکل ۱. درصد یکنواختی جوانه‌زنی دانه در تیمارهای مختلف کود میکرو

مدت زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰، ۹۰ و ۹۵ درصد جوانه‌زنی دانه: در دانه‌های برداشت شده در مرحله رسیدگی کامل نشان داد که مدت زمان رسیدن تا ۵، ۱۰ و ۵۰ درصد جوانه‌زنی، افزایش معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ مشاهده شد (جدول ۲). در دانه‌های بالغ در مرحله رسیدگی کامل نشان داد که مدت زمان رسیدن تا ۹۰ و ۹۵ درصد جوانه‌زنی، افزایش معنی‌داری در سطح احتمال ۱٪ دارند (جدول ۲).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. مقایسه میانگین اثر زمان‌های مختلف برداشت برخی صفات رشد دانه رست گندم .D95, D90, D50, D10, D05 (به‌ترتیب) مدت زمان رسیدن به ۵، ۱۰، ۵۰، ۹۰ و ۹۵ درصد جوانه‌زنی

تیمار	طول ریشه‌چه	طول ساقه‌چه	وزن خشک ریشه‌چه	وزن خشک ساقه‌چه	وزن خشک بیوماس	وزن خشک بذر سالم	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	یکنواختی جوانه‌زنی	D05	D10	D50	D90	D95
مرحله رسیدگی	۷/۹a	۱۳/۴۳a	۰/۰۶a	۷/۷۵a	۲/۵۰a	۵/۴۳a	۸۱/۰a	۱۵۰a	۱۰۵/۵۴a	۵۷/۱۷ab	۶۱/۵۵ab	۱۱۰a	۱۳۹/۰۱a	۱۳۹/۴۸a
مرحله خمیری	۳/۷b	۵/۵۶b	۰/۱b	۱/۶۴b	۰/۷۷b	۰/۹۳b	۲۳/۶۶b	۰/۰۰۹b	۷۷/۴۶b	۲۶/۷۰a	۲۹/۴۱a	۶۸/۷۲a	۱۳۴/۹۵a	۱۳۲/۲۸a
مرحله شیری	C۰/۲	۰/۶۴c	۰/۰۰۰۱c	۰/۰۴c	۰/۷۲b	۰/۰۴c	۲/۳۳c	۰/۰۰۱c	۸/۹۶c	۳/۷۶b	۴/۳۲b	۸/۸۰b	۱۳/۲۸b	۱۳/۸۴b

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس اثر زمان‌های مختلف برداشت برخی صفات رشد دانه رست گندم .D95,D90,D50,D10,D05 (به ترتیب) مدت زمان رسیدن به ۵٪، ۱۰٪، ۵۰٪، ۹۰٪ و ۹۵٪ جوانه‌زنی

منبع تغییرات	درجه آزادی	طول ریشه چه	طول ساقه چه	وزن خشک ریشه چه	وزن خشک ساقه چه	وزن خشک بیوماس	وزن خشک بذر سالم	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	یکنواختی جوانه زنی	D05	D10	D50	D90	D95
مراحل مختلف برداشت	۲	**۲۱۲۳/۱	**۶۲۴/۰۳	**۰/۰۲	**۲۴۸/۸	**۱۵/۴۷	**۱۲۶/۷۳	**۲۴۸۲۶/۶۴	**۰/۰۰۱۱	**۳۷۰۲۵/۷۰	۱۰۷۶۹/۵۲	۱۳۳۴۲/۰۲	**۳۸۸۳۹/۷	**۷۶۵۷۳/۶	**۷۴۶۶/۰۴
تیمار کودی	۴	۱/۲	۰/۲۹	۰/۰۰۰۱	۰/۳۲	۰/۰۱	۰/۲۷	۶۷/۲۲	۰/۰۰۰۳	۴۳۱/۳۸	۱۵۰۵۲/۵۳	۳۷۶۶/۸۹	**۴۱۶۲/۲	**۵۰۴۳/۳	۴۴۶۹/۹۳
مراحل برداشت* تیمار کودی	۸	۱/۸	۰/۵	۰/۰۰۰۰۶	۰/۳۴	۰/۰۱	۰/۳۵	۵۰/۹۷	۰/۰۰۰۰۲	۳۱۱/۱۱۱	۴۱۲۶۶/۲۱	۵۱۵۵/۲۰	**۵۲۷۶/۴	**۵۱۹۹/۵	۶۲۱۲/۲۹
خطای آزمایشی	۳۰	۰/۹۴	۱/۴	۰/۰۰۰۸	۰/۲۴	۰/۰۸	۱/۱۸	۴۹/۹۹	۰/۰۰۰۳	۹۵/۴۶	۴۳۹۲/۹۵	۴۴۲۳/۸۰	۴۹۲۱/۶	۵۱۴۷/۶	۵۶۱۸/۶۲
CV		۲۴/۲	۱۸/۰۷	۳۵/۷۷	۱۵/۶۷	۲۲/۲۱	۵۱/۲۰	۱۹/۸۲	۷۹/۱۳	۱۵/۲۶	۲۲۶/۸۹	۲۰۹/۴۳	۱۱۲/۲	۷۴/۹	۷۸/۷۳

www.SID.ir

Archive of SID

همبستگی صفات: طول ریشه چه با طول ساقه چه، وزن خشک (ریشه چه، ساقه چه، بیوماس، بذر سالم) و مدت زمان رسیدن تا ۹۰ و ۹۵ درصد جوانه‌زنی همبستگی مثبت و معنی‌داری را نشان دادند (جدول ۳). همچنین درصد جوانه‌زنی با طول ریشه، طول ساقه، وزن خشک (ریشه، ساقه، بیوماس، بذر سالم) در سطح احتمال ۱٪ همبستگی مثبت و معنی‌داری را نشان دادند. یکنواختی جوانه‌زنی با سرعت جوانه‌زنی همبستگی مثبت و معنی‌داری داشتند (جدول ۳). نتایج نشان داد سرعت جوانه‌زنی با وزن خشک (ریشه و ساقه و بذر سالم) و طول ریشه و ساقه همبستگی منفی دارند ولی از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشند در حالی که سرعت جوانه‌زنی با وزن خشک بیوماس همبستگی منفی و معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ نشان داد (جدول ۳).

Latifi et al (2004) دریافت هرچه یکنواختی جوانه‌زنی دانه کوتاهتر باشد نشان‌دهنده جوانه‌زنی همزمان بذور است. برعکس طولانی بودن این مرحله نشان می‌دهد که دانه‌ها به‌طور همزمان جوانه نزده‌اند بلکه جوانه‌زنی آنها در دوره زمانی طولانی‌تری صورت گرفته است. در یکنواختی جوانه‌زنی از آنجایی که برداشت در سه مرحله مختلف، تفاوت معنی‌داری را از نظر یکنواختی جوانه‌زنی نشان داد می‌توان با توجه به بارش‌های فصلی در طی مرحله شیری تا رسیدگی کامل قابلیت جوانه‌زنی دانه بر روی سنبله امکان پذیر است. عواملی از جمله خفتگی، تکمیل دوره نموی دانه و بلوغ رویان. در مرحله رسیدگی کامل به‌دلیل تکامل رویان و فعالیت آلفا آمیلاز در یکنواختی جوانه‌زنی نقش بسزایی دارند. جوانه‌زنی پیش از برداشت، عملکرد دانه را کاهش داده و سبب افت دانه و کیفیت می‌شود. همانطور که نتایج نشان داد افزایش یکنواختی جوانه‌زنی و درصد جوانه‌زنی از مرحله خمیری به‌دلیل آغاز روند افزایش فعالیت آلفا آمیلاز از مرحله خمیری که تا مرحله رسیدگی نقش مهمی در افزایش درصد جوانه‌زنی و یکنواختی جوانه‌زنی مشاهده می‌شود. زمان تا شروع جوانه‌زنی هرچه طول این مرحله کوتاهتر باشد درصد جوانه‌زنی زودتر شروع شده و بهتر خواهد بود (Elston, 2007).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. نتایج همبستگی صفات رشد دانه رست گندم تحت تاثیر تیمار کود میکرو و مراحل مختلف برداشت

	طول ریشه (g)	طول‌ساقه (g)	وزن خشک ریشه (g)	وزن خشک ساقه (g))	وزن خشک بیوماس (g)	وزن خشک بذر سالم(g)	درصد جوانه‌زنی	سرعت جوانه‌زنی	یکنواختی جوانه زنی	ساعت تا ۵٪جوانه زنی (ساعت)	ساعت تا ۱۰٪جوانه‌زنی (ساعت)	ساعت تا ۵۰٪جوانه‌زنی (ساعت)	ساعت تا ۹۰٪جوانه‌زنی (ساعت)
طول ریشه	۱	.۹۶۲**	.۸۶۵**	.۹۳۰**	.۸۲۸**	.۸۵۶**	.۹۲۸**	-.۰۴۵	.۰۹۲	.۹۹	.۲۵۴	.۴۹۶**	.۵۰۷**
طول ساقه		۱	.۸۹۷**	.۹۶۲**	.۸۵۸**	.۸۷۰**	.۹۶۱**	-.۰۵۹	.۱۴۲	.۱۵۲	.۲۸۹	.۵۳۰**	.۵۴۱**
وزن خشک ریشه			۱	.۹۴۲**	.۸۸۲**	.۸۶۶**	.۹۳۶**	-.۱۹۸	-.۰۱۹	-.۰۱۰	.۱۰۲	.۳۳۱*	.۳۴۱*
وزن خشک ساقه				۱	.۹۱۵**	.۹۱۴**	.۹۶۴**	-.۲۲۳	.۰۳۰	.۰۳۷	.۱۵۵	.۴۰۳**	.۴۱۵**
وزن خشک بیوماس					۱	.۸۸۷**	.۸۹۲**	-.۳۴۷*	-.۰۶۰	-.۰۵۸	-.۰۰۶	.۲۵۵	.۲۶۷
وزن خشک بذر سالم						۱	.۹۳۳**	-.۲۱۹	.۰۲۳	.۰۲۹	.۱۲۵	.۳۶۳*	.۳۷۴*
درصد جوانه زنی							۱	-.۱۷۱	.۰۷۸	.۰۸۸	.۲۱۶	.۴۶۲**	.۴۷۳**
سرعت جوانه زنی								۱	.۵۰۶**	.۵۱۴**	.۵۵۰**	.۴۳۲**	.۴۲۶**
یکنواختی جوانه زنی									۱	۱.۰۰۰**	.۹۵۵**	.۸۸۳**	.۸۷۸**
ساعت تا ۵٪جوانه زنی										۱	.۹۶۲**	.۸۹۲**	.۸۸۷**
ساعت تا ۱۰٪جوانه زنی											۱	.۹۵۳**	.۹۴۹**
ساعت تا ۵۰٪جوانه زنی												۱	۱.۰۰۰**
ساعت تا ۹۰٪جوانه زنی(ساعت)	۱	.۹۶۲**	.۸۶۵**	.۹۳۰**	.۸۲۸**	.۸۵۶**	.۹۲۸**	-.۰۴۵	.۰۹۲	.۹۹	.۲۵۴	.۴۹۶**	.۵۰۷**

*. Correlation is significant at the 0.05 level
**. Correlation is significant at the 0.01 level

www.SID.ir

Archive of SID

References

Afifipor, Z., and Haghighi, M. 2011. Copper and copper nanoparticles on germination seed of pepper.First National Congress Of modern agricultural science and technology. First Conference Science and New technology in Agri.

Asadolahzadeh, R., and Naderi, A. 2010. Effect of plant density on yield and yield components, wheat genotypes in different planting patterns. J. Crop Physiol. 2 (1).

Babayan, V.O. 1960. Productivity of plants growing from dough maturity seeds. Breeding and Seed Production, 3: 23-25.

Balali, M., Malakoti, M., Mashayekhi, H. and Khademi, Z. 1999. Effect of trace elements on enhancing their performance and set critical levels in soils under wheat cultivation in Iran. J. Soil and Water.6: 111-119.

Cantliffe, D.J., Fischer, J.M., and Neu, T.A. 1984. Mechanism of seed priming in cir-cumventing themodormancy in lettuce. Plant physiol. 75: 290- 294.

Elston, D. 2007. Seed dormancy and pre-harvest sprouting in wheat UK e-Newsletters.HGCA.

Emam, Y. 2007. Cereal Production. Shiraz University Press. Third edition. P. 190.

Graham, A., and Mcdonald, G.K. 2000. Effects of zinc on hotosynthesis and yield of wheat under heat stress. Aust. Agron. Conf: 27-33.

Ista. 2009. Method validation programme. www.seed test.org international seed Testing Association, Bassers-dorf, Switzerland.

Jennings, A.C. and Morton, R.K. 1963. J. Biol. Sci. 16: 318-31.

Khan, M.A., Sankhla. N., Weber, D.J., and Arthur, E.D. 1987. Seed germination characteristics of chrysothamnus nauseosus spp uiridulus (*Astereae, asteracease*). Great Basin Naturalist, 47: 220- 226.

Latifi, N., Soltani, A., and Spaner, D. 2004. Effect of Temperature on Germination component of rapeseed genotypes. J. Iranian Agricultural Sciences. 35: 313-321.

Malakoti, M., and Lotfalahi, J. 1999. Deparment of Agriculture, Karaj, Iran.

Malakoti, M., Savaghebi, G., and Balali, M. 1999. The role of micro-nutrients in grains and enriched flour and wheat bran in order to promote health and reduce phytic acid. J. Dissemination of Agriculture Education Minister of Agriculture Tat. P 237.

Malakoti, M.J. 2005. Micronutrients roles in increasing yield and quality of crops. University of Tarbiat modares.p398.

Mehnatkesh, A. 2005. Soil application of micronutrients on yield and quality characteristics of wheat. 9th Congress of soil Science, Iran.

Mekki, B.B. and Ahmed, A.G. 2005. Growth, yield and seed quality of soybean (*Glycine max* L.) as effected by organic, bioferitzer and yeast opplication. Research J. of Agric. and Biochem. Sci. 4: 320-324.

Momeni, S. and Parsa, S. 2011. The effect of manganese on t improving maize germination indices. First National Conference on Strategies for achieving strategies for achieving sustainable agriculture.

Norinia, A. 2002. Pre-harvest sprouting and past research and future needs.7th Iranian Congress of Agronomy.

Pucarevic, A., and Ujevic, I.A. 1986. Komponente kvlitte sjemenena i faktori koji utjecu na njih. Semenarstuo, 1(2): 6-10.

Roshani, M. and Lari, H. 2010. Effect of Copper on germination and growth indices of Rapeseed. 5th New Idea in Agri.

Shubing, C., Lili, S., Zhengjun, S. and Qiuhui, H. 2007. Determination of organochlorine pesticide residues in rice and human and fish fat by simplified two-dimensional gas chromatography. Food Chemistry. 104(3): 1315-1319

www.SID.ir

Archive of SID

Soni, M.L., Swaroup, A. and Singh, M. 2001. Influence of managanese and iron application on yield and manganese and iron nutrituion of wheat in a reclaimed sodic soil. Current Agric. 25: 73-44.

Weggler-Beaton, R., Graham, D. and Melaugin, M.J. 2003. The influence of low rates of arid-dried on yield and phosphorus and zinc nutrition of wheat (*Triticum durum*) and barley (*Hordeum Vulgar*). J. Soil Research. 41: 293-308.

Zecevic, V., Kenzevic, D. and Mikanovic, D. 2006. Influence of seed maturity of early seedling vigor in wheat. Kragujeval J. Sci. 28: 165-171.

www.SID.ir