

اثر اندازه بذر بر برخی خصوصیات جوانه زنی سه رقم گندم نان

عباس زارعیان*^۱، حسین حیدری شریف آباد^۲، لیلا یاری^۳ و بیتا اسکویی^۴

۱- پژوهشگر مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر ونهال

۲- عضو هیئت علمی (استاد پژوهش)، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

۳ و ۴- کارشناسان ارشد، مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال

چکیده

به منظور بررسی اثر اندازه بذر بر برخی خصوصیات جوانه زنی سه رقم گندم در شرایط آزمایشگاه، تحقیقی در سال ۱۳۸۷ در مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال به اجرا درآمد. تیمارهای آزمایش شامل پنج اندازه بذر: ۲/۲-۲، ۲/۵-۲/۲، ۲/۸-۲/۵، ۳-۲/۸ و ۳ میلی متر و سه رقم گندم نان: پیشتاز، مهدوی و بهار بودند. اثر تیمارها در آزمایشگاه با انجام آزمون جوانه زنی استاندارد بر صفات سرعت و درصد جوانه زنی، طول گیاهچه، ریشه چه و ساقه چه، وزن خشک گیاهچه، ریشه چه و ساقه چه با استفاده از طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که درصد جوانه زنی تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفت و اندازه بذر بر سرعت جوانه زنی اثر معنی دار داشت. اثر متقابل رقم × اندازه بذر برای طول گیاهچه و ریشه چه و وزن خشک گیاهچه معنی دار بود. سرعت جوانه زنی با افزایش اندازه بذر افزایش نشان داد ولی سایر خصوصیات مورد بررسی با افزایش اندازه بذر به طور معنی داری افزایش یافتند. همچنین ارقام از لحاظ طول ساقه چه و وزن خشک ریشه چه و ساقه چه تفاوت معنی داری با یکدیگر داشتند. برتری رقم مهدوی از نظر طول و وزن خشک گیاهچه به علت وزن هزار بذر بیشتر به ویژه در اندازه های ۲/۸-۲/۵، ۳-۲/۸ و ۳ میلی متر و در نتیجه برخورداری از اندازه بزرگتر و اندوخته غذایی بیشتر بذر محسوب شده و موجب تولید گیاهچه های قوی تر در این رقم شد. اثر متقابل رقم × اندازه بذر برای طول گیاهچه و ریشه چه و وزن خشک گیاهچه معنی دار بوده، نشان داد که ارقام مختلف به تغییر اندازه بذر از لحاظ این صفات عکس العمل یکسان نداشتند.

کلمات کلیدی: گندم، رقم، بذر، اندازه بذر و درصد جوانه زنی

نویسنده مسئول: عباس زارعیان، آدرس: کرج- بلوار نبوت- نبش خیابان کلکسیون- ص پ: ۱۵۱۶-۳۱۵۳۵

Email: a_zareyans52@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۱/۲/۳

تاریخ تصویب: ۹۱/۸/۱۶

مقدمه

گندم (*Triticum aestivum* L.) به عنوان مهمترین گیاه زراعی، نقش مهمی در تأمین امنیت و نیاز غذایی جامعه ایفا می کند. افزایش روزافزون جمعیت و نیاز بیشتر آنان به غذا از طرفی و محدودیت منابع تولید محصولات کشاورزی از طرف دیگر، توجه بیشتر به مدیریت زراعی مناسب و استفاده صحیح از عوامل تولید را ضروری ساخته است. در سال های اخیر علاوه بر عوامل محیطی (خاک، آب و نور) و عوامل زراعی، عواملی نظیر بهبود فناوری و استفاده از ارقام اصلاح شده و تکثیر و تولید بذرهایی با کیفیت مطلوب، نقش به سزایی در افزایش عملکرد محصولات زراعی داشته اند. مطالعه اثر این عوامل امروزه مورد توجه پژوهشگران بذرقرار گرفته و از موضوعات مهم پژوهشی در کشاورزی است (Khjehpour, 1994, Sarmadnia, 1996 and Emam, 2004).

بذر اساس تولید محصولات کشاورزی است و به عنوان اولین نهاده مصرفی، نقش غیر قابل انکاری در انتقال صفات ژنتیکی و افزایش کیفی و کمی محصول دارد. از این رو تأمین بذرهایی با کیفیت مطلوب از ضروریات مهم برای افزایش تولید محصولات کشاورزی می باشد و ارتقاء کیفیت و تهیه بذرهایی با استانداردهای مطلوب همواره مورد نظر محققین بوده است (Sarmadnia, 1996). مفهوم کیفیت بذر به بیان دقیق از سه جزء قابل تفکیک که عبارتند از سلامت بذر، قابلیت زنده بودن (قوه نامیه) بذر و بینه گیاهی که از آن بذر حاصل می شود، می گردد (Dehghanshoar *et al.*, 2005). با توجه به عوامل مؤثر بر کیفیت بذر، بذرهایی با کیفیت پایین ممکن است به دو طریق بر عملکرد نهایی اثر بگذارند.

اول آن که درصد گیاهچه های سبز شده در مزرعه می تواند به پایین تر از حد مطلوب برسد. دوم آن که ممکن است سرعت رشد گیاهچه در چنین گیاهانی کم تر از سرعت رشد گیاهان حاصل از بذرهایی قوی باشد که در نتیجه بر استقرار گیاه و یکنواختی پوشش سبز مزرعه تأثیر می گذارد. (Roberts and Osei-Bonsu, 1988). کیفیت بذر یک رقم تحت

تأثیر عواملی نظیر رطوبت، دما و میزان دسترسی به عناصر غذایی در طول دوره رشد گیاه به ویژه در زمان پر شدن و رسیدگی بذر قرار می گیرد. بنابراین اندوخته غذایی و اندازه آن متفاوت و بدین علت توان متفاوتی در جوانه زنی و به ویژه ظهور گیاهچه در مزرعه دارند (Emam, 2004). کاستیلو و همکاران (Castilo *et al.*, 1993) میزان درصد جوانه زنی و ظهور گیاهچه در مزرعه را در چهار توده بذر نخود فرنگی (*Pisum sativum* L.) مورد بررسی قرار داده و نشان دادند که میزان جوانه زنی در چهار توده ۹۳، ۹۲، ۹۵ و ۹۷ درصد و میزان ظهور گیاهچه در مزرعه به ترتیب ۸۴، ۶۸، ۷۱ و ۸۲ درصد بود.

در مطالعات متعدد تأثیر اندازه بذر بر خصوصیات جوانه زنی، رشد و عملکرد گیاهان زراعی مختلف به طور وسیعی بررسی شده است و معمولاً نشان داده اند که بذرهایی بزرگ تر منجر به جوانه زنی بالا، رشد قوی تر گیاهچه و نهایتاً عملکرد بیشتر می شوند (Bonnett and Woodwarth, 1931, Erickson, 1946, Berner *et al.*, 1963, Harper and Obeid, 1967, Frey and Huang, 1969)، هر چند که بعضی از محققین به این نتیجه رسیده اند که همبستگی بالایی بین وزن بذر و عملکرد وجود ندارد، به طوری که نمی توان وزن بذر را به عنوان یک فاکتور مؤثر بر عملکرد در نظر گرفت (Quisenberry, 1926). کومیش و هیند مارش (Comish and Hindmarsh, 1988) در تحقیقی روی دو رقم گندم تأثیر اندازه بذر بر طول کلئوپتیل را مورد بررسی قرار دادند. در مطالعه آن ها بذرهایی ارقام در چهار گروه اندازه $2/75 >$ ، $2/50 - 2/75$ ، $2/50 - 2/50$ و $2/25 - 2/50$ و $2/25 - 2/25$ میلی متر درجه بندی شدند. میانگین وزن ۱۰۰ بذر هر دو رقم قبل از درجه بندی اندازه و پس از آن در هر چهار گروه به عنوان معیاری برای ارزیابی تأثیر اندازه بذر محسوب شد. در این مطالعه اثر اندازه بذر بر طول کلئوپتیل معنی دار بود و در هر دو رقم این خصوصیت با ۱ میلی گرم کاهش در وزن بذر، $0/37$ میلی متر کاهش یافت. ویلنبرگ و همکاران (Willenborg *et al.*, 2005) در مطالعه ای خصوصیات

اساس راهنمای بوجاری انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA) (Madsen and Langkilde, 1988) و اندازه قطر غربال مورد استفاده در ماشین‌های بوجاری متداول در ایران انتخاب شدند. بذره‌های مورد بررسی از طبقه گواهی شده و تولید سال ۱۳۸۶ بودند و تفکیک بذر هر رقم در پنج گروه با استفاده از الک‌های مستطیلی (چاک‌دار)^۲ و به صورت دستی انجام گرفت. خصوصیات مورد بررسی برخی ویژگی‌های جوانه‌زنی بذر و بنیه گیاهچه شامل درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی (برحسب بذر در روز)، طول گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه (برحسب سانتی‌متر)، وزن خشک گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه (برحسب گرم) بودند که با اجرای آزمون جوانه‌زنی استاندارد به مدت ۸ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد (Anonymous, 2008) اندازه‌گیری شدند.

هر واحد آزمایشی شامل یک ظرف پلاستیکی به ابعاد ۱۵×۲۰ سانتی‌متر، محتوی ۱۰۰ عدد بذر کشت شده روی دو لایه کاغذ صافی مرطوب شده، بود. تعداد بذره‌های جوانه زده هر ۲۴ ساعت یک‌بار و به مدت ۸ روز شمارش شده و در نهایت درصد گیاهچه‌های عادی به‌عنوان درصد جوانه‌زنی با استفاده از رابطه ۱ و سرعت جوانه‌زنی بذر با استفاده از رابطه ۲ تعیین شدند (Sarmadnia, 1996).

(رابطه ۱):

$100 \times (\text{تعداد کل بذره‌های آزمایش شده} / \text{تعداد گیاهچه عادی}) = \text{درصد جوانه‌زنی بذر}$

(رابطه ۲):

$$N = a/1 + b/2 + c/3 + d/4 + \dots + n/N$$

در رابطه ۲، a, b, c, d, \dots و n نشان دهنده تعداد بذره‌های جوانه زده پس از ۱، ۲، ۳، ۴، ... و N روز بعد از کشت آن‌ها می‌باشند.

سپس از هر تکرار ۱۰ گیاهچه عادی به‌طور تصادفی انتخاب و طول گیاهچه، ریشه‌چه و ساقه‌چه آن‌ها با خط کش اندازه‌گیری شد و برای تعیین وزن خشک آن‌ها ابتدا نمونه‌ها با آب مقطر شسته شدند و پس از جدا کردن ریشه‌چه و ساقه‌چه، در آون با دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت قرار

جوانه‌زنی ۶ ژنوتیپ یولاف زراعی در سه اندازه بذر کوچک، متوسط و بزرگ، به ترتیب $2/35 > 1/95 - 2/35$ و $1/95 <$ میلی‌متر، در شرایط تنش رطوبتی پتانسیل‌های اسمزی $0/4 -$ ، $0/2$ و مگاپاسکال را مورد ارزیابی قرار دادند و نتیجه گرفتند که در تمامی ژنوتیپ‌ها با کاهش در اندازه بذر و پتانسیل اسمزی، متوسط زمان جوانه‌زنی افزایش ولی درصد جوانه‌زنی نهایی کاهش یافت. نتایج این مطالعه همچنین نشان داد که ژنوتیپ‌هایی که دارای بذره‌های بزرگ‌تر بودند در پتانسیل‌های اسمزی متفاوت، جوانه‌زنی بهتری داشتند. نتایج مطالعات هاستروپ و همکاران (Hasstrup et al., 1993) نشان داد که محصول دانه گندم و جو پاییزه به‌طور معنی‌داری با افزایش میانگین مدت جوانه‌زنی ناشی از بنیه ضعیف بذرها کاهش می‌یابد.

بررسی ارتباط خصوصیات جوانه‌زنی و گیاهچه با اندازه‌های مختلف بذر گندم ضروری به نظر می‌رسد تا با توجه به نتایج تحقیق، اندازه بذر دارای خصوصیات کیفی بهتر، تعیین شود. با توجه به جداسازی بذرها از نظر اندازه با اجرای عملیات بوجاری، اهدافی نظیر تعیین ارزش واقعی بذر، ایجاد رقابت بین تولیدکنندگان بذر و قدرت انتخاب خرید، یکنواختی در سبز شدن و کاهش هزینه اقتصادی از طریق کاهش مصرف بذر تحقق می‌یابد. این پژوهش برای بررسی اثر اندازه بذر بر برخی خصوصیات جوانه‌زنی بذر سه رقم گندم نان به‌منظور تعیین اندازه بذر برخوردار از کیفیت مناسب اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۸۷ در آزمایشگاه مرکزی تجزیه کیفی بذر مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال کرج و با استفاده از طرح کاملاً تصادفی در قالب فاکتوریل با سه تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی پنج اندازه بذر: $2/2 - 2/5$ ، $2/2 - 2/8$ ، $2/5 - 2/8$ ، $3 - 2/8$ و بزرگ‌تر از $3 >$ میلی‌متر (که تحت عنوان اندازه‌های اول تا پنجم ذکر خواهند شد) و ارقام گندم پیش‌تاز، مهدوی و بهار بودند. اندازه قطر بذر بر

داده و سپس توزین شدند. به منظور تبعیت داده‌های درصد جوانه‌زنی از توزیع نرمال، تبدیل این داده‌ها به روش آرک سینوسی (Arc sin) انجام شد. سپس کلیه داده‌ها، به وسیله نرم افزار SAS) ver. 11) و MSTAT-C تجزیه و تحلیل آماری شدند. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncan's Multiple Range Test) در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد استفاده شد.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که درصد جوانه‌زنی ارقام مورد بررسی از لحاظ اندازه، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند و اندازه بذر و اثرات قابل رقم \times اندازه بذر بر درصد جوانه‌زنی اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۱). این در حالی بود که سرعت جوانه‌زنی تنها تحت تأثیر اندازه بذر قرار گرفت. همچنین تنها طول ساقه‌چه ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌دار با یکدیگر داشتند و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه ارقام بررسی شد. با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند و نیز تحت تأثیر اندازه‌های مختلف بذر قرار گرفتند. طول گیاهچه و ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه نیز تحت تأثیر اثر متقابل رقم \times اندازه قطر بذر قرار گرفتند (جدول ۱). در این مطالعه رقم مهدوی از لحاظ صفات طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه برتری معنی‌دار نسبت به ارقام پیشتاز و بهار نشان داد. برتری رقم مهدوی نسبت به دو رقم دیگر از لحاظ این صفات به ترتیب ۱/۵۶ سانتی‌متر (۱۷/۶ درصد)، ۰/۱۹۴ گرم (۲۶/۲ درصد) و ۰/۱۹۳ گرم (۲۶/۳ درصد) بود (جدول ۲). تفاوت رقم مهدوی نسبت به دو رقم دیگر احتمالاً به علت وزن هزار بذر بیشتر به ویژه در اندازه‌های سوم، چهارم و پنجم و در نتیجه پرخورداری از اندازه بزرگ‌تر بذر که نشانه‌ای از اندوخته غذایی بیشتر و تولید گیاهچه‌های قوی‌تر این رقم بود. متور و همکاران (Mathur et al., 1982) نیز با مطالعه روی یولاف زراعی مشاهده کردند ژنوتیپ‌های با بذره‌های درشت شاخص‌های قابلیت جوانه‌زنی بالاتری نسبت به ژنوتیپ‌های با بذر ریز نشان دادند. نتیجه تحقیق ویلنبورگ و همکاران (Willenborg et al., 2005) نیز این نتیجه را تأیید می‌کند. بررسی روند تغییرات طول گیاهچه ارقام با افزایش اندازه بذر نشان داد که واکنش ارقام با تغییرات اندازه بذر متفاوت بود، به نحوی که طول گیاهچه رقم مهدوی و بهار با افزایش اندازه از اول به دوم افزایش، سپس با افزایش اندازه از دوم به سوم کاهش یافت ولی روند تغییر طول گیاهچه رقم پیشتاز نسبت به تغییرات اندازه بذر عکس رقم مهدوی و بهار بود (شکل ۱). عکس‌العمل طول ریشه‌چه ارقام با افزایش اندازه بذر نیز همانند روند تغییرات طول ساقه‌چه مشاهده شد (شکل ۲). افزایش اندازه بذر (از اندازه اول تا پنجم) باعث افزایش وزن خشک ساقه‌چه و وزن خشک ریشه‌چه به ترتیب به میزان ۰/۱۸۹ گرم (۲۶/۱ درصد) و ۰/۳۲۲ گرم (۴۲ درصد) گردید (جدول ۲). قربانی و همکاران (Ghorbani et al., 2007) در تحقیقی واکنش جوانه‌زنی و رشد گیاهچه گندم نسبت به شوری و اندازه بذر را بررسی کردند. نتایج بررسی آن‌ها نشان داد که اندازه بذر تأثیر معنی‌دار بر وزن خشک گیاهچه داشت به طوری که وزن خشک گیاهچه در بذره‌های درشت بیش از بذره‌های ریز بود. افزایش وزن خشک ساقه‌چه، ریشه‌چه و بدنال آن‌ها گیاهچه، به علت اندوخته مواد غذایی بیشتر در بذره‌های بزرگ‌تر و تولید گیاهچه‌های قوی‌تر می‌باشد. بررسی روند تغییرات وزن خشک گیاهچه ارقام با تغییرات اندازه بذر در این تحقیق نشان داد که واکنش آن‌ها متفاوت بود، بدین صورت که وزن خشک گیاهچه رقم مهدوی و پیشتاز با افزایش در تمامی سطوح اندازه بذر افزایش یافتند، ولی وزن خشک گیاهچه رقم بهار با افزایش اندازه بذر از اول به دوم کاهش و در تیمارهای بعدی افزایش یافت. همچنین تأثیر پذیری رقم مهدوی با افزایش اندازه بذر در این صفت بیشتر از ارقام دیگر بود و میزان افزایش وزن خشک گیاهچه این رقم با افزایش اندازه بذر از اول به دوم، نسبت به سایر اندازه‌ها بیشتر بود (شکل ۳).

افزایش اندازه بذر (از اندازه اول تا پنجم) باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی به میزان ۷/۳۳۹ بذر در روز (۱۲/۵ درصد) گردید (جدول ۲). نتایج بررسی قربانی و همکاران

داده و سپس توزین شدند. به منظور تبعیت داده‌های درصد جوانه‌زنی از توزیع نرمال، تبدیل این داده‌ها به روش آرک سینوسی (Arc sin) انجام شد. سپس کلیه داده‌ها، به وسیله نرم افزار SAS) ver. 11) و MSTAT-C تجزیه و تحلیل آماری شدند. برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel و برای مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncan's Multiple Range Test) در سطح احتمال خطای ۵ و ۱ درصد استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که درصد جوانه‌زنی ارقام مورد بررسی از لحاظ اندازه، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند و اندازه بذر و اثرات قابل رقم \times اندازه بذر بر درصد جوانه‌زنی اثر معنی‌دار نداشت (جدول ۱). این در حالی بود که سرعت جوانه‌زنی تنها تحت تأثیر اندازه بذر قرار گرفت. همچنین تنها طول ساقه‌چه ارقام مورد بررسی تفاوت معنی‌دار با یکدیگر داشتند و وزن خشک ریشه‌چه و ساقه‌چه ارقام بررسی شد. با یکدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند و نیز تحت تأثیر اندازه‌های مختلف بذر قرار گرفتند. طول گیاهچه و ریشه‌چه و وزن خشک گیاهچه نیز تحت تأثیر اثر متقابل رقم \times اندازه قطر بذر قرار گرفتند (جدول ۱). در این مطالعه رقم مهدوی از لحاظ صفات طول ساقه‌چه، وزن خشک ساقه‌چه و ریشه‌چه برتری معنی‌دار نسبت به ارقام پیشتاز و بهار نشان داد. برتری رقم مهدوی نسبت به دو رقم دیگر از لحاظ این صفات به ترتیب ۱/۵۶ سانتی‌متر (۱۷/۶ درصد)، ۰/۱۹۴ گرم (۲۶/۲ درصد) و ۰/۱۹۳ گرم (۲۶/۳ درصد) بود (جدول ۲). تفاوت رقم مهدوی نسبت به دو رقم دیگر احتمالاً به علت وزن هزار بذر بیشتر به ویژه در اندازه‌های سوم، چهارم و پنجم و در نتیجه پرخورداری از اندازه بزرگ‌تر بذر که نشانه‌ای از اندوخته غذایی بیشتر و تولید گیاهچه‌های قوی‌تر این رقم بود. متور و همکاران (Mathur et al., 1982) نیز با مطالعه روی یولاف زراعی مشاهده کردند ژنوتیپ‌های با بذره‌های درشت شاخص‌های قابلیت جوانه‌زنی بالاتری نسبت به ژنوتیپ‌های با بذر ریز نشان دادند. نتیجه تحقیق ویلنبورگ و همکاران

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) خصوصیات جوانه‌زنی و گیاهچه سه رقم گندم تحت تأثیر اندازه قطر بذر
 Table 1- Analysis of variance (Mean Squares) of germination and seedling characteristics of three wheat influenced by seed size

| منابع تغییر S.O.V. | درجه آزادی df | درصد جوانه‌زنی Germination percentage | سرعت جوانه‌زنی Speed of germination | طول گیاهچه Seedling-length | طول ریشه‌چه Primary root-length | طول ساقه‌چه Primary shoot-length | وزن خشک ریشه‌چه Primary root dry weight | وزن خشک ساقه‌چه Primary shoot dry weight |
|-----------------------|------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Cultivar (C) | 2 | 0.0012 ^{ns} | 11.0173 ^{ns} | 46.9200 ^{**} | 11.5613 ^{**} | 11.8800 ^{**} | 0.0065 ^{**} | 0.0017 ^{**} |
| Seed size (SS) | 4 | 0.0025 ^{ns} | 109.675 ^{**} | 0.5505 ^{ns} | 0.2842 ^{ns} | 0.0644 ^{ns} | 0.0035 ^{**} | 0.0013 ^{**} |
| (C×SS) | 8 | 0.0019 ^{ns} | 4.6730 ^{ns} | 2.9700 [*] | 1.4697 [*] | 0.5818 ^{ns} | 0.0003 [*] | 0.0001 ^{ns} |
| (Error) | 30 | 0.0033 | 9.2747 | 1.2757 | 0.5300 | 0.4174 | 0.00014 | 0.00006 |
| (Total) | 44 | 4.27 | 5.57 | 7.67 | 10.54 | 8.26 | 9.89 | 13.40 |
| C.V.%: تغییرات (درصد) | | | | | | | | |

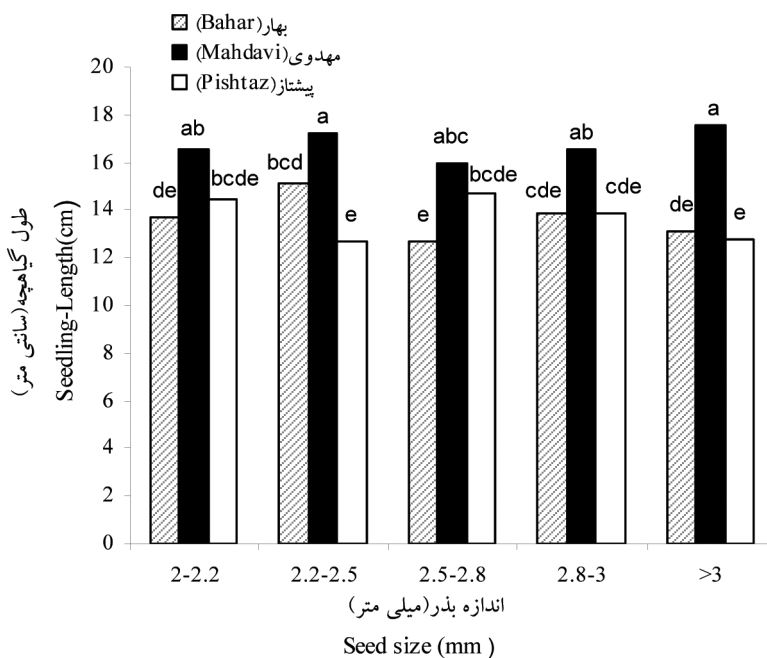
ns, * and **: non significant and significant at 5% and significant at 1% probability levels, respectively.
 *، ns و ** به ترتیب نشانگر غیر معنی دار، معنی دار بودن اثر عامل آزمایشی در سطح احتمال خطای آماری ۵ و ۱ درصد.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های خصوصیات جوانه‌زنی گندم تحت تأثیر رقم و اندازه بذر.

Table 2- Mean comparisons of germination characteristics of wheat influenced by cultivar and seed size

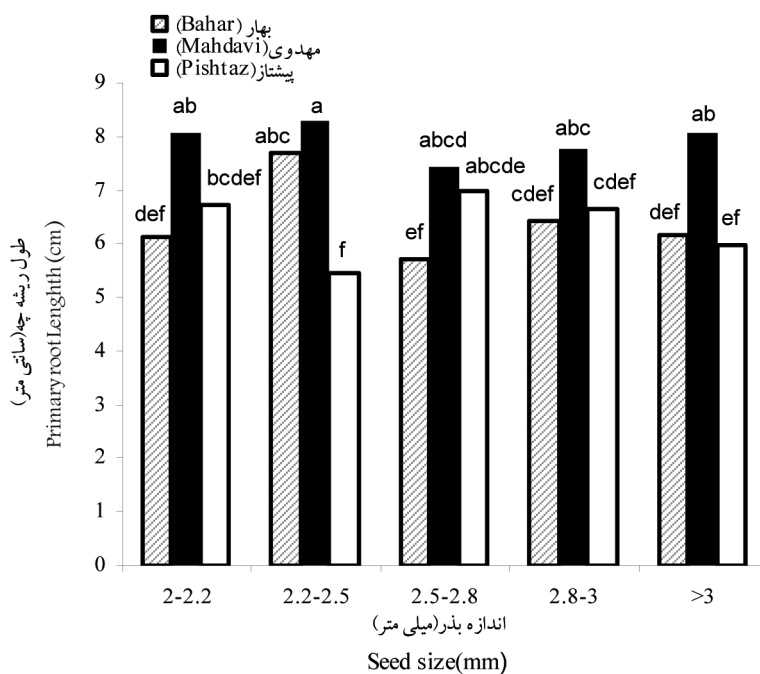
| منابع تغییر S.O.V | سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) Speed of germination (seed no. per day) | طول ساقه‌چه (سانتی‌متر) Plumule-Length(cm) | وزن خشک ریشه‌چه (گرم) Radicle dry weight (gr) | وزن خشک ساقه‌چه (گرم) Plumule dry weight (gr) |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Cultivar | | | | |
| Mahdavi | ---- | 8.8400 a | 0.0733 a | 0.0740 a |
| Pishtaz | ---- | 7.3300 b | 0.0540 b | 0.0546 b |
| Bahar | ---- | 7.2800 b | 0.0553 b | b 0.0586 |
| Seed size (mm) | | | | |
| 2-2.2 | 58.5000a* | ---- | 0.0444 d | 0.0533 d |
| 2.2-2.5 | 58.0560 a | ---- | 0.0533 c | 0.0577 cd |
| 2.5-2.8 | 54.0830 b | ---- | 0.0633 b | 0.0622 bc |
| 2.8-3 | 51.5140 b | ---- | 0.0666 b | 0.0666 ab |
| 3< | 51.1610 b | ---- | 0.0766 a | 0.0722 a |

*Means with same letters in each column are not significantly different at 5% of probability level, according to Duncan's Multiple Range Test (DMRT).
 *در هر ستون میانگین‌های با حروف مشابه بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن، اختلاف معنی دار در سطح احتمال خطای آماری ۵ درصد ندارد.



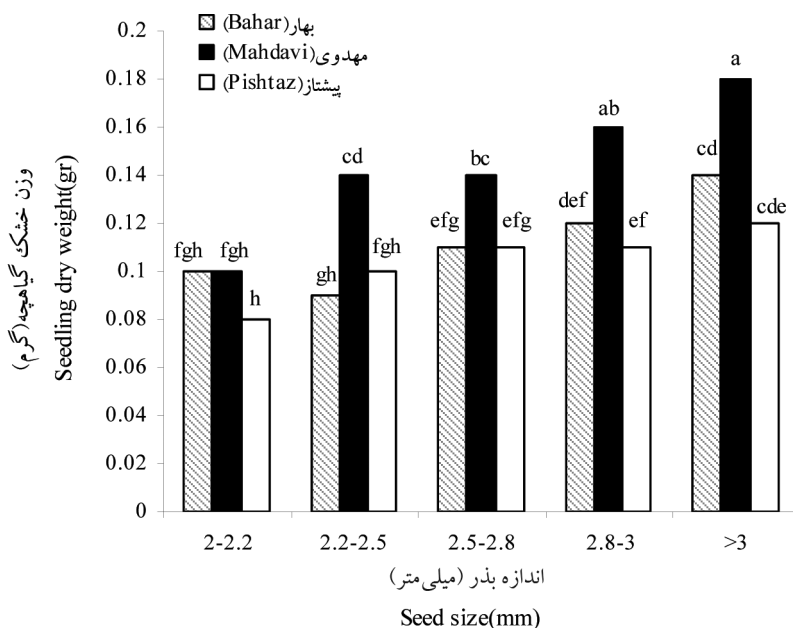
شکل ۱- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل رقم × اندازه بذر بر طول گیاهچه

Fig 1- Mean comparisons interaction of cultivar × seed size on seedling - length



شکل ۲- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل رقم × اندازه بذر بر طول ریشه‌چه

Fig 1- Means comparison interaction of cultivar × seed size on primary root - length



شکل ۳- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل رقم × اندازه بذر بر وزن خشک گیاهچه

Fig 1- Means comparison interaction of cultivar × seed size on seedling dry weight

کوچک نشان دادند. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد با وجود این که اندازه بذر بر درصد جوانه‌زنی اثر معنی‌دار نداشت، ولی بر صفات وزن خشک ساقه‌چه، ریشه‌چه و گیاهچه تأثیر معنی‌دار داشت. به طوری که با افزایش اندازه بذر این صفات به طور معنی‌دار افزایش یافتند، به نحوی که بذرهای بزرگ، گیاهچه‌های قوی و درشت‌تر و بالعکس بذرهای کوچک، گیاهچه‌های ضعیف‌تر و با وزن کمتر تولید کردند.

گیاهچه‌های حاصل از این بذرها، ممکن است در شرایط مزرعه رشد بطئی‌تر، قدرت پنجه‌زنی کمتر و توانایی کمتری در رقابت با علف‌های هرز، مقاومت به بیماری‌ها و تنش‌ها مخصوصاً در ابتدای فصل رشد داشته و بدین طریق اجزاء عملکرد و عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار دهند. همچنین رقم مهدوی نسبت به دو رقم دیگر در اکثر خصوصیات جوانه‌زنی برتری معنی‌دار داشت. برتری این رقم می‌تواند

(Ghorbani *et al.*, 2007) نشان داد که اندازه بذر تأثیر معنی‌داری بر سرعت جوانه‌زنی داشت، به طوری که بذرهای ریز سرعت جوانه‌زنی بیشتر نسبت به بذرهای درشت داشتند. لافوند و بیکر (Lafond and Baker, 1986) در مطالعه‌ای نشان دادند، بذرهای کوچک گندم تحت شرایط دماهای مختلف و تنش رطوبتی، سریع‌تر جوانه زدند. در گزارش مشابهی روی و همکاران (Roy *et al.*, 1996) نیز با مطالعه روی برنج مشاهده کردند که بذرهای کوچک نسبت به بذرهای بزرگ‌تر جوانه‌زنی را سریع‌تر شروع کردند. در این رابطه آن‌ها نتیجه گرفتند که در گندم و برنج بذرهای کوچک نسبت به بذرهای بزرگ‌تر، آب را سریع‌تر جذب می‌کنند و این عامل باعث جوانه زدن سریع‌تر آن‌ها می‌شود. همچنین آن‌ها با ارزیابی درصد جوانه‌زنی در آزمایش خود مشاهده کردند که اگرچه بذرهای بزرگ برنج آهسته‌تر جوانه‌زنی را شروع می‌کنند ولی در نهایت درصد جوانه‌زنی بیشتری نسبت به بذرهای

سپاسگزاری

از مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال به ویژه معاونت تحقیقات کنترل و گواهی بذر و همکاران آزمایشگاه تجزیه کیفی بذر که در فراهم نمودن امکانات مورد نیاز، راهنمایی و اجرای این تحقیق همکاری کرده‌اند، تشکر می‌نمایم.

به علت اندوخته مواد غذایی بیشتر در بذرهای این رقم و تولید گیاهچه‌های قوی‌تر باشد. با توجه به نتایج تحقیق استفاده از اندازه بذر ۳-۲/۸ میلی‌متر به علت بر خورداری از بالاترین درصد جوانه‌زنی (۹۶ درصد) و تولید گیاهچه‌های قوی توصیه می‌گردد.

منابع

References

- Berner, P. M., R. N. Eckersall and R. K. Scott. 1963.** The relative importance of embryo size and endosperm size in causing the effects associated with seed size in wheat. *J. Agric. Sci.* 61:139-145.
- Bonnett, O. T. and C. M. Woodwarth. 1931.** A yield analysis of three varieties of barley. *Amer. Soc. Agron. Jour.* 23:311-2327.
- Castillo, A. G., J. G. Hampton and P. Coolbear. 1993.** Influence of seed quality characters on field emergence of garden peas (*Pisum sativum* L.) under various sowing conditions. *New Zealand J. Crop Hort. Sci.* 21: 197-205.
- Comish, P. S. and S. Hindmarsh. 1988.** Seed size influences the coleoptile length of wheat. *Aust. J. Exp. Agric.* 28: 521-523.
- Dehghanshoar, M., A. Hamidi and S. Mobasser. 2005.** Handbook of vigour test methods (in persian). Agricultural Training Publication. 193PP.
- Emam, Y. 2004.** Cereal Production (Compiled and Edited). Shiraz University Press. 175pp.
- Erickson, L. C. 1946.** The effect of alfalfa seed size and depth of seeding upon the subsequent procurement on stand. *J. Am. Soc. Agron.* 38:964-973.
- Frey, K. J. and T. F. Huang. 1969.** Relation of seed weight to grain yields in oats, (*Avena sativa* L.) *Euphytica.* 18:417-424.
- Ghorbani, M. H., A. Soltani and S. Amiri. 2007.** The effect of salinity and seed size on germination and seedling growth of wheat. *J. A. Sci. Nat. Res.* 14:44-52.
- Harper, J. L. and M. Obeid. 1967.** Influence of seed size and depth of sowing on the establishment and growth of varieties of fiber and oil seed flax. *Crop Sci.* 7:527-532.
- Hasstrup, P. L., P. E. Jourgenon and I. Poulsen. 1993.** Effect of seed vigour and dormancy on field emergence, development and grain yield of winter wheat and winter barley. *Seed Sci. Technol.* 21:159-178.
- International Rules for Seed Testing (Edition 2008). International Seed Testing Association (ISTA). Chapter 5: germination test. P:1-57.
- Khajepour, M. R. 1994.** The principles of agronomy. Isfahan University of Technology Press. 412PP.
- Lafond, G.P. and R.J. Baker. 1986.** Effects of temperature, moisture stress, and seed size on germination of nine spring wheat cultivars. *Crop Sci.* 26:563-567.
- Madsen, E. and N. E. Langkilde. 1988.** ISTA- Hand book for cleaning of agricultural and horticultural seeds on small-scale Machines. Part 2. International Seed Testing Association P. O. BOX 412, CH-8046 Zurich, Switzerland.
- Mathur, P. N., N. C. Sinha, and R. P. Singh. 1982.** Effect of seed size on germination and seed vigour in oat (*Avena sativa* L.). *Seed Res.* 10:109-113.
- Quisenberry, K. S. 1926.** Correlated inheritance of quantitative characters and qualitative characters in oats. *W. Va. Agric. Exp. Stn. Bull.* 202.
- Roberts, E. H. and K. Osei-Bonsu. 1988.** Seed and seedling vigour. pp.897-910. In: Summer field, R. J. (ed). *World Crops: Cool Season Food Legumes.* Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.

- Roy, S. K. S., A. Hamid, M Giashuddin Miah and A. Hashem. 1996.** Seed size variation and its effect on germination and seedling vigour in rice. *J. Agron. Crop Sci.* 176: 79-82.
- Sarmad Nia, G. H. 1996.** Principles of seed science and technology(Translated). Mashhad Jahad University Press. 287PP.
- Willenborg, C. J., J. C. Wildeman, A.K. Miller, G. Rossnagel and S.J. Shirliffe. 2005.** Oat germination characteristics differ among genotypes, seed sizes and osmotic potentials. *Crop Sci.* 45:2023-2029