

تأثیر جداکننده وزنی در فرآیند بوجاری بذر بر خصوصیات کمی و کیفی بذر جو

Effect of gravity separator in seed winnowing processing on quality and quantity properties of barley seed

هانا داربوی^۱، قاسم توحیدلو^{۲*}، سیدمهدی میرطاهری^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۵/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۸/۱۷

چکیده

این تحقیق به منظور تعیین مناسب ترین وزن مخصوص بذر در زمان فرآوری بذر جو رقم صحرا از دستگاه جداکننده وزنی (گراویتی)، نمونه برداری و سپس مطالعات لازم در آزمایشگاه و مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج در سال ۱۳۹۴ انجام شد. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی با شش تکرار اجرا شد. تیمارها شامل چهار خروجی دستگاه جداکننده وزنی (گراویتی) و شاهد بود. خصوصیات بذر حاصله از چهار خروجی دستگاه مذکور مربوط به جوانه زنی بذر شامل سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، طول ساقه چه، طول ریشه چه (سانتیمتر)، آزمون جوانه زنی پس از پیری تسریع شده، خلوص فیزیکی و تعیین وزن هزار دانه به روش ایستا اندازه گیری شدند. بر اساس نتایج حاصله دستگاه گراویتی بر صفات وزن هزار دانه، خلوص بذر، سرعت و درصد جوانه زنی در مزرعه، طول ساقه چه و ریشه چه در آزمون پیری اثر معنی داری ایجاد نمود. در حالی که در آزمون جوانه زنی استاندارد تفاوت معنی داری در طول ساقه چه و ریشه چه مشاهده نشد. همچنین سرعت جوانه زنی در مزرعه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود که بالاترین مقدار سرعت جوانه زنی مربوط به تیمار شاهد حدود ۵۵ بود. با توجه به اثرات مشاهده شده می توان نتیجه گرفت، بوجاری بذر توسط دستگاه گراویتی بر افزایش خلوص بذور تأثیر مثبتی دارد.

واژه های کلیدی: جدا کننده وزنی، بوجاری بذر، بذر جو، صفات کمی و کیفی جوانه زنی

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

^۲ استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، کرج، ایران.

^۳ باشگاه پژوهشگران جوان واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

*مکاتبه کننده E-mail: ghtohid@gmail.com

مقدمه

تا درصد جوانه زنی و سبز شدن افزایش یافته و تعداد بوته های بیشتری به همراه سنبله تا زمان برداشت حفظ گردند که در نتیجه بر عملکرد نیز موثر است. بدین ترتیب وزن یا به عبارتی وزن هزار دانه بذر تاثیر زیادی بر جوانه زنی، بنیه بذر، استقرار گیاهچه و تولید محصول دارد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸۴). در مطالعات متعدد تأثیر بذر با کیفیت بر قدرت جوانه زنی و رویش گیاهچه گیاهان زراعی مختلف مورد مطالعه قرار گرفته اند. بذور ذرت سینگل کراس ۷۰۴ که قوه نامیه آنها بین ۸۰ تا ۸۶ درصد بود، در قالب پارت های ده تنی توسط دستگاه گراویتی مورد فرآوری مجدد قرار گرفت و تأثیر این فرآوری مجدد بر جوانه زنی بذور مورد مطالعه، ارزیابی شد و مشخص گردید، که فرآوری مجدد توسط دستگاه بوجاری وزنی درصد جوانه زنی اندازه بذری را به طور کاملاً معنی داری افزایش می دهد (درویشی و همکاران، ۱۳۸۷). به منظور بررسی اثر وزن بذر بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم رقم پیشناز، آزمایشی در سال ۱۳۸۴ توسط مشتطی و همکاران صورت گرفت در این آزمایش بذرها به وسیله گراویتی در گروه های مختلف وزنی جداسازی شدند. در تحقیقی که توسط مرتضی کاشی و همکاران در سال ۱۳۸۹ صورت گرفت، از دستگاه گراویتی برای جداسازی یولاف وحشی از گندم استفاده شده است. همچنین آزمایشی با هدف مقایسه ۱۲ رقم کلزای بهاره با وزن هزار دانه متفاوت، از لحاظ خصوصیات مرتبط با توان جوانه زنی بذر در دو مرحله آزمایشگاهی و مزرعه ای انجام گرفت. بر اساس نتایج به دست آمده اثر رقم، به استثنای صفت طول ساقه چه در آزمون های استاندارد، سرما و پیری بر کلیه صفات مورد آزمون تاثیر معنی دار داشت. با این حال وزن هزار دانه بر طول ساقه چه تاثیر نداشت. همچنین بر اساس نتایج این آزمایش بهترین آزمون

بذرهای زمانی که از مزرعه برداشت می شوند، هرگز خالص نبوده و به همین دلیل باید بوجاری شوند. بوجاری یکی از بخش های مهم در مجموعه عملیات فرآوری بذر جهت دستیابی به کیفیت بذرهای ارقام اصلاح شده محسوب می شود. این عمل به کشاورزان اطمینان می دهد، که بذرهای بوجاری شده دارای کیفیت بالایی هستند و یا حداقل ناخالصی های آنها گرفته شده است. در جریان بوجاری، کیفیت بذر به دو طریق حاصل می شود:

۱. جدا کردن بذر سایر گیاهان، علف های هرز و مواد خارجی
۲. افزایش کیفیت با حذف بذرهای با کیفیت پایین (سرمدنیا، ۱۳۷۵)

هدف نهایی بوجاری، به دست آوردن حداکثر درصد خلوص بذر با حداکثر توان جوانه زنی است. این مفهوم در قالب «درصد خلوص بذر زنده یا Pure live seed percentage» بیان می شود. مقدار این خلوص با ضرب کردن درصد خلوص و درصد جوانه زنی محاسبه می شود (اکرم قادری و همکاران، ۱۳۸۷):

مقدار خلوص بذر × درصد جوانه زنی = بذر زنده خالص
هدف از بوجاری بذر، حذف مواد زائد از توده بذر و دستیابی به بذر با خلوص فیزیکی در حد استاندارد می باشد. دستیابی به بذر با کیفیت مطلوب از طریق دستگاه بوجاری دست یافتنی است و هدف این است که ضایعات بذر حذف و بذر با کیفیت استحصال گردد. وزن هزار دانه یکی از معیارهای مهم کیفی بذر می باشد.

کیفیت مذکور به اندازه جنین و میزان ذخیره مواد برای جوانه زدن و رویش بستگی دارد. وزن هزار دانه بالا موجب می شود

تأثیر جداکننده وزنی در فرآیند بوجاری بذر بر خصوصیات کمی و کیفی بذر جو

می گردد، به این صورت که مواد سنگین تر به سمت بالاتر و مواد سبک تر به سمت پایین تر میز تغییر مکان می دهند. با این حرکت بذرها با توجه به وزن مخصوص شان از خروجی ها خارج شدند. در پایان نمونه برداری از بذور از چهار قسمت مختلف خروجی (سنگین، نیمه سنگین، سبک، نیمه سبک) انجام شد.

مطالعات آزمایشگاهی:

آزمون جوانه زنی استاندارد^۴

تیمارها شامل بذور چهار خروجی (سنگین، نیمه سنگین، سبک، نیمه سبک) دستگاه جداکننده وزنی (گراویتی) به علاوه شاهد (قبل از ورود به دستگاه) بودند که به صورت طرح کاملاً تصادفی با شش تکرار انجام شدند. صفاتی که در این آزمایش ارزیابی شدند، شامل خصوصیات کیفی، تعیین وزن هزار دانه و خلوص فیزیکی (تعیین میزان بذور دیگر محصولات و بذور علف هرز، تعیین میزان بذور شکسته، تعیین میزان پوشال و آشغال)، سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، طول ساقه چه و طول ریشه چه می باشند.

آزمون پیری تسریع شده^۵

به منظور انجام آزمون پیری تسریع شده بر بذره‌های خارج شده از خروجی های مختلف دستگاه گراویتی از ظروف یکبار مصرفی به ابعاد $12 \times 14 \times 4$ استفاده شد. ظروف به مدت ۷۲ ساعت در داخل انکوباتور در دمای 41 ± 0.3 درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی حدود ۹۵٪ قرار داده شد. اندازه گیری اولیه

آزمایشگاهی جهت پیش بینی درصد سبز مزرعه بذر کلزا، آزمون پیری و سرما بوده است (لطفی فر و همکاران، ۱۳۸۶).

هدف از انجام این پژوهش مطالعه میزان تأثیر دستگاه گراویتی بر خصوصیات کیفی بذور در جداسازی بذور علف های هرز و بذور دیگر محصولات و خالص سازی بذر، همچنین تعیین خصوصیات کیفی کلاس های مختلف وزنی بذر جو حاصل از خروجی های دستگاه گراویتی می باشد.

مواد و روش:

این مطالعه در پاییز ۱۳۹۴ در آزمایشگاه و مزرعه دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج به منظور بررسی تأثیر جداکننده وزنی (گراویتی) بر خصوصیات کمی و کیفی بذر جو رقم صحرا به صورت طرح کاملاً تصادفی^۱ (CRD) در آزمایشگاه و طرح بلوک کامل تصادفی^۲ (RCBD) در شش تکرار در مزرعه اجرا شد. تیمارها شامل چهار خروجی بذر جو رقم صحرا با وزن متفاوت است که شامل بذر سنگین، نیمه سنگین، سبک و نیمه سبک به همراه شاهد (قبل از ورود بذر به دستگاه) بود، که از دستگاه گراویتی از کارخانه فدک شهرستان مامونیه تهیه شد. برای جداسازی بذرها با وزن مخصوص متفاوت از دستگاه جداکننده وزنی^۳ (گراویتی) مدل ARG5000 طرح Oliver آمریکا، استفاده شد. در دستگاه گراویتی ابتدا بذر از طریق خوراک دهنده که دارای حرکت لرزشی است، روی سطح میز قرار می گیرد. با توجه به حرکت نوسانی میز بذور به طور یکنواخت پخش می شود. سپس تلفیق حرکت نوسانی میز و جریان هوا سبب تفکیک مواد با توجه به وزن مخصوص آنها

⁵- Accelerated Ageing Test

¹- Completely Randomized Design

²- Randomized Complete Block Design

³- Gravity separator

⁴- Standard Germination Test

طول ساقه چه و ریشه چه بعد از چهار روز و اندازه گیری نهایی بعد از هفت روز صورت گرفت (قاسمی گلعدانی و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج یادداشت برداری و با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه آماری شد.
بخش مزرعه ای:

این آزمایش با استفاده از بذره‌های حاصله از چهار خروجی دستگاه گراویتی به صورت طرح بلوک کامل تصادفی (RCBD) با چهار تکرار در مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج اجرا شد. این آزمایش در زمینی به مساحت ۳۰ مترمربع، در پنج کرت به طول پنج متر و عرض ۱ متر ایجاد شد. در هر یک از این کرت ها خطوطی به فاصله ۲۰ سانتیمتر ایجاد شد. تعداد ۱۰۰ عدد بذر مربوط به هر تکرار روی خطوط با فاصله ۵ سانتیمتر در کرت تیمار مربوطه کشت گردید. اولین آبیاری نیز در روز کشت انجام گردید. پس از دو هفته درصد جوانه زنی در مزرعه که نمایانگر ویگور بذر می باشد، شمارش و ثبت شد. در پایان نتایج یادداشت برداری و از طریق فرمول زیر سرعت جوانه زنی^۱ (GR) در مزرعه تعیین شد:

$$GR = \sum Ni / Ti$$

که در آن Ni تعداد بذره‌های سبز شده در مشاهده Am و Ti تعداد روزهای گذشته بعد از کاشت که آمین قرائت صورت گرفته است (Ellis et al., 1981). داده های حاصل از سرعت سبز شدن مزرعه و ویگور به وسیله نرم افزار SAS(9.1) تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج و بحث

نتایج خصوصیات اندازه گیری شده در آزمایشگاه:

نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد، که تیمارها اثر معنی داری بر درصد جوانه زنی ندارند (جدول ۱). عدم معنی دار شدن این صفت ممکن است به دلیل تفاوت کم بین وزن هزار دانه و یا کم بودن زمان جوانه زنی برای نشان دادن تفاوت ها باشد. در نتایج جدول گروه بندی دانکن (جدول ۴) درصد جوانه زنی در بذره‌های مختلف خروجی های دستگاه گراویتی نشان داد که همه آنها در یک گروه آماری قرار نگرفته اند. اما با این حال با افزایش وزن هزار دانه، درصد جوانه زنی افزایش یافت به طوری که کمترین درصد جوانه زنی مربوط به کمترین وزن بذر با مقدار ۶۱/۳۳ بود. بذره‌های سنگین، نیمه سنگین و نیمه سبک در یک گروه قرار گرفتند و بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به بذر سنگین با مقدار ۸۰ درصد بود. این نتایج با نتایجی که توسط اکبری و همکاران در سال ۱۳۸۳ و مشتقی و همکاران در سال ۱۳۸۸ و کوردازو (Cordazzo, 2002) انجام گرفت، مطابقت داشت. طول ریشه چه و طول ساقه چه حاصله از بذر خروجی های مختلف گراویتی متفاوت نبودند (جدول ۲). نتایج جدول گروه بندی دانکن (جدول ۶) طول ریشه چه و طول ساقه چه در تیمارهای مختلف خروجی دستگاه گراویتی نشان داد که همه آنها در یک گروه آماری قرار گرفته اند. در آزمایشی که توسط مشتقی و همکاران در سال ۱۳۸۸، انجام گرفت، آنها اشاره کردند که گراویتی تأثیر معنی داری بر صفت طول گیاهچه داشت. همچنین مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بین تیمارها تفاوت معنی داری وجود داشته است. ساوان و همکاران در سال ۱۹۹۹ گزارش کردند که افزایش طول ریشه چه را می توان به افزایش وزن بذر نسبت داد. با افزایش وزن هزار دانه، صفت طول گیاهچه نیز افزایش یافت به طوری که کمترین طول گیاهچه مربوط به سبک ترین بذور و بیشترین آن

¹- Germination Rate

تأثیر جداکننده وزنی در فرآیند بوجاری بذر بر خصوصیات کمی و کیفی بذر جو

پیری تسریع شده، در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین درصد جوانه زنی غیرنرمال آزمون پیری تسریع شده نشان داد، بیشترین میزان آن مربوط به بذر نیمه سنگین (۴۶٪/۶) و کمترین مقدار آن مربوط به شاهد (۱۶٪/۶) بود. نتایج گروه بندی درصد جوانه زنی غیرنرمال آزمون پیری تسریع شده در تیمارهای مختلف خروجی های دستگاه گراویتی نشان داد، بذرهاى نیمه سنگین، سبک و نیمه سبک در گروه برتر "a" که بیشترین میزان آن مربوط به بذر نیمه سنگین (۴۶٪/۶) بود. در حالی که بذرهاى سنگین و شاهد در گروه "b" قرار گرفتند. این آزمایش با نتایج آزمایشی که توسط لطفی فر و همکاران صورت گرفته است، مطابقت داشت. نتایج تجزیه واریانس آزمون پیری تسریع شده نشان داد، که تفاوت معنی داری بین تیمارها از لحاظ طول ریشه چه و طول ساقه چه معنی دار بود. در این بررسی با توجه به جدول مقایسه میانگین (جدول ۶)، خروجی نیمه سنگین با مقدار ۶/۹۲ سانتیمتر بیشترین میانگین طول ریشه چه و ساقه چه را داشت و نسبت به سایر تیمارها در یک گروه جداگانه قرار گرفت. همچنین لطفی فر و همکاران در آزمایشی که در سال ۱۳۸۶ بر گیاه کلزا انجام دادند، اشاره کردند که طول ساقه چه در آزمون پیری تحت تاثیر وزن هزار دانه قرار نگیرد اما طول ریشه چه تحت تاثیر وزن هزار دانه قرار داشت به طوری که با افزایش وزن هزار دانه در آزمون پیری، بذور با وزن هزار دانه بالاتر کاهش کمتری نسبت به این صفت در شرایط تنش نشان دادند. برای بررسی قدرت بذر می توان از یک آزمون تنش مثل آزمون پیری تسریع شده استفاده کرد. بذرهایی که پس از خارج سازی از شرایط تنش در شرایط مطلوب کاهش شدید جوانه زنی داشته باشند، از قدرت پایینی برخوردار بوده و در مزرعه نیز درصد سبز خوبی نخواهند داشت (El-Kassaby *et al.*, 1998). نتایج تجزیه

متعلق به سنگین ترین بذور بود. در این خصوص نتایج متناقضی گزارش شده است، گروهی معتقدند که بین بذور سنگین و جوانه زنی و رشد اولیه ارتباط مستقیمی وجود دارد (Hampton, 1981). در مقابل برخی دیگر معتقدند که بذور سبکتر نه تنها سریعتر جوانه می زنند بلکه گیاهچه ی آنها نیز سریعتر سبز می شوند. بارنر و همکاران در سال ۱۸۶۳ معتقدند، با توجه به این که سرعت جوانه زنی و رشد در بذور سبک بیشتر از بذور سنگین می باشد، بنابراین اختلاف در رشد گیاهچه ی گندم در بذور سبک و سنگین، فقط در ابتدای جوانه زنی و رشد وجود دارد و پس از مدتی، این تفاوت از بین خواهد رفت. هارپر (Harper, 1997) گزارش نمود که اندازه بذر همچنین کلید تعیین کننده ای در بقاء و موفقیت تکثیر گیاهی است و بذرهاى بزرگ به دلیل دارا بودن ذخایر غذایی بالا به طور کلی برای مقابله با تنش های محیطی در استقرار گیاهچه مناسب ترند. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد، که تیمارها اثر معنی داری بر درصد جوانه زنی نرمال در آزمون پیری تسریع شده، ندارند (جدول ۱). نتایج جدول گروه بندی دانکن (جدول ۴) درصد جوانه زنی نرمال آزمون پیری تسریع شده در تیمارهای مختلف خروجی های دستگاه گراویتی نشان داد که همه آنها در یک گروه آماری قرار نگرفته اند. پژوهش ها نشان می دهد که در آزمون پیری تسریع شده توان بذرها به دلیل قرار گرفتن در شرایط تنش، پایین تر از شرایط استاندارد است (Hampton *et al.*, 1995). این نتایج با نتایج آزمایشی که توسط لطفی فر و همکاران صورت گرفته است، مطابقت نداشت. آنها اشاره کردند که صفت درصد جوانه زنی ارقام کلزا با وزن هزار دانه مختلف تحت تاثیر گراویتی در آزمون پیری تاثیر معنی داری داشت. نتایج تجزیه واریانس داده ها نشان داد که تیمارها بر صفت درصد جوانه زنی غیرنرمال در آزمون

واریانس نشان داد، بذره‌های خروجی های مختلف گراویته در صفت وزن هزار دانه با همدیگر به طور معنی داری متفاوت بودند (جدول ۳). نتایج جدول گروه بندی دانکن (جدل ۴) وزن هزار دانه در تیمارهای مختلف خروجی های دستگاه گراویته نشان داد که بذره‌های شاهد و سنگین در گروه برتر با بیشترین میزان به ترتیب (۵۱/۶۶ و ۵۰/۳۳ گرم) و بذر سبک با کمترین مقدار (۴۳/۳۳ گرم) بود. همان طور که ملاحظه می شود اختلاف وزن هزار دانه بین سنگین ترین و سبک ترین بذور در حدود هشت گرم است. بذور درشت بیشترین درصد ظهور، وزن هزار دانه و عملکرد دانه را نسبت به سایر بذور دارا بودند (صادقی و همکاران، ۱۳۹۱). نتایج تجزیه واریانس همچنین نشان داد، بذره‌های حاصله از خروجی های گراویته در صفت خلوص بذر تفاوت معنی داری در سطح احتمال ۱٪ با هم داشتند (جدول ۳). همچنین نتایج مقایسه میانگین مربوطه نشان داد، تفاوت معنی داری بین خلوص بذر و تیمارها وجود دارد. نتایج جدول گروه بندی دانکن از خروجی های دستگاه گراویته نشان داد، بذر خروجی سبک دارای کمترین وزن مخصوص بوده و در گروه پایین با کمترین میزان (۹۶٪/۹۴) و بقیه خروجی ها در گروه برتر قرار گرفتند. با توجه به نتایج مشاهده شده بذور نیمه سبک درصد خلوص بالاتری داشتند. بنابراین می توان گفت گراویته برای تولید بذور با خلوص و استاندارد بالا تاثیر مثبت داشته است. در آزمایشی که توسط وان (Vaughan et al., 1968) انجام شد، اشاره کرد که می توان بذور علف های هرزی که از نظر ظاهری شبیه بذر اصلی بوده ولی وزن مخصوص آنها متفاوت است را به وسیله این دستگاه جداسازی نمود و خلوص را به میزان استاندارد رساند.

نتایج سرعت سبز شدن و درصد جوانه زنی بذور در مزرعه:

با توجه به نتایج تجزیه واریانس صفات (جدول ۳) سرعت سبز شدن و درصد جوانه زنی (ویگور) در مزرعه تحت تاثیر دستگاه گراویته در سطح احتمال یک درصد معنی دار بود. مقایسه میانگین سرعت سبز شدن در مزرعه نشان داد، که تیمارها بر صفت سرعت سبز شدن اثر معنی داری دارد (جدول ۵). کمترین مقدار سرعت سبز مزرعه مربوط به خروجی سبک (۴۱/۴۴) بود. با توجه به نتایج مشاهده شده می توان نتیجه گرفت که گراویته می تواند بر سرعت سبز شدن در مزرعه تاثیر به سزایی داشته باشد. نتایج مطالعاتی که تاثیر وزن هزار دانه را بر خصوصیات کیفی بذر بررسی کرده، نشان می دهد که بذره‌های حاصله از خروجی های مختلف تفاوت معنی دار در سرعت سبز شدن در مزرعه داشتند. معمولاً این تفاوت به وزن بذره‌های ارقام مختلف بستگی دارد. رایز و همکاران (Ries et al., 1973) در مطالعه ای رابطه بین اندازه بذر و قدرت رویش گیاهچه ارقام گندم را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که در گندم اندازه بذر همبستگی مثبت با ویگور بذر دارد، به طوری که بذور درشت گیاهچه های قویتر تولید می کنند. در مطالعه هلم و همکاران (Helm et al., 1990) متوسط وزن سبز ۱۰۰ گیاهچه گندم حاصل از بذور سبک و سنگین را مورد بررسی قرار داده و نشان دادند با افزایش وزن بذر از ۴۰ به ۶۰، متوسط وزن سبز ۱۰۰ گیاهچه از ۳/۸ به ۱۰/۹ گرم افزایش یافت. برخی از محققان بر این باورند که وزن هزار دانه تاثیر معنی داری بر سرعت جوانه زنی و سبز شدن ندارد (Perin et al., 2002; Sadeghi, 2012). در حالی که همپتون (Hampton, 1981) گزارش کرد که بین وزن هزار دانه با جوانه زنی و رشد اولیه گیاهچه ها ارتباط مثبتی وجود دارد. لافوند و همکاران (Lafond et al., 1986) عنوان کردند که بذره‌های کوچکتر نسبت به بذره‌های بزرگتر نه تنها سریعتر جوانه

تأثیر جداکننده وزنی در فرآیند بوجاری بذر بر خصوصیات کمی و کیفی بذر جو

گروه پایین تر بود. بنابر این مشخص می گردد، فرآوری توسط دستگاه گراویتی درصد جوانه زنی را به طور معنی داری افزایش می دهد. این نتایج با نتایجی که بر ذرت هیبرید ۷۰۴ که توسط دستگاه گراویتی مورد فرآوری قرار گرفته بود، مطابقت داشت (درویشی و همکاران، ۱۳۸۷). به طور کلی و با توجه به نتایج به دست آمده، وزن مخصوص بیشتر باعث رشد طولی و وزنی گیاهچه می شود که این موضوع احتمالاً باعث استقرار بهتر گیاهچه و رشد و تولید عملکرد بیشتر گیاه در مزرعه می شود، لذا می توان دستگاه جداکننده وزنی بذر را در مقیاس بزرگتر طراحی و مورد استفاده قرار داد و بذور سنگین تر را جداسازی و به عنوان بذر کاشتی و بذور سبکتر را برای موارد دیگر استفاده کرد.

می زنند بلکه گیاهچه های آن ها نیز سریعتر سبز می شوند. همچنین در گزارش مشابهی روی و همکاران (Roy et al., 1996) نیز با مطالعه روی برنج مشاهده کردند که بذرهایی کوچک نسبت به بذرهایی بزرگتر جوانه زنی را سریعتر شروع کردند. در این رابطه آنها نتیجه گرفتند که در گندم و برنج بذرهایی کوچک نسبت به بذرهایی بزرگتر، آب را سریعتر جذب می کنند و این عامل باعث جوانه زدن سریعتر آنها می شود. مقایسه میانگین درصد جوانه زنی در مزرعه نشان داد، که تیمارها بر صفت درصد جوانه زنی اثر معنی داری دارد. بیشترین مقدار درصد جوانه زنی مربوط به شاهد (۸۸/۱۶)، نیمه سنگین (۸۵/۳۳) و سنگین (۸۴/۱۶)، که در گروه برتر و کمترین مقدار آن مربوط به خروجی نیمه سبک (۶۹/۸۳) و سبک (۶۹)، در

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) خصوصیات جوانه زنی جو در آزمایشگاه

Table 1. Analysis of variance (mean square) barley germination characteristics in the laboratory

میانگین مربعات (MS)				
درصد جوانه زنی				
منابع تغییر	درجه آزادی	آزمون استاندارد	جوانه طبیعی آزمون پیری	جوانه غیرطبیعی آزمون پیری
S.O.V	DF	Standard Germination Test	Normal germination Aging Test	Abnormal germination Aging Test
تیمار	4	592.4 ^{n.s}	319.4 ^{n.s}	1191.2 ^{**}
خطا	25	305.4	127.6	173.8
Error				
ضریب تغییرات (%)	C.V	23.91	59.26	38.63

n.s, * and ** به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار و وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ می باشند.

n.s, * and **: Non significant, significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) خصوصیات جوانه زنی جو در آزمایشگاه

Table 2. Analysis of variance (mean square) barley germination characteristics in the laboratory

میانگین مربعات (MS)									
آزمون جوانه زنی				آزمون پیری				درجه آزاد	منابع تغییر
استاندارد									
طول ساقه چه	طول ریشه چه	طول ساقه چه	طول ریشه چه	طول ساقه چه	طول ریشه چه	طول ساقه چه	طول ریشه چه	ی	S.O.V
اندازه گیری دوم	اندازه گیری اول	اندازه گیری دوم	اندازه گیری اول	اندازه گیری دوم	اندازه گیری اول	اندازه گیری اول	اندازه گیری اول	DF	Treatment
SL	RL	SL	RL	SL	RL	SL	RL		Error
0.10 ^{n.s}	0.144 ^{n.s}	0.03 ^{n.s}	0.08 ^{n.s}	0.8*	0.96*	0.24**	0.64*	4	تیمار
0.31	0.105	0.11	0.11	0.22	0.27	0.06	0.201	25	خطا
17.24	10.71	17.28	14.73	16.56	16.93	13.9	17.81	C.V	ضریب تغییرات
									(/.)

n.s, * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار و وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ می باشند.

n.s, * and **: Non significant, significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.

RL=Root Length, SL=Shoot Length

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) خصوصیات جوانه زنی جو در آزمایشگاه و مزرعه

Table 3. Analysis of variance (mean square) barley germination characteristics in the laboratory and field

میانگین مربعات (MS)					
شرایط مزرعه	سرعت سبز مزرعه	وزن هزار دانه	خلوص	درجه آزادی	منابع تغییر
Seed vigor	Field emergence	Thousand seed mass	Purity	DF	S.O.V
501**	165.4**	66.86**	۹,۵۵**	۴	تیمار
22.6	14.96	1.95	1.16	۲۵	خطا
5.99	8.03	2.93	1.08	C.V	ضریب تغییرات
					(/.)

n.s, * و ** به ترتیب نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار و وجود اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ و ۱٪ می باشند.

n.s, * and **: Non significant, significant at the 5% and 1% levels of probability, respectively.

تأثیر جداکننده وزنی در فرآیند بوجاری بذر بر خصوصیات کمی و کیفی بذر جو

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده به روش دانکن در آزمایشگاه

Table 4. Mean comparison of measured traits by Duncan method in laboratory

بذور نیمه سبک	بذور سبک	بذور نیمه سنگین	بذور سنگین	شاهد	تیمار
Mid light seeds	Light seeds	Mid heavy seeds	Heavy seeds	Control	Treatment
66 ^{ab}	61.33 ^b	72.33 ^{ab}	80 ^{ab}	85.67 ^a	جوانه زنی (%)
					Germination
					جوانه زنی طبیعی پیری (%)
15.33 ^{ab}	12 ^b	24 ^{ab}	14.66 ^b	29.33 ^a	Normal germination Aging Test
					جوانه زنی غیرطبیعی پیری (%)
40.6 ^a	45.3 ^a	46.6 ^a	21.3 ^b	16.6 ^b	Abnormal germination Aging Test
					وزن هزار دانه
46.16 ^b	43.33 ^c	47 ^b	50.33 ^a	51.66 ^a	Thousand seed mass

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ می باشند.
Means within the same column and factors, followed by the same letter aren't significantly difference.

جدول ۵- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده به روش دانکن در آزمایشگاه و مزرعه

Table 6. Mean comparison of measured traits by Duncan method in laboratory

بذور نیمه سبک	بذور سبک	بذور نیمه سنگین	بذور سنگین	شاهد	تیمار
Mid light seeds	Light seeds	Mid heavy seeds	Heavy seeds	Control	Treatment
					خلوص (%)
99.91 ^a	96.94 ^b	99.76 ^a	99.79 ^a	98.72 ^a	Purity
					سرعت جوانه زنی مزرعه
45.35 ^{cd}	41.44 ^d	51.39 ^{ab}	47.59 ^{bc}	54.97 ^a	Field emergence
					جوانه زنی در مزرعه (%)
69.83 ^b	69 ^b	85.33 ^a	84.16 ^a	88.16 ^a	Seed vigor

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ می باشند.
Means within the same column and factors, followed by the same letter aren't significantly difference.

جدول ۶- مقایسه میانگین صفات اندازه گیری شده به روش دانکن در آزمایشگاه

Table 5. Mean comparison of measured traits by Duncan method in laboratory

تیمار	شاهد	بذور سنگین	بذور نیمه سنگین	بذور سبک	بذور نیمه سبک
Treatment	Control	Heavy seeds	Mid heavy seeds	Light seeds	Mid light seeds
طول ریشه چه بعد از ۴ روز	2.29 ^a	1.39 ^a	1.87 ^a	1.58 ^a	1.71 ^a
Root length after 4 days					
طول ساقه چه بعد از ۴ روز	1.09 ^a	0.75 ^a	1.14 ^a	1.05 ^a	1.21 ^a
Shoot length after 4 days					
طول ریشه چه بعد از ۷ روز	5.33 ^a	4.04 ^a	4.1 ^a	3.99 ^a	3.8 ^a
Root length after 7 days					
طول ساقه چه بعد از ۷ روز	6.28 ^a	4.73 ^a	4.98 ^a	4.93 ^a	5.58 ^a
Shoot length after 7 days					
طول ریشه چه بعد از ۴ روز در آزمون پیری	1.75 ^{bc}	1.4 ^c	3.59 ^a	2.76 ^{abc}	3.27 ^{ab}
Root length after 4 days in					
طول ساقه چه بعد از ۴ روز در آزمون پیری	0.53 ^{bc}	0.45 ^c	1.19 ^a	0.98 ^{abc}	1.11 ^{ab}
Shoot length after 4 days in					
طول ریشه چه بعد از ۷ روز در آزمون پیری	3.33 ^{bc}	3.14 ^c	6.92 ^a	5.04 ^{ab}	5.89 ^{ab}
Root length after 7 days in					
طول ساقه چه بعد از ۷ روز در آزمون پیری	2.58 ^b	2.5 ^b	5.79 ^a	4.04 ^{ab}	4.26 ^{ab}
Shoot length after 7 days in					

در هر ستون میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، فاقد اختلاف معنی دار بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ می باشند.

Means within the same column and factors, followed by the same letter aren't significantly difference.

نتیجه گیری نهایی

بوجاری توسط دستگاه گراویتی باعث افزایش خلوص که یکی از پارامترهای مهم بذور استاندارد می باشد شده است. بذور سنگین، نیمه سنگین و نیمه سبک حاصله از دستگاه گراویتی دارای بیشترین خلوص بودند. با توجه به نتایج به دست آمده، بوجاری باعث افزایش کیفیت بذور و خالص بودن از علف های هرز و دیگر بذور شد. بهترین کیفیت از بذرهای خروجی

سنگین حاصل شد. بر این اساس وزن بذور به دلیل این که شاخصی از میزان ذخیره بذور می باشد، می تواند به عنوان عاملی تأثیرگذار بر جوانه زنی، سرعت سبز مزرعه و سرعت جوانه زنی مطرح باشد. همچنین بذور با وزن هزار دانه بالا علاوه بر توان بالای سبز شدن و استقرار در شرایط مطلوب، نسبت به شرایط نامطلوب نیز قدرت تحمل بالاتری دارند.

References

منابع

- درویشی، ب.، علیرمایی، م.، زارعیان، ع. ۱۳۸۷. اثر فرآوری مجدد توسط دستگاه بوجاری وزنی بر جوانه زنی بذر ذرت سینگل کراس ۷۰۴، دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات، تهران، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، ص ۲-۴.
- سرمدنیا، غ. ۱۳۷۵. تکنولوژی بذر، انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه مشهد، صفحه ۲۸۸-۲۶۸.
- صادقی، ح.، شیدایی، س.، دشتی، ا. ۱۳۹۱. تأثیر اندازه بذر و بوجاری مناسب بر قوه نامیه، بنیه و کیفیت بذر دو رقم کلزا، گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر ونهال. شماره ثبت ۱۹/۴۲۱۳۹.
- قاسمی گلعدانی، ک.، دلیل، ب. ۱۳۹۰. آزمون های جوانه زنی و قدرت بذر، انتشارات دانشگاهی، دانشگاه مشهد، چاپ اول- صفحه ۸۵-۹۰.
- قربانی، م.ح.، سلطانی، ا.، امیری، س. ۱۳۸۶. تأثیر شوری و اندازه بذر بر واکنش جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم. فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال چهارم، شماره ۶، پیاپی ۶۲: ۴۴-۵۲.
- اکرم قادری، ف.، کامکار، ب.، سلطانی، ا. ۱۳۸۷. علوم و تکنولوژی بذر، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، چاپ دوم- ۳۶۳ صفحه.
- کاشی، م.، راسخ، م.، افکاری سیاح، ا.، کیانمهر، م. ۱۳۸۹. بررسی امکان جداسازی یولاف وحشی از گندم توسط دستگاه جداکننده وزنی، ششمین کنگره ملی مهندسی ماشین های کشاورزی و مکانیزاسیون، ۲-۴.
- لطفی فر، ا.، اکبری، غ.ع.، شیرانی راد، ا.ح.، سادات نوری، ا.، متقی، س.، نیک نیایی، ا.ب. ۱۳۸۶. مقاله تاثیر وزن هزار دانه بر توان جوانه زنی بذر و قدرت سبز شدن مزرعه ای در ارقام بهاره کلزا. مجله آب، خاک و گیاه در کشاورزی. جلد ۲. شماره ۳. ۲۱۳-۱۹۹.
- مشتقی، ع.، حجازی، ا.، کیانمهر، م.ح.، سادات نوری، ا.، قرینه، م.ح. ۱۳۸۸. مقاله اثر وزن بذر بر جوانه زنی و رشد گیاهچه گندم رقم پیشتاز. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد ۲. شماره ۱: ۱۴۴-۱۳۷.
- نورمحمدی، ق.، سیادت، ع.، کاشانی، ع. ۱۳۸۴. زراعت و غلات، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۴۴۶ صفحه.
- Berner, P.M., Eckersall, R.N. and Scott, R.K. 1963.** The relative importance of embryo size and endosperme size in causing the effects associate with seed size in wheat. *Journal of Agricultural Science*,. 61:139-145.
- Cordazzo, C.V. 2002.** Effect of seed mass on germination and growth three dominant species in Southern Brazilian coastal dunes. *Brazilian Journal of Bioogyl*, 62:427-435.
- El-Kassaby, Y.A. and Edwards, D.G.W 1998.** Genetic control of germination and the effects of accelerated aging in mountain hemlock seeds and its relevance to gene conservation. *Forest Ecology and Management*, 112: 203-211.

- Ellis, R.A. and Roberts, E.H. 1981.** The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science Technology*, 9: 373-409.
- Hampton, G.J. 1981.** The extent and significant of seed size variation in Newland wheats. *N. Z. J. Exp. Agric.* 9: 179-183.
- Hampton, G.J. and Tekrony, D.M. 1995.** Handbook of vigor test method (3rd . Ed). International Seed Testing association (ISTA) Press. Zurich, Swirztland. 125pp.
- Harper, J.L. 1997.** The Population Biology of Plants, Academic press, London.
- Helm, J.L. and spilde. L.A. 1990.** Selecting Quality Seed of Cereal Grains NDSU Extension Service, North Dakota State University of Agriculture and Applied Science, and U.S. Department of Agriculture cooperating.
- Grass, L. and B. Gregge. 2000.** Seed processing, ICARDA training manual. ICARD, Aleppo, Syria, 174.
- Lafond, G.P. and Baker, R.J. 1986.** Effects of Temperature, Moisture stress, and seed size on Germination of nine spring wheat cultivars. *Crop science*, 26: 341-346.
- Perin, A. Araujo, A.P. and Teixeira, M.G. 2002.** Effect of seed size on biomass and nutrient accumulation and on grain yield of common bean. *Pesquisa Agropecuaria Brasileria*, 37, 1711-1718.
- Ries, S.k. and Everson, E.H. 1973.** Protein content and seed size relationships with seedling vigour of wheat cultivars. *Agronomy Journal*, 65: 884-886.
- Roy, S.K.S., Hamid, A. Giashuddin Miah, M. Hashem, A. 1996.** Seed size variation and its effect on germination and seedling vigour in rice. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 176: 79-82.
- Sawan, Z.M., Greeg, B.R. and Yosef, S.E. 1999.** Effect of phosphorus, chelated zinc and calcium on cotton seed yield, viability and seedling vigor. *Seed Science and Technology*, 27 329-337.
- Suh, H., Casady, A. J. and Vanderlip, R. L. 1974.** Influence of sorghum seed weight on th performance of the resulting crop. *Crop Scence*, 14: 835-836.
- Vaughan, C.E., Gregg, B.R., Delouche, J.C. 1968.** Seed Processing and Handling. Mississippi State University, Seed Technology Laboratory. 295 pages.

Effect of gravity separator in seed winnowing processing on quality and quantity properties of of barley seed

H. Darboi¹, Gh. Tohidloo^{2*}, S.M.Mirtaheeri³

Received date: 10 Aug 2016

Accepted date: 7 Nov 2016

Abstract

An experiment was conducted to study the most appropriate seeds at the time of processing of the barley (*Hordeum vulgare* L.) (Sahra cultivar), sorted by gravity separator machine. Experiment formed in completely randomized design with six replications and performed in field and laboratory of Karaj Islamic Azad University at summer in 2015. Treatments consisted of four separate output of gravity separator and sample before conditioning as control. Measured Characteristics of germination included germination rate, germination percent, shoot length (cm), root length (cm), germination characteristics after accelerated aging test, purity and thousand seed mass. All testes were according to ISTA method. Based on the results, thousand seed mass, seed purity, field germination rate and percentage, shoot and root length there was a significant difference in the aging test. No significant difference was observed in standard germination test on the shoot and root length. Also field germination rate was highly significant, the highest germination rate was related to the control treatment, it was about 55. According to observe effects it can be concluded that the seed conditioning by Gravity separator impact on increasing the purity of seeds.

Key word: gravity separator, seed winnowing, barley seed, quality and quantity properties germination.

¹ M.Sc. Graduated student of Seed Technology, Department of Agronomy and Plant Breeding, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

² Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

³ ¹Young Researchers and Elite Club, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran

*Corresponding E- mail: ghtohid@gmail.com