بررسی تأثیر نحوه پارت‌چینی بر کیفیت بذر ارقام تجاری سویای استان مازندران

بابک درویشی*[۱]، حسین صادقی[۱]، حسن غلامی[۲]، حسن‌هادی نژاد[۲]

[۱] مربی پژوهشی موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج، ایران

[۲] کارشناس، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران، ساری، ایران

چکیده

با توجه به‌اینکه دانه سویا نسبت به شکستگی و لپه‌ای شدن بسیار حساس است بنابراین کیفیت نهایی بذر سویا به نحوه فرآوری و شرایط انبارداری آن وابسته بوده و کاهش صدمات مکانیکی در طی این دوره یک گام مهم در حفظ کیفیت بالای بذر خواهد بود. این پژوهش در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه کاملا″ تصادفی در طی دو سال در شهرستان ساری و با هدف تعیین تعداد کیسه‌ای که در هر پارت بذری می‌تواند بر روی هم چیده شود بدون این‌که کیفیت بذر تولیدی را کاهش دهد اجرا شد. عامل نخست مورد بررسی (تعداد کیسه‌هایی که در یک پارت ۲۵ تنی بر روی هم چیده می‌شوند) در ۳ سطح (۸، ۱۰ و ۱۲ کیسه) و عامل دوم (ارقامی که دارای بیشترین سطح کشت در استان مازندران بودند) در ۳ سطح (رقم ساری و لاین‌های ۰۳۲ و۰۳۳) مورد مطالعه قرار گرفتند. ۹ تیمار فوق در ۳ تکرار به مدت ۴ ماه در شرایط انباری یکسان قرار داده شدند و سپس بذرهای نمونه‌برداری شده از این پارت‌ها بررسی شدند. نتایج نشان داد نوسانات بالاتر دمایی و رطوبتی در سال نخست به همراه رطوبت نسبی بیشتر در این سال سبب افت معنی‌دار کیفیت بذر نسبت به سال دوم پژوهش شد. لاین ۰۳۳ نسبت به لاین ۰۳۲ و رقم ساری از درصد جوانه‌زنی بالاتر و ویژگی‌های مزرعه‌ای بهتر برخوردار بوده و توانسته است شرایط نگهداری را به نحو مناسب‌تری تحمل کند. افزایش تعداد ردیف در هر پارت بذری ویژگی‌های کیفی بذر سویا را به طور معنی‌داری کاهش داد به طوری‌که میانگین درصد جوانه‌زنی و میانگین طول گیاهچه در پارت‌های ۸ ردیفه (به ترتیب ۸۱/۵ درصد و ۱۲/۸۶ سانتی‌متر) بالاتر از پارت‌های ۱۰ ردیفه (به‌ترتیب ۷۹/۳ درصد و ۱۱/۸۳ سانتی‌متر) و ۱۲ ردیفه (به‌ترتیب ۷۹ درصد و ۱۱/۵۲ سانتی‌متر) بوده و میزان هدایت الکتریکی محلول حاصل از خیساندن بذرهای به‌دست آمده از این پارت‌ها کمتر از پارت‌های ۱۰ و ۱۲ ردیفه بود. بنابراین توصیه می‌شود که بذور سویا در پارت‌های ۸ ردیفه نگهداری و انبار شوند.

واژگان کلیدی: آسیب مکانیکی، انبارداری، بذر سویا، تعداد ردیف

مقدمه

سویا به عنوان دومین گیاه روغنی مهم کشور، با دارا بودن سطح زیر کشت ۷۳ هزار هکتار، نزدیک به ۳۳ درصد تولید دانه روغنی را به خود اختصاص داده است (Anonymus, 2011). استان مازندران با اختصاص ۱۰/۳ درصد از سطح زیر کشت سویا، پس از استان گلستان جایگاه دوم را در سطح کشور داراست (Anonymus, 2011).

*نویسنده مسئول: bdarvishi_84@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

دانه سویا نسبت به شکستگی و لپه‌ای‌شدن بسیار حساس است (Dlabaja, 1976؛ Orzechowski and Kowalczuk, 1978؛ Rashed Mohasel and Kafi, 1992؛ Sosnowski and Kuzniar, 1999؛ Pant, 2010)، بنابراین کیفیت نهایی آن به نحوه فرآوری و شرایط انبارداری وابسته می‌باشد به‌طوری که کاهش صدمات مکانیکی در طی این دوره یک گام مهم در حفظ کیفیت بالای بذر خواهد بود. در شبکه توزیع بذر سویا، به انبارهایی نیاز است که شرایط مناسب برای نگهداری حجم موردنیاز بذر و نیز حفظ کیفیت آن‌را فراهم آورند. گزارش شده است ترک‌هایی که در طی فرآوری و بوجاری بذر سویا در پوسته آن ایجاد می‌شوند در طی دوره انبارداری تا چندین برابر گسترش می‌یابند (Parde et al., 2002). نتیجه فشارهای وارده بر بذر تولید بذرهای شکسته و ایجاد شکاف در پوشش آن و آسیب‌های درونی غیرقابل‌رویت است. بذرهایی که به‌صورت مکانیکی آسیب دیده باشند، در طی دوره انبارداری قادر به حفظ قوه نامیه خود نخواهند بود (Bunch, 1962). گزارش شده است که بافت‌های آسیب‌دیده و پوسته شکافته‌شده سویا منفذی برای نفوذ پاتوژن‌ها هستند و چنین بذرهای آسیب‌دیده‌ای در طی جوانه‌زنی منابع انرژی خود را صرف ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده می‌نمایند، بنابراین از قوه نامیه کمتری برخوردار خواهند بود (Vieira et al., 1994). این نتایج قبلاً نیز مورد تأکید قرار گرفته بود (Carvalho and Nakagawa, 1988).

میزان و ساختار آسیب وارده نه تنها به ویژگی‌های واحدهای فرآوری بذر و شرایط نگهداری آن بستگی دارد بلکه به خصوصیات رقم نیز وابسته است. مهمترین خصوصیات وابسته به رقم که آسیب‌پذیری بذر را تحت تأثیر قرار می‌دهند عبارت از شکل و ابعاد بذر، حجم بذر و ضخامت پوشش بذر (Strona, 1977؛ Lech and Sosnowski, 1979؛ Sosnowski and Kuzniar, 1999) هستند. اندازه بذر سویا به ژنوتیپ (رقم)، مکان کاشت و فصل برداشت بستگی داشته و کیفیت بذر ارقام دارای بذرهای کوچکتر و ریزتر نسبت به ارقامی که بذر درشت‌تری داشتند بهتر بود (Keng Feng Chen et al., 1991). حساسیت بذرهای سویا نسبت به شکستگی در طول دوره انبارداری تحت تأثیر رقم قرار دارد (Wein and Kueneman, 1981). ارقام سویا از نظر حساسیت به آسیب مکانیکی متفاوت هستند که این موضوع تحت تأثیر رطوبت بذر قرار می‌گیرد (Baudet et al., 1978). همچنین آسیب‌های سطحی و عمیقی که در طول فرآوری بذر اتفاق می‌افتند مستقیماً جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار داده و بنیه بذر و توان انبارداری آن را می‌کاهد. در این مطالعه مشخص شد که با کاهش رطوبت بذر این اثرات بیشتر می‌شود (Baudet et al., 1978).

اثرات نهفته ایجاد شده توسط لهیدگی خطرناک‌تر از اثرات نهفته‌ای است که در اثر شکستگی بذر ایجاد می گردد، زیرا بافت‌های کوبیده شده به عنوان یک در باز جهت ورود پاتوژن‌ها عمل می‌کنند (Bunch, 1962). همچنین نشان داده شد بذرهایی که به لحاظ مکانیکی آسیب دیده‌اند نمی‌توانند قدرت نامیه و زنده‌مانی خود را در طول انبارداری حفظ کنند. بنیه پایین‌تر می‌تواند به معنای آسیب عمیق‌تر به بذر باشد، چرا که چنین آسیبی باعث می‌شود وضعیت فیزیکی و فیزیولوژیکی بذر به‌گونه‌ای تحت تأثیر قرار گیرد که نتواند در برابر فاکتورهای نامطلوب مثل فشردگی، لهیدگی و شکاف برداشتن که در طی فرآوری یا انبارداری ایجاد می‌شوند مقاومت کند (Jijon and Barros, 1983).

کیسه‌های محتوی بذر که بذر آن‌ها به‌خوبی خشک شده است بایستی طوری روی هم چیده شوند که ضمن این‌که از ارتفاع انبار حداکثر بهره‌برداری به‌عمل آید، بر بذرهای کف انبار آسیبی از ناحیه وزن یا فشار بذرهای بالایی وارد نگردد. با توجه به این‌که هر کیسه ۳۰ کیلوگرمی در طی یک دوره ۴ ماهه انبارداری می‌تواند فشار قابل توجهی بر بذرهایی که در زیر آن قرار دارند وارد نماید، هدف از این پژوهش تعیین حداکثر تعداد کیسه‌ای بود که در هر پارت بذری سویا می‌تواند بر روی هم چیده شود بدون این‌که کیفیت بذر تولیدی را کاهش دهد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو سال ۸۸–۸۷ و ۸۹–۸۸ و در دو بخش انباری و مزرعه‌ای انجام شد. باتوجه به این‌که زمان برداشت مزارع تولید بذر سویا در استان مازندران بسته به شرایط محیطی و نوع رقم از اوایل آبان‌ماه آغاز می‌شود، بنابراین از اوایل مهرماه از مزارع تکثیر بذری استان بازدید به‌عمل آمده و مزارعی که ضمن رعایت اصول صحیح کاشت و داشت، استانداردهای تکثیر و تولید بذر را رعایت نمودند انتخاب شد. این مزارع شامل رقم ساری و لاین‌های ۰۳۲ و ۰۳۳ از طبقه گواهی‌شده بودند که بالاترین سطح زیرکشت را در استان مازندران داشتند.

از طرف دیگر نظر به تأثیر رطوبت بر کیفیت بذر سویا (Keng Feng Chen et al., 1991؛ Vieira et al., 1994)، بذرهای سویا در مزارع انتخاب شده با رطوبت بین ۱۶ تا ۱۸ درصد برداشت شدند (Rashed Mohasel and Kafi, 1992). بذرهایی که در این رطوبت برداشت شدند، به روش طبیعی و در معرض نور خورشید و جریان هوا به آهستگی خشک شدند تا رطوبت آن‌ها تقریباً به ۱۳ درصد کاهش یافت. سپس این بذرها بوجاری شده و با رطوبت ۱۲ درصد کیسه‌گیری شدند. بدین ترتیب ماده آزمایشی موردنیاز برای اجرای پژوهش فراهم شد.

تحقیق در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک کامل تصادفی در انبارهای شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی در شهرستان ساری انجام شد. عامل نخست مورد بررسی، تعداد کیسه‌هایی بود که در یک پارت ۲۵ تنی (ایستا، ۲۰۰۳) بر روی هم چیده می‌شوند. این عامل در ۳ سطح (۸، ۱۰ و ۱۲ کیسه) مورد مطالعه قرار گرفت. به‌منظور جلوگیری از تماس کیسه‌ها با کف انبار و جلوگیری از جذب رطوبت، کیسه‌ها بر روی پالت‌های چوبی قرار داده شدند. عامل دوم مورد بررسی نیز ارقامی بود که دارای بیشترین سطح زیرکشت در استان مازندران بودند. این عامل نیز در ۳ سطح (رقم ساری و لاین‌های ۰۳۲ و۰۳۳) مورد مطالعه قرار گرفت. باتوجه به‌این‌که ۹ تیمار فوق در ۳ تکرار مطالعه شدند بنابراین ۲۷پارت سویای بذری با مشخصات یادشده به‌عنوان ماده آزمایشی ایجاد گردید که به مدت ۴ ماه در شرایط انباری یکسان قرار داده شدند.

۴ ماه پس از پارت‌چینی و همزمان با فرارسیدن فصل کشت سویا در استان مازندران که زمان توزیع بذر در بین زارعان منطقه نیز بود، از پارت‌های مذکور نمونه‌برداری به‌عمل آمد. براساس دستورالعمل انجمن بین‌المللی آزمون بذر، برای نمونه‌برداری از هر پارت ۲۵ تنی سویا حداقل ۳۰ کیسه به‌طور تصادفی انتخاب گردید و از هر کیسه توسط سوک استاندارد نمونه‌ای به وزن تقریبی ۷۰ گرم برداشت شد. نمونه‌های برداشت شده پس از اختلاط و همسان‌سازی توسط مقسم[1]، به آزمایشگاه تجزیه بذر بخش کنترل و گواهی بذر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران منتقل شدند. در آزمایشگاه آزمون قوه‌نامیه و آزمون بنیه بذر بر روی بذرهای نمونه‌برداری شده از هر پارت انجام گردید.

از نمونه مربوط به هر پارت تعداد یکصد عدد بذر در ۳ تکرار و در ماسه در ظرف‌های پلاستیکی کشت شد. بذرهای کشت شده به مدت ۸ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد در دستگاه ژرمیناتور قرار داده شدند (Dehghanshoar et al., 2005). در این تحقیق برای ارزیابی بنیه بذر از آزمون هدایت‌الکتریکی استفاده شد. ۴ نمونه ۵۰ بذری از نمونه بذر خالص مربوط به هر پارت به‌طور تصادفی تهیه شد و در ظروف محتوی ۲۵۰ میلی‌لیتر آب دیونیزه قرار داده شد. کلیه ظرف‌های محتوی آب و بذر توسط ورقه فویل آلومینیومی پوشانده شده و به‌مدت ۲۴ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. در پایان دوره ۲۴ ساعت خیساندن بذرها، قابلیت هدایت

1. Divider

Archive of SID

www.SID.ir

الکتریکی محلول فوراً اندازه‌گیری شد. میزان هدایت الکتریکی آب دی‌یونیزه ظرف شاهد را در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد اندازه‌گیری کرده و مقدار به‌دست آمده از میزان هدایت الکتریکی هر ظرف کم شد. سپس میزان قابلیت هدایت الکتریکی به ازای هر گرم وزن بذر برای هر نمونه محاسبه گردید (Vieira et al.,1999).

به‌منظور ارزیابی دقیق تأثیر تیمارهای آزمایش بر کیفیت بذر، درصد سبز مزرعه‌ای تیمارهای مورد مطالعه ارزیابی شد. بدین‌منظور بذرهای مربوط به هر تیمار پس از مساعدشدن شرایط آب و هوایی منطقه جهت کاشت سویا، در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی قراخیل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار کشت شدند. این بذرها با فاصله ۵ سانتی‌متر روی خطوط کاشت قرار گرفتند فاصله بین خطوط کاشت ۶۰ سانتی‌متر بود، این فواصل معادل تراکم ۳۳۰۰۰۰ بوته در هکتار می‌باشد (Rashed Mohasel and Kafi, 1992). در هر کرت ۲۰۰ بذر به‌صورت ۴۰ بذر در هر خط کاشته شده و عملیات داشت نیز به‌روش متداول اجرا گردید. با درنظرگرفتن تاریخ اولین آبیاری به‌عنوان تاریخ کاشت، تعداد گیاهچه‌های ظاهر شده در سطح خاک در دو نوبت (هفت و چهارده روز پس از کاشت) یادداشت شد. تعداد ۱۰ بوته به‌طور تصادفی از دو خط وسط هر کرت برداشت شد تا جهت تعیین طول و وزن خشک گیاهچه مورداستفاده قرار گیرند. طول گیاهچه‌ها بر حسب سانتی‌متر و با استفاده از خط‌کش مدرج تعیین شد. وزن خشک گیاهچه نیز پس از خشک کردن آن در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به‌مدت ۴۸ ساعت، بر حسب گرم تعیین گردید. براین اساس شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه[1] (Orchard, 1977) و شاخص بنیه گیاهچه[2] (Abdul-Baki and Anderson, 1973) با استفاده از روابط زیر محاسبه شدند:

$$\text{شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه} = \frac{\text{درصد نهایی ظهور گیاهچه‌ها}}{\text{تعداد روز از کاشت تا پایان یاداشت برداری}}$$

$$\text{شاخص بنیه گیاهچه} = \text{وزن خشک گیاهچه} \times \text{قوه نامیه}$$

سپس کلیه داده‌ها به‌وسیله نرم‌افزار SAS(Ver 9.1) تجزیه و تحلیل آماری شدند و برای مقایسه میانگین داده‌ها نیز از آزمون دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها مشخص ساخت که تمام صفات مورد بررسی در سال اول و دوم آزمایش تفاوت معنی‌داری باهم داشتند (جدول ۱). به‌بیان دیگر شرایط محیطی انبارهایی که پارت‌های بذر در آن قرار داشته‌اند، در سال‌های مختلف بر خصوصیات کیفی بذرهای سویا اثرات معنی‌داری داشته است.

[1]. Field Emergence Index (FEI)
[2]. Seed Vigor Index (SVI)

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ۱. تجزیه واریانس مرکب (میانگین مربعات) صفات مورد بررسی

		میانگین مربعات								
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه‌زنی	درصد سبز مزرعه‌ای۱	درصد سبز مزرعه‌ای۲	طول گیاهچه	وزن خشک گیاهچه	هدایت الکتریکی	شاخص بینه گیاهچه	شاخص‌ظهور گیاهچه
سال	۱	۱۴۳۱/۱۶**	۱۲۶۱/۵۰**	۲۵۶۲/۶۷**	۶۹/۴۳**	۱۶۳/۶۷**	۴۱۹۵/۸۵**	۱۰۹۸۸۱/۱۰**	۱۳/۱۴**
بلوک (سال)	۲	۲/۷۶^{ns}	۱۳۹/۳۹ ^{ns}	۱۵۰/۹۳ ^{ns}	۲/۳۹*	۰/۲۸ ^{ns}	۳۳۸/۷۹ ^{ns}	۶۹۱/۳۲ ^{ns}	۰/۷۵ ^{ns}
رقم	۲	۵۰/۸۹*	۴۱۳/۵۵ ^{ns}	۴۷۲/۵۷*	۶/۷۸**	۰/۸۹ ^{ns}	۲۹۲/۵۷ ^{ns}	۱۱۹۰۹/۷۲**	۲/۴۱*
سال×رقم	۲	۳۲/۳۰*	۲۱۰/۸۹ ^{ns}	۱۷۵/۵۰ ^{ns}	۱/۸۵ ^{ns}	۰/۵۵ ^{ns}	۱۲۰/۶۸ ^{ns}	۶۱۸۷/۷۰**	۰/۸۷ ^{ns}
ردیف	۲	۴۳/۱۷*	۷۸۶/۵۰**	۴۵۴/۵۷*	۸/۸۴**	۱/۰۲ ^{ns}	۸۳۴/۲۴*	۳۸۸/۹۰ ^{ns}	۲/۳۰*
سال×ردیف	۲	۲/۳۵ ^{ns}	۷۱۵/۷۲**	۸۹۰/۱۷**	۰/۳۶ ^{ns}	۰/۸۹ ^{ns}	۴۲۶/۶۸ ^{ns}	۵۱۶/۲۵ ^{ns}	۴/۵۸**
ردیف×رقم	۴	۲۴/۰۶ ^{ns}	۱۱۷/۰۶ ^{ns}	۳۴/۱۹ ^{ns}	۰/۸۸ ^{ns}	۱/۰۳*	۴۱۷/۲۴ ^{ns}	۱۸۵۲/۳۲ ^{ns}	۰/۱۷ ^{ns}
سال×ردیف×رقم	۴	۲۲/۴۶ ^{ns}	۲۴۳/ ۷۸ ^{ns}	۹۵/۶۷ ^{ns}	۰/۷۸ ^{ns}	۰/۷۰ ^{ns}	۴۸۷/۱۸*	۱۵۱۹/۲۵ ^{ns}	۰/۴۹ ^{ns}
خطا	۳۲	۹/۶۱ ^{ns}	۱۳۱/ ۱۶ ^{ns}	۹۵/۱۵ ^{ns}	۰/۶۳ ^{ns}	۰/۳۱ ^{ns}	۱۶۸/۴۴ ^{ns}	۷۰۷/۲۹ ^{ns}	۰/۴۹ ^{ns}

۱ و ۲ به‌ترتیب نشانگر درصد سبز مزرعه‌ای ۷ و ۱۴ روز پس از کاشت است. * و** به‌ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ و ns نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

در جدول ۲ مشاهده می‌شود که صفات درصد جوانه‌زنی، طول گیاهچه، وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه در سال دوم به‌طور معنی‌داری بالاتر از سال نخست بود درحالی‌که صفات درصد سبز مزرعه‌ای در شمارش‌های اول و دوم، هدایت الکتریکی و شاخص ظهور گیاهچه در سال نخست بالاتر بود.

جدول ۲. مقایسه میانگین صفات مورد بررسی به روش آزمون چنددامنه‌ای دانکن (DMRT).

		درصد جوانه‌زنی	درصد سبز مزرعه‌ای۱	درصد سبز مزرعه‌ای۲	طول گیاهچه (سانتی‌متر)	وزن خشک گیاهچه (گرم)	هدایت الکتریکی (میکرو زیمنس بر سانتی‌متر)	شاخص بنیه گیاهچه	شاخص ظهور گیاهچه
سال	۱	۷۴/۹۷ ^{b}	۵۲/۷۸ ^{a}	۶۳/۶۳ ^{a}	۱۰/۹۴ ^{b}	۱/۳۶ ^{b}	۴۸/۵۲ ^{a}	۱۰۱/۵۸ ^{b}	۴/۵۴ ^{a}
	۲	۸۵/۲۶ ^{a}	۴۳/۱۱ ^{b}	۴۹/ ۸۵ ^{b}	۱۳/۲۱ ^{a}	۴/۸۴ ^{a}	۳۰/۸۹ ^{b}	۱۹۱/۷۹ ^{a}	۳/۵۶ ^{b}
بلوک	۱	۸۰/۲۸ ^{a}	۴۸/۸۳ ^{a}	۵۸/۵۶ ^{a}	۱۲/۵۴ ^{a}	۳/۱۲ ^{a}	۴۳/۹۴ ^{a}	۱۴۰/۹۰ ^{a}	۴/۱۸ ^{a}
	۲	۸۰/۰۶ ^{a}	۴۶/۲۲ ^{a}	۵۳/۳۳ ^{a}	۱۱/۵۹ ^{ab}	۲/۹۷ ^{a}	۳۶/۱۷ ^{a}	۱۴۷/۸۱ ^{a}	۳/۸۱ ^{a}
	۳	۸۰/۰۰ ^{a}	۴۸/۷۸ ^{a}	۵۸/۳۳ ^{a}	۱۲/۰۹ ^{b}	۳/۲۰ ^{a}	۳۹/۰۰ ^{a}	۱۵۱/۳۵ ^{a}	۴/۱۷ ^{a}
رقم	ساری	۷۸/۷۸ ^{b}	۴۸/۳۹ ^{ab}	۵۸/۶۱ ^{a}	۱۱/۶۳ ^{b}	۳/۰۵ ^{ab}	۴۰/۶۷ ^{a}	۱۴۳/۰۸ ^{b}	۴/۱۸ ^{a}
	۰۳۲	۷۹/۵۶ ^{b}	۴۲/۹۴ ^{b}	۵۰/۹۴ ^{b}	۱۱/۸۱ ^{b}	۲/۸۹ ^{b}	۴۳/۱۷ ^{a}	۱۲۲/۹۶ ^{C}	۳/۶۴ ^{b}
	۰۳۳	۸۲/۰۰ ^{a}	۵۲/۵۰ ^{a}	۶۰/۶۷ ^{a}	۱۲/۷۷ ^{a}	۳/۳۶ ^{a}	۳۵/۲۸ ^{a}	۱۷۴/۰۲ ^{a}	۴/۳۳ ^{a}
ردیف	۸	۸۱/۸۹ ^{a}	۵۳/۴۴ ^{a}	۶۱/۱۷ ^{a}	۱۲/۸۶ ^{a}	۳/۳۶ ^{a}	۳۳/۰۰ ^{b}	۱۴۴/۰۸ ^{a}	۴/۳۶ ^{a}
	۱۰	۷۹/۳۹ ^{b}	۴۹/۷۸ ^{a}	۵۷/۷۸ ^{ab}	۱۱/۸۳ ^{b}	۳/۰۴ ^{ab}	۴۶/۶۱ ^{a}	۱۵۲/۰۵ ^{a}	۴/۱۳ ^{ab}
	۱۲	۷۹/۰۶ ^{b}	۴۰/۶۱ ^{b}	۵۱/۲۸ ^{b}	۱۱/۵۲ ^{b}	۲/۸۹ ^{b}	۳۹/۵۰ ^{ab}	۱۴۳/۹۳ ^{a}	۳/۶۷ ^{b}

۱ و ۲ به‌ترتیب نشانگر درصد سبز مزرعه‌ای ۷ و ۱۴ روز پس از کاشت است. * و** به‌ترتیب نشان‌دهنده‌ی تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ و ns نشان‌دهنده عدم وجود تفاوت معنی‌دار می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

به‌نظر می‌رسد ترکیبی از نوسانات بالاتر دمایی و رطوبتی در این سال (جدول ۳) به‌همراه رطوبت نسبی بیشتر (جدول ۳)، سبب تخریب بیشتر پوسته بذر و غشاء سلولی آن شده و نشت الکترولیت‌ها به محیط محلول را افزایش داده‌اند، به‌همین دلیل است که هدایت الکتریکی توده‌های بذری در این سال بیشتر از سال دوم بوده است.

جدول ۳. مقایسه نوسانات دمایی و رطوبتی محیط انبار در سال‌های مطالعه

سال	میانگین بیشینه دما (سانتی‌گراد)	میانگین کمینه دما (سانتی‌گراد)	میانگین دمای لحظه‌ای (سانتی‌گراد)	میانگین بیشینه طوبت نسبی (٪)	میانگین کمینه رطوبت نسبی(٪)	میانگین رطوبت نسبی لحظه‌ای(٪)
نخست	۱۹/۲۳	۸/۲۵	۱۲/۸۴	۸۸/۰۹	۴۵/۸۱	۷۸/۹۰
دوم	۲۰/۱۵	۱۱/۵۲	۱۵/۶۹	۸۱/۹۰	۶۴/۶۳	۷۶

این تخریب و پیری تسریع شده، صفاتی نظیر درصد جوانه‌زنی، طول، وزن خشک و شاخص بنیه گیاهچه را به‌طور معنی‌داری کاهش داد. بااین وجود صفت درصد سبز مزرعه‌ای هم در شمارش نخست و هم در شمارش دوم در سال نخست بیشتر از سال دوم بوده است و شاخص ظهور گیاهچه نیز به‌تبع آن در سال اول بالاتر بوده است. قبلاً نیز گزارش شده بود که جوانه‌زنی بذرهای سویا به درصد شکستگی بذرهای انبار شده بستگی دارد و دما و رطوبت نسبی انبار نقش مهمی را در این زمینه ایفا می‌کنند (Mayeux et al., 1972).

میانگین درصد جوانه‌زنی ارقام و لاین‌های مختلف مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری باهم داشتند (جدول ۱). نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان می‌دهد که لاین ۰۳۳ نسبت به لاین ۰۳۲ و رقم ساری به‌طور معنی‌داری درصد جوانه‌زنی بالاتری داشته است (جدول ۲).

میانگین درصد سبز مزرعه‌ای، طول، وزن خشک، شاخص بنیه و شاخص ظهور گیاهچه در ارقام و لاین‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری باهم داشتند (جدول ۱). طول گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه در لاین ۰۳۳ به‌طور معنی‌داری از لاین ۰۳۲ و رقم ساری بیشتر بود، به‌همین ترتیب این لاین از نظر درصد سبز مزرعه‌ای، وزن خشک گیاهچه و شاخص ظهور گیاهچه نسبت به لاین ۰۳۲ به‌طور معنی‌داری بالاتر بود اما با رقم ساری تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۲).

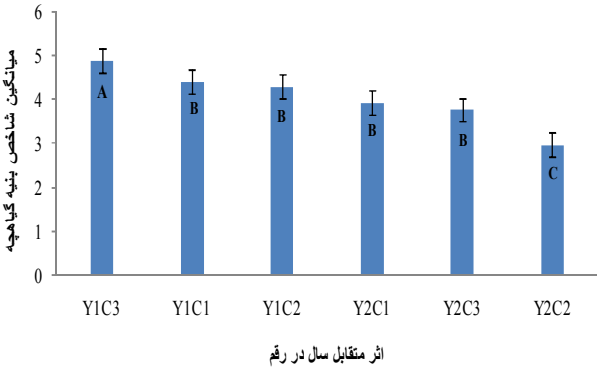
آزمون هدایت الکتریکی در ارقام و لاین‌های مختلف مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری را نشان نداد (جداول ۱و ۲). بنابراین باتوجه به تفاوت معنی‌دار ارقام در سایر صفات، به‌نظر می‌رسد این تفاوت ناشی از توان بالقوه ارقام مختلف باشد نه به دلیل آسیب‌دیدگی پوسته بذر و غشاء سلولی در طول دوره انبارداری. صرف‌نظر از نتایج این آزمون و با توجه به نتایج سایر آزمون‌ها به‌نظر می‌رسد لاین ۰۳۳ نسبت به لاین ۰۳۲ و رقم ساری توانسته است شرایط نگهداری را به نحو مناسب‌تری تحمل کند. در پژوهشهای پیشین نشان داده شده بود که کیفیت بذر ارقام دارای بذرهای کوچک‌تر و ریزتر نسبت به ارقامی که بذر درشت‌تری داشتند بهتر بوده است (Keng Feng Chen et al., 1971). به‌نظر می‌رسد لاین ۰۳۳ با دارابودن بذرهای ریزتر از توانایی بالاتری برای انبارداری برخوردار بوده است.

اثر متقابل رقم با سال در صفات درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه گیاهچه معنی‌دار شده است (جدول ۱). همچنانکه در شکل ۱ نیز نشان داده شده است میانگین درصد جوانه‌زنی ارقام و لاین‌های مورد مطالعه در سال دوم به‌طور معنی‌داری از سال نخست بیشتر بوده است. در سال دوم میانگین درصد جوانه‌زنی ارقام و لاین‌های مورد

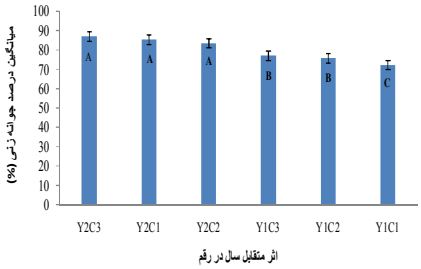
Archive of SID

www.SID.ir

مطالعه تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند درحالی‌که در سال نخست میانگین درصد جوانه‌زنی لاین‌های ۰۳۳ و ۰۳۲ از رقم ساری بالاتر بوده است.



(A)



(B)

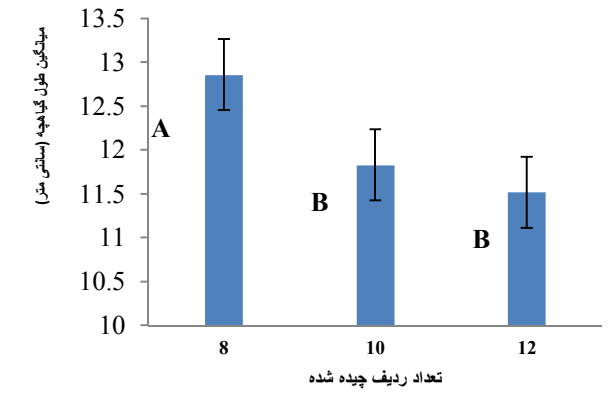
شکل ۱. مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی (A) و شاخص بنیه گیاهچه (B) ارقام مختلف در سال‌های مورد مطالعه، Y_1 و Y_2 به‌ترتیب نشانگر سال نخست و سال دوم مطالعه و C_1، C_2 و C_3 به‌ترتیب نشانگر رقم ساری، لاین ۰۳۲ و لاین ۰۳۳ می‌باشند.

شاخص بنیه گیاهچه در سال نخست بیشتر از سال دوم بوده است به‌ویژه در لاین ۰۳۳ که شاخص بنیه گیاهچه در آن در سال نخست به‌طور معنی‌داری از لاین ۰۳۲ و رقم ساری در همان سال و از تمام ارقام و لاین‌های مورد مطالعه در سال دوم بیشتر بوده است (شکل ۱). شکل ۱ نشان می‌دهد که شاخص بنیه گیاهچه در رقم ساری و لاین ۰۳۲ در سال نخست با مقدار این شاخص در رقم ساری و لاین ۰۳۳ در سال دوم تفاوت معنی‌داری نداشته است و درعین‌حال شاخص بنیه گیاهچه در لاین ۰۳۲ در سال دوم نسبت به همه تیمارهای موردمطالعه به‌طور معنی‌داری کمتر بوده است.

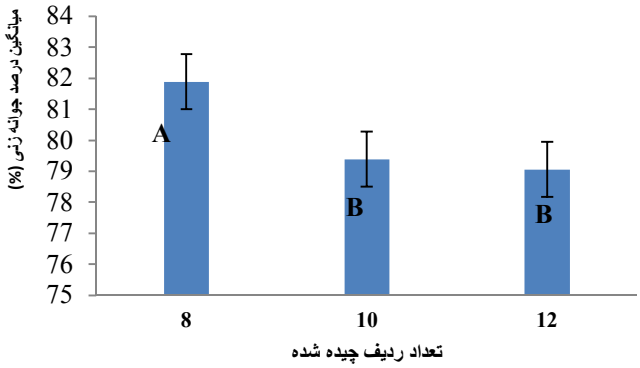
نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان می‌دهد که صفات درصد جوانه‌زنی، درصد سبز مزرعه‌ای در شمارش‌های اول و دوم، طول گیاهچه، هدایت الکتریکی و شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه در ردیف‌های مختلف تفاوت معنی‌داری باهم داشتند درحالی‌که صفات وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه تحت تأثیر تعداد ردیف قرار نگرفتند.

Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۲ نشان می‌دهد که طول گیاهچه و درصد جوانه‌زنی بذرهایی که در پارت‌های ۸ ردیفه چیده شده بودند به‌طور معنی‌داری بیشتر از بذرهایی بود که در پارت‌های ۱۰ و ۱۲ ردیفه قرار داشتند.



(A)

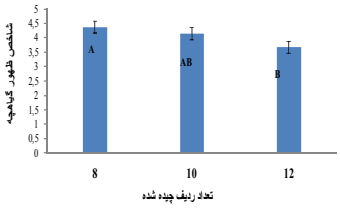


(B)

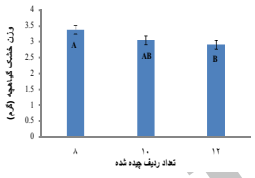
شکل ۲. مقایسه میانگین درصد جوانه‌زنی (A) و طول گیاهچه (B) در ردیفهای مختلف چیده شده در هر پارت بذری

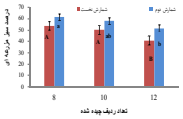
گرچه وزن خشک گیاهچه، شاخص ظهور گیاهچه و درصد سبز مزرعه‌ای در شمارش‌های اول و دوم در پارت‌های ۸ و ۱۰ ردیفه تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند، اما این صفات در این بذرها به‌طور معنی‌داری از بذرهای حاصل از پارت‌های ۱۲ ردیفه بیشتر بوده است (جدول ۲ و شکل ۳).

www.SID.ir



(A)





(C) (B)

شکل ۳. مقایسه میانگین وزن خشک گیاهچه (A)، درصد سبز مزرعه‌ای در شمارش‌های نخست و دوم (B) و شاخص ظهور گیاهچه (C) در ردیف‌های مختلف چیده شده در هر پارت بذری (در شکل B داده‌های مربوط به هر شمارش با یکدیگر مقایسه شده‌اند).

نتایج آزمون هدایت الکتریکی نشان می‌دهد که محلول حاصل از خیساندن بذرهای به‌دست آمده از پارت‌های ۸ ردیفه نسبت به بذرهای حاصل از پارت‌های ۱۰ ردیفه و ۱۲ ردیفه به‌طور معنی‌داری هدایت الکتریکی کمتری داشت، درحالی‌که هدایت الکتریکی محلول حاصل از خیساندن بذرهای به‌دست آمده از پارت‌های ۱۰ و ۱۲ ردیفه تفاوت معنی‌داری بایکدیگر نداشتند (جدول ۲).

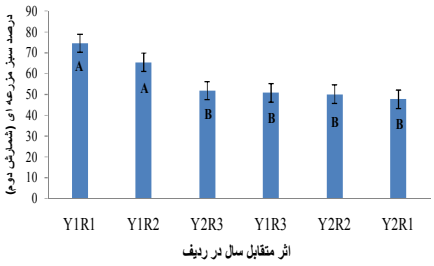
نتایج تجزیه واریانس در جداول ۱ و ۲ نشان می‌دهد که تنها صفات مورد مطالعه که تحت تأثیر تعداد ردیف چیده‌شده در هر پارت بذری قرار نگرفتند، صفات وزن خشک گیاهچه و شاخص بنیه گیاهچه بودند که مقدار آن‌ها در هر ۳ تیمار ۸، ۱۰ و ۱۲ ردیفه تفاوت معنی‌داری باهم نداشتند.

بنابراین باتوجه به نتایج بالا می‌توان چنین نتیجه گرفت که افزایش تعداد ردیف چیده شده در هر پارت، ویژگی‌های کیفی بذر سویا را عمدتاً تحت تأثیر قرار داده و موجب افزایش آسیب مکانیکی وارده به بذرها شده است. قبلاً نیز عنوان شده بود بذرهایی که به لحاظ مکانیکی آسیب دیده‌اند نمی‌توانند قدرت نامیه و زنده‌مانی خود را در طول دوره انبارداری حفظ کنند (Bunch, 1962).

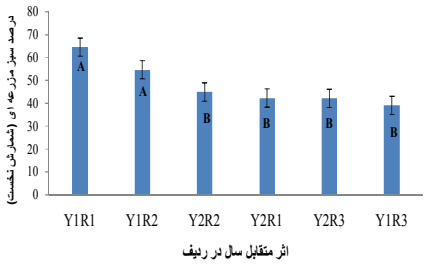
تأثیر تعداد ردیف چیده شده در هر پارت بر صفات درصد سبز مزرعه‌ای در شمارش‌های اول و دوم و شاخص ظهور گیاهچه در سال‌های مختلف متفاوت بوده است و به‌بیان بهتر اثر متقابل سال در ردیف در این صفات معنی‌دار شده است (جدول ۱).

Archive of SID
www.SID.ir

شکل ۴ نشان می‌دهد که درصد سبز مزرعه‌ای هم در شمارش نخست و هم در شمارش دوم در پارت‌های ۸ و ۱۰ ردیفه در سال اول از میزان این صفت در پارت ۱۲ ردیفه در سال اول و نیز از میزان درصد سبز مزرعه‌ای تمام پارت‌ها در سال دوم به‌طور معنی‌داری بیشتر بوده است. این درحالی است که درصد سبز مزرعه‌ای تمام ردیف‌ها در سال دوم آزمایش تفاوت معنی‌داری باهم نداشته‌اند.



(A)

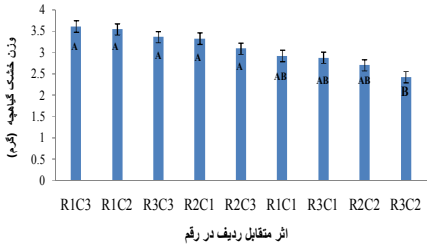


(B)

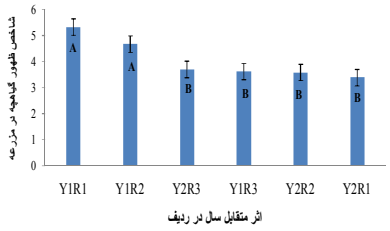
شکل ۴. مقایسه میانگین درصد سبز مزرعه‌ای (شمارش نخست(A) و شمارش دوم (B)) ردیف‌های مختلف در سال‌های مورد مطالعه؛ Y_1 و Y_2 به‌ترتیب نشانگر سال نخست و سال دوم مطالعه و R_1، R_2 و R_3 به‌ترتیب نشانگر پارت‌های ۸، ۱۰ و ۱۲ ردیفه می‌باشند.

واکنش شاخص ظهور گیاهچه به تعداد ردیف چیده شده در هر پارت بذری در سال‌های مختلف آزمایش مشابهه رفتار صفت درصد سبز مزرعه‌ای است. روند این واکنش در شکل ۵ نشان داده شده است.

www.SID.ir



(A)



(B)

شکل ۵. مقایسه میانگین شاخص ظهور گیاهچه ردیف‌های مختلف در سال‌های مورد مطالعه (A) و وزن خشک گیاهچه ردیف‌های مختلف در ارقام مورد مطالعه (B)، Y_1 و Y_2 به‌ترتیب نشانگر سال نخست و سال دوم مطالعه، R_1، R_2 و R_3 به‌ترتیب نشانگر پارت‌های ۸، ۱۰ و ۱۲ ردیفه و C_1، C_2 و C_3 به‌ترتیب نشانگر رقم ساری، لاین ۰۳۲ و لاین ۰۳۳ می‌باشند.

این ۳ صفت که اثر متقابل سال در ردیف در آن‌ها معنی‌دار شده است، همان ۳ صفتی هستند که برخلاف سایر صفات در سال نخست بیشتر از سال دوم بوده‌اند. بنابراین باتوجه به معنی‌دارنشدن سایر اثرات متقابل (جدول ۲) شاید بتوان دلیل بیشتر بودن این صفات در سال نخست را اثر سال بر تعداد ردیف دراین صفات دانست.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد در مورد صفت وزن خشک گیاهچه اثر متقابل ردیف در رقم معنی‌دار شده است. در شکل ۵ میانگین وزن خشک گیاهچه در ردیف‌ها و ارقام مختلف مورد مقایسه قرار گرفته است. همانطور که در این شکل دیده می‌شود لاین‌های ۰۳۳ و ۰۳۲ که در پارت‌های ۸ ردیفه چیده شده بودند، بالاترین وزن خشک گیاهچه را داشتند. تیمار سوم از پارت‌های ۸ ردیفه که به رقم ساری مربوط می‌شود در جایگاه ششم قرار گرفت. همچنان‌که اشاره شد این رقم نسبت به دو لاین مورد مطالعه از نظر صفات مورد بررسی اغلب در جایگاه پایین‌تری قرار داشته است و در این تیمار (R1C1) نیز اثر رقم ساری فاکتور ۸ ردیفه بودن را تحت تأثیر قرار داده و این تیمار را نسبت به سایر تیمارهای ۸ ردیفه در جایگاه بسیار پایین‌تر قرار داده است. توان بالقوه گیاهچه‌های حاصل از لاین ۰۳۳ آن‌قدر بالا بوده است که وزن خشک آن‌ها در پارت‌های ۱۰ و ۱۲ ردیفه با گیاهچه‌های حاصل از پارت‌های ۸ ردیفه تفاوت معنی‌داری نداشتند. در نهایت اینکه لاین ۰۳۲ در پارت ۱۲ ردیفه پایین‌ترین وزن خشک گیاهچه را داشت که به‌طور معنی‌داری از سایر تیمارها کمتر بوده است.

Archive of SID
www.SID.ir

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج نشان داد که ویژگی‌های کیفی بذر سویا در طول دوره انبارداری بطورعمده تحت تأثیر تعداد ردیف چیده شده در هر پارت قرار گرفته و فشار ناشی از قراردادن دو ردیف بیشتر (پارت‌های ۱۰ ردیفه) و یا ۴ ردیف بیشتر (پارت‌های ۱۲ ردیفه) در هر پارت که بر بذرهای زیرین وارد می‌شود، از طریق افزایش میزان صدمات فیزیکی وارد بر بذر توان فیزیولوژیک آن‌را کاهش می‌دهد و در نهایت بر استقرار گیاهچه‌های حاصل از این بذرها تأثیر می‌گذارد. بنابراین توصیه می‌شود که در انبارهای نگهداری بذر سویا، هر پارت بیشتر از ۸ ردیف نباشد و یا در صورتی‌که هدف، استفاده بهینه از فضای انبار باشد می‌بایست بذرها در پارت‌های حداکثر ۸ ردیفه در داخل جعبه‌هایی (چوبی یا فلزی) توسط دستگاه لیفتراک بر روی هم گذاشته شود.

اگرچه صفات مورد بررسی در ارقام و لاین‌های مورد مطالعه تفاوت معنی‌داری باهم داشتند، اما اثر متقابل ردیف در رقم در اغلب موارد معنی‌دار نشد. بنابراین توصیه ۸ ردیفه چیدن پارت‌ها در مورد رقم و لاین‌های مورد مطالعه در این پژوهش صادق است.

سپاسگزاری

این پروژه پژوهشی با همکاری شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی، سازمان تعاون روستایی استان مازندران و شرکت کاسپین بذر انجام شده است که بدین‌وسیله از کلیه عزیزانی که در اجرای این پژوهش همکاری نموده‌اند بویژه جناب آقای مهندس مهدی عباس‌زاده قدردانی می‌گردد.

Refrences

Anonymus. 2011. Agriculture statistics, first volume-horticulture and field crops, Ministry of Jihad-e-Agriculture (In Persian).

Abdul-Baki, A.A., and Anderson. J.D. 1973. Vigor determination in soybean by multiple criteria. Crop Science. 13: 630-633.

Baudet, L., Popinigis, F., and Peske, S. 1978. Mechanical damage in soybean seeds conveyed by an elevator system. Revista Brasileira de Armazenamento. 3: 29-38.

Bunch, H.D. 1962. Problems in Seed Processing. Seed World. 90: 8-11.

Carvalho, N.M., and Nakagawa, J. 1988. Seed Science, Technology and Production. 424pp.

Dehghanshoar, M., Hamidi, A., and Mobaser, S. 2005. Handbook of vigour test methods. Nashre Amozeshe Keshavarzi (In Persian).

Dlabaja, Z. 1976. Soybean Drying (In Czech). Zemedelska Technika. 10:627-636.

ISTA. 2003. International Rules for Seed Testing. 2A-14

Jijon, A.N., and Barros, A.C.S.A. 1983. Effects of mechanical damage during seeding on soybean seed quality. Biblioteca Nacional de Agricultura. 6: 3-22.

Keng Feng Chen, S.H., Lai, S.T.C., and Shanmugasundaram, S. 1991. Vegetable Soybean Seed Production Technology in Taiwan. Tainan. 45-52.

Lech, J., and Sosnowski, S. 1979. Physical and mechanical properties of pod beans plants. Scientia Agriculturae Bohemoslovca. 2: 125-132.

Archive of SID

www.SID.ir

Mayeux, M.M., Esphaphani, M., and Kiver Jr, O.J. 1972. The Effect of Environmental Conditions on Germination of Soybean. *ASAE*. MI. 72-319.

Orchard, T. 1977. Estimating the parameters of plant seedling emergence. Seed Science and Technology. 5: 61-69.

Orzechowski, J., and Kowalczuk, J. 1978. Single – Stage harvesting of Soybean with "Bizon" combine (in Polish). Mechaniza Cja Rolnictwa. 10: 21-22.

Pant, A.C. 2010. Production and Processing of Oilseeds. Oxford Book Company. 161-163.

Parde, S.R., Kausal, R.T., Jayas, D.S., and White, D.G. 2002. Mechanical damage to soybean seed during processing. Journal of Stored Products Research. 38: 385-394.

Rashed Mohasel, M., and Kafi, M. 1992. Seed production in crops. Jihad-e-Daneshgahie Mashad Press (In Persian).

Sosnowski, S., Pyzik, J., and Sosnowska, E. 1987. Mechanical damage to soybean seeds in the process of harvesting, winnowing and drying. 164: 143-149.

Sosnowski, S., and Kuzniar, P. 1999. Effect of dynamic loading on the quality of soybean. International Agrophysics. 13: 125-132.

Strona, J. 1977. Damage to Seeds, Causes and Prevention. PWN, Warsaw.

Vieira, C.P., Vieira, R.D., and Paschoalick, J.H.N. 1994. Effects of mechanical damage during Soybean seed processing on physiological seed quality and storage potential. Seed Science and Technology. 22: 581-589.

Vieira, R.D., Paiva, A.J.A., and Perecin, D. 1999. Electrical conductivity and field performance of soybean seeds. Seed Technology. 21:15-2.

Wein, H.C., and Kueneman, E.A. 1981. Soybean seed deterioration in the tropics. II. Varietal differences and techniques for screening. Field Crop Research. 4:123-132.

Archive of SID

www.SID.ir